Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan Nr. A2024-1B
‚SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
der Stadt Crailsheim

Vorhaben :	Bebauungsplan Nr. A2024-1B ‚SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
Auftraggeber :	Große Kreisstadt Crailsheim Marktplatz 1 74564 Crailsheim
Genehmigungsbehörde :	Große Kreisstadt Crailsheim
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 :	B24518_SIS_03 vom 22.04.2025
Auftragsdatum :	27.05.2024
Berichtsumfang :	59 Seiten Bericht, 17 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Geräuschimmissionen, die auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans einwirken: - Prognose des Straßenlärms (Teil A) - Prognose des Gewerbelärms (Teil B) - Prognose des Sportlärms (Teil C) - Prognose des Freizeitlärms (Teil D)

lärmschutz · bauakustik · raumakustik · schwingungsschutz · erschütterungsschutz · thermische bauphysik · gebäudezertifizierung · fördermittelberatung

DGNB Auditorin

Energieeffizienz Experten für Förderprogramme des Bundes

VMPA anerkannte Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14590-01-00

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
88214 ravensburg
70771 stuttgart
91550 dinkelsbühl

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung 4

2 Aufgabenstellung 6

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen 8

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse 11

5 Schalltechnische Anforderungen 13

5.1 DIN 18005 (Teile A, B, C, D) 13
5.2 16. BImSchV (Teil A) 14
5.3 Weitere Abwägungskriterien (Teil A) 14
5.4 TA Lärm (Teil B) 15
5.5 18. BImSchV (Teil C) 19
5.6 Freizeitlärmrichtlinie (Teil D) 22
5.7 DIN 4109 (Teile A, B, C, D) 25

6 Berechnungsverfahren 28

6.1 Straßenverkehrsgeräusche (Teil A) 28
6.1.1 Straßen 28
6.1.2 Parkplätze 29
6.2 Gewerbegeräusche/Sportgeräusche/ Freizeitgeräusche (Teile B, C, D) 29

7 Berechnungsvoraussetzungen 33

7.1 Straßenverkehrsgeräusche (Teil A) 33
7.1.1 Straße 33
7.1.2 Parkplatz 33
7.2 Gewerbegeräusche (Teil B) 34
7.3 Sportgeräusche (Teil C) 36
7.3.1 Urban-Sports-Anlage 37
7.3.2 Stadion + Tennisplatz 38

7.4 Freizeitgeräusche (Teil D) 41

8 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung 44

8.1 Straßenverkehrsgeräusche (Teil A) 44

8.2 Gewerbegeräusche (Teil B) 45

8.3 Sportgeräusche (Teil C) 46

8.4 Freizeitgeräusche (Teil D) 46

9 Schallschutzmaßnahmen 48

9.1 Straßenverkehrsgeräusche (Teil A) 48

9.2 Sportgeräusche (Teil C) 52

9.3 Freizeitgeräusche (Teil D) 52

10 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan 54

11 Qualität der Untersuchung 57

12 Schlusswort 58

13 Anlagenverzeichnis 59

1 Zusammenfassung

Die Stadt Crailsheim plant die Aufstellung des Angebotsbebauungsplans ‚SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'. Die Planung sieht Sondergebietsflächen (SO) vor. Diese sind mit der Schutzwürdigkeit eines Mischgebiets (MI) einzustufen. Aufgrund der Nähe zur Schönebürgstraße bzw. dem Volksfestplatz wurden die Verkehrsgeräusche untersucht, die auf das geplante Gebiet einwirken. Darüber hinaus wurden die Auswirkungen der gewerblichen Geräuschimmissionen durch den benachbarten Norma-Markt, die benachbarten Sportanlagen sowie das Volksfest bewertet.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 9.1 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte nach den RLS-19 [12], die Berechnung der Gewerbe, Sport- und Freizeitgeräusche nach DIN ISO 9613-2 [13]. Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau' [3], ergänzend nach der 16. BImSchV [4] sowie nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [5]. Die Beurteilung der Gewerbegeräusche erfolgte nach TA Lärm[6][1]. Die der Sportgeräusche nach 18. BImSchV 1[8] und die des Volksfestes nach Freizeitlärmrichtlinie [10]

Im vorliegenden Untersuchungsbericht B24518_SIS_03 wurden in Abstimmung mit der Stadt Crailsheim die Festsetzungsempfehlungen angepasst und die Lärmkarte E3 mit Darstellung der maßgeblichen Außenlärmpegel für Aufenthaltsräume ohne Berücksichtigung des Festbetriebes ergänzt.

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

<u>Straßenverkehrsgeräusche (Teil A)</u>

- **Die für ein Mischgebiet (MI) anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte in Höhe von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag nahezu im gesamten Plangebiet und in der Nacht im südlichen Teil des Untersuchungsgebiets überschritten.**

[1] Die Anforderungen der DIN 18005 [3], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der TA Lärm [4] eingehalten sind.

- **Die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [5] als gesundheitskritisch geltenden Pegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, werden auf den straßennahen Flächen des Plangebiets ebenfalls überschritten.**

- **Gesundheitsgefährdende Lärmpegel liegen nicht vor.**

Gewerbegeräusche (Teil B)

- **Die nach TA Lärm [4] für das Plangebiet geltenden Immissionsrichtwerte werden durch den Betrieb des benachbarten Norm-Marktes eingehalten.**

Sportgeräusche (Teil C)

- **Am nördlichen Rand des Plangebiets wird der zulässige Immissionsrichtwert der 18. BImSchV [4] während der mittäglichen Ruhezeit an Sonn- und Feiertagen geringfügig überschritten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Immissionsrichtwerte werktags eingehalten werden.**

Freizeitgeräusche (Teil D)

- **Die zulässigen Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie [10] werden im gesamten Plangebiet deutlich überschritten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Beurteilungspegel in den Ruhezeiten denen im Nachtzeitraum entsprechen.**

Fazit

Aufgrund der Überschreitung der Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte sind Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz des Plangebietes erforderlich. Mögliche Lärmschutzmaßnahmen sind in Kapitel 9 beschrieben.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens war gutachtlich zu prüfen, ob die Verkehrsgeräusche der Schönebürgstraße (L 1066) und des Volksfestparkplatzes, die Gewerbegeräusche des benachbarten Netto-Marktes, die Sportgeräusche des Schönebürgstadions einschließlich der Urban-Sports-Anlage sowie der Freizeitlärm des Volksfestes im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 9.1
- Übernahme der Emissionsansätze für die Straßenverkehrslärm, den Sportlärm und den Freizeitlärm aus bereits durchgeführten Untersuchungen [31], [32] einschließlich Einarbeitung von Ergänzungen bzw. Korrekturen (Teile A, C, D)
- Erheben der Betriebsparameter für den Netto-Markt beim Betreiber [34] (Teil B)
- Erarbeiten der Emissionsansätze für Netto-Markt (Teil B)
- Schallausbreitungsrechnungen für die Verkehrsgeräusche nach RLS-19 [12] (Teil A)
- Schallausbreitungsrechnungen für die Gewerbegeräusche, die Sportgeräusch und die Freizeitgeräusche nach DIN ISO 9613-2 [13] (Teile A, B, C)
- Beurteilung der Verkehrsgeräusche anhand der Bestimmungen der DIN 18005 Verkehr [3] (Teil A)
- Beurteilung der Gewerbegeräusche anhand der Bestimmungen der TA Lärm [6](Teil B)
- Beurteilung der Sportgeräusche anhand der Bestimmungen der 18. BImSchV [8] (Teil C)
- Beurteilung der Freizeitgeräusche anhand der Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie [10] (Teil D)
- Empfehlungen zu Schallschutzmaßnahmen (Teile A, B, C, D)
- Berechnung maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 [17] (Teile A, B, C, D)
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan (Teile A, B, C, D)

- Berichtswesen (Teile A, B, C, D)

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

[1] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge' in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20.Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist

[2] DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau: Grundlagen und Hinweise für die Planung' Juli 2023

[3] DIN 18005 Beiblatt 1 ‚Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung', Juli 2023

[4] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung', Juni 1990; ‚Verkehrslärmschutzverordnung, Verordnung zur Änderung', 18.12.2014; ‚Verkehrslärmschutzverordnung, 2. Verordnung zur Änderung', 04.11.2020

[5] Ministerium für Verkehr des Landes Baden-Württemberg: ‚Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung', Februar 2023

[6] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)', Juni 2017

[7] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm), Stand 24.02.2023

[8] 18. BImSchV ‚Sportanlagenlärmschutzverordnung', Juli 1991

[9] Zweite Verordnung zur Änderung der Sportanlagenlärmschutzverordnung, Juni 2017

[10] Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI): ‚Hinweise zur Beurteilung der durch Freizeitanlagen verursachten Geräusche – Freizeitlärmrichtlinie', Musterverwaltungsvorschrift zur Ermittlung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen vom 06.03.2015

[11] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen', 1990

[12] RLS-19 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen', 2019

[13] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien', Oktober 1999

[14] VDI 3770, Emissionskennwerte von Schallquellen Sport- und Freizeitanlage, September 2012

[15] Zeitschrift Lärmbekämpfung Bd. 8 (2013) Nr. 3 - Mai: Geräuschemissionen von Großveranstaltungen

[16] Freistaat Sachsen, Landesamt für Umwelt und Geologie: Sächsische Freizeitlärmstudie, April 2006

[17] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen', Januar 2018

[18] 24.BImSchV‚24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzt', 1997

[19] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen', Ausgabe 1987

[20] DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie', April 2001

[21] DIN 45 641 ‚Mittelung von Schallpegeln', Juni 1990

[22] DIN 45 645-1 ‚Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen', Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996

[23] DIN 45 680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft', März 1997

[24] DIN 45 681 ‚Bestimmung der Tonhaltigkeit von Ger äuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen', März 2005, Berichtigung 2, August 2006

[25] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz ‚Parkplatzlärmstudie', 2007, 6. Auflage

[26] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ‚Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw', Merkblätter Nr. 25, August 2000

[27] Hessisches Landesamt für Umwelt: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, 1995

[28] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten', 2005

[29] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin: ‚Berliner Leitfaden – Lärmschutz in der verbindlichen Bauleitplanung', September 2021

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

[30] Städtebaulicher Entwurf zum Bebauungsplan Nr. A-2024-1B ‚SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ', Stand 21.03.2024 erhalten von der Stadt Crailsheim per E-Mail

[31] rw bauphysik: Geräuschimmissionsprognose B21644_SIS_01 zum BPlan Nr. A-2020-3B ‚Am Schönebürgstadion II' vom 12.11.2021

[32] rw bauphysik: Geräuschimmissionsprognose B22491_SIS_01 zum Bau einer Urban-Sports-Anlage BPlan Nr. A-2020-3B ‚Am Schönebürgstadion II' vom 12.11.2021

[33] 3-dimensionale Schallausbreitungsmodell aus Projekt B22491_SIS

[34] Angaben zum Betriebsablauf des Norma-Marktes erhalten am 06.08.2024 von NORMA Lebensmittelhandels Stiftung & Co. KG (Herr Hönig) per E-Mail

[35] Lageplan Schaustellerflächen Volksfest, Stand 28.08.2024 erhalten am 16.11.2024 von der Stadt Crailsheim per E-Mail

[36] Lagepläne zum Parkplatz Volksfestplatz, Stand 14.05.2024 am 28.11.2024 von der Stadt Crailsheim per E-Mail

[37] Angaben zum Betrieb des Volksfestes erhalten von der Stadt Crailsheim am 26.05.2021 per E-Mail

[38] Angabe zur zulässigen Geschwindigkeit auf der Schönebürgstraße erhalten am 18.12.2024 von der Stadt Crailsheim per E-Mail

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Der Planbereich ‚SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ' befindet sich in der östlichen Stadthälfte von Crailsheim am Volksfestplatz. Die ca. 1,3 ha große Fläche umfasst die Flurstücke 1235/1, 1235/2, 1236, 1236/1, 1237 sowie eine Teilfläche des Flurstücks 1205/0. Das Plangebiet wird im Norden durch die Stellplatzfläche des Volksfestplatzes, im Osten durch das Gebäude Schönebürgstraße 15 und den nördlich angrenzenden Freiflächen, im Süden durch die Schönebürgstraße und im Westen durch die Straße ‚Am Volksfestplatz' begrenzt. Es ist die Auswisung von Sondergebietsflächen vorgesehen.

Der städtebauliche Entwurf zum Bebauungsplan ist nachfolgend dargestellt.

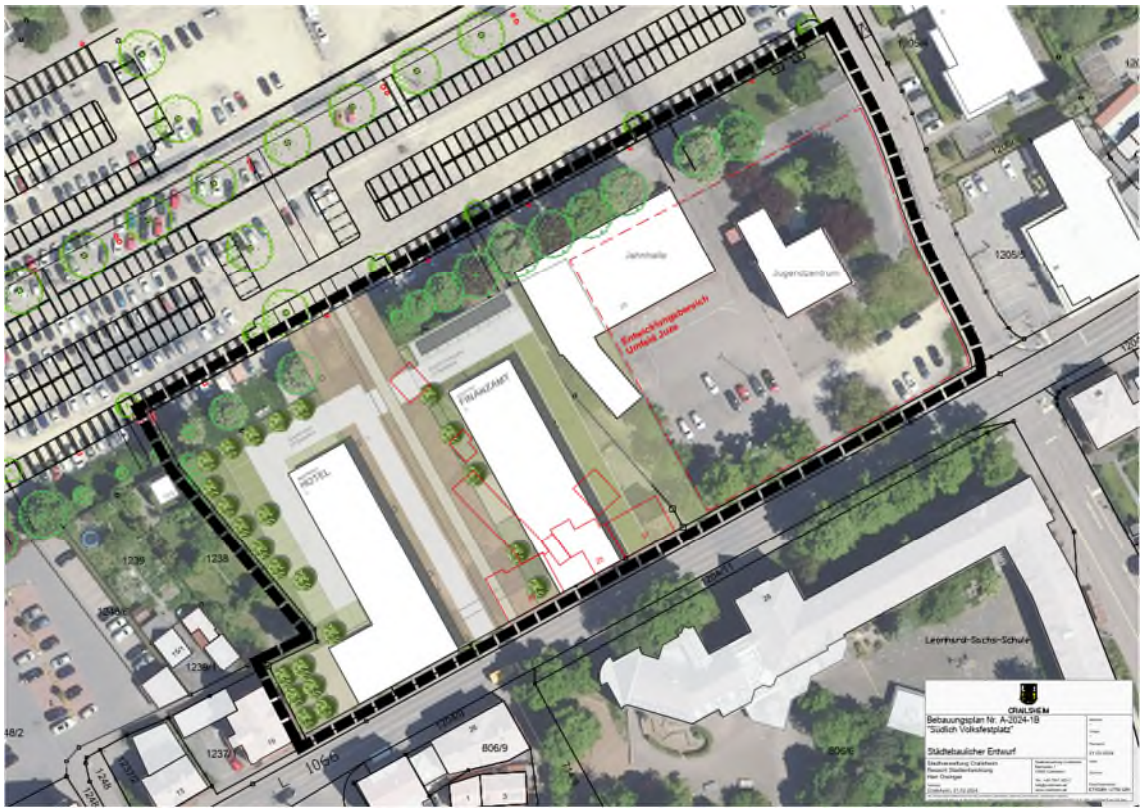


Abb. 1: Städtebaulicher Entwurf [30]

Lärmeinwirkungen auf das Plangebiet sind durch die Schönebürgstraße im Süden, einen Norma-Markt im Westen, den Volksfestparkplatz, die Urban-Sports-Anlage und temporär das Volksfest im Norden, sowie das Stadion im Nordosten zu erwarten (s.a. Abbildung 2).

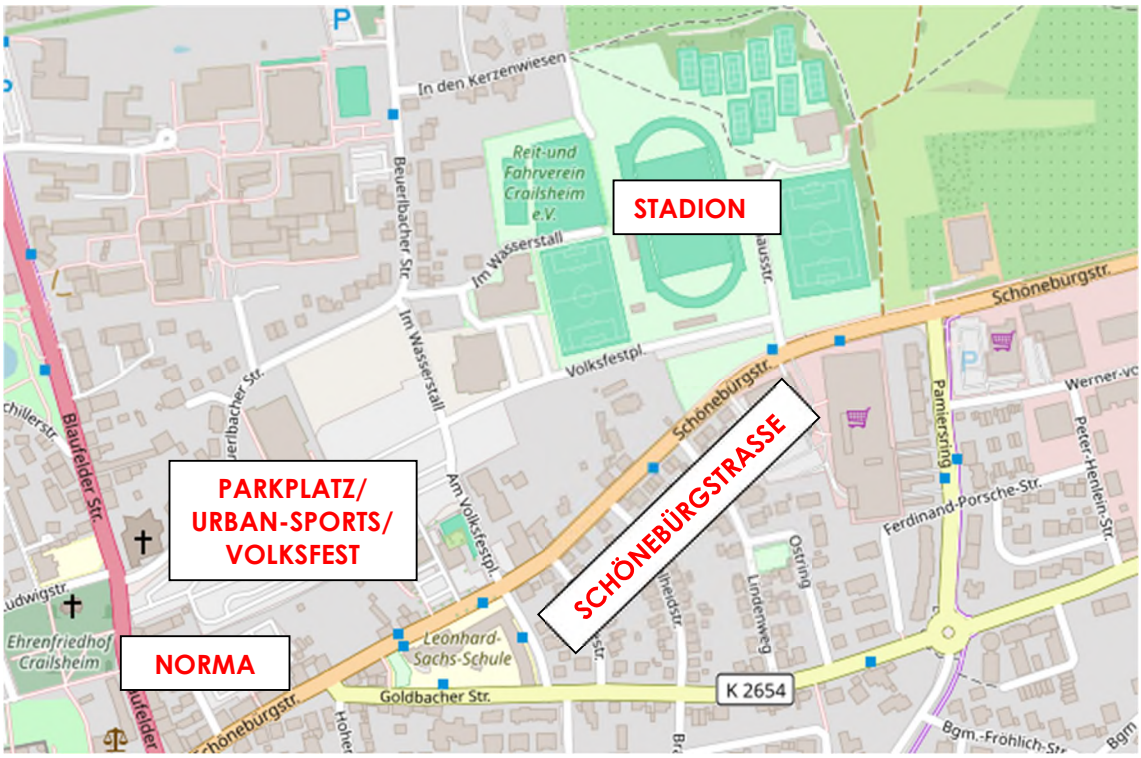


Abb. 2: Lageplan mit relevanten Quellen (Kartengrundlage OpenStreetMap)

Das Gelände ist im Untersuchungsraum nahezu eben.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005 (Teile A, B, C, D)

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau'[1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [3] 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. Der Abwägungsspielraum verringert sich dabei mit zunehmender Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte.

Gebietsausweisung	**Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005**			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr [2]	Industrie, Gewerbe und Freizeit	Verkehr [2]	Industrie, Gewerbe und Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, 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[3]	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)
Industriegebiete	-	-	-	-

[2] 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

[3] Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgebiete oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [3] 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 16. BImSchV (Teil A)

Neben den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [3] werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4][4] als sogenannte „Zumutbarkeitsschwelle“ bei der Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen im Bebauungsplanverfahren herangezogen.

Gebietsausweisung	**Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV**	
	TAGS	NACHTS
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine Wohngebiete, Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)
Gewerbegebiete	69 dB(A)	59 dB(A)

Tab. 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

5.3 Weitere Abwägungskriterien (Teil A)

Im Falle von Verkehrslärm sind ergänzend zu den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [3] und den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [4] bei der Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen innerhalb der Bauleitplanung die Schwellenwerte aus dem

[4] Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] betragen für Allgemeine Wohngebiete (WA) 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [5] zu berücksichtigen:

- Gesundheitskritischer Bereich: Lärmbelastung ab 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts
- Gesundheitsgefährdender Bereich: Lärmbelastung ab 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts

Bei Aufstellung des Bebauungsplans besteht bei Erreichen bzw. Überschreitung der Schwellenwerte von 70 dB(A) tags und/oder 60 dB(A) nachts nur noch ein geringer Abwägungsspielraum. In solchen Fällen ist aufzuzeigen, welche gewichtigen Argumente dennoch für die Planung sprechen und welche ausgleichenden Umstände und Maßnahmen die Überschreitung vertretbar machen (besonderes Abwägungserfordernis).

Schutzanspruch Außenwohnbereiche

Neben den schutzwürdigen Räumen innerhalb der Bebauungen sind auch die Außenwohnbereiche wie Balkone, Terrassen, etc. zu schützen. Für diese gelten grundsätzlich die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [3] für den Tageszeitraum; der Nachtzeitraum ist nicht schutzbedürftig. Eine Überschreitung der Orientierungswerte kann im Rahmen des Abwägungsverfahrens zugelassen werden. Lärmschutzmaßnahmen sind aber zumindest bei Beurteilungspegel von über 65 dB(A)[5] tags notwendig.

5.4 TA Lärm (Teil B)

Ergänzend zur DIN 18005 [3] sind bei der Beurteilung von Gewerbelärm im Zuge von Bebauungsplanverfahren auch die Anforderungen der TA Lärm [4] zu prüfen. Die TA Lärm [4] ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können, da die Richtlinie mit Bezug auf die Vollzugsfähigkeit für die Bauleitplanung mittelbar rechtliche Bedeutung hat.

[5] Der Pegel von 65 dB(A) tags stellt nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [5] die Schwelle zum gesundheitskritischen Bereich dar. Darüber hinaus wird der Schwellenwert auch im Berliner Leitfaden [29] als Schwelle für Schallschutzvorkehrungen an Außenwohnbereichen verwendet.

Immissionsrichtwerte

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm [4] herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 [17] zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.
Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [4] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr
sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [4] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde’.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [4] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse' Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 3 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse'

Nach TA Lärm [4] gelten für sog. **‚seltene Ereignisse'**, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse' Gebietsausweisung	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 4 : Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse'

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)[4] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswegen sind nach den RLS-19 [12]zu berechnen und nach der 16. BImSchV [4] zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [4] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [23] zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel [6], insbesondere in geschlossenen Innenräumen [7], mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz [8] zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 [23] vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)

6 Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

7 Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.

8 In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [23] zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 [23], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.
Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller A-bewerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [23], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

5.5 18. BImSchV (Teil C)

Ergänzend zu den Anforderungen der DIN 18005 [3] sind bei der Beurteilung von Sportlärm im Zuge von Bebauungsplanverfahren auch die Anforderungen der 18. BImschV [8], [9] zu prüfen. Die 18. BImSchV ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können, da die Verordnung mit Bezug auf die Vollzugsfähigkeit für die Bauleitplanung mittelbar rechtliche Bedeutung hat.

Die Immissionsrichtwerte der 18. BImschV [8], [9] sind 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums einzuhalten.

Zusammengefasst gelten nach der 18. BImSchV [8], [9] bei regelmäßig einwirkenden Sportanlagengeräuschen an den schutzbedürftigen Nachbarbebauungen folgende Immissionsrichtwerte:

werktags	Beurteilungs-zeiten	Immissionsrichtwerte in dB(A)					
		Kranken-haus, Pfle-geheim, 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. 5: Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte werktags nach 18. BImSchV

sonn-/ feiertags	Beurteilungs-zeiten	Immissionsrichtwerte in dB(A)					
		Kranken-haus, Pfle-geheim, 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. 6: Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte sonn- und feiertags nach 18. BImSchV

Weiterhin gilt für den Regelbetrieb nach 18. BImSchV [8], [9]: 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 Ereignissen[9] 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.

Bewertung der Sportanlagen-Parkplatzflächen

Laut 18. BImSchV [8], [9] ist der Mittelungspegel derjenigen Geräusche, die von den der Anlage zuzurechnenden Parkplatzflächen ausgehen, nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 1990 - RLS-19 [12] zu berechnen. Im vorliegenden Fall wurden die Geräusche des Parkplatzes nach den Regelungen der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [25] gerechnet. Diese Vorgehensweise wurde gewählt, da sich bei der Berechnung erfahrungsgemäß verlässlichere Ergebnisse einstellen.

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

[9] 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.

Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [4] 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].

5.6 Freizeitlärmrichtlinie (Teil D)

Ergänzend zu den Anforderungen der DIN 18005 [3] sind bei der Beurteilung von Freizeitlärm im Zuge von Bebauungsplanverfahren auch die Anforderungen der Freizeitlärmrichtlinie [10] zu prüfen. Die Freizeitlärmrichtlinie [10] ist im Bebauungsplanverfahren zwar nicht bindend, es sollte jedoch im Rahmen der Abwägung geprüft werden, ob deren Anforderungen eingehalten werden können, da die Richtlinie mit Bezug auf die Vollzugsfähigkeit für die Bauleitplanung mittelbar rechtliche Bedeutung hat.

Im Anwendungsbereich der Freizeitlärmrichtlinie [10] aus dem Jahr 2015 heißt es:

‚*Freizeitanlagen sind Einrichtungen im Sinne des § 3 Abs. 5 Nrn. I oder 3 BImSchG, die dazu bestimmt sind, von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden. Grundstücke gehören zu den Freizeitanlagen, wenn sie nicht nur gelegentlich zur Freizeitgestaltung bereitgestellt werden. Dies können auch Grundstücke sein, die sonst z.B. der Sportausübung, dem Flugbetrieb oder dem Straßenverkehr dienen. Die Hinweise in diesem Abschnitt gelten insbesondere für folgende Anlagen: Grundstücke, auf denen in Zelten oder im Freien Diskothekenveranstaltungen, Lifemusik-Darbietungen, Rockmusikdarbietungen, Platzkonzerte, regelmäßige Feuerwerke, Volksfeste o.a. stattfinden, …..*‘

Nach der Freizeitlärmrichtlinie des LAI [10] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf die Ruhezeiträume oder auf die verbleibenden Zeiträume zwischen 6:00 – 22:00 Uhr bezogen. Nachts gilt die ‚lauteste volle Stunde‘ als Beurteilungszeitraum.

Im Einzelnen gelten folgende Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte für regelmäßige Ereignisse:

werktags	Beurteilungs-zeiten	Immissionsrichtwerte in dB(A)					
		Kranken-haus, Pfle-geheim, Kurgebiet	WR	WA	MI, MD, MK	GE	GI
tags außer-halb der Ru-hezeiten	8 - 20 Uhr	45	50	55	60	65	70
tags innerhalb der Ruhezei-ten	6 - 8 Uhr oder 20 - 22 Uhr	45	45	50	55	60	70
nachts	ungünstigste volle Stunde	35	35	40	45	50	70

Tab. 7: Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte werktags nach Freizeitlärmrichtlinie

An Sonn-/ Feiertagen gelten folgende Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte:

sonn-/ feiertags	Beurteilungs-zeiten	Immissionsrichtwerte in dB(A)					
		Kranken-haus, Pfle-geheim, Kurgebiet	WR	WA	MI, MD, MK	GE	GI
tags außer-halb der Ru-hezeiten	9 - 13 Uhr und 15 - 20 Uhr	45	45	50	55	60	70
tags innerhalb der Ruhezei-ten	7 - 9 Uhr oder 13 - 15 Uhr oder 20 - 22 Uhr	45	45	50	55	60	70
nachts	ungünstigste volle Stunde	35	35	40	45	50	70

Tab. 8: Beurteilungszeiträume und Immissionsrichtwerte sonn-/feiertags nach Freizeitlärmrichtlinie

Nach der Freizeitlärmrichtlinie [10] gelten die Immissionsrichtwerte auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den zulässigen Richtwert um mehr als 30 dB tags bzw. 20 dB nachts bei regelmäßigen Veranstaltungen überschreiten.

Bei Veranstaltungen im Freien und/oder in Zelten können die oben genannten Immissionsrichtwerte mitunter trotz aller verhältnismäßigen technischen und organisatorischen Lärmminderungsmaßnahmen oft nicht eingehalten werden. Laut Freizeitlärmrichtlinie [10] können solche Veranstaltungen in Sonderfällen gleichwohl zulässig sein, wenn sie die nachfolgend aufgeführten Bedingungen erfüllen:

- Es liegt eine hohe Standortgebundenheit oder soziale Adäquanz / Akzeptanz vor.
- Die Durchführung ist auf wenige Tage begrenzt.

Eine hohe Standortgebundenheit ist bei besonderem örtlichem oder regionalem Bezug gegeben. Ebenso zählen dazu Feste von kommunaler Bedeutung. Von sozialer Adäquanz und Akzeptanz ist auszugehen, wenn die Veranstaltung eine soziale Funktion und Bedeutung hat.

Es ist weiterhin zu prüfen, ob die zu erwartenden Immissionen unvermeidbar bzw. ob die Immissionen zumutbar sind.

Unvermeidbarkeit

Trotz aller verhältnismäßigen technischen und organisatorischen Lärmminderungsmaßnahmen kann eine Überschreitung aufgrund der Umgebungsbedingungen und der Mindestversorgungspegel entsprechend VDI 3770 unvermeidbar sein. Dies trifft oft zu, wenn lokal geeignete Ausweichstandorte nicht zur Verfügung stehen.

Zumutbarkeit

Voraussetzung für eine Genehmigungsfähigkeit ist die Zumutbarkeit der Immissionen unter Berücksichtigung von Schutzwürdigkeit und Sensibilität des Einwirkungsbereichs. Folgende Punkte sind bei der Prüfung der Zumutbarkeit zu berücksichtigen:

- Sofern bei seltenen Veranstaltungen Überschreitungen des Beurteilungspegels vor den Fenstern im Freien von 70 dB(A) tags und/oder 55 dB(A)nachts zu erwarten sind, ist deren Zumutbarkeit explizit zu begründen.
- Überschreitungen eines Beurteilungspegels nachts von 55 dB(A) nach 24 Uhr sollten vermieden werden.
- In besonders gelagerten Fällen kann eine Verschiebung der Nachtzeit von bis zu

zwei Stunden zumutbar sein.

- Die Anzahl der Tage (24 Stunden-Zeitraum) mit seltenen Veranstaltungen soll 18 pro Kalenderjahr nicht überschreiten.
- Geräuschspitzen sollen die Werte von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts einhalten.

5.7 DIN 4109 (Teile A, B, C, D)

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau' [17] nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [17] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [17] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros).

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [17] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel' abhängen.

Nach DIN 4109 [17] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

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

Dabei sind

$K_{Raumart}$ = 25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart}$ = 30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.
$K_{Raumart}$ = 35 dB	für Büroräume und ähnliche
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [17]

► Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels - mindestens einzuhalten:

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

► Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges}$ > 50 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)

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach der 16. BImSchV [4] zu beurteilen. 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 [4] beurteilt. Auf alle Schallimmissionen werden nach DIN 4109 [17] 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 [17] berücksichtigt werden.

<u>Anforderungen an Lüftungseinrichtungen</u>

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

‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern sind gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen einzubauen.'

In Kapitel 4.2 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [3] heißt es:

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

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [17],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 [19] 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 liegt [10] .

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 [3] einhalten zu können.

[10] 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 Straßenverkehrsgeräusche (Teil A)

6.1.1 Straßen

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach den Regelungen der RLS-19 [12]. 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:

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

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:

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

mit : L_w ',i längenbezogener Schallleistungspegel 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 Schallleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

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

mit : M stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie
$L_{W,FzG}(V_{FzG})$ Schallleistungspegel 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

6.1.2 Parkplätze

Handelt es sich um einen öffentlichen Parkplatz, muss der Beurteilungspegel ebenfalls nach den RLS-19 [12] berechnet werden.

Der Parkplatz wird in Teilflächen aufgeteilt. Die Teilflächen sind so zu wählen, dass über die Fläche jeder einzelnen Teilfläche die Emission und die Ausbreitungsbedingungen annähernd konstant sind. Im Flächenschwerpunkt jeder Teilfläche ist in einer Höhe von 0,5 m über dem Boden eine Punktschallquelle anzusetzen. Der flächenbezogene Schallleistungspegel einer Teilfläche eines Parkplatzes ist:

$$Lw'' = 63 + 10 \cdot \lg[N \cdot n] + D_{P,PT} - 10 \cdot lg\left[\frac{P}{1\,m^2}\right]$$

mit : N Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Parkstand und Stunde
n Anzahl der Parkstände auf der Parkplatzfläche
$D_{P,PT}$ Zuschlag nach Tabelle 6 für unterschiedliche Parkplatztypen PT in dB
P Größe der Parkplatzfläche in m²

6.2 Gewerbegeräusche/Sportgeräusche/ Freizeitgeräusche (Teile B, C, D)

Die Schallausbreitungsrechnungen für die Gewerbe-/Sport-/Freizeitgeräusche wurden nach DIN ISO 9613-2 [13] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen.

Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Abstrahlende Außenbauteile

Die Schallleistung der Außenbauteile errechnet sich nach der in der DIN EN 12354-4 genannten Beziehung, wonach der Rauminnenpegel, das Schalldämm-Maß des Bauteils, der Schallfeldübergang von einem Diffusfeld ins Freie und die Fläche des Bauteils berücksichtigt werden. Die Bauteile werden in Segmente aufgeteilt, für ein Segment ergibt sich der Schallleistungspegel nach der folgenden Gleichung:

$$L_W = L_{P,in} - C_d - R' + 10\lg\frac{S}{S_0}$$

mit :
- L_W Schallleistungspegel des schallabstrahlenden Segments in dB(A)
- $L_{p,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Segments (Rauminnenpegel) in dB(A)
- C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment
- R' das Bau-Schalldämm-Maß für das Segment in dB
- S die Fläche des Segments in m²
- S_0 die Bezugsfläche in m², S_0 = 1 m ²

Der Diffusitätsterm C_d wird wie folgt gewählt:

Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	6 dB
Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	3 dB
Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	5 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	3 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0 dB

Tab. 9 : Der Diffusitätsterm C_d nach DIN EN 12354-4

Ermittlung der Immissionspegel

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_c - A$$

mit : L_{fT} (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt
L_W Oktavband-Schallleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
D_c Richtwirkungskorrektur in dB
Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel L_W abweicht.
A Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit : A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung
A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A'-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg\left\{\sum_{i=1}^{n}\left(\sum_{j=1}^{8} 10^{0{,}1\cdot\left(L_{fT,ij}+A_{f,j}\right)}\right)\right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : n Anzahl der Beiträge i
i Schallquellen und Ausbreitungswege
j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
A die genormte ‚A'-Bewertung

Der ‚A'-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \qquad \text{in dB(A)}$$

mit : C_{met} Meteorologische Korrektur
Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:
6 – 22 Uhr: C_0 = 0 dB
22 – 6 Uhr: C_0 = 0 dB

<u>Ermittlung der Beurteilungspegel</u>

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume.

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,i}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller

Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

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

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

7 Berechnungsvoraussetzungen

7.1 Straßenverkehrsgeräusche (Teil A)

7.1.1 Straße

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wurde der Verkehr auf der Schönebürgstraße berücksichtigt. Als Grundlage der Emissionsberechnung wurden Verkehrszahlen aus [31] herangezogen.

Die Verkehrszahlen wurden mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Der prozentuale Schwerverkehrsanteil wurde aus [31] entnommen und unverändert auf das Jahr 2030 übertragen.

Verkehrsaufkommen Prognosejahr 2030	DTV Kfz/24h	M_{Tag} Kfz/h (6 – 22 Uhr)	M_{Nacht} Kfz/h (22 – 6 Uhr))	p_{Tag} Lkw1/Lkw2/Mot [%] (6 – 22 Uhr)	p_{Nacht} Lkw1/Lkw2/Mot [%] (22 – 6 Uhr)
Schönebürgstraße	11.776	698,0	76,0	5,6/2,4/7,0	7,9/2,6/2,6

Tab. 10: Verkehrszahlen auf der Schönebürgstraße

Es wurde eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt. Für die Straßenoberfläche wurde der Korrekturwert $D_{SD,SDT,FZG(v)}$ = 0 dB(A) für nicht geriffelten Asphalt angesetzt. Der Steigungszuschlag wurde programmintern berechnet. Signalzeichengeregelte Kreuzungen und Einmündungen bzw. eine Kreisverkehrsanlage sind nicht vorhanden.

7.1.2 Parkplatz

Die Emissionspegel des Parkplatzverkehrs wurde nach den Grundlagen der RLS-19 [12] errechnet. Für die 477 Stellplätze des Volksfestparkplatzes wurde der Typ ‚Pkw-Parkplatz' zugrunde gelegt. Die Anzahl der Stellplatzwechsel wurde aus der Parkplatzlärmstudie [25] [11] übernommen.

[11] Tabelle 33 – Parkplatz in der Innenstadt, allgemein zugänglich

Zusammengefasst wurde mit folgenden Werten gerechnet:

PARKPLATZ	Anzahl Stellplätze	Anzahl Fahrbewegungen (pro Stellplatz und Stunde) Tag / Nacht	Zuschlag Parkplatztyp	Emissionspegel L_{mE} in dB(A) Tag / Nacht
Volksfestparkplatz Ost	144	1,00 / 0,03	0,0	84,6 / 69,4
Volksfestparkplatz SÜDWEST	162	1,00 / 0,03	0,0	85,1 / 69,9
Volksfestparkplatz NORDWEST	171	1,00 / 0,03	0,0	85,3 / 70,1

Tab. 11: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – PARKPLATZ

Weiterhin wurden folgende Verkehrsmengen für die Zufahrten zu den Parkplätzen bzw. innerhalb der Parkplätze berücksichtigt:

PARKPLATZ Verkehrsaufkommen	DTV Kfz/24h	M_{Tag} Kfz/h (6 – 22 Uhr)	M_{Nacht} Kfz/h (22 – 6 Uhr))	p_{Tag} Lkw1/Lkw2/Mot [%] (6 – 22 Uhr)	p_{Nacht} Lkw1/Lkw2/Mot [%] (22 – 6 Uhr)
Volksfestparkplatz Ost	2.336	144	4	-	-
Volksfestparkplatz SÜDWEST	2.632	162	5	-	-
Volksfestparkplatz NORDWEST	2.776	171	5	-	-

Tab. 12: Verkehrszahlen Zufahrt Volksfestparkplatz

Es wurde jeweils mit 30 km/h sowie ohne Belagskorrektur gerechnet.

7.2 Gewerbegeräusche (Teil B)

Auf das Plangebiet wirkt der westlich angrenzende Norma-Markt ein. Die Betriebsparameter für den Markt wurden bei Norma abgefragt [34].

Bei den, für das Plangebiet, relevanten Geräuschquellen durch den Norma-Markt handelt es sich um:

- Parkplatzverkehr

- Anlieferung und Ladetätigkeit

Die weiteren Emissionsquellen wie Haustechnik und Einkaufswagenbox sind für die Lärmsituation im Plangebiet vernachlässigbar.

Die Öffnungszeiten des Marktes sind von Montag bis Samstag zwischen 7:00 und 21:00 Uhr. Laut Angabe Norma [34] werden Waren zwischen 6:00 und 20:00 Uhr mit bis zu 5 Lkw angeliefert. Zu den Kundenzahlen macht Norm keine Angaben. Deshalb wurde die Kundenzahlen nach der Parkplatzlärmstudie [25] über die geschätzte Netto-Verkaufsfläche von 900 m² ermittelt. Laut Parkplatzlärmstudie [25] kann pro m² Verkaufsfläche von 0,17 Fahrbewegungen pro Stunde ausgegangen werden. Es ergeben sich somit 2.448 Kundenfahrten pro Tag.

Parkplatz

Die Schallleistung des Parkplatzverkehrs wurde nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [25] berechnet. Für die Zuschläge des Parkplatzes wurden die Einstellungen ‚Discountmarkt' gewählt und mit asphaltierten Fahrgassen (K_{StrO} = 0 dB) gerechnet.

Parkplätze	unbewerteter Schallleistungspegel L_W	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
VKF 900 m²	104,43	3,00	4,00	4,89	0,0	2.448	7-21 Uhr

Tab. 13: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

Lieferverkehr

Für die Lkw-Fahrten wurde gemäß [28] mit einem längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel $L'_{wr,1h}$ = 65,8 dB(A)/mh (Lkw mit Kühlaggregat) gerechnet, bezogen auf 1 Fahrt.

Die Werte beinhalten bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Ergänzend wurden auch die Rangier- und Nebengeräusche mit einem Schallleistungspegel von 84,3 dB(A) für Lkw berücksichtigt.

Anlieferung Fahrten	längenbezogener, beurteilter Schallleistungspegel $L'_{Wr,1h}$	Impulszuschlag K_I in dB	Anzahl	Zeitraum
Lkw mit Kühlaggregat	65,8 dB(A)/(mh)	enthalten	5 Bew.	6 – 20 Uhr

Tab. 14: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Fahrbewegungen

Ladetätigkeit

Für die Entladung der Paletten aus den Lkw wurden Emissionsansätze aus einer Fachstudie [27] entnommen. Während der Entladung wird das Kühlaggregat des Lkw abgeschaltet, um ein Vereisen zu vermeiden.

Anlieferung Ladetätigkeiten	beurteilter Schallleistungspegel $L_{Wr,1h}$ in dB(A)/h	Impulszuschlag K_I in dB	Anzahl	Zeitraum
Palettenhubwagen über Ladebordwand	88,0	enthalten	2 x 5 x 10	6 – 20 Uhr
Rollgeräusch auf Wagenboden	75,0	enthalten	2 x 5 x 10	6 – 20 Uhr

Tab. 15: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Ladetätigkeiten

Für die Bodenbeschaffenheit auf dem Ausbreitungsweg zwischen Emittenten und Immissionsort wurde gemäß DIN ISO 9613-2 [13] [12] mit Mischboden mit einem Bodenfaktor G = 0,3 für 30 % Absorption und 70 % Reflexion gerechnet. Im Folgenden werden die Modellansätze detailliert erläutert.

7.3 Sportgeräusche (Teil C)

Die durch die URBAN-SPORTS-ANLAGE (Zusatzbelastung) und das Schönebürgstadion einschließlich Tennisplätzen (Gesamtbelastung) bei Punkt- und Rundenspiele an Sonn-/Feiertagen in der Umgebung verursachten Geräuschimmissionen wurden auf Grundlage eines dreidimensionalen Geländemodells mit dem Programmsystem SoundPLAN, Vs. 8.2 untersucht.

[12] Im Sinne einer konservativen Abschätzung wurde vorliegend die DIN EN ISO 9613-2 [10] anstatt der VDI 2714:1998 als Berechnungsgrundlage für die Berechnung der Sportflächen herangezogen, da sich unter Berücksichtigung der DIN EN ISO 9613:2 [10] im kritischen Nahbereich der Emissionsquellen etwas höhere Beurteilungspegel ergeben.

Für die Bodenbeschaffenheit auf dem Ausbreitungsweg zwischen Emittenten und Immissionsort wurde gemäß DIN ISO 9613-2 [13] [13] mit Mischboden mit einem Bodenfaktor G = 0,3 für 30 % Absorption und 70 % Reflexion gerechnet. Im Folgenden werden die Modellansätze detailliert erläutert.

7.3.1 Urban-Sports-Anlage

Die Urban-Sports-Anlage ist für folgende vier Sportarten vorgesehen:

- Fußball
- Handball
- Streetball
- Hockey

In der vorliegenden Untersuchung wurde eine durchgängige Vollbelegung der Anlage an Sonn- /Feiertagen im Tagzeitraum betrachtet. Der Sonn- und Feiertag wurde gewählt, da dieser, durch die verlagerte morgendliche Ruhezeit zwischen 7:00 und 9:00 Uhr den kritischsten Fall darstellt. Weiterhin wurde davon ausgegangen, dass sich entlang der Nord- und Südseite der Anlage während der gesamten Tageszeit insgesamt 50 Personen auf den Sitzgelegenheiten aufhalten.

Die Emissionen der Sportanlage wurden nach VDI 3770 [14] bestimmt. Laut VDI 3770 [14] sind die höchsten Emissionen durch eine Nutzung beim Inline-Skaterhockey zu erwarten. Deshalb wurden aus der VDI 3770 [14] die Emissionsansätze für Inline-Skaterhockey übernommen und als Flächenschallquelle in 1,6 m Höhe über Gelände modelliert.

Die 50 Zuschauer wurden nach VDI 3770 [14] gehoben sprechend mit 70 dB(A) in 1,6 m ü. Grund angesetzt. Wobei davon ausgegangen wurde, dass nur 50 % der Zuschauer gleichzeitig sprechen. Im Sinne einer konservativen Abschätzung wurde zusätzlich wurde noch eine Impulszuschlag für die Zuschauer vergeben.

[13] Im Sinne einer konservativen Abschätzung wurde vorliegend die DIN EN ISO 9613-2 [10] anstatt der VDI 2714:1998 als Berechnungsgrundlage für die Berechnung der Sportflächen herangezogen, da sich unter Berücksichtigung der DIN EN ISO 9613:2 [10] im kritischen Nahbereich der Emissionsquellen etwas höhere Beurteilungspegel ergeben.

Skater-Inlinehockey	Schallleistungspegel L_W in dB(A)	Zuschläge K in dB	Einwirkzeit T_e
Hockeyspieler lt. VDI 3770	94,0	11,0	15 h (7:00 – 22:00)
2 x 25 Zuschauer (50 % sprechen)	81,0	4,6	15 h (7:00 – 22:00)

Tab. 16: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – URBAN-SPORTS-ANLAGEI

7.3.2 Stadion + Tennisplatz

Die Emissionsansätze für Stadion und Tennisplätze wurden dem Szenario Punkt- und Rundenspiele an Sonn-/Feiertagen der Geräuschimmissionsprognose B20602_SIS_01 zum Plangebiet ‚IM WASSERSTALL I' vom 16.07.2020 der rw bauphysik entnommen. Diese sind nachfolgend dargestellt.

Fußball-Punktspiele

An Sonn-/Feiertagen, die aufgrund der mittäglichen Ruhezeiten einen erhöhten Schutzanspruch haben, finden Spiele der Damenmannschaft, der beiden Aktiven-Mannschaften, und der B-Jugend statt. Gelegentlich kann es vorkommen, dass alle vier Mannschaften am selben Tag nacheinander spielen.

Die vier Spiele werden zwischen 10:30 Uhr und 17:15 Uhr durchgeführt Bei dem Spiel der Jugendmannschaft sind i.d.R. maximal 30 Zuschauer anwesend, bei den Spielen der Damen und der 2. Herrenmannschaft maximal rd. 80 Zuschauer und bei der 1. Herrenmannschaft maximal 1.200 Zuschauer.

Die Schallemissionen, die durch die Spieler, den Schiedsrichter und die Zuschauer entstehen, wurden nach der VDI 3770 [14] berechnet. Die Schallquellen wurden 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	-	1,5 h (10:30 – 12:15) 1,5 h (12:15 – 14:00) 1,5 h (14:00 – 15:45) 1,5 h (15:45 – 17:30)
Schiedsrichter B-Jugend (30 Zuschauer)	103,0	-	1,5 h (10:30 – 12:15)
Schiedsrichter Damen/2. Herren (80 Zuschauer)	104,2	-	1,5 h (12:15 – 14:00) 1,5 h (14:00 – 15:45)
Schiedsrichter 1. Herren (1.200 Zuschauer)	107,7	-	1,5 h (15:45 – 17:30)

Tab. 17: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Spielfelder Fußball

Zuschauer Fußballspiele

Die Zuschauer der Fußballspiele halten sich entlang des Spielfelds auf. Die Emissionen wurden nach der VDI 3770, Kap. 5.3.4 [14] berechnet.

Zuschauer Fußballspiele	Schallleistungspegel L_W in dB(A)	Zuschläge K_I in dB	Einwirkzeit T_e
Zuschauer B-Jugend (30 Zuschauer)	103,0	-	1,75 h (10:30 – 12:15)
Zuschauer Damen/2. Herren (80 Zuschauer)	104,2	-	1,75 h (12:15 – 14:00) 1,75 h (14:00 – 15:45)
Zuschauer 1. Herren (1.200 Zuschauer)	107,7	-	1,75 h (15:45 – 17:30)

Tab. 18: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Zuschauer Fußball

Die Berechnung der Schalleistung für die Beschallung der Zuschauer bei Spielen der 1. Herrenmannschaft erfolgte nach VDI 3770 [14] und ist nachfolgend detailliert aufgeführt:

$$L_{WA} = L_{AV,min} + 10\ dB + 10\ log\ (A/A_0)\ dB$$

Dabei ist

A	die zu Beschallende Fläche in m²
A_0	Bezugsfläche 1 m²
$L_{AV,min}$	A-bewerteter Mindestversorgungspegel

Für den $L_{AV,min}$ wurde hier entsprechend der Nutzung der Pegel für „Moderation plus Musik“ in Höhe von 83,2 dB ausgewählt. Die zu beschallende Fläche ist jeweils ca. 500 m² groß. Damit ergibt sich eine benötigte Schallleistung von 120 dB(A). Zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit ist ein Zuschlag von 6,4 dB zu vergeben.

Lautsprecherbetrieb	beurteilter Schallleistungspegel $L_{Wr,1h}$	Impuls/Tonzuschlag K_I /K_T in dB	Einwirkzeit	Zeitraum (werktags)
Lautsprecher bei Tribüne	120 dB(A)	6,4/3,0	4 x 10 min	14 – 18 Uhr

Tab. 19: Berechnungsvoraussetzungen – Beschallung

Tennisplatz

Es wurde von einem trainingsintensiven Tag ausgegangen, an dem alle 9 Spielfelder zu 50 % bespielt werden. Die Emissionen wurden nach dem Ansatz der VDI 3770 [14] ermittelt und in 2 m Höhe über Grund modelliert.

Tennistraining	Schallleistungspegel L_W in dB(A)	Zuschläge K in dB	Einwirkzeit T_e
9 Spielfelder (zu 50% belegt)	je 93,0	enthalten	14 h (8 – 22 Uhr)

Tab. 20: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Tennisplatz

Parkplatz

Auf den Parkplätzen am Stadion entstehen während der Rundenspiele Verkehrsgeräusche. Weiterhin werden bei Spielen mit hohem Zuschaueraufkommen Stellplätze auf dem Volksfestplatz genutzt. In den Berechnungen wurde, im Sinne einer konservativen Abschätzung, davon ausgegangen, dass alle Fahrzeuge mit 2 Personen besetzt sind sowie das alle Zuschauer mit dem Kfz zum Stadion gelangen. Die Emissionen wurden nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie [25] berechnet [14]. Für die Zuschläge des Parkplatzes wurde Besucherparkplatz gewählt und mit asphaltierten Fahrgassen gerechnet.

Parkplatz	Unbewerteter Schallleistungs-pegel L_W	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeug-bewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durch-fahranteil K_D	Straßen-oberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
Parkplatz Ost	86,74	3,00	4,00	2,94	-	24 24	13 – 14 Uhr 14 – 15 Uhr
Parkplatz West	92,75	3,00	4,00	4,43	-	68 68	13 – 14 Uhr 14 – 15 Uhr
Parkplatz Volksfestplatz NORDWEST	94,85	3,00	4,00	5,52		171	14 – 15 Uhr
Parkplatz Volksfestplatz SÜDWEST	94,56	3,00	4,00	5,46		162	14 – 15 Uhr
Parkplatz Volksfestplatz Ost	93,91	3,00	4,00	5,33		144	14 – 15 Uhr

Tab. 21: Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

Der Weg zwischen Volksfestplatz und Stadion wurde separat als Linienschallquellen in 1,6 m über Grund modelliert. Den Berechnungen wurde eine Gehgeschwindigkeit von 1,4 m/s sowie gehobenes Sprechen (70 dB(A)) zugrundgelegt.

[14] Vorliegend wurde der Parkplatzverkehr nach Parkplatzlärmstudie anstatt RLS-90 berechnet. Da sich mit dieser Berechnungsmethodik die genaueren Ergebnisse ergeben. Weiterhinstellt diese Berechnungsmethodik den aktuellen Stand der Technik dar.

Fußgänger Stadion/Volksfestparkplatz	Schallleistungspegel L_W in dB(A)	Zuschläge K_I in dB	Einwirkzeit T_e
1.016 Fußgänger (50 % sprechen)	je 70,0	0,0	2.200 min (14:00 – 15:00) 2.200 min (17:00 – 18:00)

Tab. 22: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen –Fußgänger

7.4 Freizeitgeräusche (Teil D)

Das Fränkische Volksfest in Crailsheim ist einer der Höhepunkte im Jahresverlauf der Stadt und zugleich das größte Volks- und Heimatfest in der Region Hohenlohe-Franken. Die Anfänge des Festes reichen in das Jahr 1840 zurück. Die von der Polizei geschätzte Besucherzahl beträgt für das gesamte Fränkische Volksfest (inkl. Festzug) ca. 400.000. Eine Besucherzahl einschließlich Ganglinie nur für den Festplatz liegt nicht vor.

Für die Modellierung des Volksfestbetriebes wurden Angaben der Stadt Crailsheim [37], herangezogen. Die Öffnungszeiten für den Festplatz und das Freigelände unterscheiden sich. Nachfolgend sind die Öffnungszeiten aufgelistet:

<u>Festplatz</u>

Freitag:	14.00 – 1.30 Uhr
Samstag:	10.00 – 1.30 Uhr
Sonntag:	10.00 – 1.00 Uhr
Montag:	9.00 – 24.00 Uhr

Wobei die Musik am jeweiligen Fahrgeschäft ab 1:00 Uhr so zu reduzieren ist, dass sie nur noch am Fahrgeschäft selbst wahrgenommen werden kann.

<u>Ausstellungs- und Marktgelände</u>

Freitag:	13.30 – 19.00 Uhr
Samstag:	11.00 – 19.00 Uhr
Sonntag:	11.00 – 19.00 Uhr
Montag:	11.00 – 18.00 Uhr

Die im Plangebiet zu erwartende Geräuschbelastung durch das Volksfest wurde nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [13] ermittelt und nach Freizeitlärmrichtlinie [10] beurteilt. Die Schallausbreitungsrechnungen erfolgten frequenzabhängig.

Für die Bodenbeschaffenheit auf dem Ausbreitungsweg zwischen Emittent und Immissionsort wurde gemäß DIN ISO 9613-2 [13] mit Mischboden mit einem Bodenfaktor G = 0,3 für 30 % Absorption und 70 % Reflexion gerechnet.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Nutzung während des Volksfestes 2024 dargestellt.



Abb. 5: Lageplan Schaustellerflächen Volksfest 2024 [35]

Da keine Detailkenntnisse über die Besucherzahlen vorhanden sind, wurde für alle Freiflächen einschließlich Schausteller und Besucher inklusive Martinshörner nach [15] bzw. [16] ein pauschaler Schallleistungspegel von 71 dB(A)/m² zwischen 10:00 und 1:30 Uhr angesetzt.

Die Festzelte wurden ab 17:00 bis 1:30 Uhr entsprechend [15] separat als Industriehallen mit einem Innenpegel von 95 dB(A) und einem Schalldämmmaß von 8 dB für die Zeltplanen modelliert. Zusätzlich wurden die Zugänge zu den Zelten mit einem Schalldämmmaß von 0 dB für die Öffnungsflächen berücksichtigt. Zusätzlich wurde ein Impuls- bzw. Informationszuschlag von jeweils 3 dB vergeben.

8 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung

8.1 Straßenverkehrsgeräusche (Teil A)

Die Beurteilung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte in Anlehnung an die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau' [3] sowie ergänzend nach den Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] sowie dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [5].

Da der Bebauungsplan trotz der bereits vorliegenden konkreten Bauabsicht nicht als vorhabenbezogener Bebauungsplan, sondern als klassischer Angebotsbebauungsplan aufgestellt werden soll, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche bei freier Schallausbreitung berechnet, d. h. ohne den schallabschirmenden Einfluss der vom Auftraggeber konkret geplanten Bebauung, um im Falle einer von der vorliegenden Planung abweichenden Bebauung des Plangebiets allgemeingültige Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplan festsetzen zu können.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen A1 - A2 dargestellt. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet, in der mitunter die höchste Lärmbelastung vorliegt.

Wie die Ergebnisse zeigen, treten im Plangebiet bei freier Schallausbreitung Beurteilungspegel von tags 60 – 69 dB(A) und nachts 48 – 59 dB(A) auf.

Die für ein Mischgebiet (MI) anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte in Höhe von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden am Tag nahezu im gesamten Plangebiet und in der Nacht im südlichen Teil des Untersuchungsgebiet überschritten; die Pegelüberschreitungen betragen tags und nachts bis zu 9 dB.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4][15], die im Bebauungsplanverfahren die „Zumutbarkeitsschwelle" darstellen, werden für Mischgebiete um bis zu 5 dB tags und um bis zu 5 dB nachts überschritten.

[15] Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] betragen für Allgemeine Wohngebiete (WA) 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

Die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [5] als gesundheitskritisch geltenden Pegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, werden auf den straßennahen Flächen des Plangebiets ebenfalls überschritten.
Die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [5] als gesundheitsgefährdend geltenden Pegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, die die absolute Schwelle der Zumutbarkeit darstellen, werden nicht erreicht.

8.2 Gewerbegeräusche (Teil B)

Die Beurteilung der Gewerbegeräusche des Netto-Marktes erfolgte nach TA Lärm [4][16].

Da der Bebauungsplan trotz der bereits vorliegenden konkreten Bauabsicht nicht als vorhabenbezogener Bebauungsplan, sondern als klassischer Angebotsbebauungsplan aufgestellt werden soll, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbegeräusche bei freier Schallausbreitung berechnet, d. h. ohne den schallabschirmenden Einfluss der konkret geplanten Bebauung, um im Falle einer von der vorliegenden Planung abweichenden Bebauung des Plangebiets allgemeingültige Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplan festsetzen zu können.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tagezeitraum in Anlage B1 dargestellt. Da die maßgebenden Quellen nur im Tagzeitraum aktiv sind kann auf eine Betrachtung des Nachtzeitraums verzichtet werden. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet.

Wie die Ergebnisse zeigen, wird der zulässige Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4] in Höhe von 60 dB(A) tags durch den Betrieb des Norma-Marktes im Plangebiet eingehalten.

Die zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm [4] durch kurzzeitige Maximalpegel liegen zur Tageszeit im gesamten Untersuchungsgebiet unter dem zulässigen Wert von 90 dB(A).

[16] Die Anforderungen der DIN 18005 [3], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der TA Lärm [4] eingehalten sind.

8.3 Sportgeräusche (Teil C)

Die Beurteilung der Sportgeräusche erfolgte nach 18. BImSchV [8] [17].

Da der Bebauungsplan trotz der bereits vorliegenden konkreten Bauabsicht nicht als vorhabenbezogener Bebauungsplan, sondern als klassischer Angebotsbebauungsplan aufgestellt werden soll, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Sportgeräusche bei freier Schallausbreitung berechnet, d. h. ohne den schallabschirmenden Einfluss der konkret geplanten Bebauung, um im Falle einer von der vorliegenden Planung abweichenden Bebauung des Plangebiets allgemeingültige Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplan festsetzen zu können.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für die Ruhezeit am Sonntagmittag in Anlage C1 dargestellt. Vorliegend wurde nur die mittägliche Ruhezeit betrachtet, da hier aufgrund der beschränkten Einwirkzeit die kritischsten Beurteilungspegel zu erwarten sind. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet.

Wie die Ergebnisse zeigen, wir der zulässige Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [4] in Höhe von 60 dB(A) tags am Nordrand des Plangebiets zur sonntags mittäglichen Ruhezeit geringfügig überschritten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Immissionsrichtwerte werktags dagegen eingehalten werden.

Die zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm [4] durch kurzzeitige Maximalpegel liegen zur Tageszeit im gesamten Untersuchungsgebiet unter dem zulässigen Wert von 90 dB(A).

8.4 Freizeitgeräusche (Teil D)

Die Beurteilung der Freizeitgeräusche durch das Volksfest erfolgte nach der Freizeitlärmrichtlinie des LAI [10] [18].

[17] Die Anforderungen der DIN 18005 [3], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der 18.BImSchV [8] eingehalten sind.

[18] Die Anforderungen der DIN 18005 [3], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der Freizeitlärmrichtlinie [10] eingehalten sind.

Da der Bebauungsplan trotz der bereits vorliegenden konkreten Bauabsicht nicht als vorhabenbezogener Bebauungsplan, sondern als klassischer Angebotsbebauungsplan aufgestellt werden soll, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Sportgeräusche bei freier Schallausbreitung berechnet, d. h. ohne den schallabschirmenden Einfluss der konkret geplanten Bebauung, um im Falle einer von der vorliegenden Planung abweichenden Bebauung des Plangebiets allgemeingültige Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplan festsetzen zu können.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tag außerhalb der Ruhezeit und die Nacht an Werktagen in den Anlagen D1 und D2 dargestellt. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie [10] im gesamten Plangebiet deutlich überschritten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Beurteilungspegel in den Ruhezeiten denen im Nachtzeitraum entsprechen.

Die zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm [4] werden ebenfalls deutlich überschritten.

9 Schallschutzmaßnahmen

9.1 Straßenverkehrsgeräusche (Teil A)

Aufgrund der hohen 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 [3].

Beurteilungspegel L_r in dB(A) und Grad der Lärmbelastung bei MI/MD-/MU-Ausweisung		**Abwägung**	**Maßnahmen zur Konfliktbewältigung**
tags: Lr ≤ 60 nachts: Lr ≤ 50	Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005	Einfaches Abwägungserfordernis	i.d.R. sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich
tags: 60 < Lr ≤ 64 nachts: 50 < Lr ≤ 54	moderate Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005	Erhöhtes Abwägungserfordernis: Eine Überplanung ist möglich, wenn die Überschreitung unter Prüfung von aktiven, städtebaulichen und bauliche Maßnahmen städtebaulich vertretbar ist.	aktive, städtebauliche oder bauliche Maßnahmen sind nicht zwingend erforderlich erforderlich ist aber mindestens der bauliche Schallschutz der Außenbauteile nach DIN 4109 (sofern Lr > 57 dB(A) tags und > 47 dB(A) nachts), ggf. in Ergänzung mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen
tags: 64 < Lr < 65 nachts: 54 < Lr < 55	Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV („Zumutbarkeitsschwelle“)	Erhöhtes Abwägungserfordernis: Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen werden ausdrücklich empfohlen
tags: 65 < Lr < 70 nachts: 55 < Lr < 60	Erreichen/ Überschreitung des Auslösewerts der Lärmaktionsplanung (Gesundheitskritischer Bereich)	Hohes Abwägungserfordernis: Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen sind für Wohnnutzungen zwingend erforderlich

tags: Lr ≥ 70 nachts: Lr ≥ 60	Erreichen/ Überschreitun der Schwelle der Gesundheitsgefährdung	Besonders Abwägungserfordernis: Grundlegende Überprüfung der Planung erforderlich; Schutzbedürftige Nutzungen sind nur ausnahmsweise in besonderen städtebaulichen Einzelfällen möglich.	aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen sind zwingend erforderlich

Tab. 23: Schwellenwerte, Abwägungserfordernis und Maßnahmen zur Konfliktbewältigung

Neben den nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten des aktiven, städtebaulichen und passiven Schallschutzes sind für das Plangebiet stets auch Planungsalternativen, hinreichende Abstände und eine Gliederung des Baugebiets nach dem Trennungsgrundsatz (§ 50 BImSchG) zu prüfen.

Aktiver Schallschutz

Gemäß DIN 18005 [1] sind bei einer Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte [3] vorrangig aktive Lärmschutzmaßnahmen (Wände, Wälle) vorzusehen und den passiven Lärmschutzmaßnahmen (Schallschutzfenster, etc.) vorzuziehen. Bei Planungen in Bestandsgebieten zur urbanen Nachverdichtung, wie im vorliegenden Fall, ist der Handlungsspielraum beim Bau einer Lärmschutzwand oder eines Lärmschutzwalls jedoch sehr gering bis nicht gegeben. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der geplanten Gebäudehöhen innerhalb des Plangebiets sind aktive Schallschutzvorkehrungen vorliegend eher kritisch zu sehen.

Städtebaulicher Schallschutz

Sofern ein aktiver Schallschutz ausscheidet, sind städtebauliche Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen. Dazu zählen die Bauweise, die Baukörperanordnung und/ oder -stellung sowie die Höhe der baulichen Anlagen (lärmrobuste städtebauliche Struktur). Ziele sind die Schaffung eines hohen Anteils lärmabgewandter bzw. lärmabgeschirmter Fassadenabschnitte für Fenster von Aufenthaltsräumen sowie für Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien). Durch eine schalltechnisch günstige Anordnung der Gebäude, bei der die Baukörper mit den Längsseiten zur Schallquelle ausgerichtet sind und möglichst keine bzw. wenige Lücken zwischen den Baukörpern entstehen (geschlossene Bauweise), und/ oder

durch eine Anordnung höherer Gebäude in der Nähe der Lärmquellen (schallabschirmende Riegelbebauung) lässt sich dieses Ziel gut erreichen. Gegebenenfalls ist dabei eine zeitliche Abfolge der Bebauung bebauungsplanrechtlich festzusetzen.

Bauliche Maßnahmen

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

- lärmoptimierte Grundrissgestaltung: vorrangige Anordnung schutzbedürftige Räume an den leisen 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.
- Architektonische Selbsthilfe
  - Anordnung verglaster Vorbauten vor schutzwürdige Räume (festverglaster Laubengang, verglaste Balkone/Loggien, nicht-beheizte Wintergärten)
  - Prallscheiben, vorgehängte Fassaden (Doppelfassaden) oder besondere Fensterkonstruktionen, mit denen die Lärmbelastung vor dem öffenbaren 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 Fenstern[19] von 30 dB(A) zur Nachtzeit nicht überschritten wird
  - Verglaste Balkone bzw. Terrassen zum Schutz der Außenwohnbereiche
- passive Maßnahmen nach DIN 4109 an den Gebäuden (Schallschutzfenster) und fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen; grundsätzlich sollten passive Maßnahmen nur in Erwägung gezogen werden, wenn andere Schallschutzmaßnahmen ausgeschöpft sind, da mit passiven Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz lediglich bei geschlossenen Fenstern gesichert ist

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

- bauliche Maßnahmen an Außenwohnbereichen, mit denen gewährleistete werden kann, dass der Tag-Beurteilungspegel von 65 dB(A)[20] nicht überschreitet.

Maßgebliche Außenlärmpegel (DIN 4109)

Für die Dimensionierung des baulichen Schallschutzes nach DIN 4109 [17] 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 [17] im Rahmen der nachgeschalteten baurechtlichen Genehmigungsverfahren vom Antragsteller nachzuweisen.
Gemäß DIN 4109 [17] wurden die Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm mit den Beurteilungspegeln des Gewerbelärms sowie des Sport- und Freizeitlärms energetisch aufaddiert (siehe Kapitel 5.3)[21]. Der auf diese Weise berechnete Gesamtbeurteilungspegel wurde gemäß DIN 4109-2 Kapitel 4.4.5 [17] um 3 dB(A) erhöht, um den maßgeblichen Außenlärmpegel zu erhalten.[22]
In den Anlagen E1 – E3 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel im Untersuchungsgebiet bei freier Schallausbreitung dargestellt, die zur Bemessung der baulichen Schallschutzvorkehrungen für schutzwürdige Räume heranzuziehen sind. Für schutzwürdige Wohnräume, die die keinen Schutz des Nachtschlafs beanspruchen (Wohnräume, Aufenthaltsräume 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. In Anlage E3 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel, für Aufenthaltsräume ohne Berücksichtigung der Emissionen durch den des Betriebs des Volksfestes z. B. Büroräume, dargestellt.

[20] Der Pegel von 65 dB(A) tags zählt nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [5] als gesundheitskritisch und wird im Berliner Leitfaden von 2017 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** als Schwelle für Lärmschutzmaßnahmen an Außenwohnbereichen herangezogen. Nachts besteht für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

[21] Da in Teilbereichen des Plangebiets die zulässigen Immissionsrichtwerte nachweislich überschritten werden, wurde zur Berücksichtigung des Gewerbelärm gemäß DIN 4109-2 Kapitel 4.4.5.6 [17] nicht der für ein Allgemeines Wohngebiet (WA)) zulässige Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm [4] herangezogen sondern die tatsächlich prognostizierten Beurteilungspegel.

[22] 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 (Teil C)

Aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV [8] sind im Norden des Plangebiets ggf. 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 [8] eingehalten werden.

Mögliche Vorkehrungen sind:

- Abrücken des Baufensters in südliche Richtung (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. Festverglasungen[23] [24], Prallscheiben[24], verglaste Loggien oder Balkone, Wintergärten (unbeheizt), geschlossene Laubengänge, etc., die dazu geeignet sind, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [4] an den schutzwürdigen Räumen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eingehalten werden.

9.3 Freizeitgeräusche (Teil D)

Wie in Kapitel 5.6 beschrieben kann in besonders gelagerten Fällen eine Verschiebung der Nachtzeit von bis zu zwei Stunden zumutbar sein. Falls die Nachtzeit um 2 Stunden, also bis 24 Uhr, verschoben wird gilt ein Immissionsrichtwert von 70 dB(A). Auch dieser Richtwertwert wird in weiten Teilen des Plangebietes überschritten.

Die Überschreitungen können in Sonderfällen gleichwohl zulässig sein, wenn sie die nachfolgend aufgeführten Bedingungen erfüllen:

[23] Festverglasungen sind nur dort möglich, wo schutzwürdige Räume über ein zweites Fenster in einer unkritischen Fassade natürlich belüftet werden kann. In Abstimmung mit der Stadt Crailsheim ist festzulegen, ob die nicht-öffenbaren Fenster zu Reinigungszwecken ausnahmsweise geöffnet werden können.

[24] BeiVerwendung von Festverglasungen oder Prallscheiben wird kein maßgeblicher Immissionsort gemäß Ziffer 2.3 der TA-Lärm generiert (Immissionsort 0,5 m vor dem geöffneten Fenster).

- Es liegt eine hohe Standortgebundenheit oder soziale Adäquanz / Akzeptanz vor.
- Die Durchführung ist auf wenige Tage begrenzt.

Eine hohe Standortgebundenheit ist bei besonderem örtlichem oder regionalem Bezug gegeben. Ebenso zählen dazu Feste von kommunaler Bedeutung. Von sozialer Adäquanz und Akzeptanz ist auszugehen, wenn die Veranstaltung eine soziale Funktion und Bedeutung hat.

Es ist weiterhin zu prüfen, ob die zu erwartenden Immissionen unvermeidbar bzw. ob die Immissionen zumutbar sind:

Unvermeidbarkeit:
Trotz aller verhältnismäßigen technischen und organisatorischen Lärmminderungsmaßnahmen kann eine Überschreitung aufgrund der Umgebungsbedingungen und der Mindestversorgungspegel entsprechend VDI 3770 [26] unvermeidbar sein. Dies trifft oft zu, wenn lokal geeignete Ausweichstandorte nicht zur Verfügung stehen.

Zumutbarkeit:
Voraussetzung für eine Genehmigungsfähigkeit ist die Zumutbarkeit der Immissionen unter Berücksichtigung von Schutzwürdigkeit und Sensibilität des Einwirkungsbereichs. Folgende Punkte sind bei der Prüfung der Zumutbarkeit zu berücksichtigen:

- Sofern bei seltenen Veranstaltungen Überschreitungen des Beurteilungspegels vor den Fenstern im Freien von 70 dB(A) tags und/oder 55 dB(A) nachts zu erwarten sind, ist deren Zumutbarkeit explizit zu begründen.
- Überschreitungen eines Beurteilungspegels nachts von 55 dB(A) nach 24 Uhr sollten vermieden werden.
- In besonders gelagerten Fällen kann eine Verschiebung der Nachtzeit von bis zu zwei Stunden zumutbar sein.
- Die Anzahl der Tage (24 Stunden-Zeitraum) mit seltenen Veranstaltungen soll 18 pro Kalenderjahr nicht überschreiten.
- Geräuschspitzen sollen die Werte von 90 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts einhalten.

10 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge:

Schutz vor Verkehrslärm

- *„Bei der Errichtung von Gebäuden sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß den Regelungen der DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen' vom Januar 2018 anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel laut DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen' vom Januar 2018 auszubilden. Ein entsprechender Nachweis ist im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens vom Antragsteller auf Grundlage der im Bebauungsplan dargestellten Außenlärmpegel zu erbringen. Ausnahmen werden zugelassen, wenn nachgewiesen wird, dass im Einzelfall unter Berücksichtigung der exakten Gebäudegeometrie geringere Außenlärmpegel auftreten als im Bebauungsplan dargestellt."*
- *„Schutzbedürftige Wohnräume, Schlafräume, Bettenräume, Unterrichtsräume und Praxisräume gemäß DIN 4109 sind nur dort zulässig, wo eine natürliche Belüftung der Räume über mindestens ein öffenbares Fenster auf der lärmabgewandten Gebäudeseite mit Beurteilungspegeln von max. 64 dB(A) tags und max. 54 dB(A) nachts möglich ist. Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein entsprechender Nachweis zu erbringen. Alternativ sind schutzbedürftige Wohnräume, Schlafräume, Bettenräume, Unterrichtsräume und Praxisräume auch dann zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur oder durch geeignete Schallschutzvorkehrungen wie Doppelfassaden, Prallscheiben, verglaste Vorbauten (z.B. verglast Loggien, unbeheizte Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen an mindestens einem öffenbaren Fenster des Raums ein Tag-Beurteilungspegel von 64 dB(A) und ein Nacht-Beurteilungspegel von 54 dB(A) nicht überschritten wird."*
- *„Schutzbedürftige Büroräume gemäß DIN 4109 sind nur dort zulässig, wo eine natürliche Belüftung der Räume über mindestens ein öffenbares Fenster auf der lärmabgewandten Gebäudeseite mit Beurteilungspegeln von max. 69(A) tags und nachts möglich ist. Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein entsprechender Nachweis zu erbringen.*

Alternativ sind schutzbedürftige Büroräume auch dann zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur oder durch geeignete Schallschutzvorkehrungen wie Doppelfassaden, Prallscheiben, verglaste Vorbauten (z.B. verglast Loggien, unbeheizte Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen an mindestens einem öffenbaren Fenster des Raums ein Beurteilungspegel von 69 dB(A) tags und nachts nicht überschritten wird."

- *„Schutzbedürftige Wohnräume, Schlafräume, Bettenräume, Unterrichtsräume und Praxisräume nach DIN 4109 sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten (dezentrale Wand-/ Fensterlüfter oder zentrale raumlufttechnische Anlagen). Hiervon kann abgewichen werden, wenn vom Antragsteller im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ein Nachweis erbracht wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur oder durch geeignete Schallschutzvorkehrungen an mindestens einem öffenbaren Fenster des Raums ein Tag-Beurteilungspegel von 55 dB(A) und ein Nacht-Beurteilungspegel von 45 dB(A) nicht überschritten wird."*
- *„In Bereichen, in denen zur Tageszeit Beurteilungspegel von über 64 dB(A) vorliegen, sind Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien oder Terrassen) nur zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur bzw. durch geeignete bauliche Schallschutzvorkehrungen wie z.B. (verschiebbare) Balkonvergasungen, Loggia, oder vergleichbare Maßnahmen im Bereich des Außenwohnbereichs zur Tageszeit ein Beurteilungspegel von 59 dB(A) nicht überschritten wird."*

Für schutzbedürftige Büroräume kann ergänzend folgender Hinweis in den Bebauungsplan aufgenommen werden:

- *„Schutzbedürftige Büroräume nach DIN 4109 sollten mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden (dezentrale Wand-/ Fensterlüfter oder zentrale raumlufttechnische Anlagen).*

Schutz vor Sport- bzw. Freizeitlärm

- *„Zum Schutz vor Sport- bzw. Freizeitlärm sind an Fassadenbereichen, an denen die Beurteilungspegel die zulässigen Immissionsrichtwerte bzw. Maximalpegel nach 18. BImSchV bzw. Freizeitlärmrichtlinie überschritten werden, schutzwürdige Räume ausschließlich dann zulässig, wenn durch architektonische Selbsthilfemaßnahmen, wie z.B. Festverglasungen (öffenbar nur zu Reinigungszwecken), Prallscheiben, verglaste Loggien oder Balkone, Wintergärten (unbeheizt), geschlossene Laubengänge, etc., die Anforderungen der 18. BImSchV bzw. der Freizeitlärmrichtlinie werden können.“*

11 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert auf Verkehrszahlen aus einer Verkehrszählung der Stadt Crailsheim, die mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet wurden. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken[25], sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärmbetrachtung als recht sicher anzusehen.

Die Berechnungsansätze für die Gewerbegeräusche des Norma-Marktes sind konservativ gewählt und beziehen sich auf betriebsintensive Tage. Aufgrund der konservativen Berechnungsansätze sind die Ergebnisse als recht sicher einzustufen.

Die Berechnung der Sportanlagen- und Veranstaltungsgeräusche basiert im Wesentlichen auf Emissionsansätzen aus anerkannten Fachstudien. Die durch die Sportanlagen- und Veranstaltungsnutzungen verursachte Geräuschbelastung hängt stark vom Individualverhalten der Nutzer ab. Das bedeutet, dass im Einzelfall gemessene Immissionspegel deutlich über bzw. unter den jeweils prognostizierten Pegeln liegen können. Aufgrund der Prüfung der kritischsten Nutzungen in den unterschiedlichen Beurteilungszeiträumen und der konservativen Rechenansätze, die auf eine betriebsintensive Nutzung ausgerichtet sind, ist zu erwarten, dass die Ergebnisse im oberen Vertrauensbereich liegen.

[25] 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 22.04.2025

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

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14590-01-00

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

Dipl.-Ing. (FH) Carsten Dietz
Geschäftsführer
bearbeitet

13 Anlagenverzeichnis

Grafiken Verkehrsgeräusche (Teil A)

A1 Verkehrsgeräusche - TAG

A2 Verkehrsgeräusche - NACHT

Grafiken Gewerbegeräusche (Teil B)

B1 Gewerbegeräusche TAG

Grafiken Sportgeräusche (Teil C)

C1 Sportgeräusche SONNTAG-RUHEZEIT-MITTAG

Grafiken Freizeitgeräusche (Teil D)

D1 Freizeitgeräusche WERKTAG-TAG

D2 Freizeitgeräusche WERKTAG-NACHT

Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109

E1 Maßgebliche Außenlärmpegel für Aufenthaltsräume

E2 Maßgebliche Außenlärmpegel für Schlafräume

E3 Maßgebliche Außenlärmpegel für Büroräume (ohne Festbetrieb)

Tabellen

10 - 11 Straßen- Parkplatzdaten

12 Gewerbequellen

13 – 14 Sportquellen

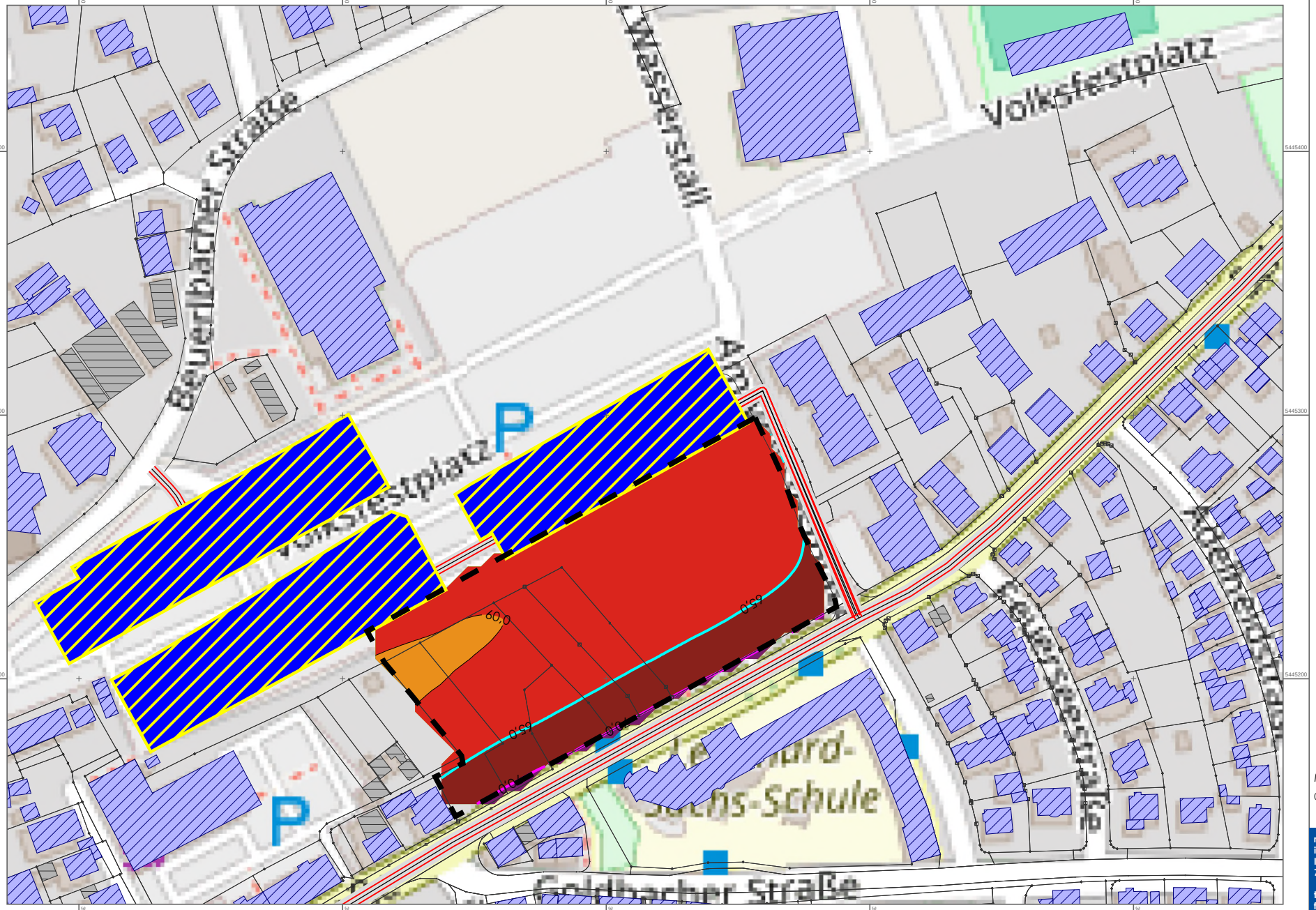
15 - 17 Freizeitquellen

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Rasterlärmkarte Verkehrslärm - Freie Schallausbreitung - h = 5 m - TAG

Berechnet nach RLS-19 und beurteilt nach DIN 18005 (Verkehr) für die Schönebürgstraße sowie den Volksfestparkplatz

A1



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Parkplatz
- Gesundheitskritisch
- Gesundheitsgefahr
- Emission Straße
- Straße
- Straßenachse

Pegelbereich
LrT
in dB(A)

<	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>=	80

Bericht Nr. 24518

N

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

RL: 501

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

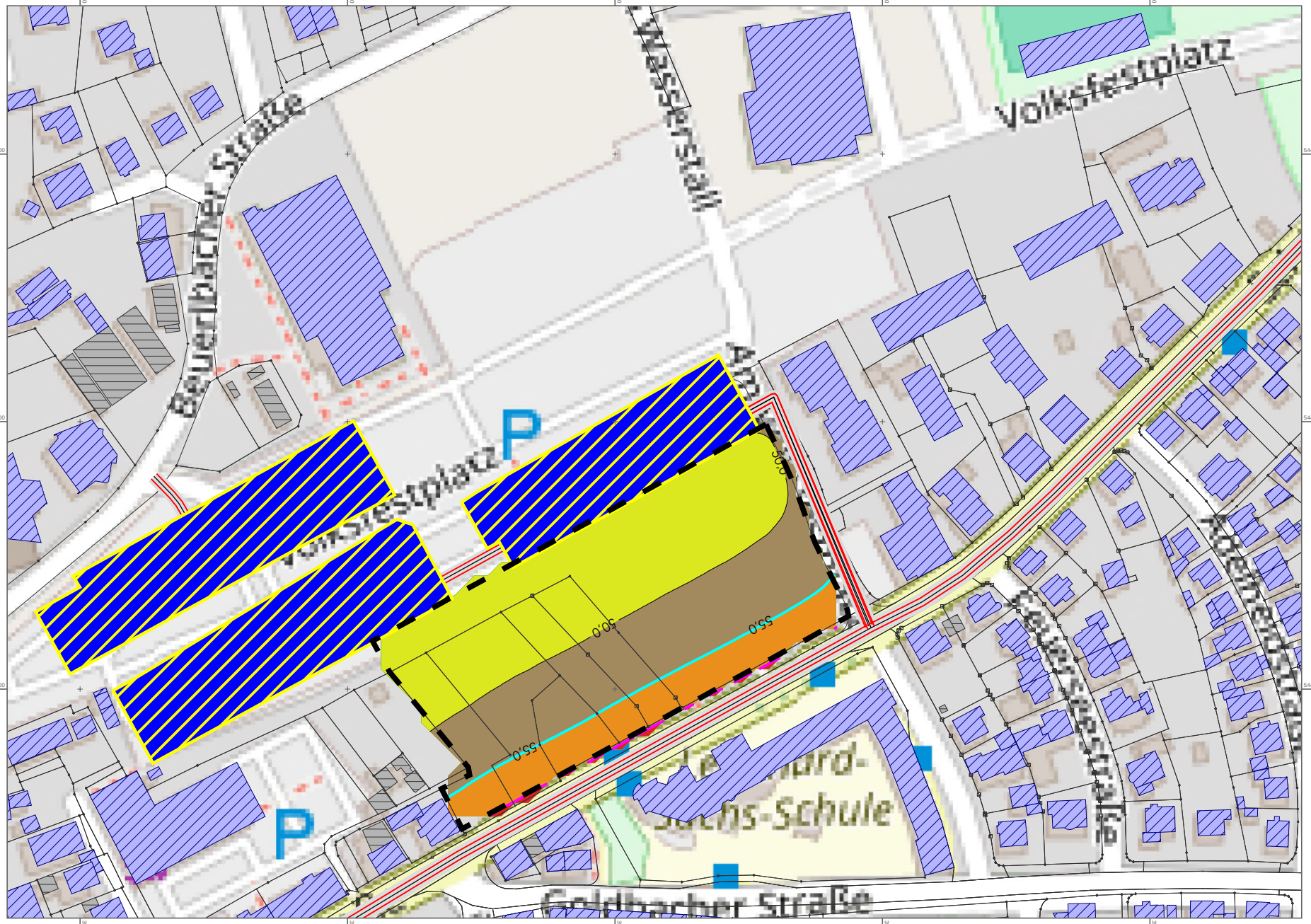
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Rasterlärmkarte Verkehrslärm - Freie Schallausbreitung - h = 5 m - NACHT

Berechnet nach RLS-19 und beurteilt nach DIN 18005 (Verkehr) für die Schönebürgstraße sowie den Volksfestparkplatz

A2



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Straße
- Parkplatz
- Gesundheitskritisch
- Gesundheitsgefahr
- Emission Straße
- Straße
- Straßenachse

Pegelbereich
LrN
in dB(A)

< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80

Bericht Nr. 24518

N

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

RL: 501

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

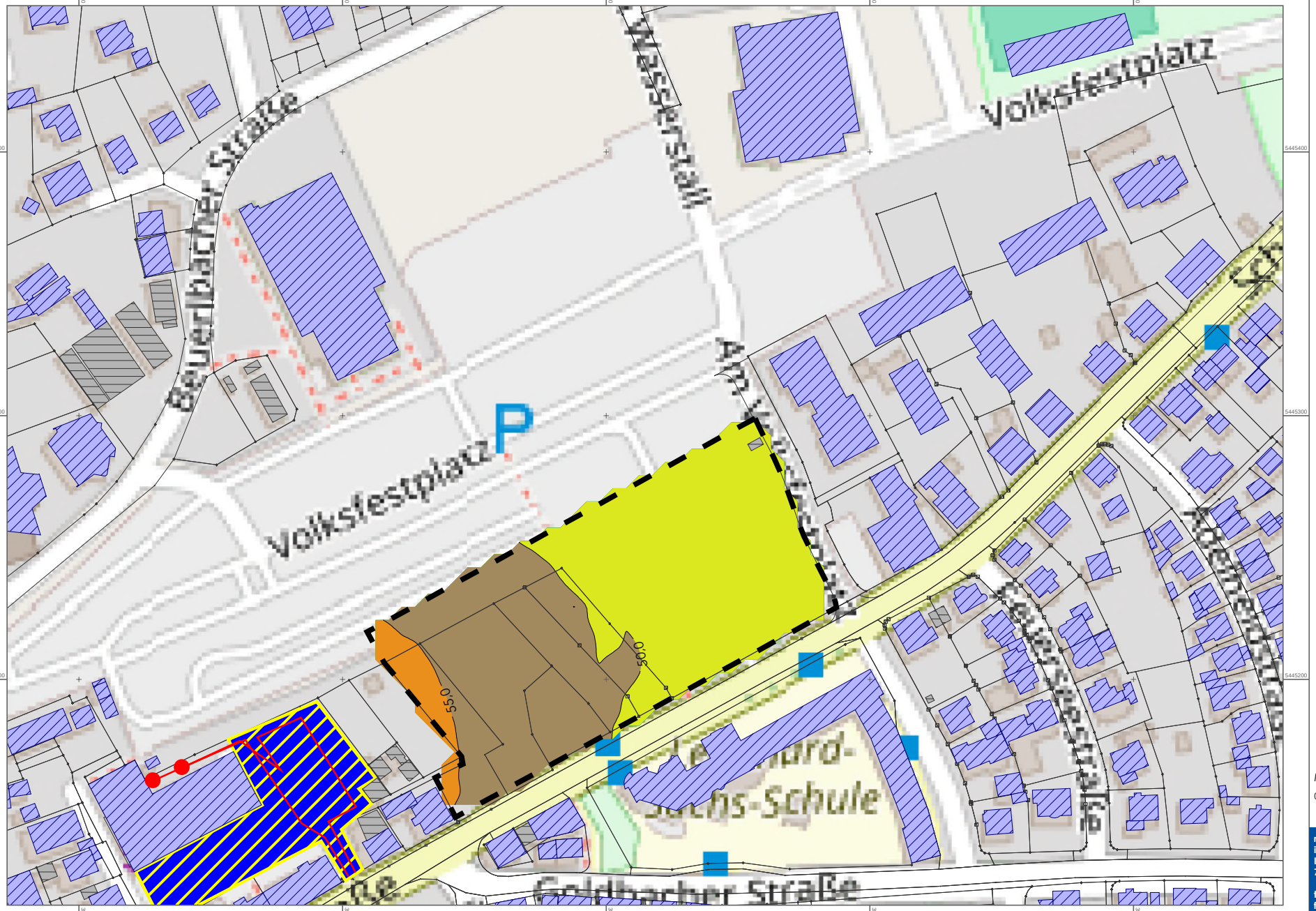
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Rasterlärmkarte Gewerbelärm - Freie Schallausbreitung - h = 5 m - TAG

Berechnet nach ISO 9613-2 und beurteilt nach TA Lärm für den Betrieb des benachbarten NORMA-Marktes

B1



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Parkplatz
- Grenzwertlinie MI

Pegelbereich
LrT
in dB(A)

<	35
35 -	40
40 -	45
45 -	50
50 -	55
55 -	60
60 -	65
65 -	70
70 -	75
75 -	80
>=	80

Bericht Nr. 24518

N

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

RL: 511

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Rasterlärmkarte Sportlärm - Freie Schallausbreitung - h = 5 m - Ruhezeit Sonntagmittag

Berechnet nach ISO 9613-2 und beurteilt nach 18. BImSchV für die Nutzung des Urban-Sports-Feldes, der Sportplätze, der Tennisplätze sowie der Parkplätze

C1



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Parkplatz
- Grenzwertlinie MI

Pegelbereich LrMi in dB(A)

< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80

Bericht Nr. 24518

N

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

RL: 521

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

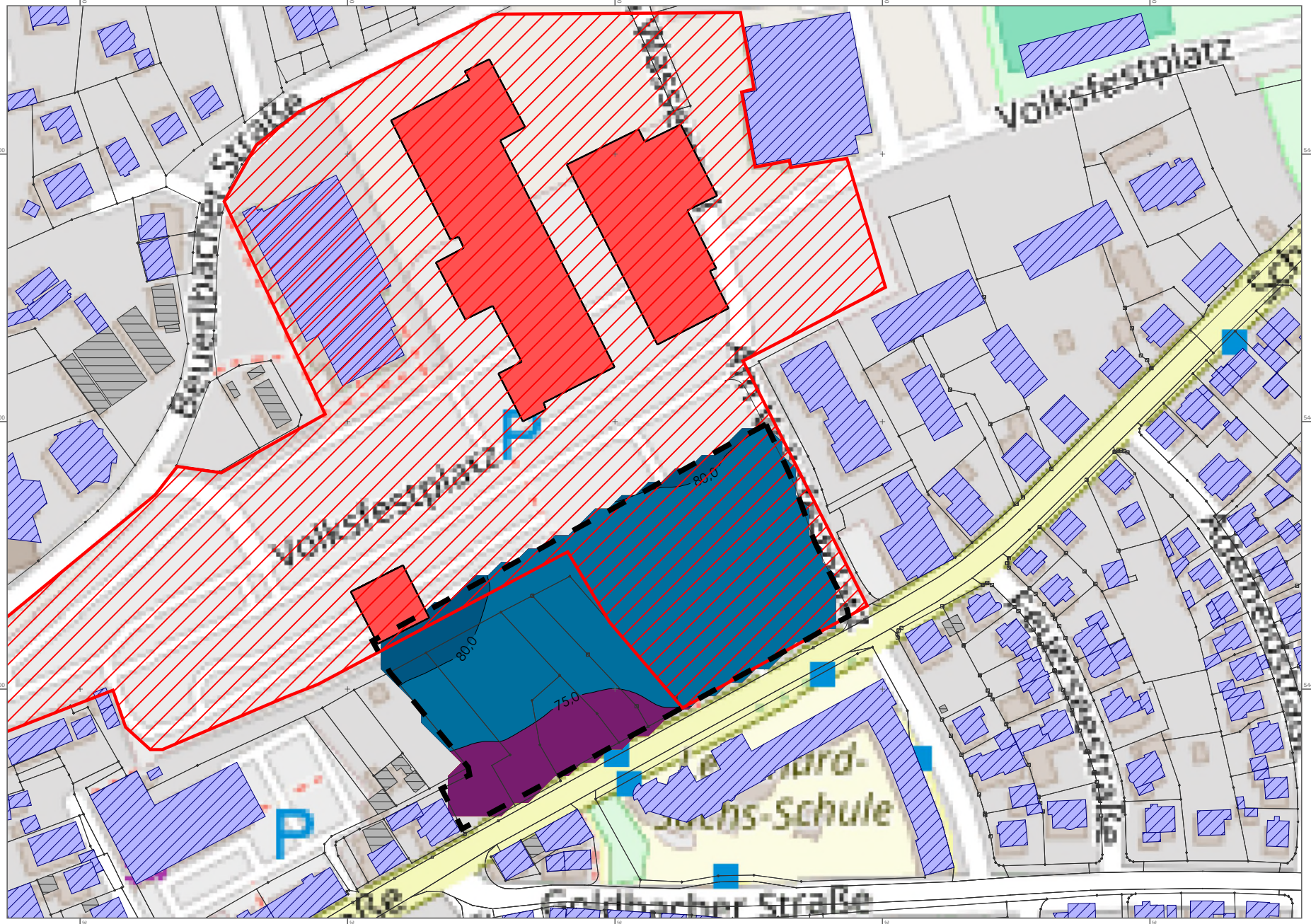
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Rasterlärmkarte Freizeitlärm - Freie Schallausbreitung - h = 5 m - TAG

Berechnet nach ISO 9613-2 und beurteilt nach Freizeitlärmrichtlinie für das Crailsheimer Volksfest

D1



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Dach als Quelle
- Fassade als Quelle
- Außenflächenquelle

Pegelbereich LrTaR in dB(A)

< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80

Bericht Nr. 24518

N

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

RL: 531

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

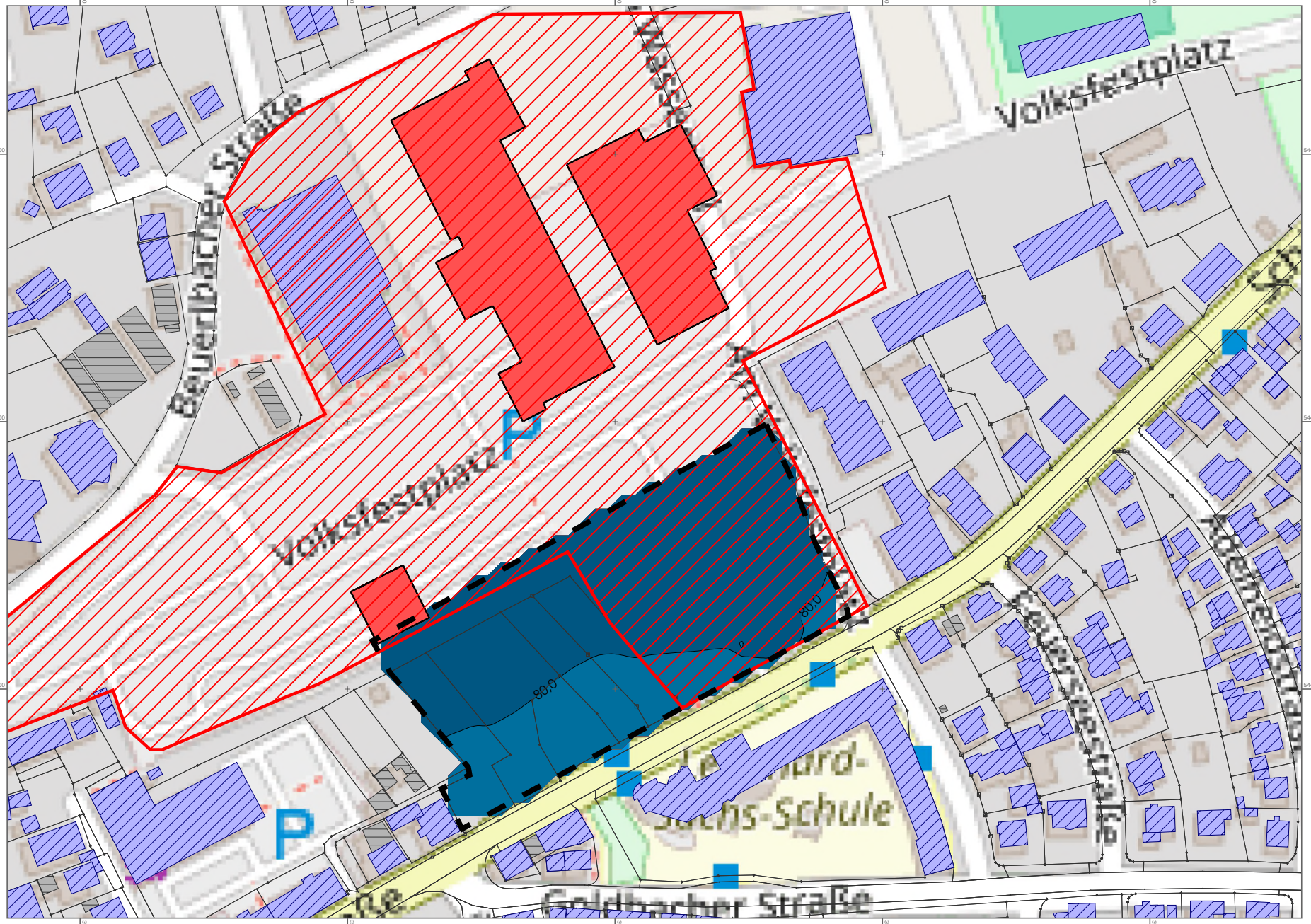
tel 0791.978 115-0
fax 0791.978 115-20
www.rw-bauphysik.de

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Rasterlärmkarte Freizeitlärm - Freie Schallausbreitung - h = 5 m - NACHT

Berechnet nach ISO 9613-2 und beurteilt nach Freizeitlärmrichtlinie für das Crailsheimer Volksfest

D2



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Schallquelle
- Linienschallquelle
- Flächenschallquelle
- Dach als Quelle
- Fassade als Quelle
- Außenflächenquelle
- Industriehalle

Pegelbereich
Lr,N
in dB(A)

< 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
>= 80

Bericht Nr. 24518

N

Maßstab 1:2000

0 10 20 40 60 m

RL: 531

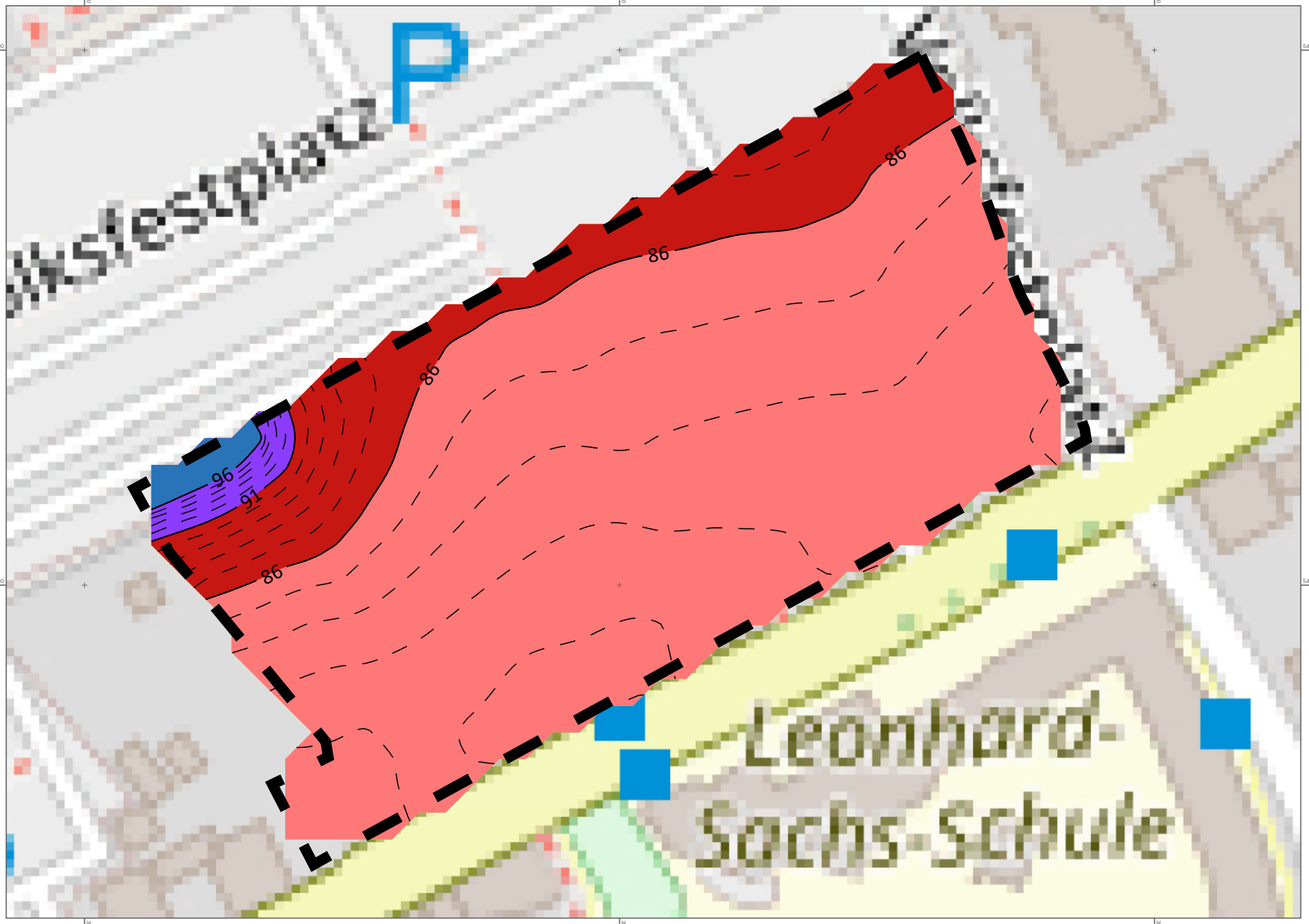
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN4109-2018 für Aufenthaltsräume

E1



Legende

Hauptgebäude
Nebengebäude

Maßgebliche Außenlärmpegel L_a in dB(A)

	<	71
71 <=	<	76
76 <=	<	81
81 <=	<	86
86 <=	<	91
91 <=	<	96
96 <=		

Bericht Nr. 24518

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m

RL: 0

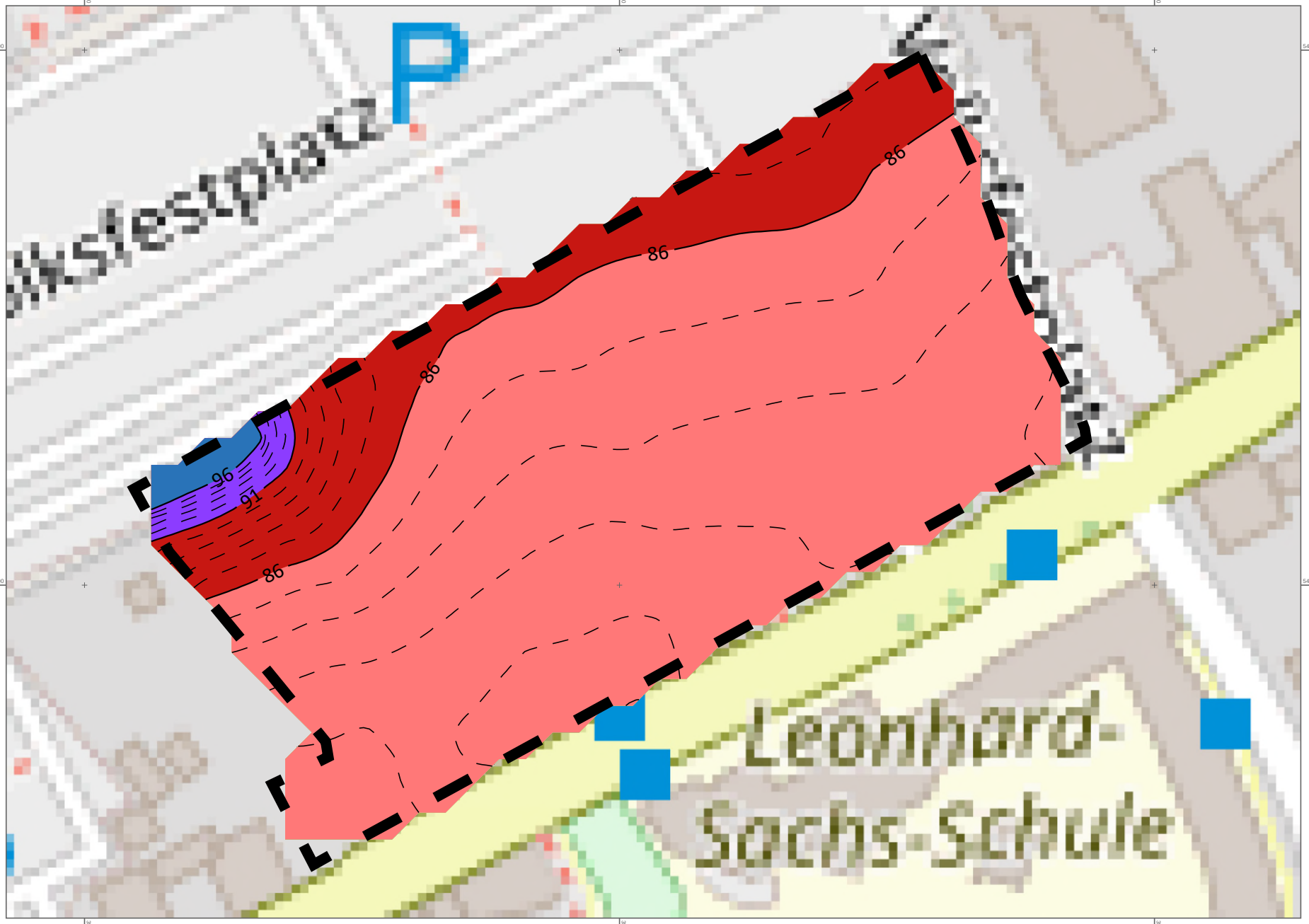
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN4109-2018 für Schlafräume

E2



Legende

Hauptgebäude
Nebengebäude

Maßgebliche Außenlärmpegel L_a in dB(A)

	<	71
71 <=	<	76
76 <=	<	81
81 <=	<	86
86 <=	<	91
91 <=	<	96
96 <=		

Bericht Nr. 24518

N

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m

RL: 0

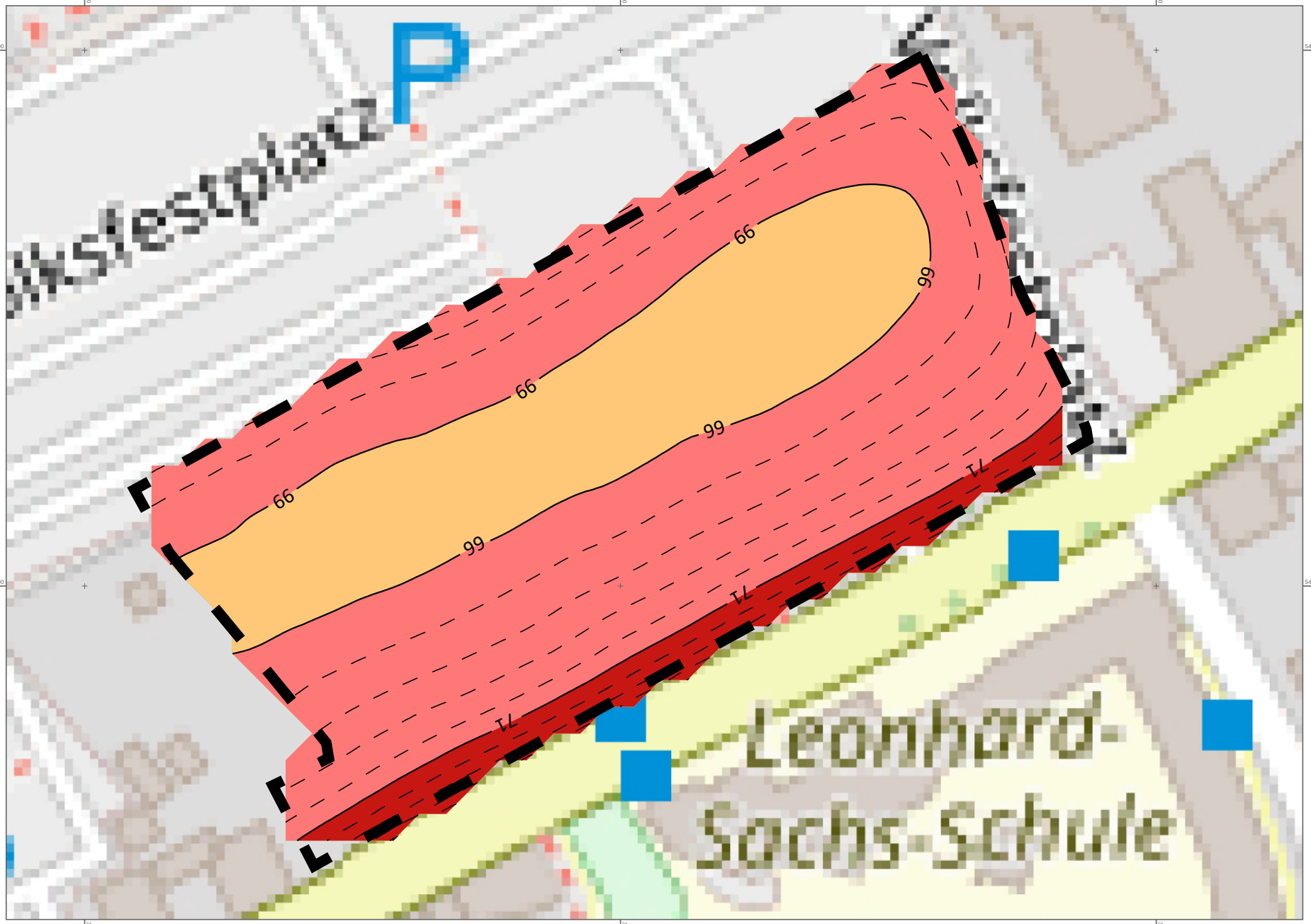
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Bebauungsplan
'SÜDLICH VOLKSFESTPLATZ'
74564 Crailsheim

Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN4109-2018 für Büroräume - ohne Emissionen Volksfest

E3



Legende

Hauptgebäude
Nebengebäude

Maßgebliche Außenlärmpegel L_a in dB(A)

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

Bericht Nr. 24518

N

Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 m

RL: 0

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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

Straße	Straßenoberfläche	DTV	vPkw Tag	vPkw Nacht	vLkw Tag	vLkw Nacht	M Tag	M Nacht	pLkw1 Tag	pLkw2 Tag	pKrad Tag	pLkw1 Nacht	pLkw2 Nacht	pKrad Nacht	Steig-ung	D Refl
		Kfz/24h	km/h	km/h	km/h	km/h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	%	%	%	%	%	dB
Parkplatz SÜDWEST - Fahrgasse	benutzerdefiniert	2632	30	30	30	30	162	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,5	0,0
Parkplatz SÜDWEST - Fahrgasse	benutzerdefiniert	2632	30	30	30	30	162	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	0,0
Parkplatz NORDWEST - Fahrgasse	benutzerdefiniert	2776	30	30	30	30	171	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Parkplatz NORDWEST - Fahrgasse	benutzerdefiniert	2776	30	30	30	30	171	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,8	0,0
Parkplatz NORDWEST - Fahrgasse	benutzerdefiniert	2776	30	30	30	30	171	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,3	0,0
Parkplatz OST - Fahrgasse	benutzerdefiniert	2336	30	30	30	30	144	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0
Schönebürgstraße	benutzerdefiniert	11776	30	30	30	30	698	76	5,6	2,4	7,0	7,9	2,6	2,6	0,0	0,0
Schönebürgstraße	benutzerdefiniert	11776	50	50	50	50	698	76	5,6	2,4	7,0	7,9	2,6	2,6	1,5	0,0

Parkplatz	Parkplatz-typ	Zuschlag P Typ dB	Anzahl Stellplätze	N Tag 1/h	N Nacht 1/h	Lw Tag dB(A)	Lw Nacht dB(A)
Volksfestparkplatz - NORDWEST	Pkw-Parkplätze	0,0	171,0	1,00	0,03	85,3	70,1
Parkplatz_SÜDWEST	Pkw-Parkplätze	0,0	162,0	1,00	0,03	85,1	69,9
Parkplatz_OST	Pkw-Parkplätze	0,0	144,0	1,00	0,03	84,6	69,4

Schallquelle	l 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
Lkw Norma	241,1	Lkw Norma			89,6	65,8	0,0	0,0	70,0	73,0	79,0	82,0	86,0	83,0	77,0	69,0
Lkw Norma - Wagenboden	10,9	Lkw Verladung			75,0	64,7	0,0	0,0	49,7	55,7	62,5	65,8	70,4	70,4	65,3	53,2
Lkw Norma Neben		Lkw Norma			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7
Parkplatz NORMA	3241,3	Parkplatz Norma			104,4	69,3	0,0	0,0	87,8	99,4	91,9	96,4	96,5	96,9	94,2	88,0
Verladung Norma		Lkw Verladung			88,0	88,0	0,0	0,0	62,7	68,7	75,5	78,8	83,4	83,4	78,3	66,2

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
Parkplatz_OST	3429,0	Wasserstall_Festparkplatz_V2			93,9	58,6	0,0	0,0	77,3	88,9	81,4	85,9	86,0	86,4	83,7	77,5
Parkplatz_SÜDWEST	4265,2	Wasserstall_Festparkplatz_V2			94,6	58,3	0,0	0,0	77,9	89,5	82,0	86,5	86,6	87,0	84,3	78,1
Volksfestparkplatz - NORDWEST	4275,9	Wasserstall_Festparkplatz_V2			94,9	58,5	0,0	0,0	78,2	89,8	82,3	86,8	86,9	87,3	84,6	78,4
Wasserstall_Parkplatz_Ost_V2	807,3	Wasserstall_Parkplatz_V2			83,7	54,7	0,0	0,0	67,1	78,7	71,2	75,7	75,8	76,2	73,5	67,3
Wasserstall_Parkplatz_West_V2	1673,8	Wasserstall_Parkplatz_V2			89,8	57,5	0,0	0,0	73,1	84,7	77,2	81,7	81,8	82,2	79,5	73,3
22491_Skaterhockey	973,7	7-22 Uhr			94,0	64,1	11,0	0,0	59,0	61,8	75,1	83,9	92,3	86,7	78,8	64,0
22491_Zuschauer	353,6	7-22 Uhr: 25 E			70,0	44,5	4,6	0,0	38,0	46,3	56,2	63,5	66,5	63,2	58,1	49,5
22491_Zuschauer	312,7	7-22 Uhr: 25 E			70,0	45,1	4,6	0,0	38,0	46,3	56,2	63,5	66,5	63,2	58,1	49,5
Wasserstall_FG_V2	357,4	Wasserstall_FG_PP-Stadion_V2			70,0	44,5	0,0	3,0	38,0	46,3	56,2	63,5	66,5	63,2	58,1	49,5
Wasserstall_Gegengerade_V2	478,9	Wasserstall_Stadion_Zuschauer_V2			96,0	69,2	0,0	0,0	78,2	80,2	82,1	86,1	90,7	90,3	89,8	75,4
Wasserstall_Kunstrasen Zuschauer_V2	687,8	Wasserstall_Kunstrasen_V2			91,8	63,4	0,0	0,0	74,0	76,0	77,9	81,9	86,5	86,1	85,6	71,2
Wasserstall_Kunstrasen Zuschauer_V2	650,0	Wasserstall_Kunstrasen_V2			91,8	63,7	0,0	0,0	74,0	76,0	77,9	81,9	86,5	86,1	85,6	71,2
Wasserstall_Kunstrasen_V2	6553,7	Wasserstall_Kunstrasen_V2			103,5	65,3	0,0	0,0	85,7	87,7	89,6	93,6	98,2	97,8	97,3	82,9
Wasserstall_Stadion_V2	7338,8	Wasserstall_Stadion_V2			104,6	66,0	0,0	0,0	86,8	88,8	90,7	94,7	99,3	98,9	98,4	84,0
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	711,3	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	712,4	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	710,7	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	710,9	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	711,4	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	710,9	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	712,0	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	711,1	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9

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
Wasserstall_Tennisplatz_V1_2_3	710,5	Wasserstall_Tennisplatz_8-22 Uhr - 50%			93,0	64,5	0,0	0,0	74,9	77,0	82,7	85,8	89,7	84,6	80,7	68,9
Wasserstall_Tribühne_Lautsprecher_V2	62,6	Wasserstall_Lautsprecher_V2			120,0	102,0	6,4	3,0	101,5	96,6	107,1	111,5	116,7	113,9	107,7	99,6
Wasserstall_Tribüne_V2	543,6	Wasserstall_Stadion_Zuschauer_V2			96,0	68,7	0,0	0,0	78,2	80,2	82,1	86,1	90,7	90,3	89,8	75,4

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
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	17,9	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	100,5	88,0	3,0	3,0	84,9	92,4	96,9	94,7	90,7	80,9	63,9	58,4
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	12,8	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	99,0	88,0	3,0	3,0	83,4	90,9	95,4	93,3	89,2	79,4	62,5	57,0
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	198,8	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	110,9	88,0	3,0	3,0	95,3	102,8	107,3	105,2	101,1	91,3	74,4	68,9
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	131,9	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	109,2	88,0	3,0	3,0	93,5	101,0	105,5	103,4	99,3	89,5	72,6	67,1
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	15,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	99,7	88,0	3,0	3,0	84,1	91,6	96,1	94,0	89,9	80,1	63,2	57,7
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	47,4	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	104,7	88,0	3,0	3,0	89,1	96,6	101,1	99,0	94,9	85,1	68,2	62,7
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	80,4	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,0	88,0	3,0	3,0	91,4	98,9	103,4	101,3	97,2	87,4	70,5	64,9
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	39,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	103,9	88,0	3,0	3,0	88,3	95,8	100,3	98,1	94,0	84,2	67,3	61,8
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	94,3	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,7	88,0	3,0	3,0	92,1	99,6	104,1	101,9	97,9	88,1	71,1	65,6
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	45,9	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	104,6	88,0	3,0	3,0	89,0	96,5	101,0	98,8	94,7	84,9	68,0	62,5
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	96,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,8	88,0	3,0	3,0	92,2	99,7	104,2	102,0	98,0	88,1	71,2	65,7
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	88,7	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,4	88,0	3,0	3,0	91,8	99,3	103,8	101,7	97,6	87,8	70,9	65,4
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	10,8	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	98,3	88,0	3,0	3,0	82,7	90,2	94,7	92,5	88,5	78,6	61,7	56,2
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	38,7	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	103,8	88,0	3,0	3,0	88,2	95,7	100,2	98,1	94,0	84,2	67,3	61,8
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	4551,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	124,5	88,0	3,0	3,0	108,9	116,4	120,9	118,8	114,7	104,9	88,0	82,5
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	42,2	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	104,2	88,0	3,0	3,0	88,6	96,1	100,6	98,5	94,4	84,6	67,7	62,1

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
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	114,5	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	108,5	88,0	3,0	3,0	92,9	100,4	104,9	102,8	98,7	88,9	72,0	66,5
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	40,6	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	104,0	88,0	3,0	3,0	88,4	95,9	100,4	98,3	94,2	84,4	67,5	62,0
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel	379,2	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	113,7	88,0	3,0	3,0	98,1	105,6	110,1	108,0	103,9	94,1	77,2	71,7
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel - Eingang	15,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	1	103,8	92,0	3,0	3,0	86,1	94,7	96,7	97,2	97,8	95,0	89,6	85,7
Volksfest - Festzelt Engel-Bräu-Festzelt Engel - Eingang	15,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	99,7	88,0	3,0	3,0	84,1	91,6	96,1	94,0	89,9	80,1	63,2	57,7
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	120,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	108,7	88,0	3,0	3,0	93,1	100,6	105,1	103,0	98,9	89,1	72,2	66,7
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	50,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	104,9	88,0	3,0	3,0	89,3	96,8	101,3	99,2	95,1	85,3	68,4	62,9
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	96,5	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,8	88,0	3,0	3,0	92,2	99,7	104,2	102,0	98,0	88,2	71,2	65,7
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	59,5	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	105,7	88,0	3,0	3,0	90,1	97,6	102,1	99,9	95,9	86,1	69,1	63,6
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	301,4	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	112,7	88,0	3,0	3,0	97,1	104,6	109,1	107,0	102,9	93,1	76,2	70,7
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	119,7	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	108,7	88,0	3,0	3,0	93,1	100,6	105,1	103,0	98,9	89,1	72,2	66,7
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	21,2	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	101,2	88,0	3,0	3,0	85,6	93,1	97,6	95,5	91,4	81,6	64,7	59,2
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	89,5	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,5	88,0	3,0	3,0	91,9	99,4	103,9	101,7	97,6	87,8	70,9	65,4
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	2761,4	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	122,4	88,0	3,0	3,0	106,8	114,3	118,8	116,6	112,5	102,7	85,8	80,3
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	62,5	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	105,9	88,0	3,0	3,0	90,3	97,8	102,3	100,2	96,1	86,3	69,4	63,9
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert	10,1	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	98,0	88,0	3,0	3,0	82,4	89,9	94,4	92,2	88,2	78,3	61,4	55,9
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert - Öffnung	15,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	1	103,8	92,0	3,0	3,0	86,1	94,7	96,7	97,2	97,8	95,0	89,6	85,7
Volksfest - Festzelt Papert-Festzelt Papert - Öffnung	15,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	1	103,8	92,0	3,0	3,0	86,1	94,7	96,7	97,2	97,8	95,0	89,6	85,7
Volksfest - Festzelt Paulaner-Festzelt Paulaner	88,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,4	88,0	3,0	3,0	91,8	99,3	103,8	101,6	97,6	87,8	70,8	65,3
Volksfest - Festzelt Paulaner-Festzelt Paulaner	57,5	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	105,5	88,0	3,0	3,0	89,9	97,4	101,9	99,8	95,7	85,9	69,0	63,5
Volksfest - Festzelt Paulaner-Festzelt Paulaner	86,4	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,3	88,0	3,0	3,0	91,7	99,2	103,7	101,6	97,5	87,7	70,8	65,3

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
Volksfest - Festzelt Paulaner-Festzelt Paulaner	87,7	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	107,4	88,0	3,0	3,0	91,8	99,3	103,8	101,6	97,6	87,7	70,8	65,3
Volksfest - Festzelt Paulaner-Festzelt Paulaner	477,5	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	114,7	88,0	3,0	3,0	99,1	106,6	111,1	109,0	104,9	95,1	78,2	72,7
Volksfest - Festzelt Paulaner-Festzelt Paulaner - Öffnung	15,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	99,7	88,0	3,0	3,0	84,1	91,6	96,1	94,0	89,9	80,1	63,2	57,7
Volksfest - Festzelt Paulaner-Festzelt Paulaner - Öffnung	15,0	17:00-1:30 Uhr	95,0	8	99,7	88,0	3,0	3,0	84,1	91,6	96,1	94,0	89,9	80,1	63,2	57,7
Volksfest_Außenbereich	53438,4	10:00-1:30 Uhr			118,3	71,0	0,0	0,0	100,6	109,3	111,3	111,7	112,3	109,5	104,1	100,2