

Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan
,Nahverkehrszentrum Stadtmitte – 2. Änderung'
der Stadt Bad Rappenau

Vorhaben :	Partielle Änderung des Bebauungsplans ,Nahverkehrszentrum Stadtmitte – 1.Änderung' im Bereich der Flurstücke 5819, 5819-1 und 5820
Auftraggeber :	Stadt Bad Rappenau Kirchplatz 4 74906 Bad Rappenau
Genehmigungsbehörde :	Stadt Bad Rappenau
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Geogr. Liv Slunitschek Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 - 22 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B24533_SIS_02 vom 18.07.2024
Berichtsumfang :	29 Seiten Bericht, 13 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Geräuschimmissionen, die durch Verkehrsemissionen auf den Gel- tungsbereich des Bebauungsplans einwir- ken



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	3
2	Aufgabenstellung	4
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	8
5	Schalltechnische Anforderungen	9
5.1	DIN 18005	9
5.2	16. BImSchV	10
5.3	Weitere Abwägungskriterien	10
5.4	DIN 4109	11
6	Berechnungsverfahren	15
6.1	Straßenverkehrsgeräusche	15
6.2	Schienenverkehrsgeräusche	16
7	Berechnungsvoraussetzungen	18
7.1	Straßenverkehrsgeräusche	18
7.2	Schienenverkehrsgeräusche	20
8	Untersuchungsergebnisse und Beurteilung	21
9	Schallschutzmaßnahmen	22
10	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	26
11	Qualität der Untersuchung	27
12	Schlusswort	28
13	Anlagenverzeichnis	29

1 Zusammenfassung

Die Stadt Bad Rappenau beabsichtigt die Aufstellung des Bauungsplans ‚Nahverkehrszentrum Stadtmitte – 2. Änderung‘ und damit die partielle Überplanung des rechtskräftigen Bebauungsplans ‚Nahverkehrszentrum Stadtmitte – 1.Änderung‘ im Bereich der Flurstücke 5819, 5819-1 und 5820. Auf der bisherigen Mischgebiets- und Verkehrsfläche ist ein Ärztehaus geplant. Aufgrund der zu erwartenden Beeinträchtigung durch den Verkehrslärm wurde eine Schallimmissionsprognose für das Plangebiet erstellt..

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 9.0 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte nach den RLS-19 [9], die Berechnung der Schienenverkehrsgeräusche nach Schall 03 [16]. Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [2], ergänzend nach der 16. BImSchV [8] sowie nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [15].

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] für ein Mischgebiet oder Urbanes Gebiet werden tags und nachts im gesamten Plangebiet um bis zu 10 dB bzw. 11 dB überschritten.**
- **Auch die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [8] werden weitestgehend überschritten. Ab einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [8] für Misch- oder Urbane Gebiete spricht der Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [15] von gesundheitskritischen Pegeln. Die grundrechtliche Schwelle zur Gesundheitsgefährdung [15], die spätestens bei Lärmpegeln von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts anzunehmen ist, wird im nördlichen Randbereich erreicht bzw. nachts um 1 dB überschritten.**
- **Aufgrund der hohen Verkehrslärmbelastung sind geeignete Schallschutzvorkehrungen erforderlich, um gesunde Wohnverhältnisse zu schaffen. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen. Mögliche Schallschutzvorkehrungen werden in Kapitel 9 erläutert. Entsprechende Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan sind in Kapitel 10 aufgeführt.**

Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen in Form von Lärmkarten dokumentiert.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens war gutachtlich zu prüfen, ob die Verkehrsgeräusche im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 9.0
- Modellierung der Raiffeisenstraße entsprechend der Verkehrszählung durch die Stadt Bad Rappenau [20]. Modellierung der Kreisstraßen 2120 und 2148 entsprechend den Verkehrszahlen aus dem Lärmaktionsplan [23] bzw. der Zählstelle der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg [21]
- Modellierung des Omnibusbahnhofs entsprechend den übermittelten Busfahrplänen der Linien 683, 684, 782/681 und 795
- Modellierung der Bahnstrecke 4114 entsprechend den von der Deutschen Bahn übermittelten Kennwerte
- Schallausbreitungsrechnungen für die Verkehrsgeräusche nach RLS-19 [9] bzw. Schall 03 [16]
- Beurteilung der Verkehrsgeräusche anhand der Bestimmungen der DIN 18005 Verkehr [2], der 16. BImSchV und dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [15]
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau: Grundlagen und Hinweise für die Planung‘
Juli 2023
- [2] DIN 18005 Beiblatt 1 ‚Schallschutz im Städtebau – Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung‘, Juli 2023
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist
- [4] 4. BImSchV ‚Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) GL.-Nr.: 2129-8-4-3
- [5] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [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] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- [9] RLS-19 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 2019
- [10] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen‘, Januar 2018
- [11] 24.BImSchV, 24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes‘, 1997
- [12] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987
- [13] DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins

Freie', April 2001

- [14] DIN 45 641 ‚Mittelung von Schallpegeln‘, Juni 1990
- [15] Ministerium für Verkehr des Landes Baden-Württemberg: ‚Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung‘, Februar 2023
- [16] Schall 03 ‚Richtlinie zu Berechnung von Schallimmissionen von Schienenwegen‘, 2014
- [17] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz ‚Parkplatzlärmstudie‘, 2007, 6. Auflage
- [18] 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:

- [19] Auszug aus dem Katasterplan inkl. Höhenmodell bezogen vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg unter opendata.lgl-bw.de, zuletzt abgerufen am 11.07.2024
- [20] Verkehrsmessung der Stadt Bad Rappenau auf der Raiffeisenstraße im Zeitraum vom 11.06.2024 bis zum 16.06.2024 und vom 20.06.2024 bis zum 25.06.2024 übermittelt von Frau Stadler, Stadtplanungsamt Bad Rappenau, via E-Mail am 04.07.2024
- [21] Verkehrszahlen auf der Kreisstraße 2148 von der Zählstelle 80718 bezogen von der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg unter mobildata-bw.de, zuletzt am 12.07.2024
- [22] Busfahrpläne der Linien 683, 684, 782/681 und 795, abgerufen unter h3nv.de, zuletzt am 12.07.2024
- [23] Modus Consult Ulm GmbH, Lärmaktionsplan der Stadt Bad Rappenau – Hauptverkehrsstraßen, Projektnummer 30140 vom 06.12.2017
- [24] Zugverkehrszahlen auf der Strecke 4114, Abschnitt Babstadt – Bad Rappenau, gemäß Zugzahlenprognose 2030 (KW 09/2020) übernommen aus Projekt B 20556 der rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
- [25] Angaben zur Streckenhöchstgeschwindigkeit vom Infrastrukturregister der Deutschen Bahn, abgerufen unter geovdbn.deutschebahn.com zuletzt am 12.07.2024
- [26] Bebauungsplan ‚Nahverkehrszentrum Stadtmitte, 1.Änderung‘ vom 18.07.2013

[27] Telefonische Besprechung mit Frau Stadler, Bad Rappenau, am 18.07.2024 bezüglich der anzunehmenden Zumutbarkeitsschwelle und der textlichen Festsetzungen

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet ‚Nahverkehrszentrum Stadtmitte – 2.Änderung‘ befindet sich zentral in Bad Rappenau südlich des Bahnhofs und des Busbahnhofs. Überplant werden sollen die Flurstücke 5819, 5819-1 und 5820, die sich aktuell innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans ‚Nahverkehrszentrum Stadtmitte – 1.Änderung‘ befinden. Darin werden sie als Mischgebietsfläche und als Verkehrsfläche (P) ausgewiesen. Die Festsetzungen lassen 4-geschossige Gebäude zu [26]¹. Mit der Überplanung soll der Bau eines Ärztehauses ermöglicht werden.

Die örtliche Situation ist in Anlage 1 dargestellt.

¹ Gemäß Festsetzung liegt die EFH bei 231 m ü. NN bei einer zulässigen GH von 243 m ü. NN.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘[1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. 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, Wochen- endhausgebiete, Ferienhausge- biete, Campingplatzgebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)	55 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf-, Dörfliche Wohn-, Misch- und Urbane Gebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kerngebiete	63 dB(A)	60 dB(A)	53 dB(A)	45 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sonstige Sondergebiete sowie Flä- chen für den Gemeinbedarf, so- weit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart ³	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)
Industriegebiete	-	-	-	-

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

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, Kurgelände oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben

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

5.2 16. BImSchV

Neben den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [2] werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3]⁴ 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

Im Falle von Verkehrslärm sind ergänzend zu den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 [2] und den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV [3] bei der Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen innerhalb der Bauleitplanung die Schwellenwerte aus dem Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung [15] zu berücksichtigen:

⁴Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] betragen für Allgemeine Wohngebiete (WA) 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

- 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 [2] 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 ab 65 dB(A)⁵ tags notwendig.

5.4 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau‘ [8] nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [8] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [8] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungstätten, Pflege-

⁵ Der Pegel von 65 dB(A) tags stellt nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [15] die Schwelle zum gesundheitskritischen Bereich dar. Darüber hinaus wird der Schwellenwert auch im Berliner Leitfaden [18] als Schwelle für Schallschutzvorkehrungen an Außenwohnbereichen verwendet.

anstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros).

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [8] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom ‚maßgeblichen Außenlärmpegel‘ abhängen.

Nach DIN 4109 [8] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

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

Dabei sind

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und ähnliche
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [8]

► Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels - mindestens einzuhalten:

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

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

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

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

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

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach der 16. BImSchV[8] 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 [5] berechnet und nach TA Lärm [6] beurteilt. Auf alle Schallimmissionen werden nach DIN 4109 [8] 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 [8] berücksichtigt werden.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

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 [2] heißt es:

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

In Abschnitt 7.3 der DIN 4109 [8], ‚Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen‘ wird zu diesem Thema angeführt:

‚Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur 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 [12] 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 Mehrpersonnbüros 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 ⁶.

⁶ 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.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

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

6 Berechnungsverfahren

6.1 Straßenverkehrsgeräusche

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach den Regelungen der RLS-19 [9]. Der Berechnung liegen Punktschallquellen zugrunde. Diese Punktschallquellen werden aus Straßenabschnitten einzelner Fahrstreifen mit annähernd gleichen Emissionen und Ausbreitungsbedingungen gebildet und befinden sich in der Mitte eines jeden einzelnen Teilstücks.

Der Beurteilungspegel L_r wird nachfolgender Formel berechnet:

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

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

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

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

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

Der längenbezogene Schalleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

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

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

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

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

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

6.2 Schienenverkehrsgeräusche

Die Schallausbreitungsberechnungen für die Schiene wurden nach den Bestimmungen der Schall 03 [16] durchgeführt. Danach wird der Schallleistungspegel der Schiene oktavenweise in den unterschiedlichen Bezugshöhen ermittelt. Die Geräusche werden in Rollgeräusche, Antriebsgeräusche, Aggregatgeräusche und aerodynamische Geräusche aufgeteilt und auf drei Quellhöhen in 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante zugeteilt. Der längenbezogene Schallleistungspegel $L_{W'A,f,h,m,Fz}$ für Eisenbahn- und Straßenbahnstrecken im Oktavband f , im Höhenbereich h , infolge einer Teil-Schallquelle m , für eine Fahrzeugeinheit der Fahrzeugkategorie Fz je Stunde wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10 \cdot \lg \frac{n_Q}{n_{Q,0}} \text{ dB} + b_{f,h,m} \lg \left(\frac{v_{Fz}}{v_0} \right) \text{ dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

mit: $a_{A,h,m,Fz}$ A-bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand, nach Beiblatt 1 und 2 [16], in dB(A)
 $\Delta a_{f,h,m,Fz}$ Pegeldifferenz im Oktavband f , nach Beiblatt 1 und 2 [16], in dB(A)
 n_Q Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nr. 4.1 bzw. 5.1 [16]
 $n_{Q,0}$ Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit nach Nr. 4.1 bzw. 5.1 [16]
 $b_{f,h,m}$ Geschwindigkeitsfaktor nach Tabelle 6 bzw. 14 [16]
 v_{Fz} Geschwindigkeitsfaktor nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [16] in km/h
 v_0 Bezugsgeschwindigkeit, $v_0 = 100$ km/h
 v_{Fz} Geschwindigkeitsfaktor nach Nummer 4.3 bzw. 5.3.2 [16], in km/h
 $\sum (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c})$ Summe der c Pegelkorrektur für Fahrbahnart ($c1$) nach Tabelle 7 bzw. 15 [16] und Fahrfläche ($c2$) nach Tabelle 8 [16], in dB
 $\sum K_k$ Summe der k Pegelkorrektur für Brücken nach Tabelle 9 bzw. 16 [16] und die Auffälligkeit von Geräuschen nach Tabelle 11 [16], in dB

Bei Verkehr von n_{Fz} Fahrzeugeinheiten pro Stunde der Art Fz wird der Pegel der längenbezogenen Schalleistung im Oktavband f und Höhenbereich h nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{W'A,f,h} = 10 \cdot \lg \left(\sum_{m,Fz} n_{Fz} 10^{0,1L_{W'A,f,h,m,Fz}} \right)$$

Nach dem Teilstückverfahren wird aus der Länge l_{ks} eines Teilstückes ks und aus A-bewerteten Pegeln der längenbezogenen Oktav-Schalleistung $L_{W'A,f,h}$ in den festgelegten Höhenbereichen h der Tabelle 5 bzw. Tabelle 10 [16] die A-bewerteten Schalleistungspegel $L_{W'A,f,h,ks}$ im Oktavband f berechnet:

$$L_{W'A,f,h,ks} = L_{W'A,f,h} + 10 \cdot \lg \frac{l_{ks}}{l_0} \text{ dB}$$

mit: $l_0 = 1 \text{ m}$

Die Schallimmission von Eisenbahn- und Straßenbahn an einem Immissionsort wird als äquivalente Dauerschalldruckpegel $L_{p,Aeq}$ für den Zeitraum einer vollen Stunde errechnet:

$$L_{p,Aeq} = 10 \cdot \lg \left[\sum_{f,h,ks,w} 10^{0,1(L_{WA,f,h,ks} + D_{l,ks,w} + D_{Q,ks} - A_{f,h,ks,w})} \right]$$

mit:	f	Zähler für Oktavband
	h	Zähler für Höhenbereich
	k_s	Zähler für Teilstück oder einen Abschnitt davon
	w	Zähler für unterschiedliche Ausbreitungswege
	$L_{WA,f,h,ks}$	A-bewerteter Schalleistungspegel der Punktschallquelle in der Mitte des Teilstücks k_s , der die Emission aus dem Höhenbereich h angibt, in dB(A)
	$D_{l,ks,w}$	Richtwirkungsmaß für den Ausbreitungsweg w , in dB(A)
	D_{ks}	Raumwinkelmaß, in dB(A)
	$A_{f,h,ks,w}$	Ausbreitungsdämpfungsmaß im Oktavband f im Höhenbereich h vom Teilstück k_s längs des Weges w , in dB(A)

7 Berechnungsvoraussetzungen

7.1 Straßenverkehrsgeräusche

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wurde der Verkehr auf der Raiffeisenstraße mitsamt den dort vorhandenen Parkplätzen und den Kreisstraßen 2148 und 2120 berücksichtigt.

Als Grundlage der Emissionsberechnung für die Raiffeisenstraße wurden Verkehrszählungen [20] der Stadt Bad Rappenau aus dem Jahr 2024 herangezogen. Darin enthalten waren die absoluten Zahlen für die Verkehrsgruppen Pkw, Lkw, Lastzug und Zweirad, welche gemittelt und mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet wurden. Der jährliche Zuwachs wurde auch für die Kreisstraße 2148 angesetzt. Bei der Kreisstraße 2120 war nur der DTV bekannt, der entsprechend der Tabelle der RLS-19 [9] auf den Tag und die Nacht sowie auf die einzelnen Fahrzeugklassen aufgeteilt wurde. Die Parkplatzzufahrten wurden entsprechend der nach RLS-19 [9] anzunehmenden Parkplatzwechsel modelliert.

Am Kreisverkehr zwischen der Raiffeisenstraße, der K2148 und der K2120 wurde eine entsprechende Knotenpunktkorrektur nach RLS-19 [9] im Modell berücksichtigt. Die angesetzte Verkehrsstärke entspricht der Hälfte des Volumens der Raiffeisenstraße, da davon ausgegangen wird, dass über die Raiffeisenstraße das Gros des Verkehrs fließt.

Für die Busspur wurden die Busse (Lkw 1) entsprechend der Fahrplanauskünfte aufsummiert und mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h berücksichtigt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt auf den sonst betrachteten Straßen 50 km/h. Nur auf der K2148 nördlich des Kreisverkehrs reduziert sie sich auf 30 km/h. Für die Straßendeckschicht wurde der Korrekturwert $D_{SD,SDT,FZG(V)} = 0$ dB angesetzt. Der Steigungszuschlag wurde programmintern berechnet.

Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 2030	DTV in Kfz/24h	Stündliche Verkehrs- stärke tags M _{TAG} in Kfz/h	Stündliche Verkehrs- stärke nachts M _{NACHT} in Kfz/h	Schwerverkehr tags Lkw1/Lkw2/Mot in %	Schwerverkehr nachts Lkw1/Lkw2/Mot in %
Straße					
Busspur	150	8,2	2,4	100 / 0 / 0	100 / 0 / 0
K 2148 (Zählstelle 80718 [21])	4.479	265,4	30,0	0,8 / 0 / 2,8	0 / 0 / 0
K 2120 (LAP [23])	3.000	172,5	30,0	3,0 / 5,0 / 0	5,0 / 6,0 / 0
Parkplatz Zufahrt West	3.429	206,7	15,2	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0
Parkplatz Zufahrt Ost	95	5,4	1,1	0 / 0 / 0	0 / 0 / 0
Kreisverkehr Raiffeisenstraße	3.491	210,0	16,4	1,7 / 1,0 / 3,2	2,4 / 4,9 / 4,3
Raiffeisenstraße	6.980	419,9	32,7	1,6 / 1,0 / 3,2	2,1 / 4,6 / 4,3

Tab. 3: Für die Schallausbreitungsrechnungen angesetztes Verkehrsaufkommen - Straßen

Für den Parkplatzbetrieb wurde gemäß den Angaben in den RLS-19 [9] mit 0,3 Bew./h/Stpl. von 6-22 Uhr und mit 0,06 Bew./h/Stpl. von 22-6 Uhr gerechnet. Der Busbahnhof wurde entsprechend den Zahlen aus den Fahrplänen [22] ebenfalls als Stellplatz modelliert, wobei für den angesetzten Parkplatztyp ‚Omnibus-Parkplatz‘ ein Vorschriftenkonform ein Zuschlag von 10 dB vergeben wurde.

Verkehrsaufkommen	Stellplatzanzahl	Stündliche Bewe- gungen pro Stell- platz tags N _{TAG} in Kfz/h	Stündliche Bewe- gungen pro Stell- platz nachts N _{NACHT} in Kfz/h
Parkplätze			
Busbahnhof	7	1,2	0,3
Parkplatz Bahnhofstraße	96	0,3	0,06
Parkplatz Busbahnhof West	12		
Parkplatz Raiffeisenstraße (Nr.1)	11		
Parkplatz Raiffeisenstraße (Nr.2)	2		
Parkplatz Raiffeisenstraße (Nr.3)	24		
Parkplatz Raiffeisenstraße (Nr.4)	39		

Tab. 4: Für die Schallausbreitungsrechnungen angesetztes Verkehrsaufkommen - Parkplätze

7.2 Schienenverkehrsgeräusche

Die erforderlichen Angaben zu den Zugzahlen auf dem Streckenabschnitt 4114, Abschnitt Babstadt – Bad Rappenau im Prognosejahr 2030 wurden von der Deutschen Bahn Verfügung gestellt [24].

Die Streckengeschwindigkeit auf dem untersuchten Streckenabschnitt (km 24,8 – km 28,8) beträgt gemäß den Unterlagen [25] 120 km/h bzw. 110 km/h. Die Zughöchstgeschwindigkeit wurde der nachfolgenden Tabelle entnommen. Im Bahnhofsbereich (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) wurde gemäß Schall 03 [16] mit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit der freien Strecke gerechnet (mindestens 70 km/h), womit die in Bahnhöfen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türenschießen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt sind. Der Übergang der Bahnlinie über die K 2148 wurde gemäß Schall 03 [16] mit einem Zuschlag von 1 dB (0 m Emissionshöhe) versehen.

Die Verkehrszahlen wurden gleichmäßig auf die drei Bahngleise im Bereich des Bahnhofs verteilt. Sofern die Berechnung ganzzahlig nicht aufgeht, wurde auf dem Gleis, das dem Plangebiet am nächsten liegt, die höhere Zahl angesetzt.

Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 2030									
Zugstrecke 4114 Abschnitt Babstadt – Bad Rappenau									
Zugart	Anzahl Tag	Anzahl Nacht	Fz.-Höchstge- schwindigkeit v_max in km/h	Fz.kat.	Anzahl	Fz.kat.	Anzahl	Fz.kat.	Anzahl
GZ-V	1	1	100	8-A6	1	10-Z5	30	10-Z18	8
RB-VT	17	7	100	6-A8	1	-	-	-	-
RB-VT	8	1	100	6-A8	2	-	-	-	-
RB-ET	16	2	100	5-Z5-A10	1	-	-	-	-
RB-ET	3	0	100	5-Z5-A10	2	-	-	-	-

Tab. 5: Für die Schallausbreitungsrechnungen angesetztes Verkehrsaufkommen - Zugstrecke

8 Untersuchungsergebnisse und Beurteilung

Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte anhand der schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [2] sowie ergänzend anhand der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] sowie anhand des Kooperationserlasses Lärmaktionsplanung [15].

Im Plangebiet treten bei freier Schallausbreitung Beurteilungspegel von 63-70 dB(A) tags und von 55-61 dB(A) nachts auf. Die Lärmbelastung wird maßgeblich durch den Verkehr auf der Raiffeisenstraße bestimmt und nimmt nach Süden ab. Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 2 - 5 dargestellt. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m und 10 m über Gelände berechnet, um verschiedene Geschosslagen mitabzubilden.

Die für ein Mischgebiet (MI) bzw. Urbanes Gebiet (MU) anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte in Höhe von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich überschritten; die Pegelüberschreitungen betragen tags bis zu 10 dB und nachts bis zu 11 dB.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3]⁷ werden für Mischgebiete und Urbane Gebiete um bis zu 6 dB tags und 7 dB nachts bei freier Schallausbreitung ebenfalls nahezu im gesamten Plangebiet überschritten. Ab Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete (64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts) wird im Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [15] von gesundheitskritischen Pegeln gesprochen.

Die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [15] als gesundheitsgefährdend geltenden Pegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, welche gemäß gängiger Rechtsprechung das Höchstmaß der Zumutbarkeit darstellen, werden im Hinblick auf eine Wohnnutzung im äußersten Norden des Plangebiets tags erreicht und nachts um 1 dB überschritten.

⁷Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] betragen für Mischgebiete und Urbane Gebiete 64 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts.

9 Schallschutzmaßnahmen

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 [2].

Beurteilungspegel L_r in dB(A) und Grad der Lärmbelastung bei MI/MD-/MU-Ausweisung		Abwägung	Maßnahmen zur Konfliktbewältigung
tags: $L_r \leq 60$ nachts: $L_r \leq 50$	Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005	<u>Einfaches Abwägungserfordernis</u>	i.d.R. sind <u>keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich</u>
tags: $60 < L_r \leq 64$ nachts: $50 < L_r \leq 54$	moderate Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005	<u>Erhöhtes Abwägungserfordernis:</u> Eine Überplanung ist möglich, wenn die Überschreitung unter Prüfung von aktiven, städtebaulichen und bauliche Maßnahmen städtebaulich vertretbar ist.	aktive, städtebauliche oder bauliche Maßnahmen sind <u>nicht zwingend erforderlich</u> <u>erforderlich ist aber</u> mindestens der bauliche Schallschutz der Außenbauteile nach DIN 4109 (sofern $L_r > 57$ dB(A) tags und > 47 dB(A) nachts), ggf. in Ergänzung mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen
tags: $65 \leq L_r < 70$ nachts: $55 \leq L_r < 60$	Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bzw. Erreichen/ Überschreitung des Auslösewerts der Lärmaktionsplanung (Gesundheitskritischer Bereich)	<u>Hohes Abwägungserfordernis:</u> Eine Überplanung ist in begründeten städtebaulichen Fällen möglich.	aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen sind <u>zwingend erforderlich</u>
tags: $L_r \geq 70$ nachts: $L_r \geq 60$	Erreichen/ Überschreitung der Schwelle der Gesundheitsgefährdung	<u>Besonders Abwägungserfordernis:</u> Grundlegende Überprüfung der Planung erforderlich; Schutzbedürftige Nutzungen sind nur ausnahmsweise in besonderen städtebaulichen Einzelfällen möglich.	aktive, städtebauliche oder bauliche Schallschutzmaßnahmen sind <u>zwingend erforderlich</u>

Tab. 6: 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 Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte [2] 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 sind aktive Schallschutzvorkehrungen aus gutachterlicher Sicht vorliegend nicht zielführend. Zum vollständigen Schutz aller Geschosse wäre nämlich eine Lärmschutzwand in vergleichbarer Höhe wie die geplante Bebauung erforderlich. Darüber hinaus würde die Lärmschutzwand wie ein Fremdkörper inmitten der geschlossenen Bebauung stehen.

Städtebaulicher Schallschutz

Sofern ein aktiver Schallschutz ausscheidet, sind städtebauliche Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen bzgl. der Bauweise, Baukörperanordnung und/ oder -stellung sowie Höhe der baulichen Anlagen (lärmrobuste städtebauliche Struktur). 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 grundsätzlich gut erreichen.

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, südlichen Gebäudeseiten, während nicht-schutzwürdige Räume (Treppenhaus, Flur, Abstellräume, Küche und Badezimmer, 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
 - o Anordnung verglaster Vorbauten vor schutzwürdigen Räumen (festverglaster Laubengang, verglaste Balkone/Loggien, nicht beheizte Wintergärten)
 - o Prallscheiben, vorgehängte Fassaden (Doppelfassaden) oder besondere Fensterkonstruktionen, mit denen die Lärmbelastung vor dem offenen 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 Fenstern⁸ von 30 dB(A) zur Nachtzeit nicht überschritten wird
 - o 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 bzw. städtebaulich nicht vertretbar sind, da mit passiven Maßnahmen ein ausreichender Schallschutz lediglich bei geschlossenen Fenstern gesichert ist
- bauliche Maßnahmen an Außenwohnbereichen, mit denen gewährleistet werden kann, dass der Tag-Beurteilungspegel von 65 dB(A)⁹ nicht überschreitet.

Empfehlung

Aufgrund der Höhe der Lärmbelastung und da im vorliegenden Fall aktive und städtebauliche Lärmschutzmaßnahmen kaum / nur schwer umsetzbar sind, wird empfohlen über

⁸ v.a. in Schlafräumen sollte ein weitgehend ungestörter Nachtschlaf vorzugsweise bei gekipptem Fenstern gewährleistet werden.

⁹ Der Pegel von 65 dB(A) tags zählt nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [15] als gesundheitskritisch und wird im Berliner Leitfadens von 2017 [18] als Schwelle für Lärmschutzmaßnahmen an Außenwohnbereichen herangezogen. Nachts besteht für Außenwohnbereiche kein Schutzbedürfnis.

bauliche Maßnahmen auf die Lärmsituation zu reagieren (vgl. Kapitel 10). Unter der Voraussetzung eines länglichen Baukörpers (Ost-West-Ausrichtung) ist an der Südfassade von deutlich geringeren Beurteilungspegeln auszugehen. Gemäß DIN 18005 [1] ist bei einer geschlossenen Bebauung (was für eine Art Riegelbebauung zutrifft) an der lärmabgewandten Fassade mindestens mit einer Pegelabnahme von 10 dB zu rechnen, womit zur Tageszeit von ≤ 60 dB(A) und zur Nachtzeit von ≤ 51 dB(A) ausgegangen werden kann.

Die Wirkung von Gebäudekörpern auf die Schallimmissionen zeigen sich auch in den Rasterlärnkarten im Anhang. An den dargestellten Südfassaden werden die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV [8] überall eingehalten. Auch die Fenster an den Ost- und Westfassaden könnten aus gutachterlicher Sicht z.B. durch hereingerückte oder nach Süden abgewinkelte Fassadenbereiche so beruhigt werden, dass sich die Lärmsituation¹⁰ vor den geöffneten Fenstern entspannt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in den Anlagen 12 und 13 für eine freie Schallausbreitung im Plangebiet dargestellt. Gemäß DIN 4109 [10] berechnen sich die maßgeblichen Außenlärmpegel bei Verkehr für Schlaf- und Kinderzimmer bei einem ΔL_r Tag-Nacht < 10 dB anhand der Nacht-Beurteilungspegel + 10 dB. Aus gutachterlicher Sicht empfiehlt es sich, diese Berechnung für alle schutzwürdigen Wohnräume heranzuziehen, da eine Nutzung bzw. das Schutzniveau auch bei einer abweichenden Nutzung (z.B. Schlafnutzung auch im Wohnzimmer bzw. Büro) gesichert ist. Da im vorliegenden Fall aber die maßgeblichen Außenlärmpegel für eine Büro- und eine Wohnnutzung annähernd gleich ausfallen, wird empfohlen, im Bebauungsplan lediglich die maßgeblichen Außenlärmpegel für eine Wohnnutzung darzustellen, die ein klein wenig höher ausfallen (Anlage 13).

¹⁰ entsprechend den Immissionsgrenzwerten der 16.BImSchV [8]

10 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan wurden mit der Gemeinde Bad Rappenau besprochen und verstehen sich lediglich als Vorschläge:

- „Im Plangebiet werden passive Schallschutzvorkehrungen festgesetzt: 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 gemäß 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 im Bebauungsplan dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel zu erbringen. Für die den Verkehrslärmquellen abgewandten Fassaden darf der Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um 5 dB und bei geschlossener Bebauung um 10 dB gemindert werden. Weiterhin werden Ausnahmen zugelassen, sofern unter Berücksichtigung der spezifischen Objektplanung nachgewiesen wird, dass an den Fassaden ggf. geringere Lärmpegel anstehen.“
- „Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten (dezentrale Wand-/ Fensterlüfter oder zentrale raumlufftechnische 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 offenbaren Fenster des Raums ein Tag-Beurteilungspegel von 55 dB(A) und im Falle einer Wohnnutzung ergänzend ein Nacht-Beurteilungspegel von 45 dB(A) nicht überschritten wird.“

Über die textlichen Festsetzungen hinaus wird empfohlen, die folgenden Hinweise in den Bebauungsplan mitaufzunehmen:

- „Aufgrund der Verkehrslärmsituation wird eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung empfohlen, bei der eine natürliche Belüftung der Räume über mindestens ein offenbares Fenster mit einem Tag-Beurteilungspegel von max. 64 dB(A) ermöglicht wird. Dies könnte z.B. durch eine geeignete Gebäudekubatur oder auch Schallschutzvorkehrungen (verglaste Loggien, hereingerückte Balkone, etc.) erreicht werden.“

11 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert im Wesentlichen auf einer Verkehrszählung, die für die Projektrealisierung im Jahr 2024 durch die Stadt Bad Rappenau durchgeführt wurde [20]. Die weniger relevanten Kreisstraßen wurden anhand der Angaben aus dem Lärmaktionsplan sowie der Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg modelliert.

Alle Straßenverkehrsdaten wurden mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken¹¹, sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärbetrachtung als recht sicher anzusehen.

Die Berechnung der Schienenverkehrsgeräusche basiert auf Prognosewerten der Deutschen Bahn für das Jahr 2030. Die Prognosezahlen spiegeln den derzeitigen Planungsstand (Bundesverkehrswegeplan 2030) wider und wurden nach dem heutigen Betriebsstand den einzelnen Zuggattungen prozentual zugeordnet. Da die Strecke überwiegend vom Nahverkehr frequentiert wird und sich das Zugangebot stark an der Nachfrage von Ländern und Kommunen orientiert, sind die Prognosewerte laut Auskunft der Deutschen Bahn mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren zu betrachten.

¹¹ 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.

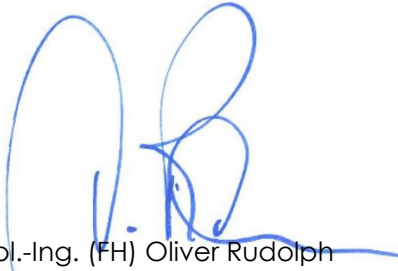
Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 18.07.2024

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

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




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


Dipl.-Geogr. Liv Slunitschek
bearbeitet

13 Anlagenverzeichnis

- 1 Übersichtslageplan für die Verkehrsgeräuschquellen

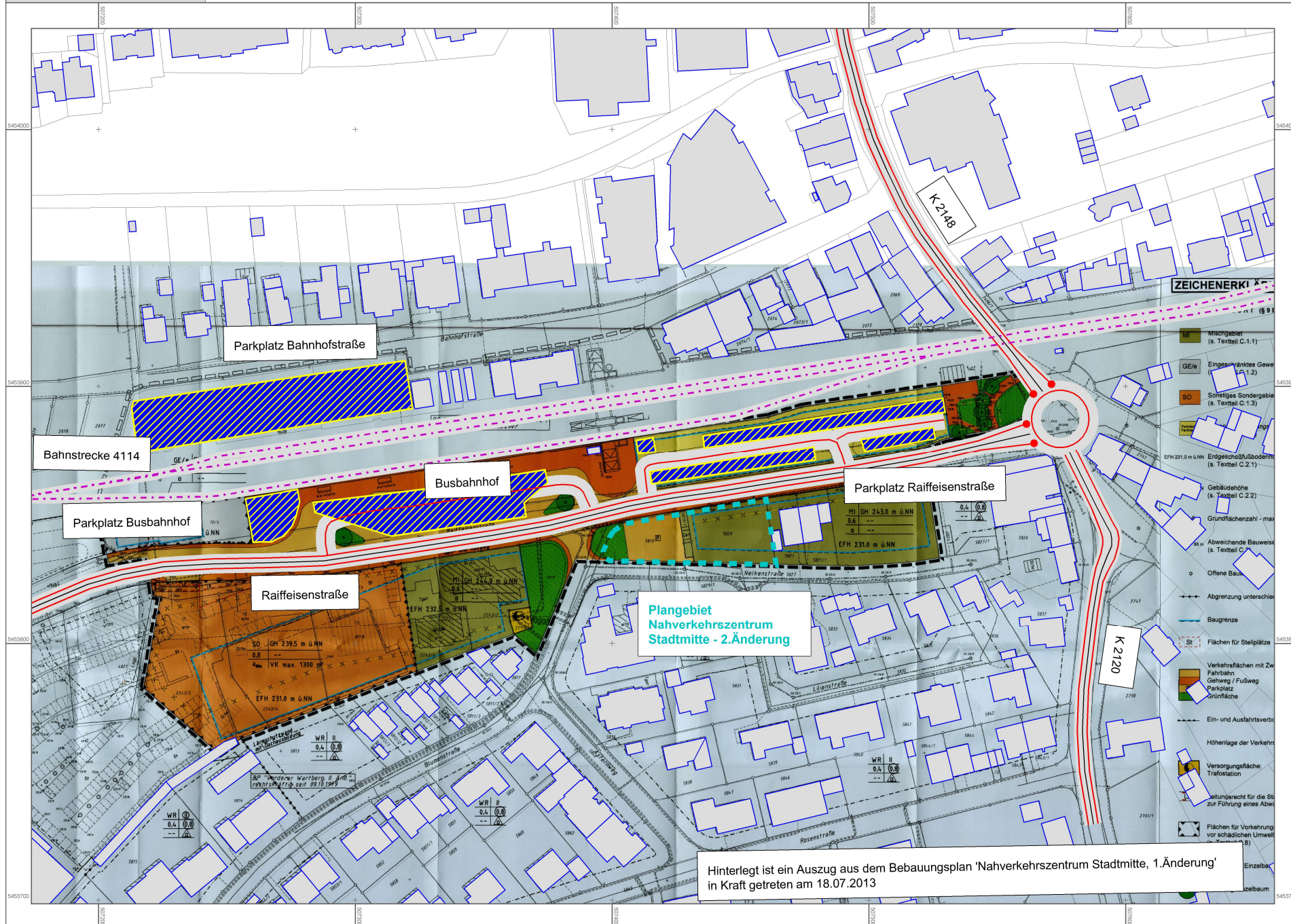
*Prognoseergebnisse des Verkehrslärms innerhalb des Plangebiets
bei freier Schallausbreitung*

- 2 Rasterlärmkarte Tag – h = 5 m
- 3 Rasterlärmkarte Tag – h = 10 m
- 4 Rasterlärmkarte Nacht – h = 5 m
- 5 Rasterlärmkarte Nacht – h = 10 m

Berechnungsdokumentation

- 6-7 Allgemeine Rechenlaufinformationen
- 8-9 Quelldaten Straße
- 10 Quelldaten Parkplatz
- 11 Quelldaten Schiene

- 12 Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 für Büronutzung, o.Ä.
- 13 Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 für Wohnnutzung



- ### Legende
- Bebauung
 - Parkplatz
 - Straße
 - Kreisverkehr
 - Schiene
 - Plangebiet Nahverkehrszentrum Stadtmitte 2. Änderung

ZEICHENERKI

M Mischgebiet (s. Textteil C.1.1)

GE/re Eingegrenzte Gewerbe (s. Textteil C.1.2)

SO Sonstige Sondergebiete (s. Textteil C.1.3)

EFH 231.0 m üNN Erdgeschossfußbodenn (s. Textteil C.2.1)

Gebäudehöhe (s. Textteil C.2.2)

Grundflächenzahl - max

Abweichende Bauweise (s. Textteil C)

Offene Bauweise

Abgrenzung unterschiedlicher Bauzonen

Baugrenze

Flächen für Stellplätze

Verkehrsfächern mit Zwischenweg / Fußweg

Parkplatz

Grundfläche

Ein- und Ausfahrtsverbindungen

Höhenlage der Verkehrsflächen

Versorgungsfäche, Trafostation

Recht für die Stille zur Führung eines Abwässers

Flächen für Vorkehrung vor schädlichen Umwelteinwirkungen (s. Textteil C.8)

Bericht Nr. 24533



Maßstab 1:2000
0 10 20 40 60 m
RL: 0

Hinterlegt ist ein Auszug aus dem Bebauungsplan 'Nahverkehrszentrum Stadtmitte, 1. Änderung' in Kraft getreten am 18.07.2013

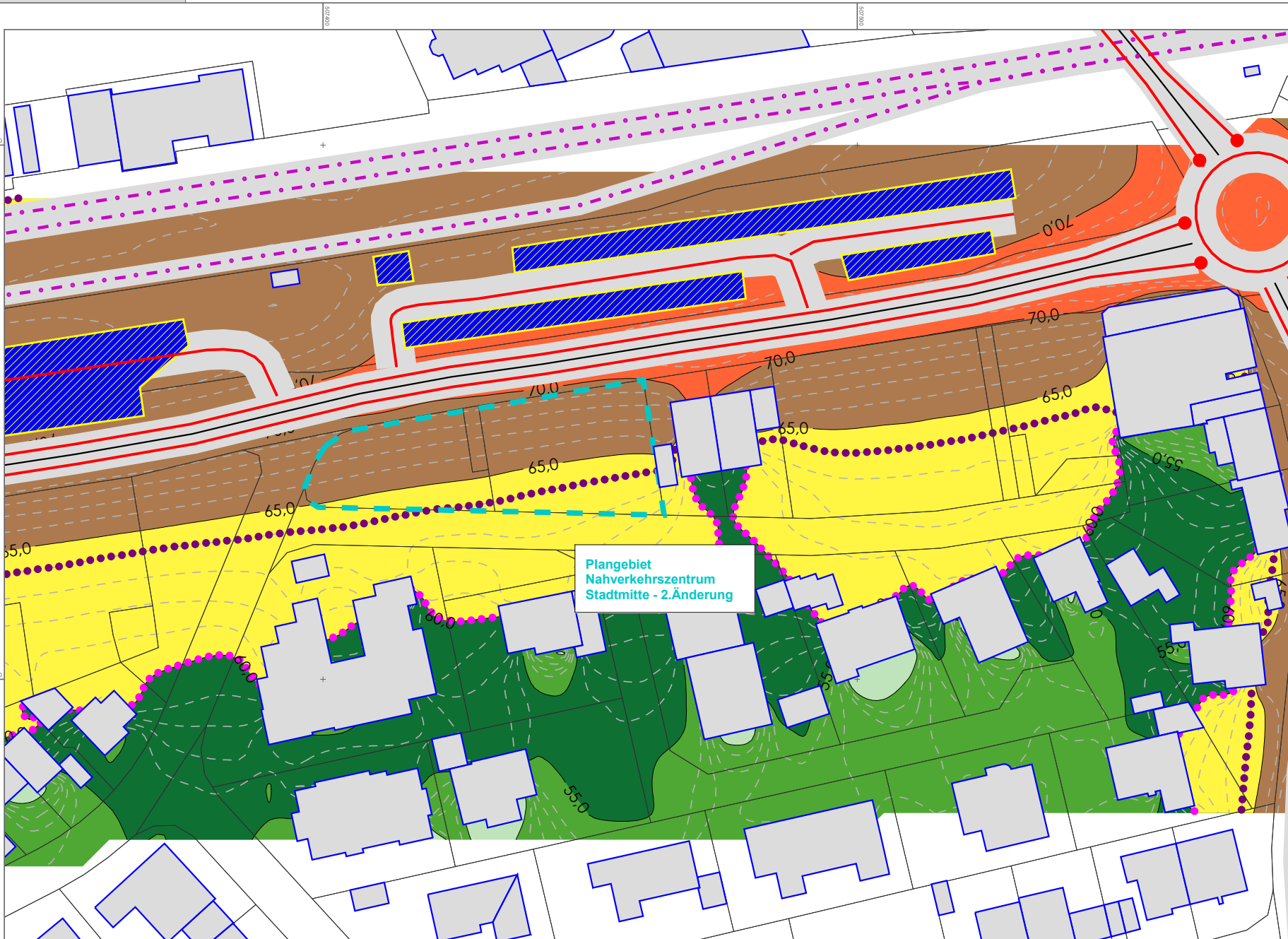
rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Im Weiler 5-7
74523 Schwäbisch Hall

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



Beurteilungspegel Verkehrslärm - Tag - h = 5 m

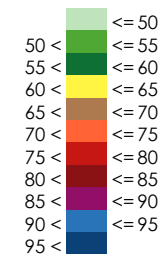
berechnet nach RLS-19 bzw. Schall 03 (ohne Schienenbonus) mit Beurteilung nach der 16. BImSchV mit den in Anlage 1 gezeigten Verkehrswegen



Legende

- Bebauung
- Parkplatz
- Straße
- Kreisverkehr
- Schiene
- Plangebiet Nahverkehrszentrum Stadtmitte 2. Änderung
- OW MI/MU DIN 18005
- IGW MI/MU 16. BImSchV

Beurteilungspegel L_r in dB(A)



Bericht Nr. 24533



Maßstab 1:1000



RL: 1

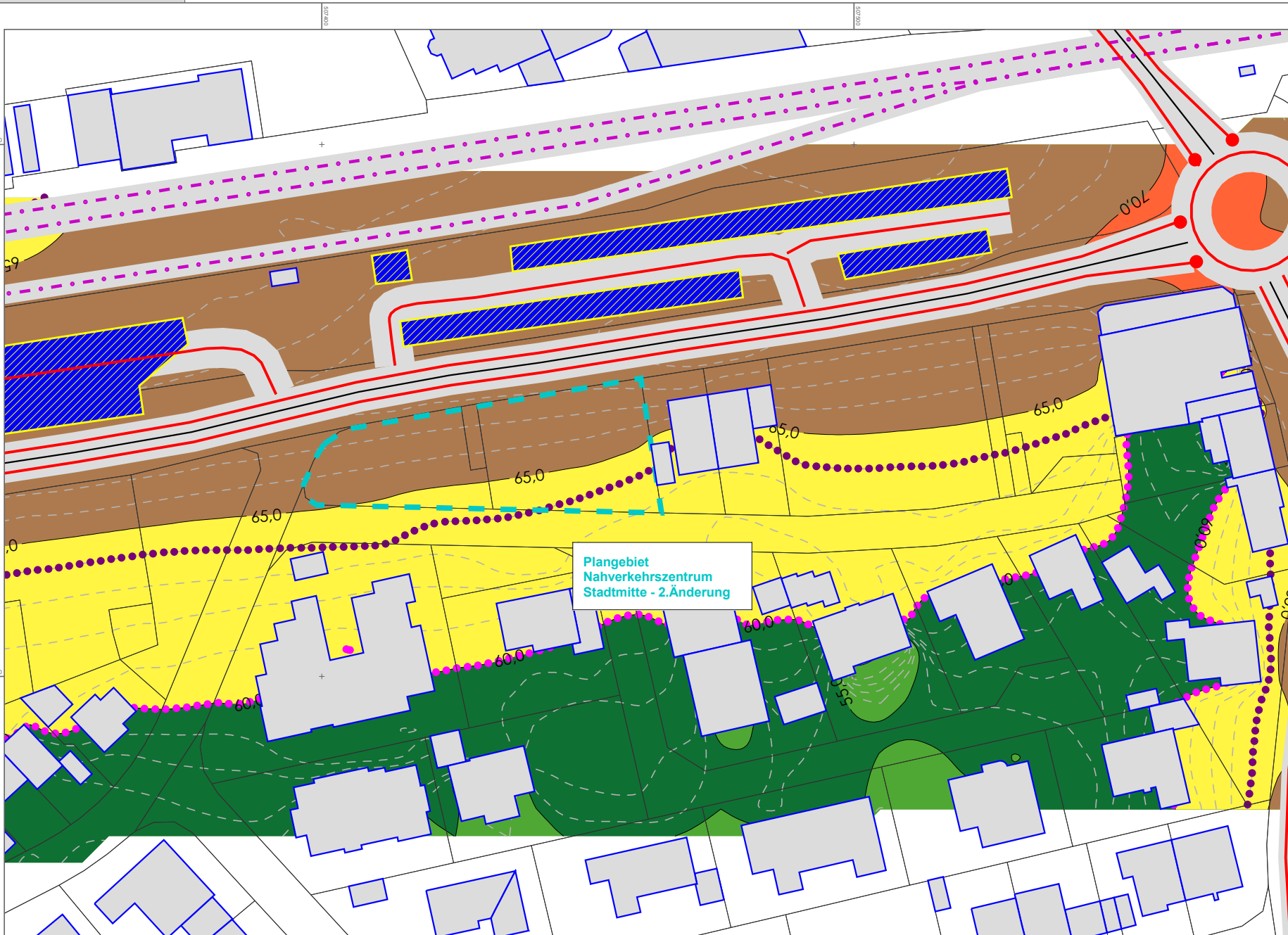
rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 5-7
 74523 Schwäbisch Hall

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



Beurteilungspegel Verkehrslärm - Tag - h = 10 m

berechnet nach RLS-19 bzw. Schall 03 (ohne Schienenbonus) mit Beurteilung nach der 16. BImSchV mit den in Anlage 1 gezeigten Verkehrswegen



Legende

- Bebauung
- Parkplatz
- Straße
- Kreisverkehr
- Schiene
- Plangebiet Nahverkehrszentrum Stadtmitte 2. Änderung
- OW MI/MU DIN 18005
- IGW MI/MU 16. BImSchV

Lärm (dB(A))

≤ 50	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 65
65 <	≤ 70
70 <	≤ 75
75 <	≤ 80
80 <	≤ 85
85 <	≤ 90
90 <	≤ 95
95 <	

Bericht Nr. 24533



Maßstab 1:1000



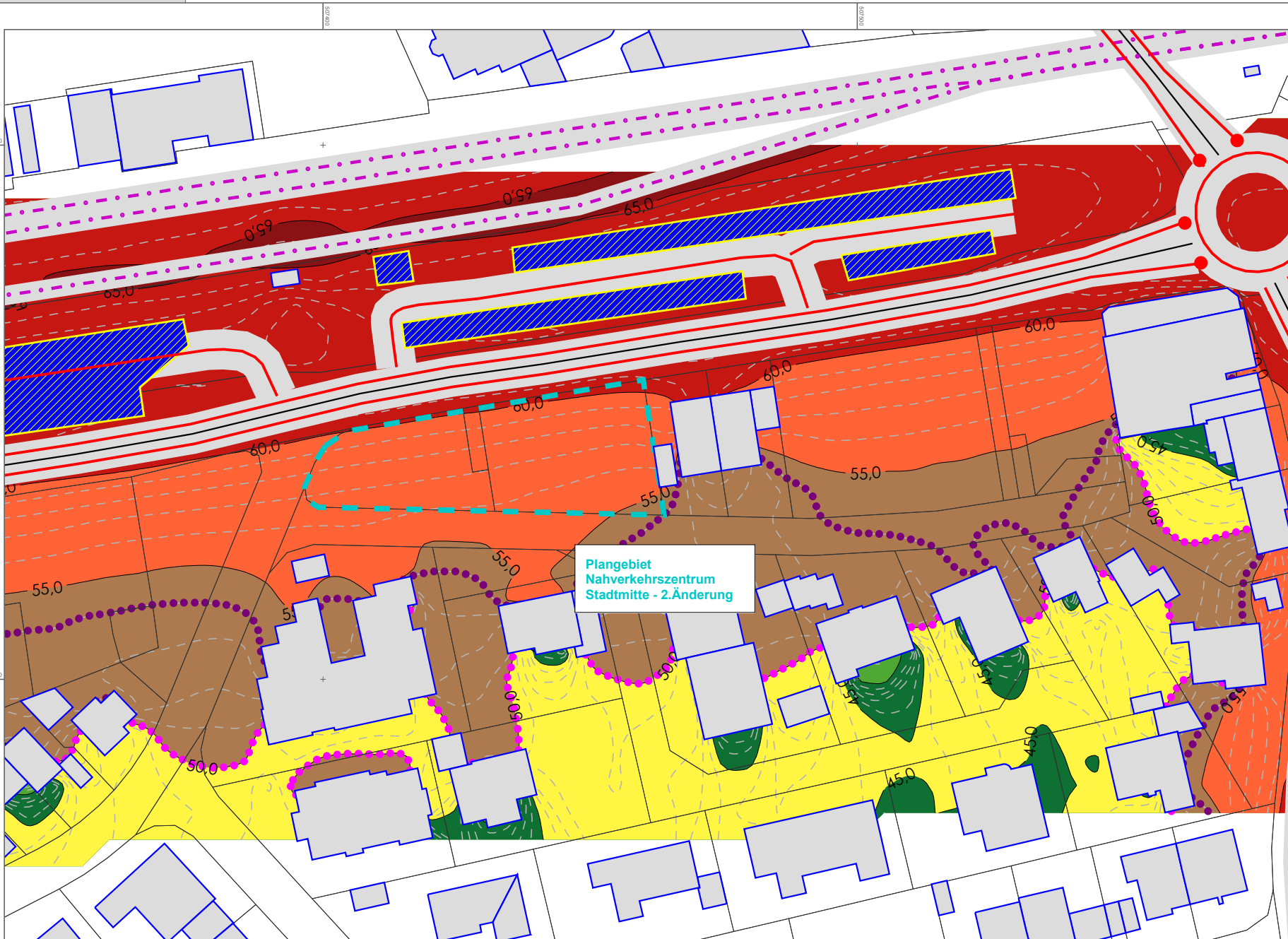
RL: 2

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

Beurteilungspegel Verkehrslärm - Nacht - h = 5 m

berechnet nach RLS-19 bzw. Schall 03 (ohne Schienenbonus) mit Beurteilung nach der 16. BImSchV mit den in Anlage 1 gezeigten Verkehrswegen



Legende

- Bebauung
- Parkplatz
- Straße
- Kreisverkehr
- Schiene
- Plangebiet Nahverkehrszentrum Stadtmitte 2. Änderung
- OW MI/MU DIN 18005
- IGW MI/MU 16. BImSchV

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	≤ 35
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 < \leq 80$
	$80 <$

Bericht Nr. 24533



Maßstab 1:1000



RL: 1

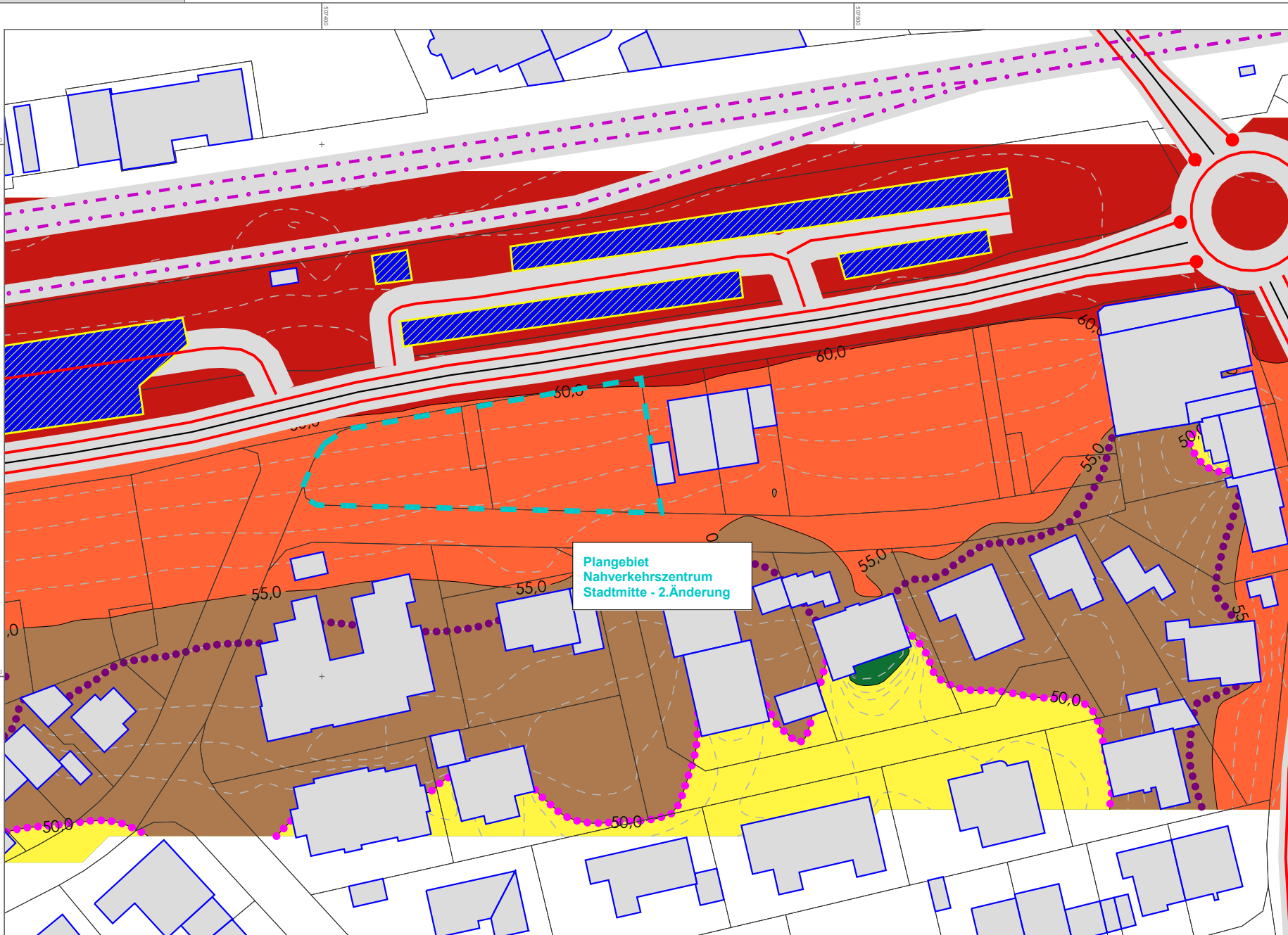
rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 5-7
 74523 Schwäbisch Hall

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



Beurteilungspegel Verkehrslärm - Nacht - h = 10 m

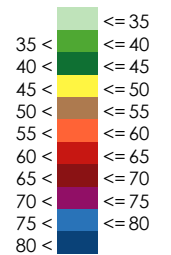
berechnet nach RLS-19 bzw. Schall 03 (ohne Schienenbonus) mit Beurteilung nach der 16. BImSchV mit den in Anlage 1 gezeigten Verkehrswegen



Legende

- Bebauung
- Parkplatz
- Straße
- Kreisverkehr
- Schiene
- Plangebiet Nahverkehrszentrum Stadtmitte 2. Änderung
- OW MI/MU DIN 18005
- IGW MI/MU 16. BImSchV

Beurteilungspegel L_r in dB(A)



Bericht Nr. 24533



Maßstab 1:1000



RL: 2

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



Projekt-Info

Projekttitel: Bebauungsplan Nahverkehrszentrum Stadtmitte
 Projekt Nr.: 24533
 Projektbearbeiter: Slunitschek;-22
 Auftraggeber: Stadt Bad Rappenau, Kirchplatz 4, 74906 Bad Rappenau

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
 Titel: RLK h= 5 m
 Rechenkerngruppe
 Laufdatei: RunFile.runx
 Ergebnisnummer: 1
 Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
 Berechnungsbeginn: 16.07.2024 08:36:21
 Berechnungsende: 16.07.2024 08:58:53
 Rechenzeit: 22:24:925 [m:s.ms]
 Anzahl Punkte: 1460
 Anzahl berechneter Punkte: 1460
 Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (05.06.2024) - 64 bit

Rechenlaufparameter

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

5 dB Bonus für Schiene ist gesetzt Nein

Richtlinien:

Straße: RLS-19
 Rechtsverkehr
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf: 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Schiene: Schall 03-2012
 Emissionsberechnung nach: Schall 03-2012
 Begrenzung des Beugungsverlusts:
 einfach/mehrfach 20,0 dB /25,0 dB
 Seitenbeugung: ISO/TR 17534-4:2020 konform: keine Seitenbeugung, wenn das Gelände die Sichtverbindung unterbricht
 Minderung
 Bewuchs: Keine Dämpfung
 Bebauung: Keine Dämpfung
 Industriegelände: Keine Dämpfung

Parkplätze: RLS-19
 Emissionsberechnung nach: RLS-19
 Reflexionsordnung begrenzt auf: 2
 Reflexionsverluste gemäß Richtlinie verwenden
 Seitenbeugung: ausgeschaltet
 Minderung
 Bewuchs: Benutzerdefiniert
 Bebauung: Benutzerdefiniert
 Industriegelände: Benutzerdefiniert

Bewertung: 16.BImSchV 2020 /VLärmSchR 97 - Vorsorge



Rasterlärmkarte:

Rasterabstand:	5,00 m		
Höhe über Gelände:	5,000 m		
Rasterinterpolation:		Feldgröße =	9x9
		Min/Max =	10,0 dB
		Differenz =	0,2 dB

Geometriedaten

Verkehrsgeräuschmissionen.sit	16.07.2024 08:36:16
- enthält:	
Bebauung.geo	12.07.2024 09:31:44
Flurgrenzen.geo	11.07.2024 17:25:44
Geofile 1.geo	11.07.2024 13:09:16
Parkplatz.geo	16.07.2024 08:36:16
Plangebiet.geo	12.07.2024 11:29:52
Raiffeisenstraße.geo	12.07.2024 10:06:48
Rechengebiet.geo	12.07.2024 10:43:58
Schiene.geo	12.07.2024 10:58:40
RDGM0099.dgm	12.07.2024 09:24:56



STRASSENDATEN

RLK h= 5 m

Bericht Nr.: 24533

Straße	Straßenoberfläche	DTV Kfz/24h	vPkw		vLkw		M		pLkw1		pLkw2		pKrad		Steigung %	D Refl dB	L'w	
			Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Tag %	Tag %	Nacht %	Nacht %	Nacht %			Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Busspur	Nicht geriffelter Gussasphalt	150	30	30	30	30	8,2	2,4	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	4,5	0,0	66,5	61,1
K 2148 (Zählstelle 80718)	Nicht geriffelter Gussasphalt	4479	50	50	50	50	265,4	30,0	0,8	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-7,7	0,0	81,4	70,8
K 2148 (Zählstelle 80718)	Nicht geriffelter Gussasphalt	4479	50	50	50	50	265,4	30,0	0,8	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-7,7	0,0	81,3	70,7
K 2148 (Zählstelle 80718)	Nicht geriffelter Gussasphalt	4479	50	50	50	50	265,4	30,0	0,8	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	79,9	69,8
K 2148 (Zählstelle 80718)	Nicht geriffelter Gussasphalt	4479	30	30	30	30	265,4	30,0	0,8	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-1,9	0,0	76,5	65,6
K 2148 (Zählstelle 80718)	Nicht geriffelter Gussasphalt	4479	30	30	30	30	265,4	30,0	0,8	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,0	75,4	64,5
K2120 (LAP)	Nicht geriffelter Gussasphalt	3000	50	50	50	50	172,5	30,0	3,0	5,0	0,0	5,0	6,0	0,0	2,2	0,0	77,1	69,8
K2120 (LAP)	Nicht geriffelter Gussasphalt	3000	50	50	50	50	172,5	30,0	3,0	5,0	0,0	5,0	6,0	0,0	7,6	0,0	78,5	71,3
Kreisverkehr Raiffeisenstraße	Nicht geriffelter Gussasphalt	3491	50	50	50	50	210,0	16,4	1,7	1,0	3,2	2,4	4,9	4,3	0,0	0,0	79,4	69,2
Kreisverkehr Raiffeisenstraße	Nicht geriffelter Gussasphalt	3491	50	50	50	50	210,0	16,4	1,7	1,0	3,2	2,4	4,9	4,3	0,0	0,0	79,7	69,5
Kreisverkehr Raiffeisenstraße	Nicht geriffelter Gussasphalt	3491	50	50	50	50	210,0	16,4	1,7	1,0	3,2	2,4	4,9	4,3	0,0	0,0	79,7	69,5
Kreisverkehr Raiffeisenstraße	Nicht geriffelter Gussasphalt	3491	50	50	50	50	210,0	16,4	1,7	1,0	3,2	2,4	4,9	4,3	0,0	0,0	79,7	69,5
Kreisverkehr Raiffeisenstraße	Nicht geriffelter Gussasphalt	3491	50	50	50	50	210,0	16,4	1,7	1,0	3,2	2,4	4,9	4,3	0,0	0,0	79,7	69,5
Parkplatz Zufahrt Ost	Nicht geriffelter Gussasphalt	95	50	50	50	50	5,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	60,8	53,8



STRASSENDATEN

RLK h= 5 m

Bericht Nr.: 24533

Straße	Straßenoberfläche	DTV Kfz/24h	vPkw		vLkw		M		pLkw1		pLkw2		pKrad		Steigung %	D Refl dB	L'w	
			Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Tag %	Tag %	Nacht %	Nacht %	Nacht %			Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Parkplatz Zufahrt West	Nicht geriffelter Gussasphalt	3429	50	50	50	50	206,7	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,7	0,0	76,6	65,3
Raiffeisenstraße	Nicht geriffelter Gussasphalt	6584	50	50	50	50	396,8	29,4	1,7	1,1	3,4	2,3	5,1	4,8	0,3	0,0	80,5	70,1
Raiffeisenstraße	Nicht geriffelter Gussasphalt	6584	50	50	50	50	396,8	29,4	1,7	1,1	3,4	2,3	5,1	4,8	0,3	0,0	81,7	71,3
Raiffeisenstraße	Nicht geriffelter Gussasphalt	6584	50	50	50	50	396,8	29,4	1,7	1,1	3,4	2,3	5,1	4,8	-0,3	0,0	82,5	72,1



PARKPLATZ

RLK h= 5 m

Bericht Nr.: 24533

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)
Busbahnhof	Lkw- und Omnibus-Parkplätze	10,0	7,0	1,17	0,34	82,1	76,8
Parkplatz Bahnhofstraße	Pkw-Parkplätze	0,0	96,0	0,30	0,06	77,6	70,6
Parkplatz Busbahnhof West	Pkw-Parkplätze	0,0	12,0	0,30	0,06	68,6	61,6
Parkplatz Raiffeisenstraße (11 Stpl.)	Pkw-Parkplätze	0,0	11,0	0,30	0,06	68,2	61,2
Parkplatz Raiffeisenstraße (2 Stpl.)	Pkw-Parkplätze	0,0	2,0	0,30	0,06	60,8	53,8
Parkplatz Raiffeisenstraße (24 Stpl.)	Pkw-Parkplätze	0,0	24,0	0,30	0,06	71,6	64,6
Parkplatz Raiffeisenstraße (39 Stpl.)	Pkw-Parkplätze	0,0	39,0	0,30	0,06	73,7	66,7



SCHIENENDATEN

RLK h= 5 m

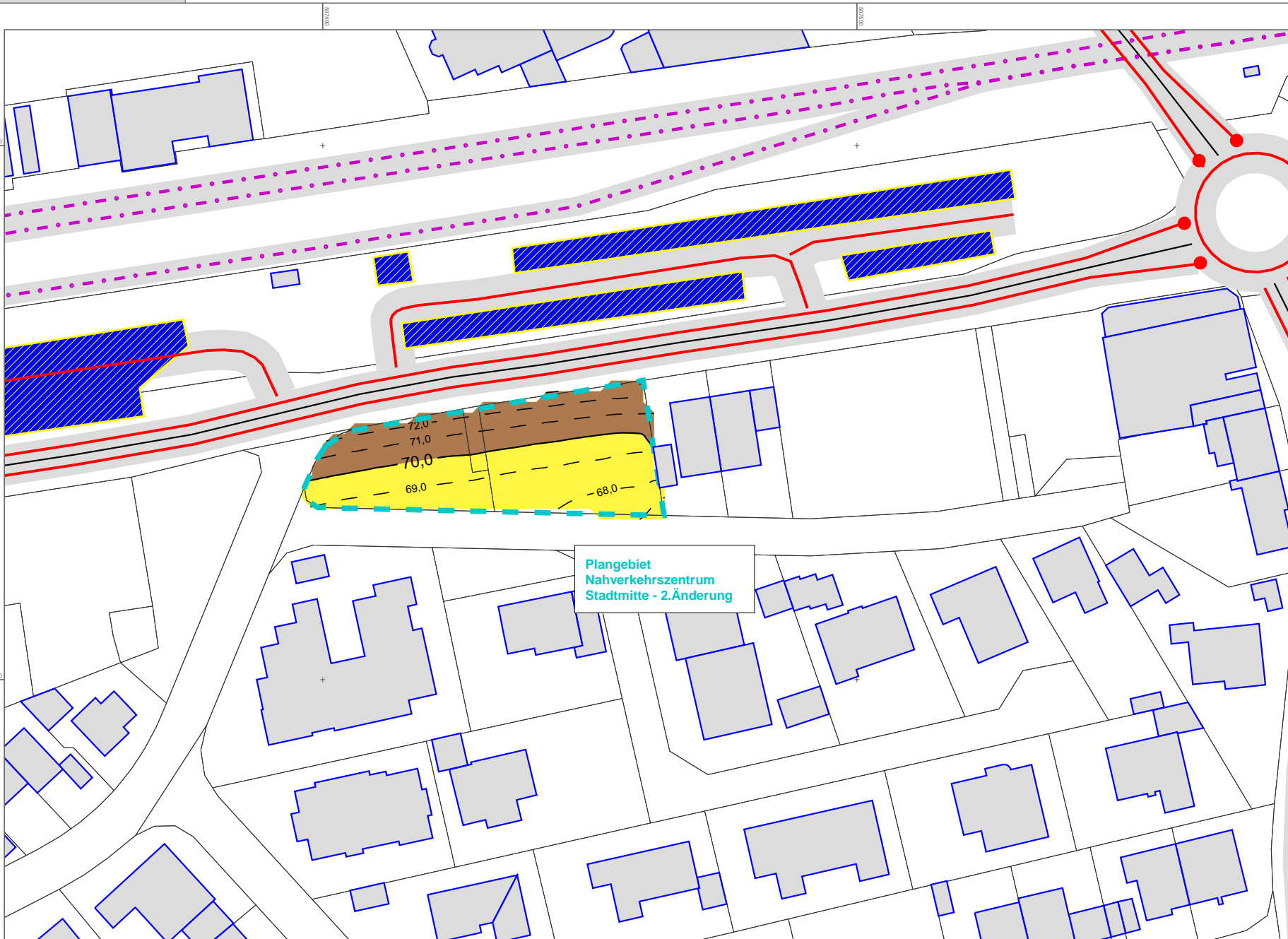
Bericht Nr.: 24533

Schiene	Fahr- bahnart	L'w 0m (6-22) dB(A)	L'w 4m (6-22) dB(A)	L'w 5m (6-22) dB(A)	L'w 0m (22-6) dB(A)	L'w 4m (22-6) dB(A)	L'w 5m (22-6) dB(A)	K Brücke dB	KL Bremsen dB	KL Radius dB	KL Quietscher dB	KL andere dB
Strecke 4114 Nord	Standardfahrbahn - keine Korrektur	70,32	48,88	39,32	64,85	42,32		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Nord	Bahnübergang	75,28	48,88	39,32	69,78	42,32		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Nord	Standardfahrbahn - keine Korrektur	70,32	48,88	39,32	64,85	42,32		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Nord	Bahnübergang	75,28	48,88	39,32	69,78	42,32		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Nord	Standardfahrbahn - keine Korrektur	70,32	48,88	39,32	64,85	42,32		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Süd	Standardfahrbahn - keine Korrektur	74,58	56,30	39,90	75,91	58,54	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Süd	Bahnübergang	79,60	56,30	39,90	80,94	58,54	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Süd	Standardfahrbahn - keine Korrektur	74,58	56,30	39,90	75,91	58,54	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Süd	Bahnübergang	79,60	56,30	39,90	80,94	58,54	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Süd	Standardfahrbahn - keine Korrektur	74,58	56,30	39,90	75,91	58,54	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Mitte	Standardfahrbahn - keine Korrektur	71,16	49,54	39,32	66,20	44,49	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Mitte	Bahnübergang	76,12	49,54	39,32	71,15	44,49	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Mitte	Standardfahrbahn - keine Korrektur	71,16	49,54	39,32	66,20	44,49	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Mitte	Bahnübergang	76,12	49,54	39,32	71,15	44,49	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Strecke 4114 Mitte	Standardfahrbahn - keine Korrektur	71,16	49,54	39,32	66,20	44,49	33,88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - Büronutzung, o.Ä.

berechnet nach DIN 4109 unter Berücksichtigung des Beurteilungspegel für Verkehr zur Tageszeit (inkl. Schienenbonus) und des Tag-Immissionsrichtwerts der TA Lärm für ein Mischgebiet (60 dB(A))



Plangebiet
 Nahverkehrszentrum
 Stadtmitt - 2.Änderung

Legende

- Bebauung
- Parkplatz
- Straße
- Kreisverkehr
- Schiene
- Plangebiet Nahverkehrszentrum Stadtmitt 2.Änderung

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

I	<= 55
II	<= 60
III	<= 65
IV	<= 70
V	<= 75
VI	<= 80
VII	> 80

Bericht Nr. 24533



Maßstab 1:1000



RL: 0

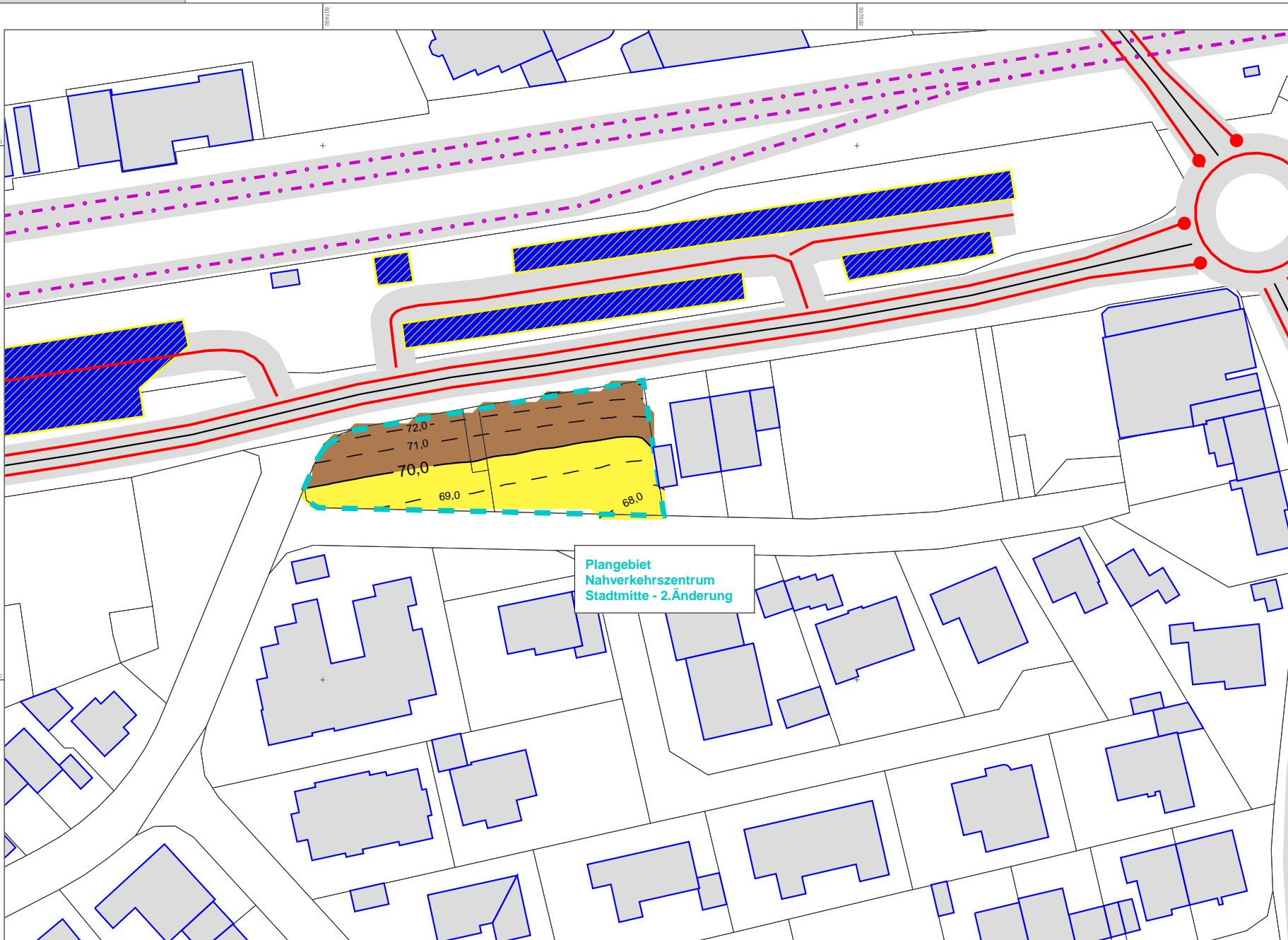
rw bauphysik
 ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Im Weiler 5-7
 74523 Schwäbisch Hall

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



Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109 - Wohnnutzung

berechnet nach DIN 4109 unter Berücksichtigung des Beurteilungspegel für Verkehr zur Nachtzeit (inkl. Schienenbonus) + 10 dB und des Tag-Immissionsrichtwerts der TA Lärm für ein Mischgebiet (60 dB(A))



Legende

- Bebauung
- Parkplatz
- Straße
- Kreisverkehr
- Schiene
- Plangebiet Nahverkehrszentrum Stadtmitt 2. Änderung

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

I	<= 55
II	<= 60
III	<= 65
IV	<= 70
V	<= 75
VI	<= 80
VII	> 80

Bericht Nr. 24533



Maßstab 1:1000



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

