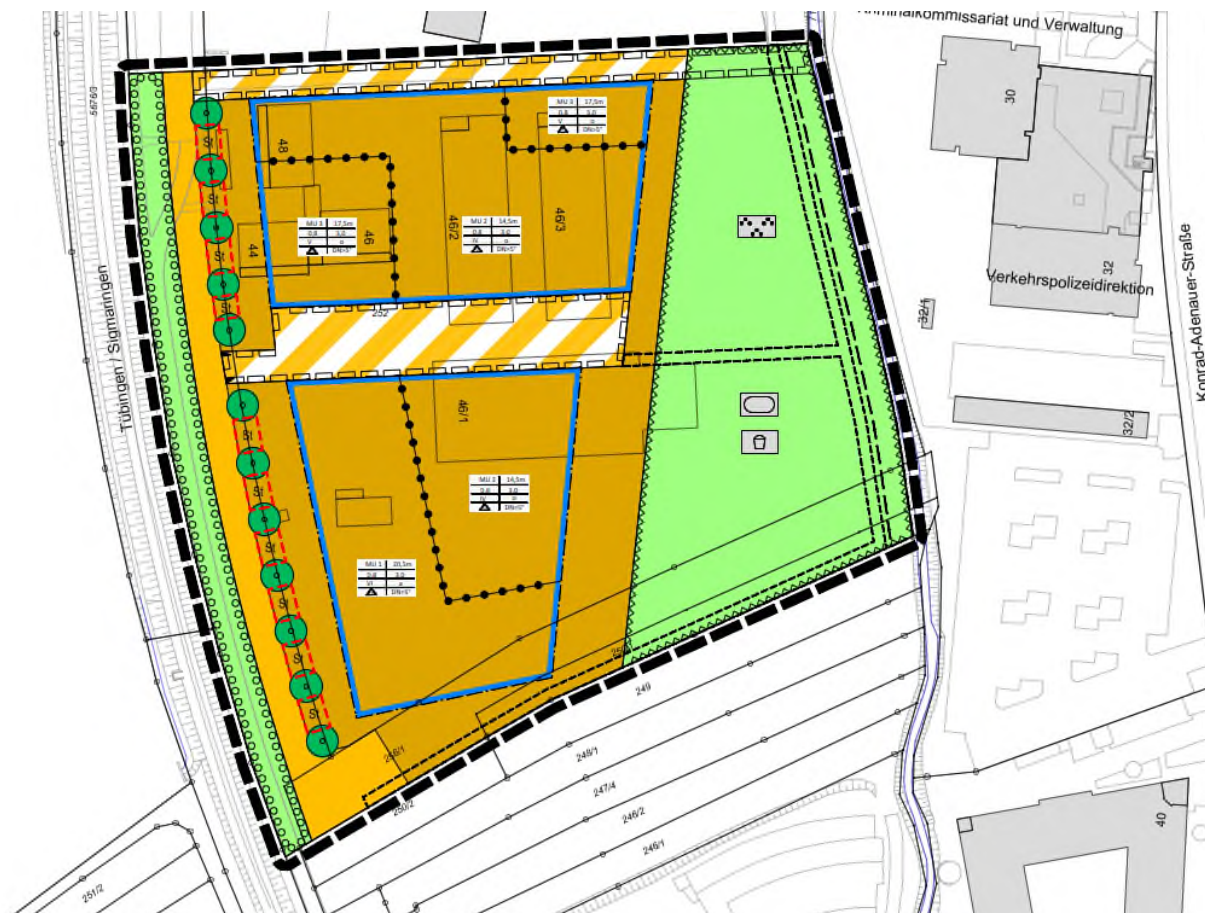


Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan „Im Brühl I – Mühlbachäcker“ der Stadt Tübingen



Dipl.-Ing. (FH) Arno Trautsch

Bericht Nr. ACB-1125-256216/02
vom 12.11.2025

Titel: Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan „Im Brühl I – Mühlbachäcker“ der Stadt
Tübingen

Auftraggeber: Stadt Tübingen
Brunnenstraße 3
72074 Tübingen

Auftrag vom: 22.07.2025

Bericht Nr.: ACB-1125-256216/02

Ersetzt Bericht Nr.: -
vom: -

Umfang: 28 Seiten Bericht und 13 Anlagen

Datum: 12.11.2025

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Arno Trautsch

Zusammenfassung: Die Stadt Tübingen plant, eine Fläche an der Wilhelm-Keil-Straße in Tübingen als urbanes Gebiet auszuweisen. Es wurde die zu erwartende Lärmbelastung durch den Schienenverkehr und Gewerbebetriebe ermittelt.

Durch den geringen Abstand der durch die Planung zukünftig möglichen Bebauung zu der Bahnstrecke sind relevante Verkehrslärmeinwirkungen zu erwarten. Die Beurteilungspegel liegen über den schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung. Es ergeben sich erhöhte Anforderungen an den baulichen Schallschutz sowie Einschränkungen der Lage von schutzbedürftigen Räumen ohne Belüftungseinrichtungen.

Diese Unterlage ist für den Auftraggeber bestimmt und darf nur insgesamt kopiert und verwendet werden. Bei Veröffentlichung dieser Unterlage (auch auszugsweise) hat der Auftraggeber sicherzustellen, dass die veröffentlichten Inhalte keine datenschutzrechtlichen Bestimmungen verletzen.

Inhalt

Quellenverzeichnis	4
1 Anlass und Aufgabenstellung.....	6
2 Örtliche Gegebenheiten	6
3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen	6
3.1 DIN 18005	6
3.2 Bundes-Immissionsschutzgesetz und TA Lärm.....	8
3.3 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV).....	9
3.4 DIN 4109	10
3.5 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien (DIN ISO 9613-2)	11
3.6 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03).....	11
4 Modellierung.....	11
5 Emissionsansätze	12
5.1 Schienenverkehrslärm	12
5.2 Gewerbelärm.....	14
5.2.1 Betriebshof der DB Regio.....	14
5.2.2 Landratsamt.....	15
6 Ergebnisse.....	16
6.1 Schienenverkehrslärm	16
6.2 Gewerbelärm.....	17
7 Beurteilung	18
7.1 Schienenverkehrslärm	18
7.2 Gewerbelärm.....	19
7.3 Lärm in den Außenwohnbereichen	19
7.4 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche	20
8 Lärmschutzmaßnahmen	21
8.1 Aktiver Lärmschutz.....	22
8.1.1 Reduzierung der Geschwindigkeit.....	22
8.1.2 Maßnahmen im Gleisbereich	22
8.1.3 Aufstellung einer Lärmschutzwand	22
8.1.4 Abrücken der Bebauung.....	22
8.2 Grundrissorientierung.....	22
8.3 Passiver Schallschutz gegen Außenlärm	23
9 Textvorschläge für den Bebauungsplan.....	25
9.1 Planzeichnung.....	25
9.2 Festsetzungen.....	25
9.3 Hinweise.....	26
9.4 Begründung.....	27
10 Zusammenfassung.....	28
Anlagenverzeichnis	I

Quellenverzeichnis

- [1] DIN 18005 Bbl1:2023-07 - Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung.
- [2] DIN 18005:2023-07 Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung.
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 28. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503) zul. geän. d. Bekanntmachung des BMUB vom 1. Juni 2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.06.1990, BGBl. I S. 1036, zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04. November 2020 (BGBl. I S. 2334).
- [5] Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03) in: Anlage 2 zur Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Art. 1 der Verordn. vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist.
- [6] DIN ISO 9613-2:1999-10, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2, Allgemeines Berechnungsverfahren.
- [7] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der Fassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 11 Abs. 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202).
- [8] Bekanntmachung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen zur Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen vom 12. Dezember 2022 – AZ.: MLW21-26-11/2.
- [9] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- [10] DIN 4109-1:2016-07 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen.
- [11] Zweite Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 4. November; Bundesgesetzblatt 2020 Teil I Nr. 50 vom 9. November 2020.
- [12] CadnaA - EDV-Programm zur Berechnung von Lärmimmissionen im Freien, Version 2025 - build 209.5501; DataKustik GmbH, Gilching.
- [13] Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, Open GeoData Portal, Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 -

<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>, Datengrundlage: LGL, www.opengeodata.lgl-bw.de.

- [14] Vorabzug der Schalltechnische Untersuchung IHZ Tübingen - Untersuchung der Verkehrslärm- und Anlagenlärmimmissionen, Bericht Nr. 710-02497 vom September 2025, Möhler + Partner Ingenieure GmbH.
- [15] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.
- [16] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007.
- [17] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI): LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017.
- [18] Oberverwaltungsgericht NRW, Urteil vom 13.08.2009, Aktenzeichen 7 D 34/07.NE.
- [19] DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen.
- [20] Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeichenverordnung - PlanzV) vom 18. Dezember 1990, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1057).
- [21] Kartenmaterial WMS TopPlusOpen, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html.

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Tübingen überplant ein Gebiet an der Wilhelm-Keil-Straße in Tübingen. Um eine Wohnbebauung zu ermöglichen, soll der Bebauungsplan „Im Brühl I – Mühlbachäcker“ aufgestellt werden. Das geplante Gebiet befindet sich im Einwirkungsbereich des Verkehrslärms der Bahnstrecke Tübingen – Aulendorf und des Betriebshofs des Eisenbahnverkehrsunternehmens DB Regio sowie der als Gewerbelärm einzuordnenden Geräusche, die durch Wartung, Reinigung und Instandhaltung, innerbetrieblichen Fahrzeugverkehren und Geräuschen von abgestellten Eisenbahnfahrzeugen entstehen. Weiterhin befindet sich unmittelbar nördlich angrenzend das Gebäude des Landratsamts.

Für das Planverfahren wird eine Ermittlung der zu erwartenden Geräuschemissionen benötigt. Es ist zu prüfen, ob die Schutzwürdigkeit der Wohnnutzung zu einer Einschränkung der bisher zulässigen Gewerbelärmemissionen führt und die Orientierungswerte der DIN 18005 [1] eingehalten werden. Im Falle einer Überschreitung der Orientierungswerte im Plangebiet durch Verkehrslärm sind Maßnahmen zur Minderung der Einwirkungen oder Auflagen für die Bebauung vorzuschlagen.

Die ACCON GmbH (ACCON) wurde am 22.07.2025 mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet befindet sich an der Wilhelm-Keil-Straße. Nördlich des Plangebiets befindet sich ein Büro- und Verwaltungsgebäude, dass derzeit vom Landratsamt genutzt wird. Östlich befinden sich weitere Büro- und Verwaltungsgebäude. Südlich befindet sich eine Freifläche. Westlich verlaufen die Wilhelm-Keil-Straße und die Bahnstrecke Tübingen – Aulendorf, dahinter befindet sich das Betriebshof der DB Regio.

Ein Lageplan befindet sich in der Anlage 1.

3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

3.1 DIN 18005

Zur Beurteilung der Lärmeinwirkungen im Rahmen der Bauleitplanung ist die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ vom Juli 2023 [2] maßgebend und es sind die Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 der DIN 18005 [1] heranzuziehen.

Die Orientierungswerte sind nachfolgender Die DIN 18005 weist für Urbane Gebiete (MU) dieselben Orientierungswerte wie für Mischgebiete (MI) aus. Gemäß der TA Lärm (siehe Abschnitt 3.2) sind in MU jedoch 3 dB(A) höhere Geräuscheinwirkungen zulässig. Die Orientierungswerte sind für den Gewerbelärm somit hier ebenfalls nicht als ein verbindlicher Grenzwert anzusehen.

Tabelle 1 zu entnehmen. Die ermittelten Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen sollen jeweils allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden. Gemäß dieser Norm ist eine Einhaltung oder Unterschreitung der Orientierungswerte „wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes [...] verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen“. Beim Bau neuer Wohngebiete haben diese Werte somit einen hinweisenden Charakter. Die Orientierungswerte sollen bereits auf dem Rand der Bau- oder Grundstücksflächen eingehalten werden.

Die DIN 18005 weist für Urbane Gebiete (MU) dieselben Orientierungswerte wie für Mischgebiete (MI) aus. Gemäß der TA Lärm [3] (siehe Abschnitt 3.2) sind in MU jedoch 3 dB(A) höhere Geräuscheinwirkungen zulässig. Die Orientierungswerte sind für den Gewerbelärm somit hier ebenfalls nicht als ein verbindlicher Grenzwert anzusehen.

Tabelle 1: Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Orientierungswert	
	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 bzw. 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 bzw. 40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50 bzw. 45
Kerngebiete (MK)	63 bzw. 60	53 bzw. 45
Gewerbegebiete (GE)	65	55 bzw. 50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 bis 65	35 bis 65

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen gelten, die höheren Orientierungswerte beziehen sich auf die Belastung durch Verkehrslärm.

Die Orientierungswerte beziehen sich in der Regel auf folgende Zeiten:

tags 06:00 Uhr – 22:00 Uhr
 nachts 22:00 Uhr – 06:00 Uhr

Falls nach örtlichen Verhältnissen andere Regelungen gelten, soll eine mindestens achtstündige Nachtruhe sichergestellt sein.

Weiter heißt es im Beiblatt 1 zur DIN 18005: „In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen wird, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen– insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“

Die schalltechnischen Orientierungswerte stellen somit keine strengen Grenzwerte dar. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz aufzufassen und stellen ein städtebauliches Qualitätsziel dar, das nicht mit Schwellenwerten für gesundheitliche Beeinträchtigungen oder gesetzlichen Grenzwerten gleichzusetzen ist.

Wenn konkurrierende städtebauliche Belange es erfordern, kann nach geltender Rechtsprechung eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bei sachgerechter städtebaulicher Begründung Akzeptanz finden. Als eine erste Grenze des Abwägungsspielraums, die nur unter besonderen Umständen überschritten werden sollte, werden häufig die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [4] für Mischgebiete angesehen (siehe Abschnitt 3.3). Bei Verkehrsräuschemissionen über 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts wird im Allgemeinen von einer Gesundheitsgefährdung und somit dem Erreichen der letzten gemeindlichen Abwägungsgrenze ausgegangen.

Die DIN 18005 legt fest, dass die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Schienen nach der Richtlinie Schall 03 [5] (siehe Abschnitt 3.6) und von gewerblichen Anlagen nach TA Lärm [3] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 [6] (siehe Abschnitt 3.5) errechnet werden.

3.2 Bundes-Immissionsschutzgesetz und TA Lärm

Zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche dient die 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) [3]. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen.

Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind nach § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz [7] „die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen [...] auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete [...] und öffentlich genutzte Gebäude so weit wie möglich vermieden werden.“ Diese Verpflichtung, sich gegenseitig ausschließende Nutzungen wie Wohngebiete räumlich von Gewerbe- sowie Industriegebiete zu trennen, um schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Nutzungen zu vermeiden, wird auch als Trennungsgrundsatz bezeichnet.

Für die Summe der Geräuscheinwirkungen (Gesamtbelastung) aus bestehenden Gewerbe- und Industrieanlagen (Vorbelastung) und den Geräuschen geplanter Anlagen (Zusatzbelastung) gelten nach TA Lärm, Ziffer 6.1 die in Tabelle 2 aufgeführten Immissionsrichtwerte. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Immissionen außerhalb der Gebäude.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Immissionsrichtwert	
	tags dB(A)	nachts dB(A)
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45

Gebietsnutzung im Einwirkungsbereich	Immissionsrichtwert	
	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

Bei der Bestimmung des Beurteilungspegels sind folgende Zuschläge zu berücksichtigen:

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit, Ruhezeitenzuschlag K_R :

Für nachfolgend aufgeführte Zeiten ist in Gebieten nach Tabelle 1, Buchstaben e bis g (allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete, reine Wohngebiete sowie Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten) bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu berücksichtigen:

an Werktagen 06:00 Uhr – 07:00 Uhr
 20:00 Uhr – 22:00 Uhr

an Sonn- und Feiertagen 06:00 Uhr – 09:00 Uhr
 13:00 Uhr – 15:00 Uhr
 20:00 Uhr – 22:00 Uhr

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T :

Für die Teilzeiten, in denen aus den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist ein Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T von (je nach Auffälligkeit) 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, ist $K_T = 0$ dB.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I :

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist ein Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I von (je nach Störwirkung) 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, ist $K_I = 0$ dB.

3.3 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

Die Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) [4] gilt für den Neubau oder die wesentliche Änderung bestehender Straßen oder Schienenwege. Die Grenzwerte gelten für ihren Anwendungsbereich zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche. Bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte durch den Bau oder einer wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen, Eisenbahnen und Straßenbahnen sind Schallschutzmaßnahmen zu prüfen. Die 16. BImSchV gilt nicht für den Fall der Planung eines Baugebiets an einer bestehenden Straße oder Schiene. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Mischgebiete werden jedoch häufig als die Grenze zur Lärmbelästigung im

Sinne des BImSchG [7] für Wohnnutzungen und somit auch als eine Grenze der Abwägung angesehen, für deren Überschreitung triftige Gründe vorliegen müssen.

Die Immissionsgrenzwerte sind Tabelle 3 zu entnehmen. Diese sind im Vergleich zu den Orientierungswerten der DIN 18005-1 [1] um 4 dB höher.

Tabelle 3: Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung

Anlagen und Gebiete	Immissionsgrenzwert	
	tags	nachts
	dB(A)	dB(A)
in Gewerbegebieten	69	59
in Kerngebieten, Dorfgebieten, Mischgebieten und Urbanen Gebieten	64	54
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59	49
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47

Die Immissionsgrenzwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags 06:00 Uhr – 22:00 Uhr
 nachts 22:00 Uhr – 06:00 Uhr.

Die Immissionsgrenzwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden und während der Nacht für eine Beurteilungszeit von 8 Stunden. Abweichend von der TA Lärm [3] ist für die Beurteilung der Nacht nicht die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel zu ermitteln.

3.4 DIN 4109

Die DIN 4109 in ihrer Fassung vom Januar 2018 ist in Baden-Württemberg baurechtlich eingeführt [8]. Die Erfüllung des darin geforderten Schallschutzes ist somit notwendig.

Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes *gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß* $R'_{w,ges}$ erfüllen. Das erforderliche Schalldämm-Maß ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ und dem je nach Nutzungsart der Räume zulässigen, vom Außenlärm verursachten Innenraumpegel.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist in der DIN 4109-2 [9] beschrieben. Diese verweist für die Berechnung des Lärms durch Schienenverkehr auf die Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung (Schall 03) [5]. Der maßgebliche Außenlärmpegel aus Gewerbe- und Industrieanlagen soll im Regelfall aus dem nach TA Lärm [3] für die Gebietskategorie angegebenen Tag-Immissionsrichtwert gebildet werden.

Mit der aktuellen Fassung der DIN 4109-01 ergeben sich die Anforderungen an den baulichen Schallschutz nicht aus zu ermittelten Lärmpegelbereichen, sondern den zu ermittelnden maßgeblichen Außenlärmpegeln, die auf volle dB gerundet anzugeben sind. Die Lärmpegelbereiche gemäß der DIN 4109-01:2016-07 [10] werden zur Information zusätzlich dargestellt.

3.5 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien (DIN ISO 9613-2)

Die Berechnung der zu erwartenden akustischen Belastung des Plangebiets durch vorhandene Gewerbebetriebe erfolgt gemäß der DIN 18005 [2] nach den Vorschriften der TA Lärm [3] in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 „Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“ [6].

3.6 Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)

Die zu erwartende akustische Belastung des Plangebiets durch die Schallemissionen von Eisenbahnen wird auf Grundlage von Verkehrsdaten der Deutschen Bahn (DB InfraGO) für die Eisenbahnstrecke sowie Annahmen zu den Fahrten im Bereich des Betriebshofs gemäß der Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung [11] „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“ [5] ermittelt.

4 Modellierung

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem EDV-Programm CadnaA [12].

Das Rechenmodell berücksichtigt bei der Ermittlung der Immissionen gemäß TA Lärm die abschirmende Wirkung von Hindernissen, Reflexionen bis zur ersten Ordnung sowie die Beugung des Schalls über und seitlich um Hindernisse. Abweichend davon werden bei der Berechnung der Schallimmissionen des Schienenverkehrs gemäß der Schall 03 [5] Reflexionen bis zur dritten Ordnung bei den Berechnungen der Schallimmissionen berücksichtigt.

Die Berechnung erfolgt mit A-bewerteten Pegeln bei einer Frequenz von 500 Hz. Die Bodendämpfung wird gemäß Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [6] und somit nicht spektral berechnet. Dies kann als konservative Berechnungsmethode im Sinne des Immissionsschutzes angesehen werden. Beim Schienenverkehr wird die spektrale Zusammensetzung der Geräusche der Züge gemäß der Schall 03 [5] in Oktavbändern mit den Mittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz bei der Ausbreitungsrechnung berücksichtigt.

Die Höhen und die Lage der als akustische Hindernisse oder Reflexionsflächen zu berücksichtigenden Gebäude werden aus den verfügbaren Daten des Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL-BW) [13] entnommen. Für das Plangebiet wird eine exemplarische Bebauung berücksichtigt, die den Vorgaben des Entwurf des Bebauungsplans entspricht und die zulässige Bauhöhe ausnutzt. Für Gebäudefassaden wird ein Reflexionsverlust von 0,5 dB(A) angesetzt. Als relevante Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg werden die vorhandene und die exemplarische Bebauung berücksichtigt. Das Höhenprofil des Geländes wird mittels eines digitalen Höhenmodells auf Grundlage der Daten des LGL-BW [13] dargestellt. Darüber hinaus sind keine relevanten Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg vorhanden.

Außer der vorhandenen Bebauung und dem Gelände sind keine relevanten Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg bekannt.

Der Einfluss der Meteorologie (Windrichtungsverteilung) wird nicht berücksichtigt, da keine relevante, ständig vorherrschende Windrichtung bekannt ist. Daher wird bei Berechnungen gemäß ISO 9613-2 eine ständige Mitwindsituation zu den Immissionsorten unterstellt. Dies kann als Ansatz zur sicheren Seite gewertet werden. Die Berechnung der Schallimmissionen aus dem Schienenverkehr erfolgt gemäß Schall 03 [5] bei „ausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen, wie sie bei leichtem Mitwind oder/und leichter Bodeninversion auftreten, beispielsweise in klaren, windstillen Nächten.“

Die Immissionen im Plangebiet werden zusätzlich ohne exemplarische Bebauung flächenhaft auf einer Höhe von 5 m sowie 10 m über Grund und somit einer dem 1. Obergeschoss und dem 3. bis 4. Obergeschoß entsprechenden Höhe ermittelt. Insbesondere für Gebäude, die durch die zukünftige Bebauung von den relevanten Geräuschquellen abgeschirmt werden, sowie für von den Geräuschquellen abgewandte Gebäudeseiten sind diese flächenhaft ermittelten Geräuschimmissionen daher als konservative Werte im Sinne des Immissionsschutzes anzusehen. Sofern Einwirkungen ermittelt werden, die Maßnahmen zum Schallimmissionsschutz erfordern, kann daher eine Ermittlung der Einwirkungen auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Bauantragsstellung vorhandenen Gebäude sowie der geplanten Gebäude sinnvoll sein.

Die Immissionen an den exemplarischen Gebäuden werden für alle Etagen und Seiten an mehreren Fassadenpunkten errechnet und somit für jedes Gebäude die jeweils maximalen Geräuschimmissionen ermittelt. Die Fassadenpunkte befinden sich im Erdgeschoss auf einer Höhe von 2,8 m, für alle weiteren Etagen werden 3,0 m als Geschosshöhe angenommen.

Die Lage der Gebäude und der Fassadenpunkte ist in den Abbildungen in der Anlage dargestellt.

5 Emissionsansätze

5.1 Schienenverkehrslärm

Westlich des Plangebiets verläuft die eingleisige und nicht elektrifizierte Bahnstrecke 4630 (Tübingen – Sigmaringen).

Weiter westlich befindet sich der Betriebshof der DB-Regio. Dieser soll umgebaut und erweitert werden. Das Genehmigungs- bzw. Planfeststellungsverfahren ist noch nicht abgeschlossen. Der Auftraggeber dieser Untersuchung wünscht vorsorglich und einer im Sinne des Immissionsschutzes konservativen Ermittlung der Einwirkungen im Plangebiet, die zu erwartende Entwicklung des Betriebshofs zu berücksichtigen.

Vom Plangebiet aus gesehen hinter dem Betriebshof befindet sich die Bahnstrecke 4600 (Plochingen – Immendingen), die aufgrund der Entfernung zum Plangebiet von ca. 150 m als nicht mehr relevant einwirkend angesehen wird.

Für den geplanten Betriebshof liegt der Entwurf einer schalltechnischen Untersuchung der Möhler + Partner Ingenieure [14] vor. Auf Grundlage der in dieser vorliegenden Untersuchung beschriebenen Annahmen und der Berechnungsergebnisse wird der Schienenverkehr inner-

halb des Betriebshofs so dargestellt, dass sich insbesondere im Plangebiet vergleichbare Einwirkungen ergeben. Eine genaue Nachbildung des Berechnungsmodells mit allen Details ist auf Grundlage der Beschreibungen und Darstellungen der vorliegenden Untersuchung nicht möglich. Die Vergleichbarkeit des Berechnungsmodells dieser Untersuchung mit dem Modell der Möhler + Partner Ingenieure wird an drei Immissionsorten, am Gebäudebestand im Plangebiet sowie den jeweils nächstgelegenen Gebäuden nördlich und südlich des Plangebiets, geprüft. Wie in der vorliegenden Untersuchung wird hier davon ausgegangen, dass die maximale Fahrgeschwindigkeit 25 km/h beträgt und die Fahrbewegungen jeweils zu Hälfte mit Triebfahrzeugen mit elektrischen Antrieb (E-Triebzug) und mit Triebfahrzeugen mit Dieselmotoren (V-Triebzug) stattfinden. Für die elektrischen Triebfahrzeuge werden die Geräuschemissionen eines E-Triebzugs oder einer S-Bahn (Fahrzeugkategorie 5 gem. Schall 03 [5]) mit Radscheibenbremsen (RSB) und 10 Achsen und für die V-Triebzüge die Geräuschemissionen von Fahrzeugen mit Wellenscheibenbremsen und 6 Achsen (Fahrzeugkategorie 6 gem. Schall 03).

Als Fahrbahnart wird Schwellengleis im Schotterbett berücksichtigt. Auf Zuschläge für enge Kurvenradien und für Bahnübergänge wird in dieser Modellierung verzichtet.

In der Tabelle 4 sind die gemäß der vorliegenden Untersuchung der Möhler + Partner Ingenieure zu erwartenden und die gemäß der Modellierung für diese Untersuchung ermittelten Geräuschimmissionen gegenübergestellt. Die Lage der Immissionsorte ist in der Anlage 6 dargestellt.

Tabelle 4: Maximale Beurteilungspegel der gemäß 16. BImSchV zu beurteilenden Geräusche des Bahnverkehrs innerhalb des Betriebshofs gemäß der Untersuchung der Möhler + Partner Ingenieure (M+P) und des für diese Untersuchung erstellten Berechnungsmodells (Accon)

Immissionsort	maximaler Beurteilungspegel gem. M+P		Beurteilungspegel gem. Accon		Differenz	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Wilhelm-Keil-Straße 50 (Landratsamt, IO 04)	47,5	47,9	48,4	48,9	+0,9	+1,0
Wilhelm-Keil-Straße 44-48 (aktuelle Bebauung im Plangebiet, IO 13b)	47,9	49,0	48,9	49,6	+1,0	+0,6
Wilhelm-Keil-Straße 46-52 (Studentenwohnheim, IO 05a)	42,2	43,8	42,5	43,2	+0,3	-0,6

Die gemäß der Modellierung für diese Untersuchung ermittelten Geräuschimmissionen liegen im Plangebiet etwas über den Werten der Untersuchung der Möhler + Partner Ingenieure. Nach Ansicht des Berichtverfassers kann somit davon ausgegangen werden, dass die Annahmen auf der sicheren Seite im Sinne des Immissionsschutzes liegen und die Ermittlung der Einwirkungen im Plangebiet mit diesen Annahmen hinreichend genau ermittelt werden. Weitere Informationen zu dem Berechnungsmodell können der Anlage entnommen werden.

Die Emissionen der für die Lärmeinwirkung im Plangebiet relevanten Bahnstrecke werden auf Grundlage von Fahrplandaten der Deutschen Bahn (DB InfraGO) ermittelt. Es liegen die

Verkehrsdaten aus dem Jahr 2025 und eine Verkehrsprognose für das Jahr 2030 vor. Auf der Strecke findet überwiegend Regionalverkehr mit Diesellokomotiven statt.

Für den relevanten Streckenabschnitt beträgt die zulässige Geschwindigkeit aktuell und zukünftig 100 km/h, für Züge mit Neigetechnik 120 km/h.

Die Berechnungssoftware ermittelt aus den Verkehrsmengen und Zugarten gemäß den in der Schall 03 [5] angegebenen akustischen Daten der Lokomotiven, Waggons und Triebzüge sowie der zulässigen Geschwindigkeit auf der Strecke einen A-bewerteten Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung.

Die zusammengefassten Angaben zu den Verkehrsmengen und die sich ergebenden längenbezogenen Schallleistungspegel für die aktuelle und die prognostizierte Situation sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Zugverkehr und Schallemission der Bahnstrecke 4630

Strecke	Zeit- raum	Anzahl				Lw'
		Diesellokomotiv wagen	Diesellokomotiv- wagen mit Neigetechnik	Güter- züge	Gesamt	
Zustand 2025	Tag	40	16	0	56	78,9 dB(A)
	Nacht	8	0	0	8	72,2 dB(A)
Prognose 2030	Tag	0	68	0	68	81,3 dB(A)
	Nacht	0	12	1	13	77,6 dB(A)

Lw': Längenbezogener Schallleistungspegel bei $v_{\max} = 120$ km/h für Züge mit aktiver Neigetechnik sowie $v_{\max} = 100$ km/h für sonstige Züge für den Streckenabschnitt gemäß Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten (VzG)

Es zeigt sich, dass die Emissionen für den im Jahr 2030 erwarteten Zugverkehr höher sind. Für diese Untersuchung wird der ungünstigere Fall, also die zukünftige Situation zugrunde gelegt.

Die detaillierten Verkehrsdaten der DB Netz AG sind in Anlage 4 dargestellt.

5.2 Gewerbelärm

5.2.1 Betriebshof der DB Regio

Der Betriebshof der DB Regio wurde bereits im Abschnitt 5.1 beschrieben. Geräusche, die nicht durch Fahrbewegungen der Züge, sondern von den Betriebsanlagen ausgehen, sind kein Verkehrslärm gemäß der 16. BImSchV [4] und daher gemäß der TA Lärm [3] zu beurteilen.

Für den geplanten Betriebshof liegt der Entwurf einer schalltechnischen Untersuchung der Möhler + Partner Ingenieure [14] vor. Auf Grundlage der in dieser vorliegenden Untersuchung beschriebenen Annahmen der Geräuschemissionen aus den Gebäuden und Hallen sowie der technischen Gebäudeausrüstung (TGA), der Außen- und Innenreinigungsanlagen, Tankstelle sowie der innerbetrieblichen Verkehre mit insbesondere Lieferfahrzeugen und Gabelstaplern und den Geräuschemissionen von abgestellten Schienenfahrzeugen wird der Betriebshof als Flächenquelle so modelliert, dass sich insbesondere im Plangebiet vergleichbare Einwirkungen ergeben. Eine genaue Nachbildung des Berechnungsmodells mit allen Details ist auf

Grundlage der Beschreibungen und Darstellungen der vorliegenden Untersuchung nicht möglich. Die Vergleichbarkeit des Berechnungsmodells in dieser Untersuchung mit dem Modell der Möhler + Partner Ingenieure wird an drei Immissionsorten, am Gebäudebestand im Plangebiet sowie den jeweils nächstgelegenen Gebäuden nördlich und südlich des Plangebiets, geprüft.

In der Tabelle 6 sind die gemäß der vorliegenden Untersuchung der Möhler + Partner Ingenieure zu erwartenden und die gemäß der Modellierung für diese Untersuchung ermittelten Geräuschimmissionen gegenübergestellt. Die Lage der Immissionsorte ist in der Anlage 6 dargestellt.

Tabelle 6: Maximale Beurteilungspegel der gemäß TA Lärm zu beurteilenden Geräusche des Betriebshofs gemäß der Untersuchung der Möhler + Partner Ingenieure (M+P) und des für diese Untersuchung erstellten Berechnungsmodells (Accon)

Immissionsort	maximaler Beurteilungspegel gem. M+P		Beurteilungspegel gem. Accon		Differenz	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Wilhelm-Keil-Straße 50 (Landratsamt, IO 04)	38,5	38,3	38,5	38,0	±0,0	-0,3
Wilhelm-Keil-Straße 44-48 (aktuelle Bebauung im Plangebiet, IO 13b)	38,1	37,5	39,1	38,6	+1,0	+1,1
Wilhelm-Keil-Straße 46-52 (Studentenwohnheim, IO 05a)	34,0	33,0	33,9	33,4	-0,1	+0,4

Die gemäß der Modellierung für diese Untersuchung ermittelten Geräuschimmissionen liegen im Plangebiet etwas über den Werten der Untersuchung der Möhler + Partner Ingenieure und weichen insgesamt nur geringfügig ab. Nach Ansicht des Berichtsverfassers kann somit davon ausgegangen werden, dass die Annahmen auf der sicheren Seite im Sinne des Immissionsschutzes liegen und die Ermittlung der Einwirkungen im Plangebiet mit diesen Annahmen hinreichend genau ermittelt werden.

5.2.2 Landratsamt

Das Landratsamt (LRA) kann als ein Gebäude für Verwaltungen angesehen werden, die gemäß der Baunutzungsverordnung (BauNVO) [15] in Mischgebieten zulässig und als nicht wesentlich störend eingestuft werden. Hier sind relevante Geräuschemissionen nur aus dem Bereich der Parkplätze zu erwarten. Es wird davon ausgegangen, dass die technische Gebäudeausrüstung (TGA) keine Geräusche verursacht, die in der Umgebung zu relevant einwirken.

Direkt am Gebäude befinden sich Parkplätze, die durch eine Schranke abgesperrt sind und es wird angenommen, dass diese nur durch Mitarbeiter des LRA genutzt werden können. Weitere Parkplätze befinden sich zwischen dem Gebäude und der Straße. Es wird davon ausgegangen, dass sich diese Parkplätze auf dem Gelände des LRA befinden und daher nicht als öffentliche Parkplätze, sondern als Kundenparkplätze anzusehen sind, die nicht gemäß der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [4], sondern gemäß der TA Lärm [3] beurteilt werden müssen. Gemäß der TA Lärm sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück

sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen.

Der Mitarbeiterparkplatz umfasst ca. 85 und der Besucherparkplatz ca. 35 Stellplätze. Aufgrund der Öffnungszeiten ist davon auszugehen, dass nur wenige Mitarbeiter und Besucher des vor 6:00 Uhr anfahren oder nach 22:00 Uhr abfahren. Für den Mitarbeiterparkplatz werden insgesamt 236 Fahrzeugbewegungen im Tageszeitraum (0,2 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz am Tag und 0,06 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der Ruhezeit) sowie 5 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde (entsprechend 0,06 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz) angesetzt. Für den Besucherparkplatz werden insgesamt 455 Fahrzeugbewegungen im Tageszeitraum (1,0 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz am Tag und 0,3 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz in der Ruhezeit) sowie 2 Bewegungen in der lautesten Nachtstunde (entsprechend 0,06 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz) angenommen.

Die durch die Parkvorgänge wie Rangieren und Türeenschlagen entstehenden Geräuschemissionen werden gemäß der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [16] berechnet, wobei der Parkplatztyp "P&R-Parkplatz/Besucher- und Mitarbeiterparkplatz" zugrunde gelegt wird. Daraus ergibt sich ein Zuschlag für die Parkplatzart von $K_{PA} = 0$ dB und ein Impulshaltigkeitszuschlag von $K_I = +4$ dB. Es wird das zusammengefasste Verfahren gemäß Abschnitt 7.1.2 der Parkplatzlärmstudie verwendet, das im Emissionsansatz bereits den Fahrverkehr (Durchfahrtanteil und Parksuchverkehr) und sonstige auf dem Parkplatz verursachte Geräusche berücksichtigt. Das Verfahren liefert Werte, die auf der sicheren Seite liegen. Die Fahrwege sind asphaltiert, daher ist keine Korrektur für die Fahrbahnoberfläche (K_{StrO}) anzuwenden.

6 Ergebnisse

Das Berechnungsprogramm [12] teilt die Fassaden der als exemplarische Bebauung berücksichtigten Gebäude in Segmente und berechnet für einen Punkt in jedem Segment und für jedes Stockwerk einen Fassadenpegel, sodass der maximale Immissionspegel für jedes Haus ermittelt wird. Die Lage und Bezeichnungen der Häuser sowie die Fassadenpunkte sind in den Abbildungen in den Anlagen dargestellt.

6.1 Schienenverkehrslärm

Die Beurteilungspegel werden gemäß DIN 4109-2 [9] und DIN 18005 [2] auf Grundlage der Anlage 2 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [4] „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“ [5] ermittelt.

Die auf Grundlage der im Abschnitt 5.1 beschriebenen Eingangsdaten jeweils maximal pro Wohngebäude festgestellten Beurteilungspegel des Schienenverkehrslärms der Bahnstrecke sowie des Fahrbetriebs im Bereich des Betriebshofs der DB Regio sowie die Orientierungswerte für Verkehrslärm gemäß der DIN 18005 sind in der Tabelle 7 aufgeführt. Überschreitungen der Orientierungswerte sind hervorgehoben dargestellt. Die errechneten Werte sind nach Schall 03 auf ganzzahlige Werte aufzurunden. Es ergibt sich eine maximale Belastung der anzunehmenden Bebauung im Vorhabengebiets von 63 dB(A) am Tag und 59 dB(A) in der Nacht.

Es wird davon ausgegangen, dass das Plangebiet als urbanes Gebiet (MU) ausgewiesen werden soll. Die Gebietseinstufung hat hier keinen Einfluss auf die errechneten Beurteilungspegel, da bei der Berechnung von Verkehrslärmimmissionen keine Zuschläge für Ruhezeiten oder sonstige gebietsabhängige Parameter vorgesehen sind. Sollte im Planverfahren eine abweichende Gebietseinstufung festgelegt werden, führt dies somit nur zu Abweichungen in den anzuwendenden Orientierungswerten, in den Differenzen der Beurteilungspegel zum Orientierungswert und gegebenenfalls zu einer abweichenden Beurteilung der Geräuschesituation, nicht jedoch zu abweichenden Beurteilungspegeln.

Tabelle 7: Maximaler Beurteilungspegel des Schienenverkehrs pro Gebäude

Immissionsort		Beurteilungspegel Schienenverkehr		Orientierungswert DIN 18005		Differenz zum Orientierungswert Überschreitung (+) Unterschreitung (-)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	Nutzung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Gebäude 1 (MU2)	MU	61,9	58,6	60	50	1,9	8,6
Gebäude 2 (MU 3)	MU	52,3	49,4	60	50	-7,7	-0,6
Gebäude 3 (MU 2)	MU	38,8	36,0	60	50	-21,2	-14,0
Gebäude 4 (MU 2)	MU	53,5	50,2	60	50	-6,5	0,2
Gebäude 5 (MU 3)	MU	61,9	58,5	60	50	1,9	8,5
Gebäude 6 (MU 1)	MU	62,1	58,6	60	50	2,1	8,6
Gebäude 7 (MU 2)	MU	52,8	49,6	60	50	-7,2	-0,4

Die Berechnung des Schienenverkehrslärms führt erwartungsgemäß für die Fassaden, die der Bahnstrecke zugewandt sind, zu höheren Beurteilungspegeln als für die abgewandten Fassaden.

Die errechneten Beurteilungspegel sind für alle Fassadensegmente und Etagen in den Grafiken in Anlage 8 dargestellt.

6.2 Gewerbelärm

Die Beurteilungspegel werden gemäß DIN 4109-2 [9] und DIN 18005 [2] auf Grundlage der TA Lärm [3] und somit gemäß der DIN ISO 9613-2 [6] ermittelt und sollen vor dem Vergleich mit dem Immissionsrichtwert auf ganze Zahlen gerundet werden [17].

Die auf Grundlage der im Abschnitt 5.2 beschriebenen Annahmen zu den maximal erwartbaren Geräuschemissionen des Betriebshofs der DB Regio sowie von dem Parkplatz des

Landratsamts jeweils maximal an den als exemplarische Bebauung angenommenen Wohngebäude festgestellten Beurteilungspegel des Gewerbelärms sowie die Orientierungswerte gemäß der DIN 18005 [1], die wertgleich sind mit den Richtwerten der TA Lärm [3], sind in den nachfolgenden Tabellen in der Tabelle 8 aufgeführt. Es ergibt sich eine maximale Belastung von 47 dB(A) am Tag und 42 dB(A) in der Nacht.

Das Plangebiet soll als urbanes Gebiets (MU) ausgewiesen werden. Die Gebietseinstufung wirkt sich auf die errechneten Beurteilungspegel aus, da bei der Berechnung von Gewerbelärmimmissionen in Wohngebieten Zuschläge für in den Ruhezeiten verursachte Immissionen berücksichtigt werden müssen. Sollte im Planverfahren eine Gebietseinstufung als allgemeines Wohngebiet (WA) festgelegt werden, ist eine neue Berechnung erforderlich, da sich dann im Tageszeitraum höhere Beurteilungspegel ergeben.

Tabelle 8: Maximaler Beurteilungspegel des Gewerbelärms pro Gebäude

Immissionsort		Beurteilungspegel Gewerbelärm		Orientierungswert DIN 18005		Differenz zum Orientierungswert Überschreitung (+) Unterschreitung (-)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Bezeichnung	Nutzung	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Gebäude 1 (MU 2)	MU	46,8	41,5	63	45	-16,2	-3,5
Gebäude 2 (MU 3)	MU	45,6	41,1	63	45	-17,4	-3,9
Gebäude 3 (MU 2)	MU	34,1	29,8	63	45	-28,9	-15,2
Gebäude 4 (MU 2)	MU	35,5	32,4	63	45	-27,5	-12,6
Gebäude 5 (MU 3)	MU	42,5	39,4	63	45	-20,5	-5,6
Gebäude 6 (MU 1)	MU	39,1	38,2	63	45	-23,9	-6,8
Gebäude 7 (MU 2)	MU	32,2	31,6	63	45	-30,8	-13,4

Etagen- und fassadenpunktweise grafische Darstellungen der Beurteilungspegel befinden sich in der Anlage 9.

7 Beurteilung

7.1 Schienenverkehrslärm

Die Berechnungen zeigen, dass die geplante Fläche die Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau nicht vollständig erfüllt. Gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005-1 [1] sollte die Verkehrslärmbelastung am Rand der Baufläche in einem urbanem Gebiet (MU) tags 60 dB(A) und nachts 50 dB nicht überschreiten. Die gemäß der 16. BImSchV [11] ganzzahlig aufgerundeten Beurteilungspegel der Geräuschbelastung durch den Schienenverkehr betragen bis zu von 63 dB(A) am Tag und 59 dB(A) in der Nacht und überschreiten somit an der zukünftig möglichen Bebauung an den der Bahnstrecke zugewandten Fassaden die Orientierungswerte am Tag um bis zu 3 dB(A) und in der Nacht um bis zu 9 dB(A). Auch die Grenzwerte der 16. BImSchV für Verkehrslärm in MU werden somit nachts um bis zu 5 dB(A) überschritten.

In Bereichen entlang von Verkehrswegen ist die Einhaltung der Orientierungswerte häufig nicht möglich. Gemäß DIN 18005-1 kann die Abwägung den Belang des Schallschutzes bei Überwiegen anderer Belange zurückstellen. Sofern von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich vorgesehen werden. Dieser Ausgleich kann durch geeignete Gebäudeanordnung, Grundrissgestaltung und bauliche Schallschutzmaßnahmen, insbesondere für Schlafräume, erreicht werden. Mögliche Maßnahmen werden im Abschnitt 8 beschrieben.

7.2 Gewerbelärm

Auf Grundlage der Annahmen und Berechnungen kann davon ausgegangen werden, dass die Orientierungswerte der DIN 18005-1 für Gewerbelärm in urbanen Gebieten (MU) von tags 60 dB(A) und nachts 45 dB(A), in den Bereichen der Baufenster des Plangebiets unterschritten werden. Der Richtwert der TA Lärm [3] für MU beträgt tags 63 dB(A) und nachts 45 dB(A). Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Bebauungsplanung für die Gewerbebetriebe in der Umgebung zu keiner Einschränkungen durch eine heranrückende Wohnbebauung führt. Im Nachtzeitraum ist auf Grundlage der bekannten Nutzungen in der Umgebung eine Unterschreitung des Richtwerts von 3 dB(A) zu erwarten. Somit ist auch eine weitere Entwicklung, die mit gegebenenfalls erhöhten Geräuschemissionen verbunden ist, weiterhin möglich.

7.3 Lärm in den Außenwohnbereichen

Als Außenwohnbereiche werden insbesondere Terrassen und Balkone angesehen. An die Außenwohnbereiche werden geringere Anforderungen als für Innenräume gestellt, insbesondere ist nur von einer Nutzung am Tag auszugehen. Einwirkungen im Nachtzeitraum müssen daher nicht betrachtet werden. Die Gewerbelärmeinwirkungen liegen bereits auf dem Rand des Plangebiets unterhalb der Richtwerte der TA Lärm, sodass hier eine relevante Belastung der Außenwohnbereiche ausgeschlossen werden kann. Die Lärmkarte in Anlage 11 zeigt die Beurteilungspegel des Verkehrslärms in den Außenwohnbereichen am Tag in 2 m Höhe unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung, insbesondere zur Beurteilung der Lärmbelastung im Bereich eines sich durch die voraussichtliche Bebauung entstehenden Innenhofs. Für die Einschätzung der Einwirkungen im Bereich von Balkonen oder Loggien kann auf die Gebäudelärmkarten zurückgegriffen werden.

Die Beurteilung der Geräuschbelastung in den Außenwohnbereichen erfolgt zunächst anhand der Orientierungswerte der DIN 18005-1 [1] (siehe Abschnitt 3.1).

Die Lärmbelastung des angenommenen Innenhofbereiches beträgt am Tag in 2 m Höhe unter Berücksichtigung der exemplarischen Baukörper bis zu 56 dB(A). Der Orientierungswert der DIN 18005-1 für ein urbanes Gebiet beträgt 60 dB(A) und wird somit deutlich unterschritten.

Gemäß eines Urteils des Oberverwaltungsgerichts Nordrhein-Westfalen [18] zum zulässigen Dauerschallpegel für Außenwohnbereichsflächen sind Dauerschallpegel bis zu 62 dB(A) hinnehmbar, da bis zu dieser Schwelle unzumutbare Störungen der Kommunikation und der Erholung nicht zu erwarten seien. An der exemplarischen Bebauung muss davon ausgegangen werden, dass im Bereich eventueller Balkone entlang der Bahnstrecke Geräuschmimis-

sionen auftreten, die diesen Wert überschreiten. Daher sollten im Bebauungsplan festgesetzt werden, dass Balkone und Außenwohnbereiche auf der von der Schienenstrecke abgewandten Gebäudeseite angeordnet werden müssen.

7.4 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche

Gemäß der DIN 4109-2 [9] sollen die Beurteilungspegel ($L_{a,i}$) verschiedener Lärmquellen getrennt für Tag und Nacht energetisch summiert und so ein resultierender Beurteilungspegel ($L_{a,res}$) ermittelt werden. Unterschiedliche Definitionen der einzelnen Außenlärmpegel werden dabei in Kauf genommen.

Für den Verkehrslärm werden die gemäß der 16. BImSchV [4] ermittelten Beurteilungspegel verwendet. Für Gewerbe- und Industrielärm soll im Regelfall der für die jeweilige Gebietsart angegebene Immissionsrichtwert eingesetzt werden, wenn nicht im Einzelfall die Vermutung besteht, dass die Richtwerte der TA Lärm [3] überschritten werden. Die Berechnungen mit im Sinne des Immissionsschutzes konservativen Annahmen haben gezeigt, dass von der Einhaltung der Richtwerte ausgegangen werden kann. Die Verwendung der Richtwerte zur Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ist sinnvoll, da umliegendes Gewerbe diese Richtwerte ausschöpfen darf und somit Vorsorge für eine entsprechende, zukünftig mögliche und zulässige Geräuschbelastung getroffen wird.

Eine für die Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel relevante Einwirkung von Straßenverkehrslärm ist hier nicht zu erwarten.

Für den Schienenverkehr ist bei der Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2 [9] „aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen [...] der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB zu mindern“.

Zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel sind in diesem Fall somit die Richtwerte der TA Lärm [3] für Gewerbelärm in urbanen Gebieten (MU) und die um 5 dB(A) „Spektrumskorrektur Schiene“ reduzierten Beurteilungspegel des Schienenverkehrslärms zu summieren. Anschließend werden gemäß DIN 4109-2 auf die errechneten Summenbeurteilungspegel 3 dB(A) addiert. Sofern die Differenz zwischen dem Tag- und Nachtpegel kleiner als 10 dB(A) ist, werden weitere 10 dB(A) auf den Nachtpegel addiert. Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höheren Anforderungen ergibt.

Die jeweils maximal an der exemplarischen Bebauung ermittelten Gesamtpegel, die sich ergebenden maßgeblichen Außenlärmpegel und die Lärmpegelbereiche sind in der Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Maximale Gesamtpegel und resultierende Außenlärmpegel pro Hausgruppe

Immissionsort	Gesamtpegel		maßgeblicher Außenlärmpegel	
	Tag	Nacht	dB(A)	LPB
	dB(A)	dB(A)		
Gebäude 1 (MU 2)	64,0	54,1	68	IV
Gebäude 2 (MU 3)	63,1	47,7	67	IV

Immissionsort	Gesamtpegel		maßgeblicher Außenlärmpegel	
	Tag	Nacht	dB(A)	LPB
	dB(A)	dB(A)		
Gebäude 3 (MU 2)	63,0	45,2	66	IV
Gebäude 4 (MU 2)	63,2	48,1	67	IV
Gebäude 5 (MU 3)	63,9	54,1	68	IV
Gebäude 6 (MU 1)	64,0	54,1	68	IV
Gebäude 7 (MU 2)	63,1	47,8	67	IV

LPB.: Lärmpegelbereich

Die errechneten maßgeblichen Außenlärmpegel sind für alle Fassadensegmente in der Grafiken in Anlage 10 dargestellt.

Die maßgeblichen Außenlärmpegel an der exemplarischen Bebauung ergeben sich hier hauptsächlich aus der vorgesehenen Gebietseinstufung, da in urbanen Gebieten (MU) am Tag von dem zulässigen Beurteilungspegel von 63 dB(A) ausgegangen werden muss und sich somit im gesamten Plangebiet bereits aufgrund dieser Annahme ein maßgeblicher Außenlärmpegel von 66 dB(A) ergibt. Nur in Bereichen mit relevanten Einwirkungen des Schienenverkehrslärms ergeben sich höhere maßgeblicher Außenlärmpegel. Gemäß der DIN 4109-2 [9] kann für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um 5 dB(A) und bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A) gemindert werden. Die Bereiche, für die ein reduzierter baulicher Schallschutz ausreichend ist, können für die konkrete Bauplanung ermittelt werden.

8 Lärmschutzmaßnahmen

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen der Orientierungswerte werden nachfolgend Lärmschutzmaßnahmen für die gemeindliche Abwägung untersucht. Es wird geprüft, ob Lärmschutzmaßnahmen zur Erfüllung gewünschter Zielwerte, wie z. B. der Orientierungswerte DIN 18005-1 [1] (siehe Abschnitt 3.1), führen können. Je nach örtlicher Situation können einzelne Maßnahmen sowie eine Kombination mehrerer Maßnahmen angewendet werden, sofern die Abwägung nicht zum Ergebnis kommt, dass die Maßnahmen aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht umsetzbar oder unverhältnismäßig sind oder die Überschreitung hinnehmbar ist.

Die verschiedenen Maßnahmen sind entsprechend nachfolgender Reihenfolge gewichtet und zu prüfen. Grundsätzlich sind aktive Maßnahmen den Passiven vorzuziehen und eine Entscheidung zu Gunsten einer untergeordneten Maßnahme im Abwägungsprozess darzustellen und zu begründen.

8.1 Aktiver Lärmschutz

Es wird zunächst untersucht, ob Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes möglich sind. Beim aktiven Lärmschutz werden durch eine Reduzierung der Schallemission der Quelle oder durch Lärminderungsmaßnahmen auf dem Schall-Ausbreitungsweg die Geräuschimmissionen im Plangebiet reduziert. Sofern ein aktiver Lärmschutz umsetzbar ist, wird geprüft, ob hierdurch gewünschten Zielwerte erfüllt oder Überschreitungen relevant reduziert werden können. Durch aktive Schallschutzmaßnahmen werden im Vergleich zu passiven Maßnahmen auch Außenbereiche und Balkone qualitativ aufgewertet.

Es wird untersucht, ob die gewünschten Zielwerte durch eine Reduzierung der Schallemission der Quelle oder durch Lärminderungsmaßnahmen auf dem Schall-Ausbreitungsweg erfüllt werden können. Durch aktiven Lärmschutz kann eine Minderung der Schallimmissionen im Plangebiet erzielt werden. Hierdurch werden im Vergleich zu passiven Maßnahmen insbesondere Gärten, Terrassen und Balkone qualitativ aufgewertet.

8.1.1 Reduzierung der Geschwindigkeit

Durch eine Reduzierung der Geschwindigkeit der Züge könnte die Lärmeinwirkungen zwar gesenkt werden, eine solche Maßnahme ist aber nicht praktisch nicht durchsetzbar. In Deutschland sind Reduzierungen der Geschwindigkeit von Zügen bisher nur in Bereichen mit sehr stark belasteten Schienenstrecken und nur für Güterzüge durchgesetzt worden. Güterzüge verkehren hier nur vereinzelt. Eine Geschwindigkeitsreduzierung im Rahmen des Planverfahrens zu erreichen, kann ausgeschlossen werden.

8.1.2 Maßnahmen im Gleisbereich

Die Berechnungen gehen von Gleisen mit einem „durchschnittlichen Fahrflächenzustand und ohne besondere akustische Maßnahmen an der Schiene“ [5] aus.

Durch lärmindernde Maßnahmen am Gleis, wie Schienenstegdämpfern oder Schienenstegabschirmungen, sowie bei einem besonders überwachten Gleis (büG) können die durch die Schienen- und Radrauheit verursachten Anteile der Geräusche des Bahnverkehrs reduziert werden. Auch diese Maßnahmen können jedoch in einem Bebauungsplanverfahren für eine an das Gleis heranrückende Bebauung nicht durchgesetzt werden.

8.1.3 Aufstellung einer Lärmschutzwand

Eine Lärmschutzwand entlang der Bahnstrecke dürfte aufgrund der erforderlichen Höhe kaum realisierbar sein und wegen des geringen Abstands zur Wohnbebauung und der optischen Wirkung aus städtebaulichen Gründen ausscheiden.

8.1.4 Abrücken der Bebauung

Ein Abrücken der Bebauung von der Bahnstrecke würde die Nutzbarkeit des Plangebiets für Wohnbebauung erheblich einschränken.

8.2 Grundrissorientierung

Gewünschte Zielwerte können durch eine angepasste Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erfüllt werden, sofern an einzelnen Gebäudeseiten deutlich geringere Schallimmissionen zu erwarten sind. Dies ist hier gegeben. Die Gebäude entlang des

Bahnstrecke sollten daher so geplant werden, dass schutzbedürftige Räume sowie deren Fensterflächen, insbesondere zur Belüftung dienende Fenster, an den ruhigeren Gebäudeseiten angeordnet werden. Im Vergleich zum passiven Lärmschutz kann hierdurch eine natürliche Belüftung über Fenster sichergestellt werden, die schalltechnisch akzeptabel ist. Bei der Anordnung von Terrassen und Balkonen an leisen Gebäudeseiten werden diese qualitativ aufgewertet. Wird eine angepasste Grundrissorientierung als Lärminderungsmaßnahme vorgesehen, so sollten insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer und die zu ihrer Belüftung erforderlichen Fenster nicht zur Bahnstrecke orientiert werden.

Daher sollte im Bebauungsplan festgeschrieben werden, dass Außenwohnbereiche wie Balkone, Loggien, Terrassen oder Dachterrassen in Bereichen mit einer relevanten Lärmbelastung durch Schienenverkehrslärm nicht zulässig sind, sofern die jeweilige Wohnung nicht über einen weiteren, mindestens gleichgroßen Außenwohnbereich in einem nicht vom Schienenverkehrslärm betroffenen Bereich verfügt. Von einer relevanten Schienenverkehrslärmbelastung ist gesamten Plangebiet auszugehen, solange keine die Geräusche abschirmenden Gebäude vorhanden sind.

8.3 Passiver Schallschutz gegen Außenlärm

Als Mindestanforderung zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen werden Anforderungen an den baulichen Schallschutz formuliert.

Basierend auf den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln (siehe Tabelle 9) lassen sich die Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm ableiten. Es wird zunächst das *geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß* (erf. $R'_{w,ges}$) gemäß DIN 4109-1 [19] ohne Berücksichtigung der Raumgeometrie gemäß folgender Gleichung ermittelt:

$$\text{erf. } R'_{w,ges} = L_a - K_{\text{Raumart}}$$

mit	erf. $R'_{w,ges}$	gefordertes gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
	L_a	maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2
	K_{Raumart}	Korrekturwert für unterschiedliche Raumarten

Der Korrekturwert für unterschiedliche Raumarten beträgt

25 dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien,
30 dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches und
35 dB	für Büroräume und Ähnliches.

Unabhängig von dem maßgeblichen Außenlärmpegel beträgt das geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß mindestens 35 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräumen und Ähnliches.

Nach der DIN 4109-2 [9] muss das ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) abzüglich eines Sicherheitsbeiwertes (Unsicherheit der Prognose u_{prog}) mindestens so groß sein, wie das in Abhängigkeit vom vorherrschenden maßgeblichen Außenlärmpegel laut DIN 4109-1 [19] geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,ges}$, dass in Abhängigkeit von

dem Verhältnis der Außenfläche zur Grundfläche eines Raumes noch mit dem Korrekturwert K_{AL} zu korrigieren ist:

$$R'_{w,ges} - u_{prog} \geq erf. R'_{w,ges} + K_{AL}$$

Die Korrektur kann zu geringeren oder höheren Anforderungen führen (Tabelle 10).

Tabelle 10: Beispiele der Korrekturwerte für das erforderliche $R'_{w,ges}$

Verhältnisse von S_s/S_G	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4
$K_{AL} = 10 \log \left(\frac{S_s}{0,8 * S_G} \right)$	+4 dB	+3 dB	+2 dB	+1 dB	0 dB	-1 dB	-2 dB	-3 dB

S_s vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche in m²
 S_G Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m²

Für die exemplarische Bebauung ergeben sich, ohne Berücksichtigung des Korrekturwerts K_{AL} , die in Tabelle 11 aufgeführten, maximal erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße $erf. R'_{w,ges}$.

Tabelle 11: Pro Hausgruppe maximal erforderliches Schalldämmmaß

Gebäude	Maßgeblicher Außenlärmpegel gem. DIN 4109-2	erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $erf. R'_{w,ges}$ gem. DIN 4109-1
	dB(A)	dB
Gebäude 1 (MU 2)	68	38
Gebäude 2 (MU 3)	67	37
Gebäude 3 (MU 2)	66	36
Gebäude 4 (MU 2)	67	37
Gebäude 5 (MU 3)	68	38
Gebäude 6 (MU 1)	68	38
Gebäude 7 (MU 2)	67	37

Übliche Baukonstruktionen erreichen im Allgemeinen ein Schalldämm-Maß von $R'_{w,ges} = 35$ dB. Somit bestehen für Gebäude bzw. Fassadenteile von zum Wohnen genutzten Räumen mit üblichen Raumgeometrien in Bereichen mit maßgeblichen Außenlärmpegeln bis zu 65 dB(A) keine besonderen Anforderungen. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der Schienenstrecke ergeben sich erhöhte Anforderungen an den Schallschutz für schutzbedürftige Räume wie Wohnräume, Wohndielen, Wohnküchen oder Schlafräume. Für Gebäudeseiten mit nur nicht schutzbedürftigen Räumen, wie z. B. Küchen, Bädern, Toiletten oder Fluren, bestehen keine besonderen Anforderungen an den Schallschutz. Einige Außenwände werden akustisch geringer belastet werden und die erhöhten Anforderungen sind gegebenenfalls nur die stärker belasteten Hausseiten entsprechend auszuführen. Es wird dringend empfohlen, im Baugenehmigungsverfahren die Anforderungen an den baulichen Schallschutz für die konkrete Bauplanung zu ermitteln.

Gemäß Beiblatt 1 der DIN 18005 [1] ist bei Beurteilungspegeln über 45 dB davon auszugehen, dass auch bei nur teilweise geöffnetem Fenstern ein ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Eine fensterunabhängige Belüftung ist in betroffenen Bereichen daher zumindest für

Schlafräume vorzusehen, da bei Lüftung über Fenster in Spaltöffnung von einem für die Nachtruhe zu hohen Innenpegel ausgegangen werden muss und eine Stoßlüftung in der Nachtzeit nicht möglich ist. Wohn- und Schlafräume in Einzimmerwohnungen sowie Gäste- und Kinderzimmer sind dabei wie Schlafräume zu betrachten. Alternativ können in betroffenen Bereichen mit zur Lüftung vorgesehenen Fenstern von Schlafräumen andere bauliche Schallschutzmaßnahmen, wie z. B. Doppelfassaden, verglaste Loggien, Wintergärten oder vergleichbare Maßnahmen vorgesehen werden. Ebenfalls können, zumindest in nicht extrem lärmbelasteten Bereichen, entsprechend ausgeführte Schiebeladenkonstruktionen, Prallscheiben oder Kastenfensterkonstruktionen mit schalldämmenden Zwischenraum eingesetzt werden, um auch in Kipplüftungsstellung einen ausreichenden Schallschutz der Innenräume sicherzustellen. Von nächtlichen Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist in weiten Teilen des Plangebiets auszugehen, nur in stark abgeschirmten Bereichen wird dieser Wert nicht erreicht (siehe Darstellungen der Einwirkungen an der exemplarischen Bebauung im Anhang). Aufgrund der Gebietsart sind bereits Gewerbelärmeinwirkungen bis zu 45 dB(A) im Plangebiet zulässig und nur in abgeschirmten Bereichen kann ausgeschlossen werden, dass dieser Wert auch zukünftig nicht ausgeschöpft wird. Sofern eine fensterunabhängige und ausreichend schallgedämmte Lüftung der Gebäude grundsätzlich, z. B. aus energetischen Gründen, vorgesehen ist, sollten die entsprechend belasteten und mit fensterunabhängigen Lüftungen auszustattenden Bereiche für die konkrete Bauplanung ermittelt werden.

9 Textvorschläge für den Bebauungsplan

Auf Grundlage dieser schalltechnischen Untersuchung werden die folgenden Ergänzungen der Planzeichnung sowie die folgenden Texte zum Schallimmissionsschutz für die Festsetzungen und die Begründung im Bebauungsplan vorgeschlagen.

Nachfolgende Textvorschläge sind für den Fall formuliert, dass nach der Abwägung der Belange keine aktiven Lärmschutzmaßnahmen umgesetzt werden oder die Umsetzung dieser Maßnahmen nicht vor in Kraft treten des Bebauungsplans sichergestellt werden kann.

9.1 Planzeichnung

Auf Grundlage dieser schalltechnischen Untersuchung wird vorgeschlagen, in der Planzeichnung zum Bebauungsplan darzustellen, dass im gesamten Plangebiet von einer Überschreitung eines Beurteilungspegels von 45 dB(A) im Nachtzeitraum durch den Schienenverkehrslärm ausgegangen werden muss und bauliche Maßnahmen zum Lärmschutz für schutzbedürftige Räume erforderlich sind. Dies kann z. B. durch Planzeichen „Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen“ gemäß Nr. 15.6 der Anlage zur Planzeichenverordnung [20] erfolgen.

9.2 Festsetzungen

- 1) Bei der Errichtung und Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen sind technische Vorkehrungen zum Schutz gegen Außenlärm gemäß der zum Zeitpunkt der Bauantragsstellung baurechtlich eingeführten Normen und Richtlinien (zurzeit

DIN 4109-1:2018-01) vorzusehen. Im Bereich der westlichen Baufenster, entlang der Schienenstrecke, sind maßgebliche Außenlärmpegel bis zu 68 dB(A), im Bereich der anderen Baufenster bis zu 66 dB(A) zu erwarten.

- 2) Zum Schlafen nutzbare Räume sind mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen auszustatten, sofern deren einzige natürliche Belüftungsmöglichkeiten über Fassaden erfolgen, bei denen von nächtlichen Geräuschpegeln über 45 dB(A) auszugehen ist. Hiervon ist gesamten Plangebiet auszugehen, sofern nicht durch die geplanten Gebäude vom Schienenverkehrslärm und von zulässigen Gewerbelärm ausreichend abgeschirmte Bereiche entstehen.
- 3) Außenwohnbereiche wie Terrassen, Balkone oder Loggien sind in einem Bereich mit einer Entfernung von weniger als 50 m von der Mitte der Bahngleise an nordwestlichen, westlichen und südwestlichen ausgerichteten Gebäudeseiten unzulässig, sofern die jeweilige Wohnung nicht über einen weiteren, mindestens gleichgroßen Außenwohnbereich in einem nicht vom Schienenverkehrslärm betroffenen Bereich verfügt.
- 4) Es ist zulässig, den baulichen Schallschutz nicht auf Grundlage der in Festsetzung 1) festgelegten, maßgeblichen Außenlärmpegel zu dimensionieren, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aufgrund der Bauhöhe, Position oder Ausrichtung des Gebäudes, zwischenzeitlich veränderter Bebauung in der Umgebung oder dauerhaft verringerter Lärmemissionen des Schienenverkehrs und der Gewerbebetriebe die maßgeblichen Außenlärmpegel, ermittelt gemäß der zum Zeitpunkt der Bauantragsstellung gültigen Regeln zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch Schienenverkehrslärm und Gewerbelärm sowie der zum Zeitpunkt der Bauantragsstellung baurechtliche eingeführten Normen zum baulichen Schallschutz, insgesamt oder in Teilbereichen geringer sind und sich hierdurch abweichende Anforderungen ergeben.
- 5) Von den Festsetzungen 2) und 3) kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aufgrund der Bauhöhe, Position oder Ausrichtung des Gebäudes, zwischenzeitlich veränderter Bebauung in der Umgebung oder dauerhaft verringerter Lärmemissionen des Schienenverkehrs und der Gewerbebetriebe die tatsächliche Lärmbelastung, ermittelt gemäß der zum Zeitpunkt der Bauantragsstellung gültigen Regeln zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch Schienenverkehrslärm und Gewerbelärm, insgesamt oder in Teilbereichen geringer als 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht ist.

9.3 Hinweise

Im Plangebiet sind maßgebliche Außenlärmpegel bis zu 68 dB zu erwarten. Dies entspricht dem Lärmpegelbereich IV. Bei der Planung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen sollten die maßgeblichen Außenlärmpegel an dem geplanten Gebäude und die daraus resultierenden Anforderungen an den baulichen Schallschutz gemäß der Normenreihe DIN 4109 ermittelt werden. Auf die schalltechnische Untersuchung „Schalltechnische Untersuchung Bebauungsplan „Im Brühl I – Mühlbachacker“ der Stadt Tübingen“ der ACCON GmbH, Bericht Nr. ACB-1125-256216/02 vom 12.11.2025, wird hingewiesen.

9.4 Begründung

Die Lärmsituation im Plangeltungsbereich wurde untersucht. Es zeigt sich, dass die Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ für Verkehrslärm in urbanen Gebieten von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts sowie die zusätzlich zur Beurteilung herangezogenen Grenzwerte der 16. BImSchV von 49 dB(A) nachts im nicht eingehalten werden. Aktive Schallschutzmaßnahmen, die gegenüber passiven grundsätzlich zu bevorzugen sind, wurden im Zusammenhang mit der Planung geprüft. Nach Abwägung der möglichen Maßnahmen wird kein aktiver Lärmschutz verwirklicht und es werden ausschließlich passive Schallschutzmaßnahmen festgesetzt.

Aufgrund der Orientierungswertüberschreitungen werden als Maßnahme vorrangig eine Grundrissgestaltung mit der Ausrichtung von schutzbedürftigen Räumen zu den von den Verkehrswegen abgewandten Fassadenseiten empfohlen. Ersatzweise oder ergänzend werden als passive Schallschutzmaßnahmen fensterunabhängige schallgedämmte Belüftungen für schutzbedürftige Räume mit nächtlichen Außengeräuschpegeln über 45 dB(A) festgesetzt. Da die konkrete Bauplanung zur Folge haben kann, dass zumindest an den nicht dem Verkehrslärm zugewandten Fassaden bzw. in Teilbereichen von Fassaden der nächtliche Außengeräuschpegel von 45 dB(A) eingehalten wird, kann von den festgelegten Anforderungen zum Schallschutz abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aufgrund der Bauhöhe, Position oder Ausrichtung des Gebäudes, zwischenzeitlich veränderter Bebauung in der Umgebung oder dauerhaft verringerter Lärmemissionen der Schienenstrecke an belüftungsrelevanten Fenstern die Summe der Beurteilungspegel des Verkehrslärms und des Gewerbelärms die Orientierungswerte, ermittelt auf Grundlage der zum Zeitpunkt der Bauantragstellung gültigen Regeln zur Ermittlung der Geräuscheinwirkungen durch Schienenverkehrslärm und Gewerbelärm, nicht überschritten wird.

Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die Gebäude sich hinreichend geschützte Außenwohnbereiche ergeben werden, in denen die Orientierungswerte für den Tageszeitraum eingehalten werden.

Erforderliche Maßnahmen des baulichen Schallschutzes ergeben sich aus der baurechtlich eingeführten Normenreihe DIN 4109 und müssen daher im Bebauungsplan nicht detailliert festgelegt werden.

10 Zusammenfassung

Die Stadt Tübingen plant, eine Fläche an der Wilhelm-Keil-Straße in Tübingen als urbanes Gebiet auszuweisen. Es wurde die zu erwartende Lärmbelastung durch den Schienenverkehr und Gewerbebetriebe ermittelt.

Durch den geringen Abstand der durch die Planung zukünftig möglichen Bebauung zu der Bahnstrecke sind relevante Verkehrslärmeinwirkungen zu erwarten. Die Beurteilungspegel liegen über den schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung. Es ergeben sich erhöhte Anforderungen an den baulichen Schallschutz sowie Einschränkungen der Lage von schutzbedürftigen Räumen ohne Belüftungseinrichtungen.

Nördlingen, den 12.11.2025

ACCON GmbH

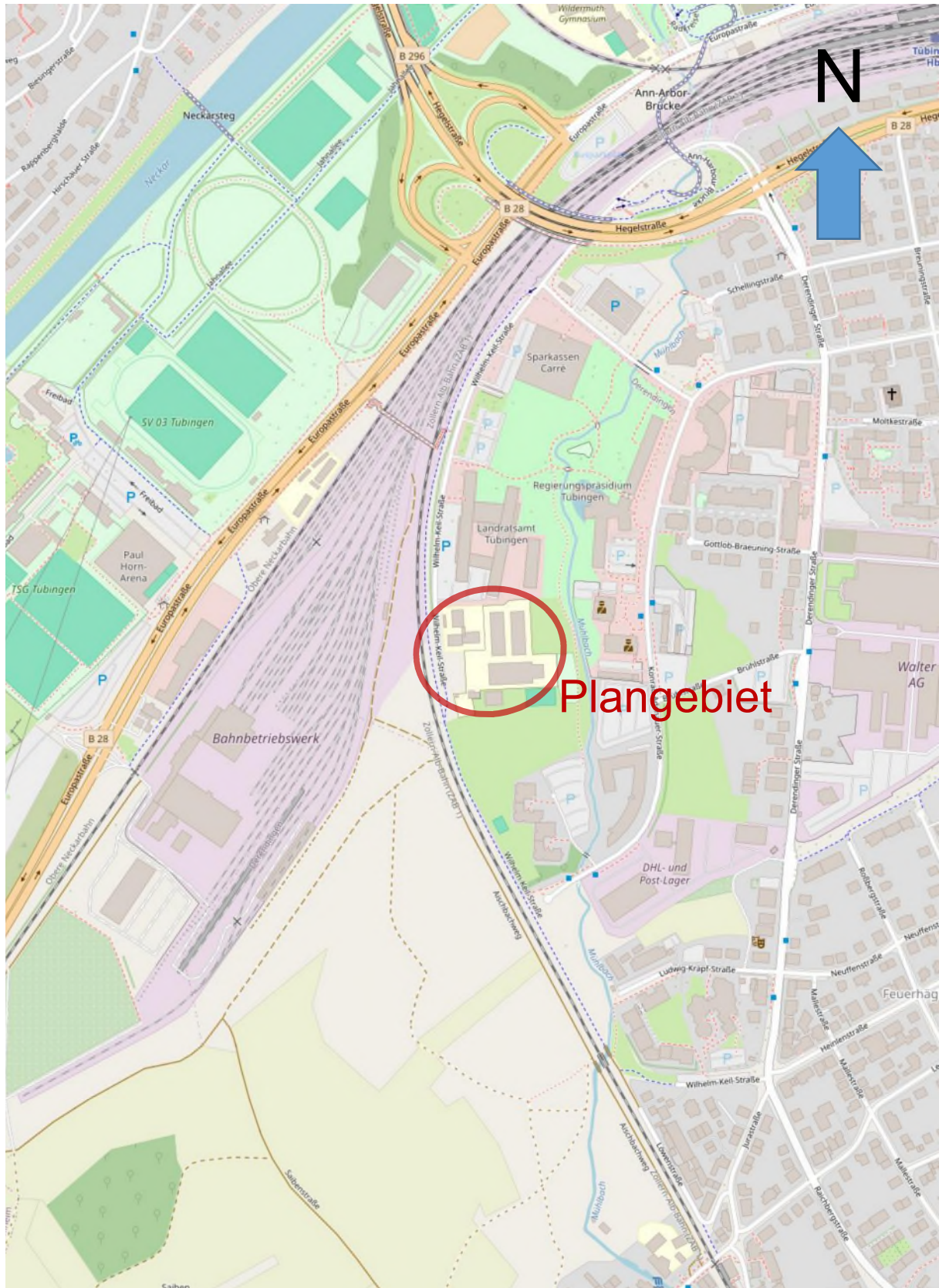


Dipl.-Ing. (FH) Arno Trautsch

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan	II
Anlage 2	Lageplan	III
Anlage 3	Tabellen der Schallquellen.....	IV
Anlage 4	Eingangsdaten der Deutschen Bahn AG	VI
Anlage 5	Lage der Gleise und der Flächenquellen	VIII
Anlage 6	Lage der Immissionsorte Bestandsbebauung	IX
Anlage 7	Lage der Parkplätze	X
Anlage 8	Gebäudelärmkarten Schienenverkehrslärm	XI
Anlage 9	Gebäudelärmkarten Gewerbelärm.....	XXIII
Anlage 10	Gebäudelärmkarte maßgebliche Außenlärmpegel	XXXV
Anlage 11	Lärmpegel in den Außenwohnbereichen	XXXVI
Anlage 12	Lärmkarte Verkehrslärm ohne Bebauung	XXXVIII
Anlage 13	Lärmkarte Gewerbelärm ohne Bebauung.....	XLII

Anlage 1 Übersichtslageplan



Quelle: OpenStreetMap, [openstreetmap.org](https://www.openstreetmap.org/?mlat=48.509594&mlon=9.047091#map=17/48.509594/9.047091) - © OpenStreetMap-Mitwirkende
<https://www.openstreetmap.org/?mlat=48.509594&mlon=9.047091#map=17/48.509594/9.047091>

Quellen: Entwurf des Bebauungsplans der Stadt Tübingen, WMS TopPlusOpen [21]

Anlage 3 Tabellen der Schallquellen

Flächenquellen, horizontal

Bezeichnung	Schallleistung Lw		Schallleistung Lw"		Lw / Li		Korrektur			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	(dB)	(Hz)	
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	(min)	(min)	(min)	(dB)		
Betriebsgeräusche DB Betriebshof	96,0	95,5	46,0	45,5	Lw"	46,0			-0,5	stat	stat	stat		500	(keine)

Lw Schallleistungspegel
 Lw" flächenbezogener Schallleistungspegel
 R Schalldämmmaß
 Freq. Frequenz

Li Innenpegel (Schalldruckpegel im Gebäude)
 Lw-PQ Schallleistungspegel bewegte Punktquelle
 K0 Raumwinkelmaß (ohne Boden)
 stat statisch (dauerhafter Betrieb)

Parkplätze

Bezeichnung	Typ	Lwa			Zahldaten				Zuschlag Art		Zuschl. Fahrbahn		Berechnung nach	Einwirkzeit		
		Tag	Ruhe	Nacht	Bezugs- größe (B0)	Anzahl (B)	Stellpl. pro BezGr (f)	Beweg/h/BezGr. (N)	Kpa+Kpi	Park- platzart	KStrO	Fahrbahn- oberfläche		Tag	Ruhe	Nacht
		dB(A)	dB(A)	dB(A)				Tag Ruhe Nacht	dB		dB			(min)	(min)	(min)
Parkplatz Landratsa	ind	84,0	78,8	78,8	1 Stellplatz	85	1	0,2 0,06 0,06	4	P+R-Parkplatz	0	asphalt. Fahrg.	LfU-Studie 2007	stat	stat	stat
Besucherparkplatz L	ind	86,0	80,7	73,8	1 Stellplatz	35	1	0,3 0,06 0,06	4	P+R-Parkplatz	0	asphalt. Fahrg.	LfU-Studie 2007	stat	stat	stat

ind gewerblicher Parkplatz RLS öffentlicher Parkplatz Lwa Schallleistungspegel
 Kpa + Kpi Zuschlag für Parkplatzart und Zuschlag für die Impulshaltigkeit KStrO Zuschlag Fahrbahnoberfläche

Schienen

Bezeichnung	Lm, E		Zugklassen		Fahrbahn		Länge
	Tag	Nacht					
	dB(A)	dB(A)			Fahrbahnart		m
Strecke 4630 Tü-Hbf - Tü-Derendingen	81,3	77,6	Str4630 (2030) (100/120 km/h)		Schwellengleis im Schotterbett		571
Horber Gleise (1/3)	63,0	63,0	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		303
Horber Gleise (2/3)	63,0	63,0	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		299
Horber Gleise (3/3)	63,0	63,0	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		333
Abstellung/Vorgleise 1	65,2	63,0	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		394
Abstellung/Vorgleise 2	65,2	63,0	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		385
Abstellung/Vorgleise 3+4, CM 5-7	72,4	72,2	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		168
Abstellung/Vorgleise 3	65,2	63,0	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		320
Abstellung/Vorgleise 4, CM 5-7	71,5	71,5	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		62
Abstellung/Vorgleise 4	65,2	63,0	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		291
CM 5-7	70,3	70,6	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		93
CM 5	65,5	65,5	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		365
CM 6	65,5	65,5	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		588
CM 7	65,8	66,1	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		174
geplantes Gleis 8	66,6	66,1	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		427
geplante Gleise 8+9	69,6	71,8	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		141
geplantes Gleis 9	66,6	70,4	(lokal)		Schwellengleis im Schotterbett		438

Lm, E Emissionspegel in 25 m Abstand gem. Schall 03

DFb Fahrbahnkorrektur DBri Korrektur Brücken

DBü Korrektur Bahnübergänge

DRa Korrektur Gleisbögen

Züge

Strecke 4630

Zugklassen						
Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw',i (dB(A))
	Tag	Abend	Nacht			
DLOK	0	0	1	100	4	-81,0 64,0
GW_KSK	0	0	10	100		-81,0 68,5
DTZ	136	0	24	140	8	82,3 77,8

Horber Gleise 1 bis 3, pro Gleis

Zugklassen						
Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw',i (dB(A))
	Tag	Abend	Nacht			
SBAHN_RS	4	0	2	25	10	60,0 60,0
DTZ	4	0	2	25	6	60,1 60,1

Abstellung Vorgleise, Gl. 1 und 2, pro Gleis

Zugklassen						
Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw',i (dB(A))
	Tag	Abend	Nacht			
SBAHN_RS	6	0	2	25	10	61,8 60,0
DTZ	7	0	2	25	6	62,5 60,1

Abstellung Vorgleise, Gl. 3+4, CM 5-7

Zugklassen						
Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw',i (dB(A))
	Tag	Abend	Nacht			
SBAHN_RS	34	0	16	25	10	69,3 69,0
DTZ	35	0	17	25	6	69,5 69,4

Abstellung Vorgleise, Gl. 3 und 4, pro Gleis

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	6	0	2	25	10	61,8	60,0
DTZ	7	0	2	25	6	62,5	60,1

Abstellung Vorgleise, Gl. 4, CM 5-7

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	28	0	14	25	10	68,4	68,4
DTZ	28	0	14	25	6	68,5	68,5

CM 5 und 6, pro Gleis

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	7	0	3	25	10	62,4	61,8
DTZ	7	0	4	25	6	62,5	63,1

geplantes Gleis 8+9

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	18	0	15	25	10	66,5	68,7
DTZ	18	0	15	25	6	66,6	68,8

geplantes Gleis 9

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	9	0	11	25	10	63,5	67,4
DTZ	9	0	11	25	6	63,6	67,5

Abstellung Vorgleise, Gl. 4, CM 5-7

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	28	0	14	25	10	68,4	68,4
DTZ	28	0	14	25	6	68,5	68,5

CM 5-7

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	21	0	11	25	10	67,2	67,4
DTZ	22	0	12	25	6	67,5	67,9

CM 7

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	7	0	4	25	10	62,4	63,0
DTZ	8	0	4	25	6	63,1	63,1

geplantes Gleis 8

Zugklassen							
Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw',i (dBA)	
	Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht
SBAHN_RS	9	0	4	25	10	63,5	63,0
DTZ	9	0	4	25	6	63,6	63,1

Anlage 4 Eingangsdaten der Deutschen Bahn AG

Version 202501

Strecke 4630 Abschnitt Tübingen Hbf bis Tübingen-Derendingen, km 1,0 - km 1,5, Bereich Wilhelm-Keil-Straße 48, 72072 Tübingen

Horizont 2025

RIKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband											
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl
RB/RE-V	0	1	120	6-A4	3										
RB/RE-V	0	1	120	6-A4	2										
RB/RE-V	21	4	140	6-A8	1										
RB/RE-V	19	2	140	6-A8	2										
RB/RE-V	16	0	160	6-A8	2										
Summe	56	8													

Neigetechnik

VzG

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h	*km/h
1,0	1,9	100	120,0

* Für Züge mit aktiver Neigetechnik

BüG

Besonders überwachtetes Gleis

von km	bis km
-	-

Erläuterungen und Legende

RIKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RIKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:

v_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit

VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.

Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türeinschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)

Bsp. 5-ZS-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:

Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradien usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

GZ = Güterzug
 RV, RE, RB = Regionalzug
 S = Elektrotriebzug der S-Bahn
 IC = Intercityzug (auch Railjet)
 ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
 NZ = Nachtreisezug
 AZ = Saison- oder Ausflugszug
 D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
 LR, LICE = Leerreisezug

5. Traktionsarten:

- V = Diesellok
 - E = E-Lok

6. Grundlast:

Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV-Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

Version 202501 - Daten gemäß aktueller Bekanntgabe der Zugzahlenprognose 2030DT(KW 11/2024) des Bundes
Strecke 4630 Abschnitt Tübingen Hbf bis Tübingen-Derendingen, km 1,0 - km 1,5, Bereich Wilhelm-Keil-Straße 48, 72072 Tübingen
Horizont 2030DT
RIKz 1+2

Zugart	Anzahl		v_Zug km/h	Fahrzeugkategorien gem Schall03 im Zugverband												
	Tag	Nacht		Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	Fz_Kat	Anzahl	
GZ-V	0	1	100	8-A4	1	10-Z5	10									Grundlast Neigetechnik
RB/RE-V	68	12	140	6-A8	2											
Summe	68	13														

VzG

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Die nachfolgend genannte zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit ist anzusetzen, wenn sie kleiner als die Zuggeschwindigkeit ist!

von km	bis km	km/h	*km/h	* Für Züge mit aktiver Neigetechnik
1,0	1,9	100	120,0	

Büg

Besonders überwacht Gleis

von km	bis km
-	-

Erläuterungen und Legende

RIKz: Kennzeichen für Gleisrichtung. Mit RIKz 1+2 wird die Streckenbelastung dargestellt.

1. Geschwindigkeiten:

v_Zug: bauartbedingte Zughöchstgeschwindigkeit
VzG: Streckenhöchstgeschwindigkeit aus dem Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten

Bei der schalltechnischen Berechnung ist das Minimum aus v_max_Zug und VzG zu verwenden.
Bei Streckenneu- und Ausbauprojekten sind die Vorgaben des Projektes in Abstimmung mit der Projektleitung zu beachten.

Im Bereich von Personenbahnhöfen (innerhalb der Einfahrsignale) und von Haltepunkten bzw. Haltestellen (Bahnsteiglänge zuzüglich auf jeder Seite 100 m) ist die zulässige Geschwindigkeit der freien Strecke, mindestens aber 70 km/h anzusetzen. Mit vFz = 70 km/h werden die in Bahnhöfen und an Haltepunkten bzw. in Haltestellenbereichen anfallenden Geräusche, die z. B. durch das Türemschließen oder beim Überfahren von Weichen und/oder beim Bremsen und Anfahren entstehen, berücksichtigt.

2. Zusammensetzung der Fahrzeugkategoriebezeichnung:

Nummer der Fz-Kategorie - Variante bzw. Zeilennummer in Beiblatt 1 - Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebzügen-außer bei HGV)
Bsp. 5-Z5-A10

[Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege \(Schall 03\)](#)

3. Infrastruktureigenschaften:

Für Brücken, Bahnübergänge, enge Gleisradien usw. sind die entsprechenden Zuschläge nach Schall03 zu berücksichtigen.

4. Zugarten:

GZ = Güterzug
RV, RE, RB = Regionalzug
S = Elektrotriebzug der S-Bahn
IC = Intercityzug (auch Railjet)
ICE, TGV = Elektrotriebzug des HGV
NZ = Nachtreisezug
AZ = Saison- oder Ausflugszug
D = sonstiger Fernreisezug, auch Dritte
LR, LICE = Leerreisezug

5. Traktionsarten:

- V = Diesellok
- E = E-Lok

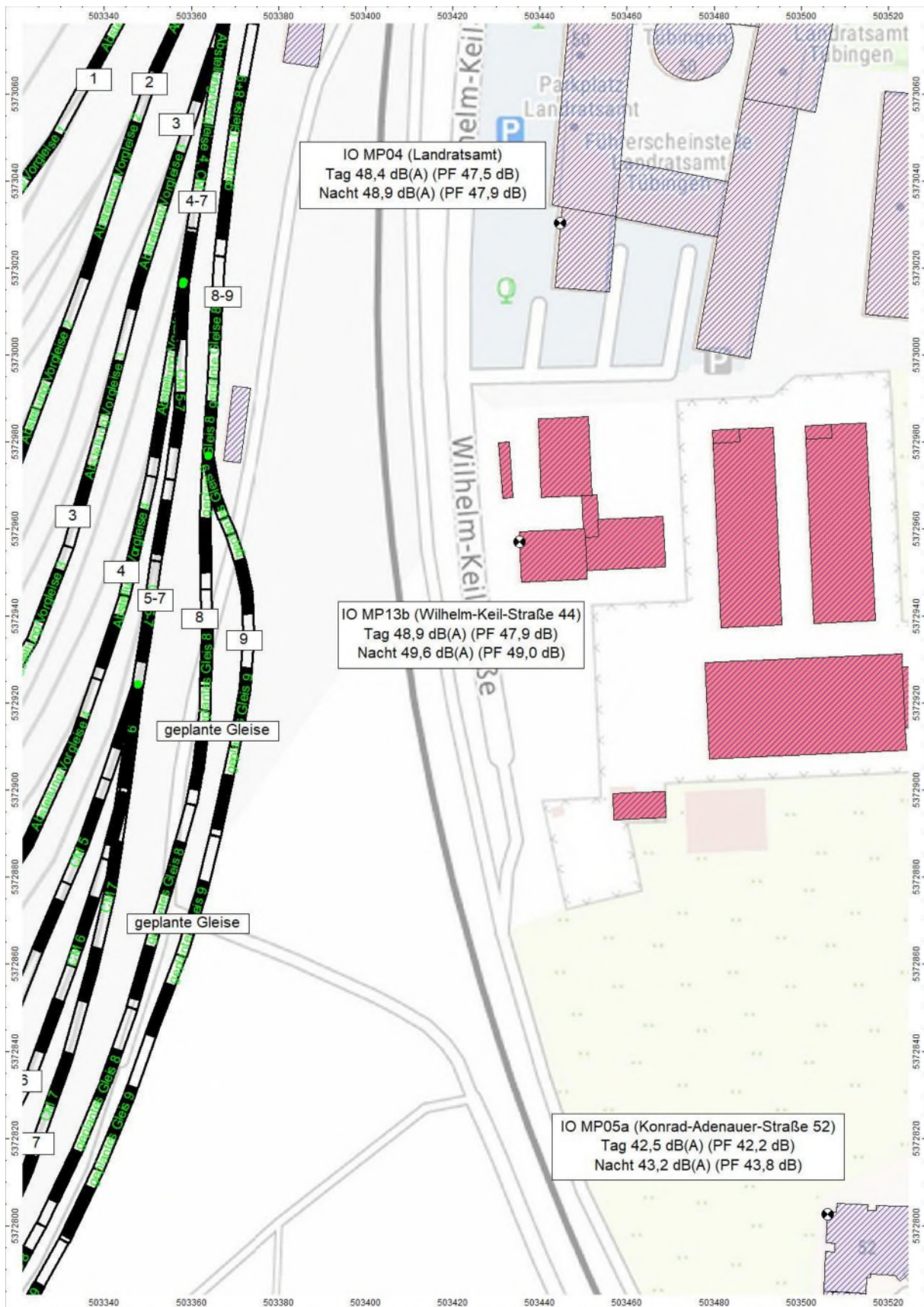
6. Grundlast:

Auf die in der Prognose 2030 ermittelten SGV-Zugzahlen hat das BMVI eine Grundlast aufgeschlagen, mit der Lokfahrten, Mess-, Baustellen-, Schadwagen usw. abgebildet werden.

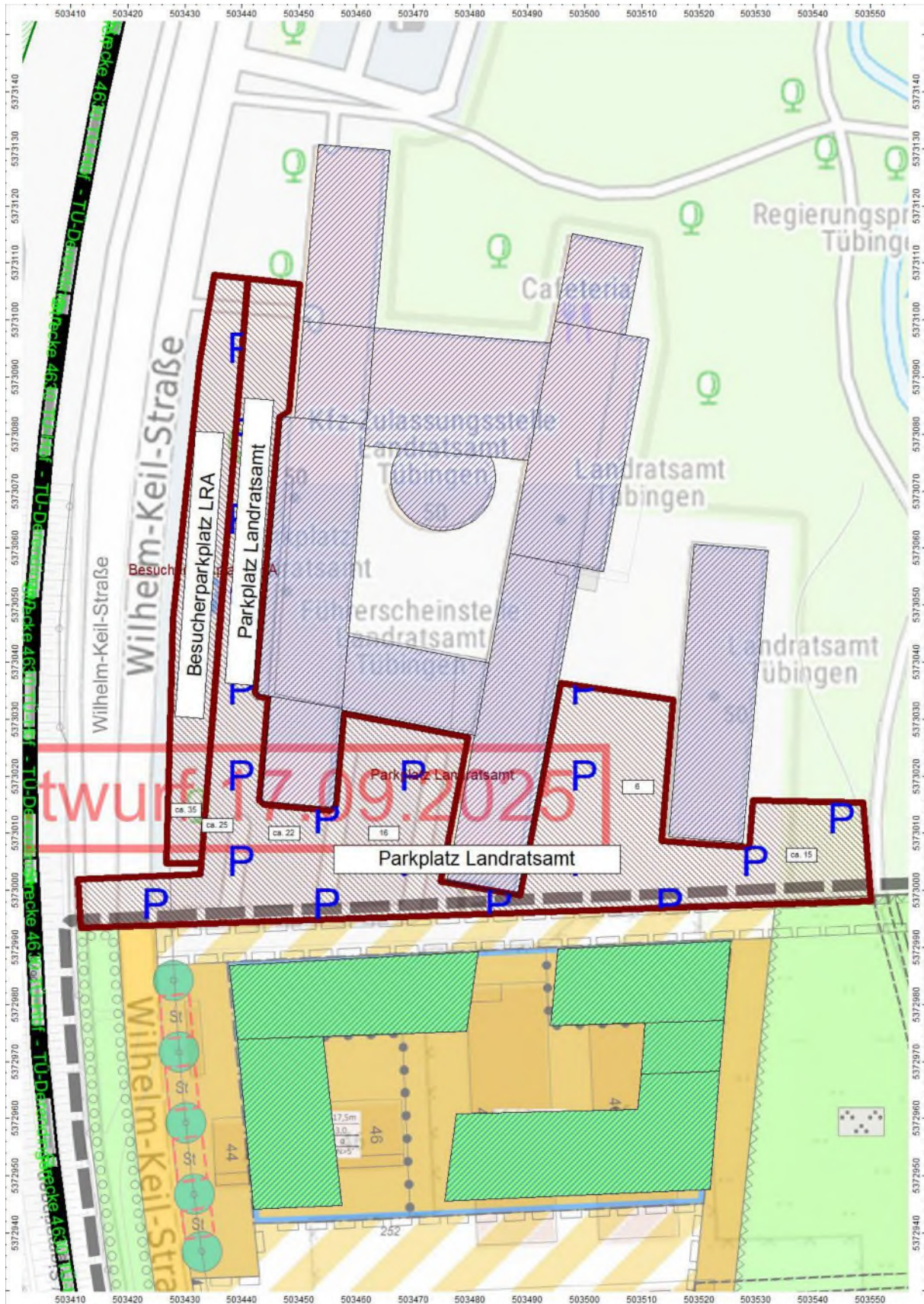
Anlage 5 Lage der Gleise und der Flächenquellen



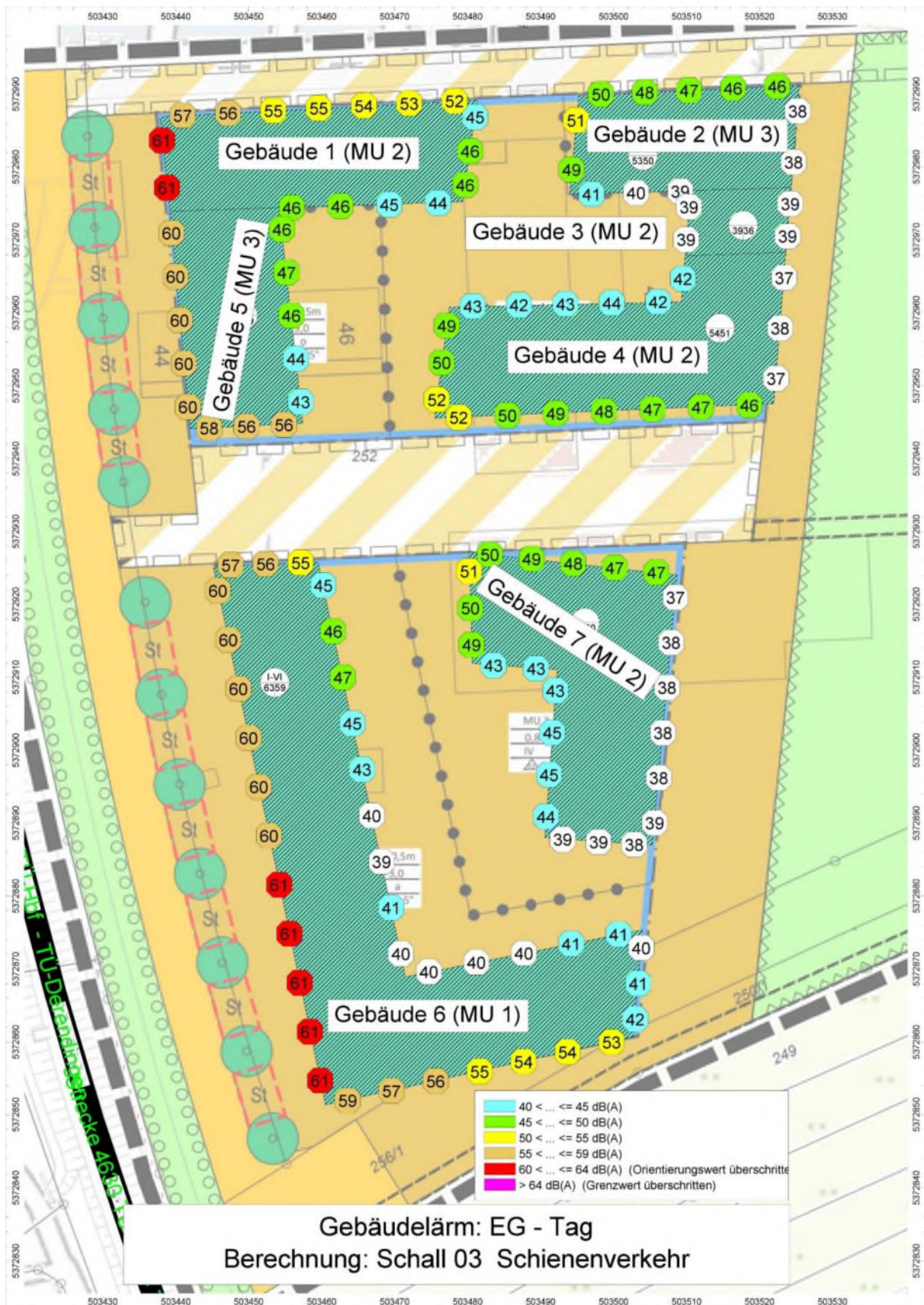
Anlage 6 Lage der Immissionsorte Bestandsbebauung

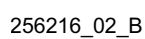


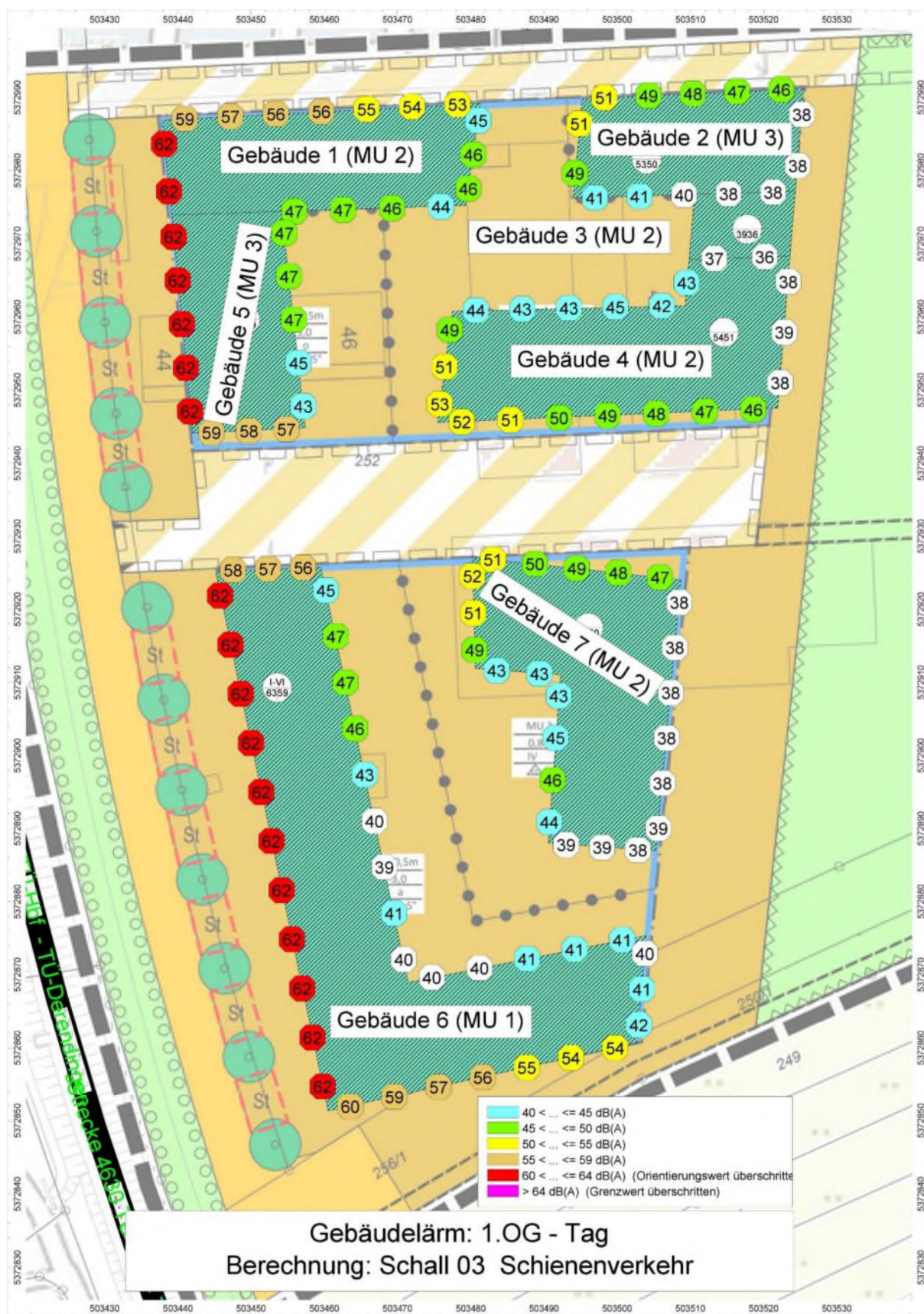
Anlage 7 Lage der Parkplätze

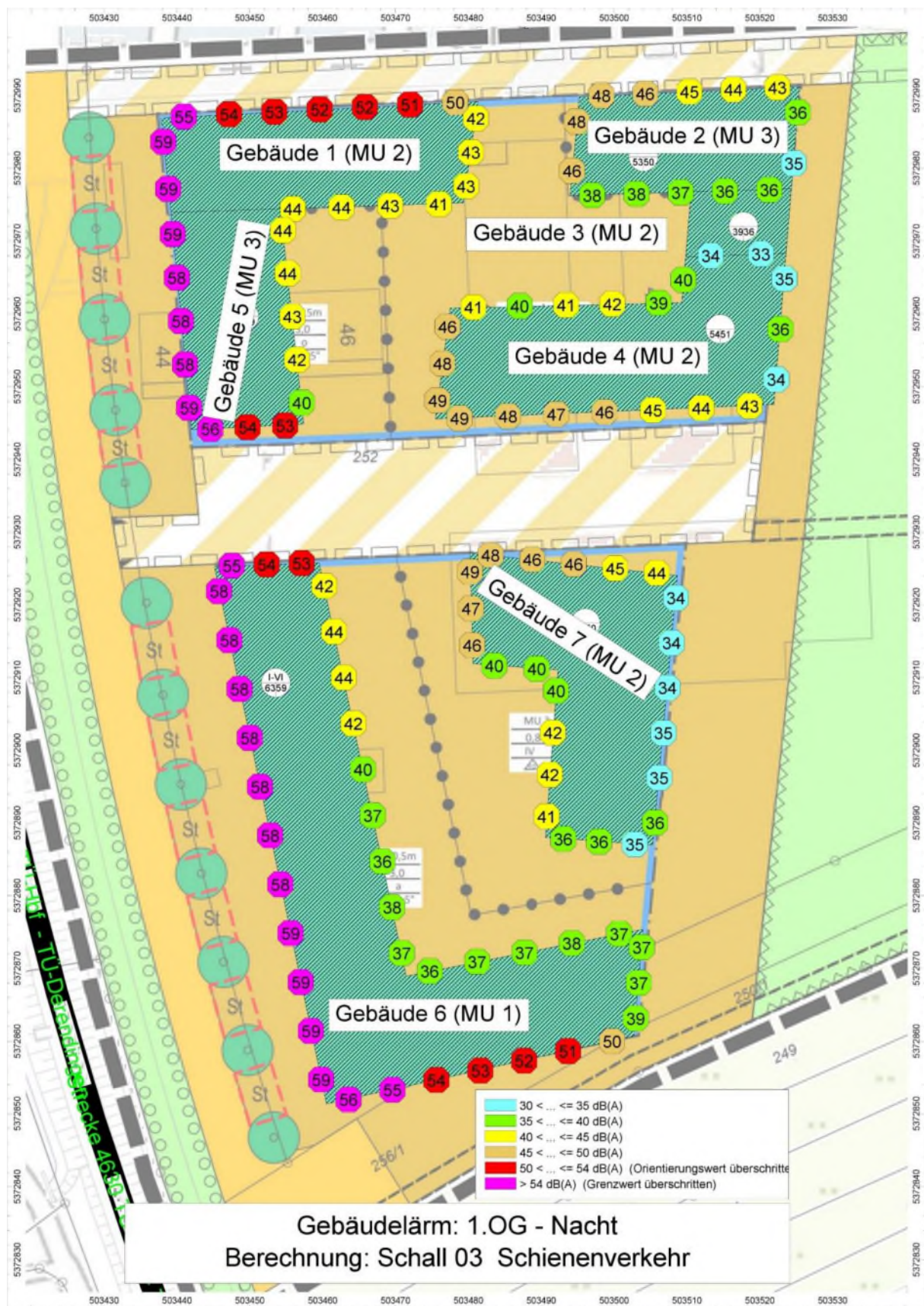


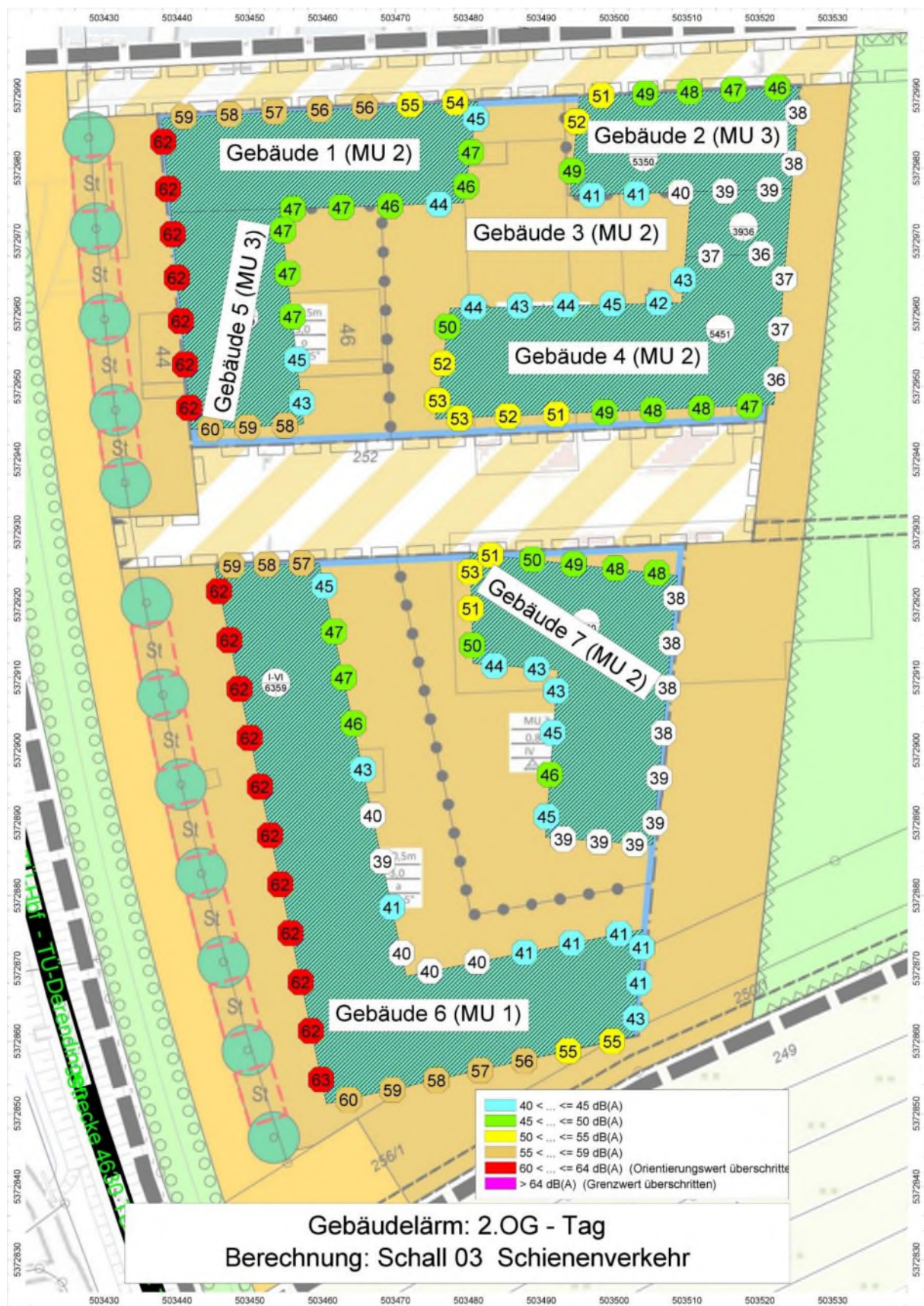
Anlage 8 Gebäudelärmkarten Schienenverkehrslärm

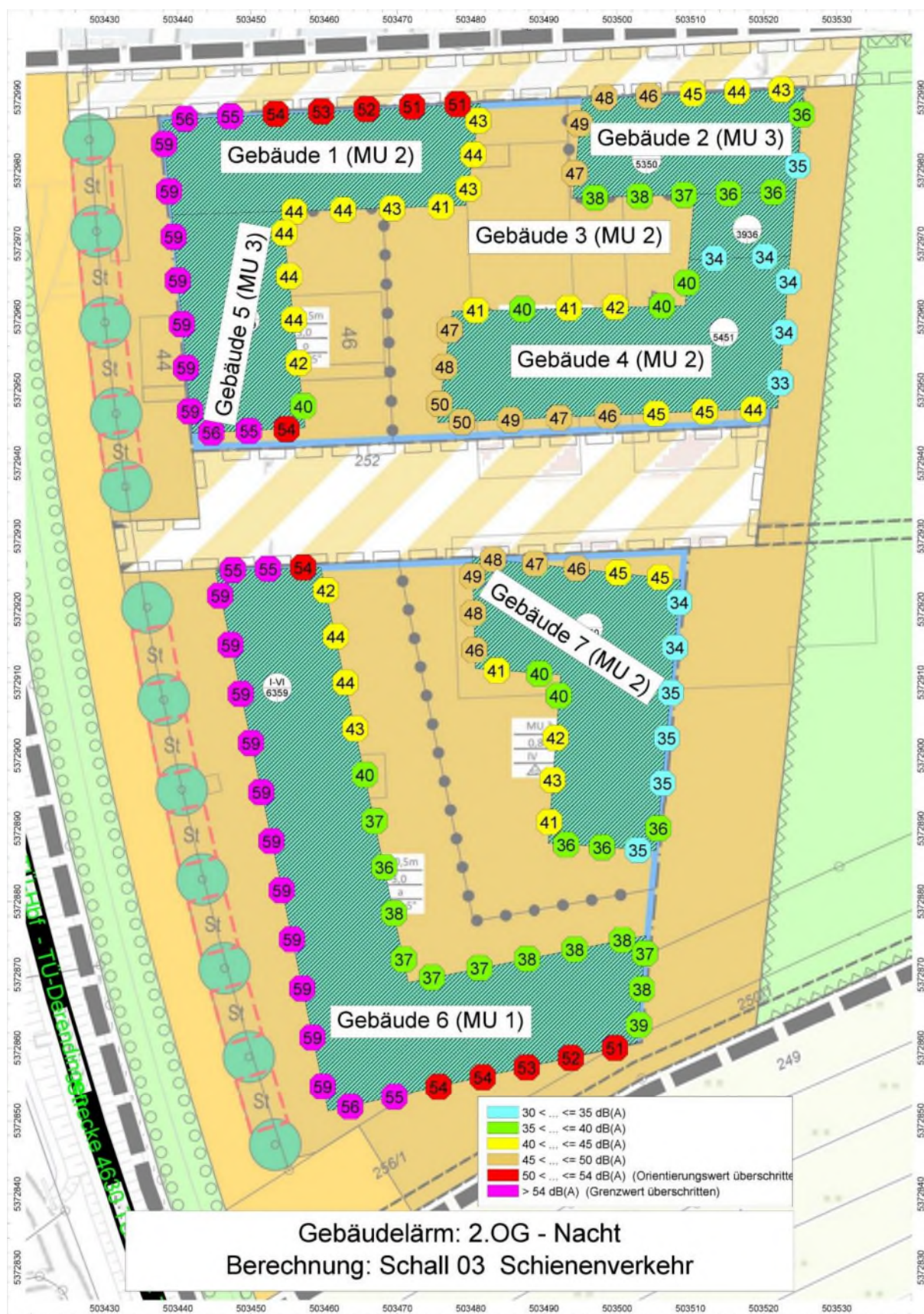


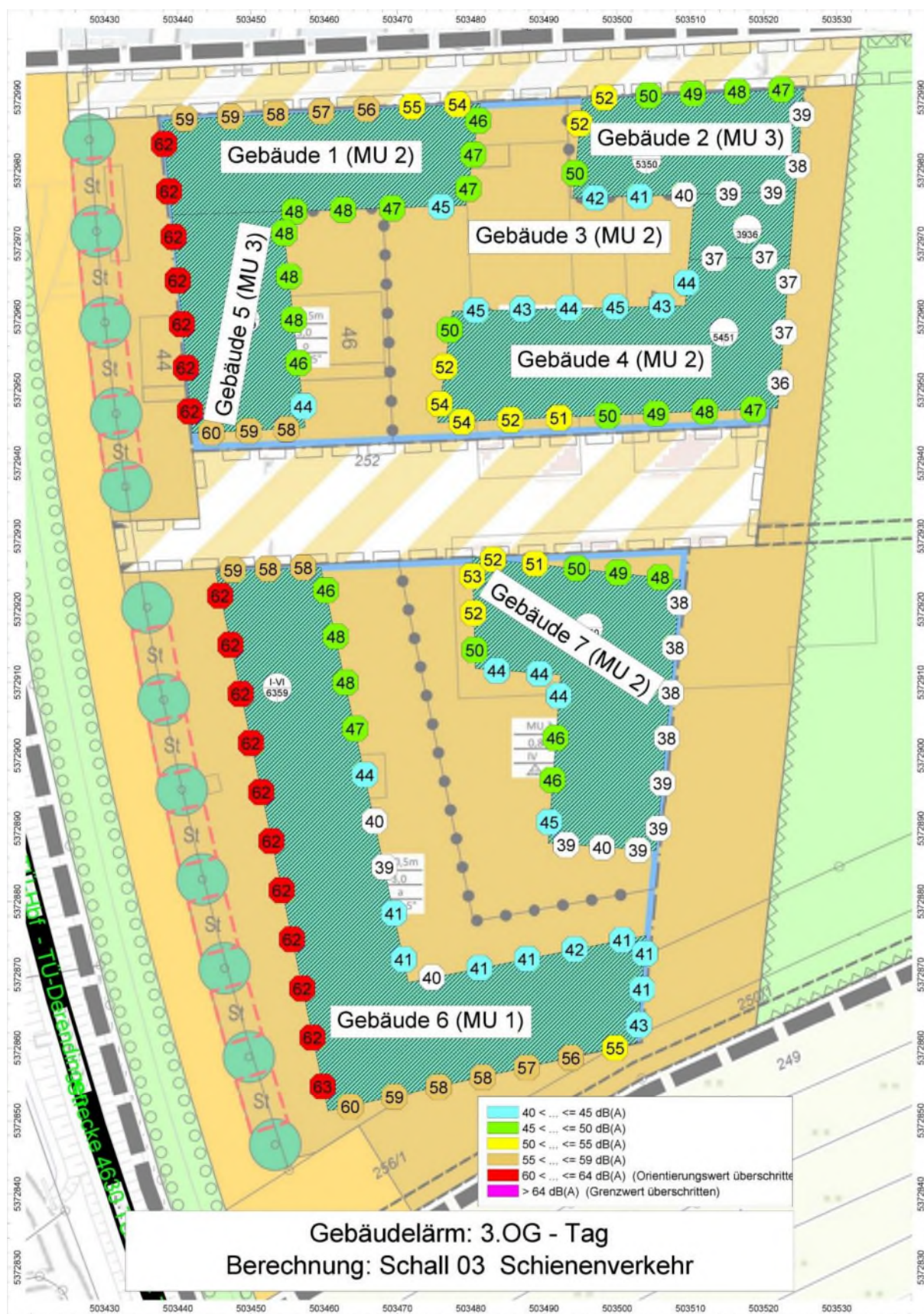


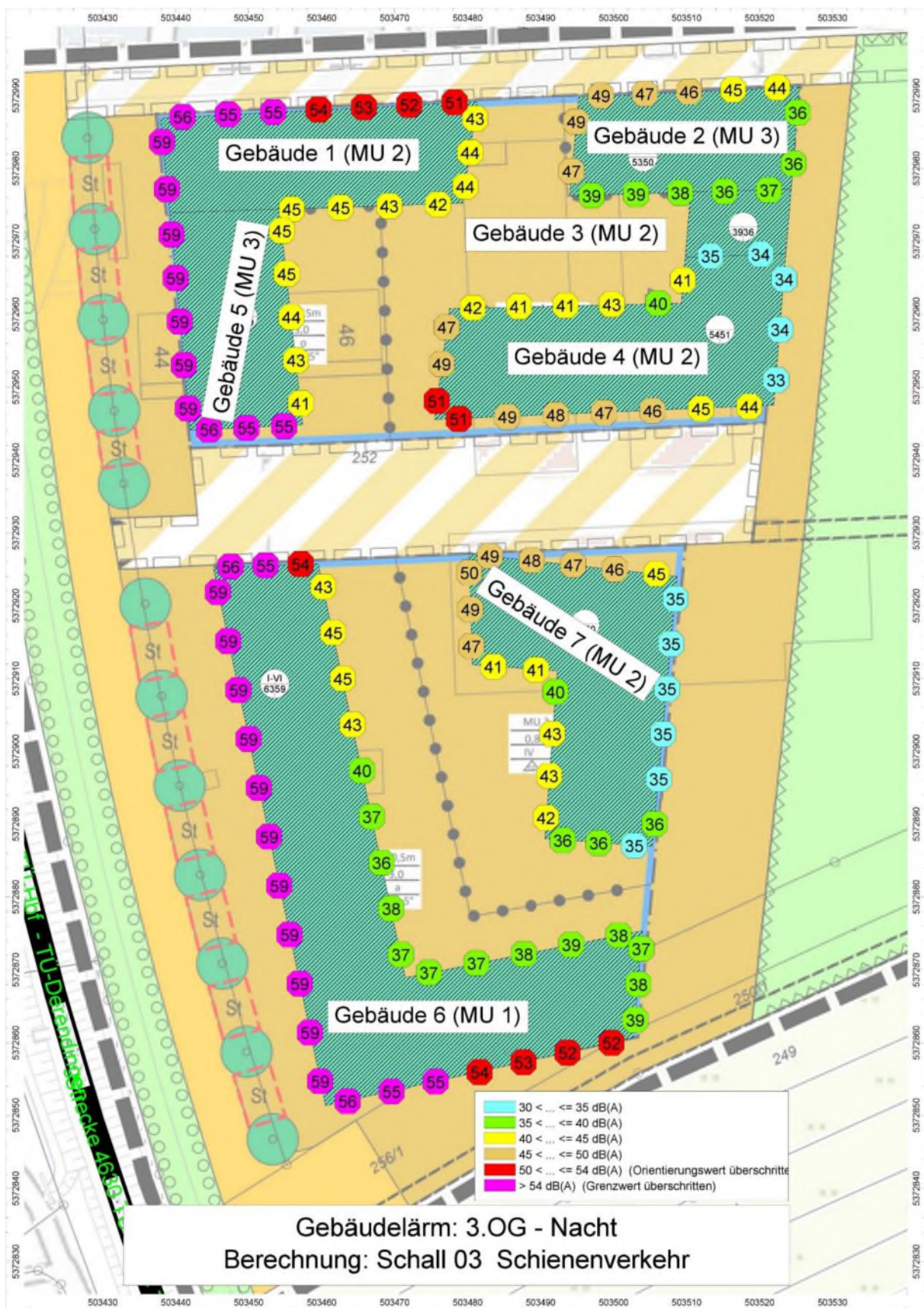


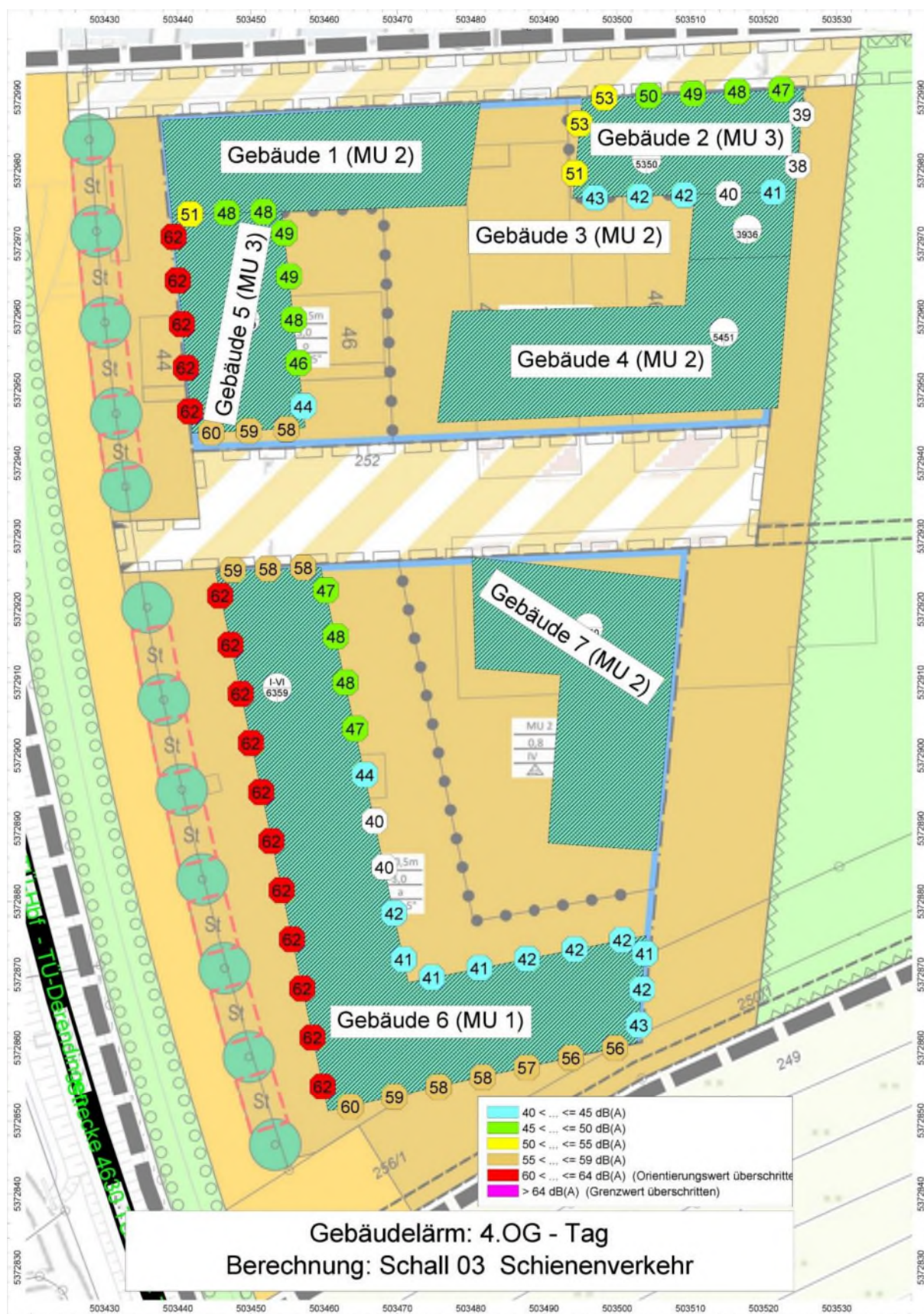


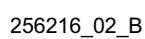


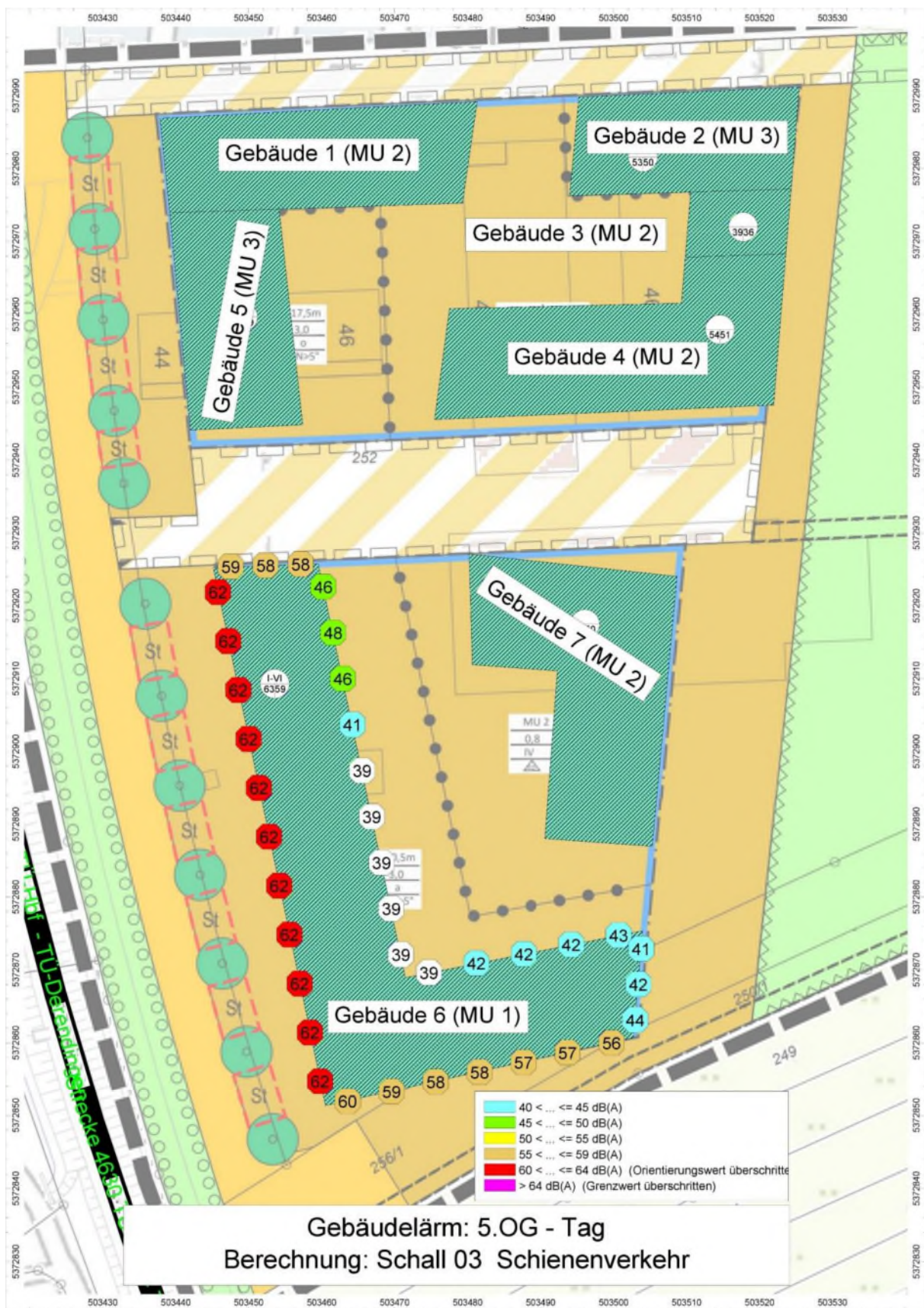






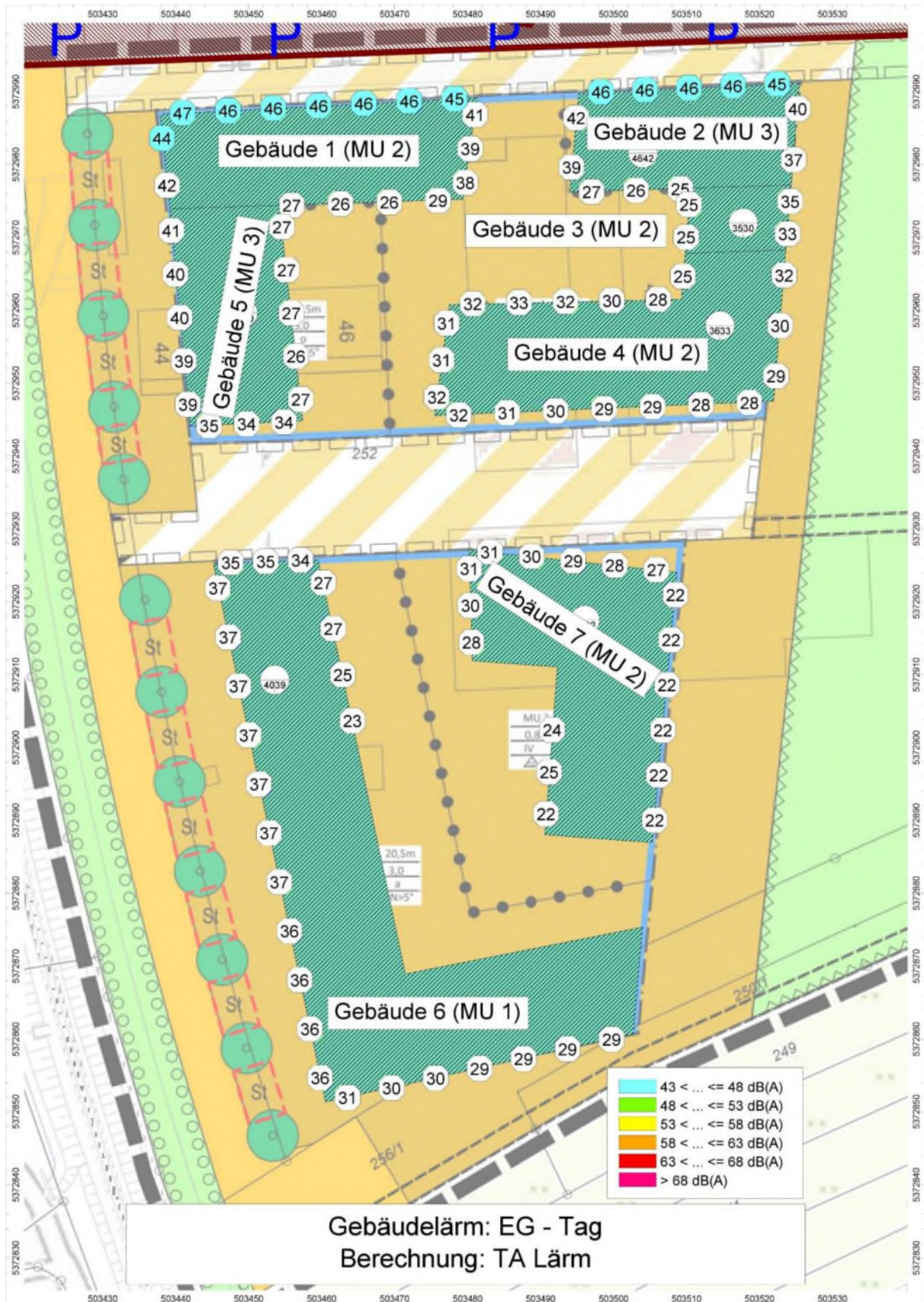


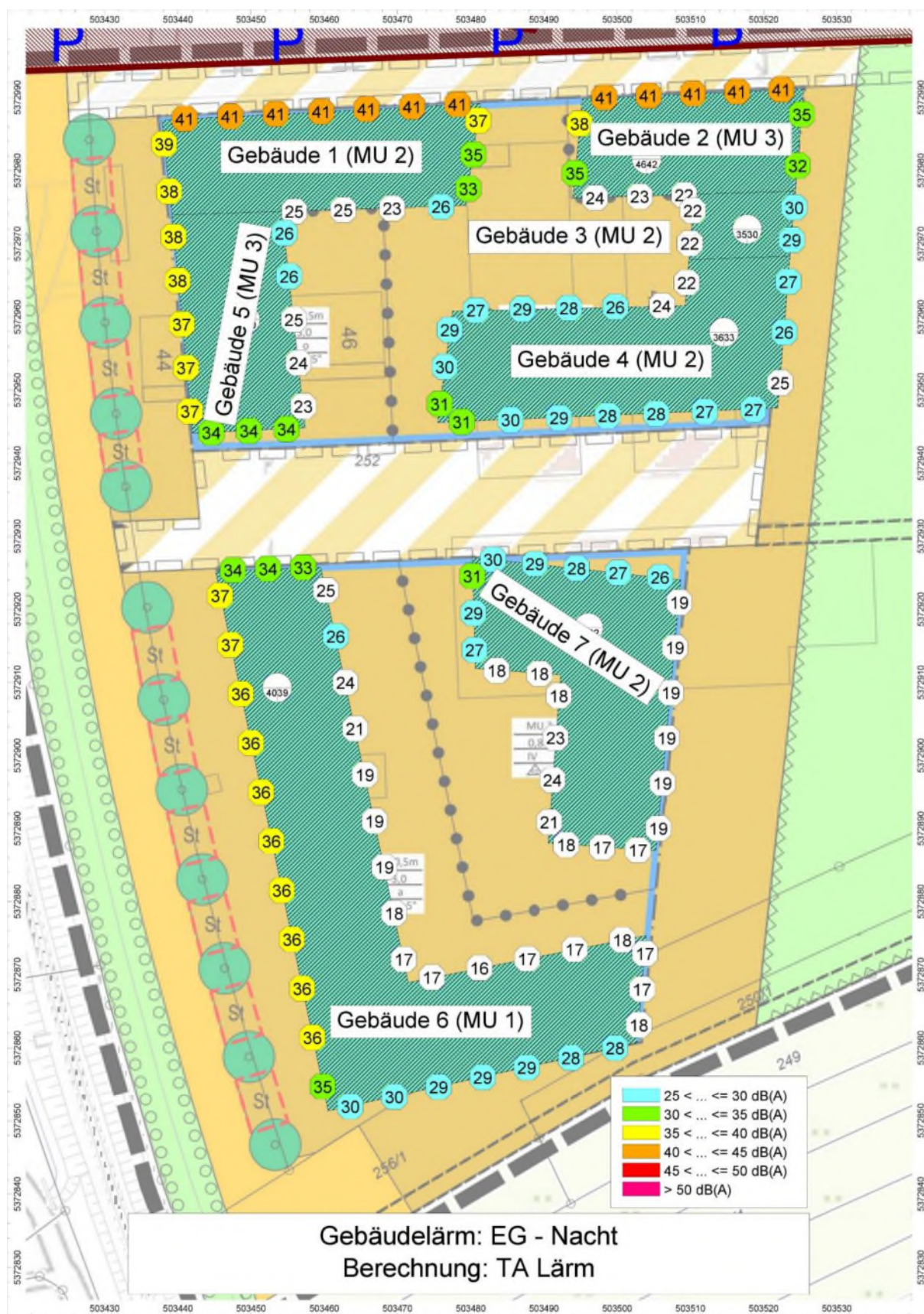


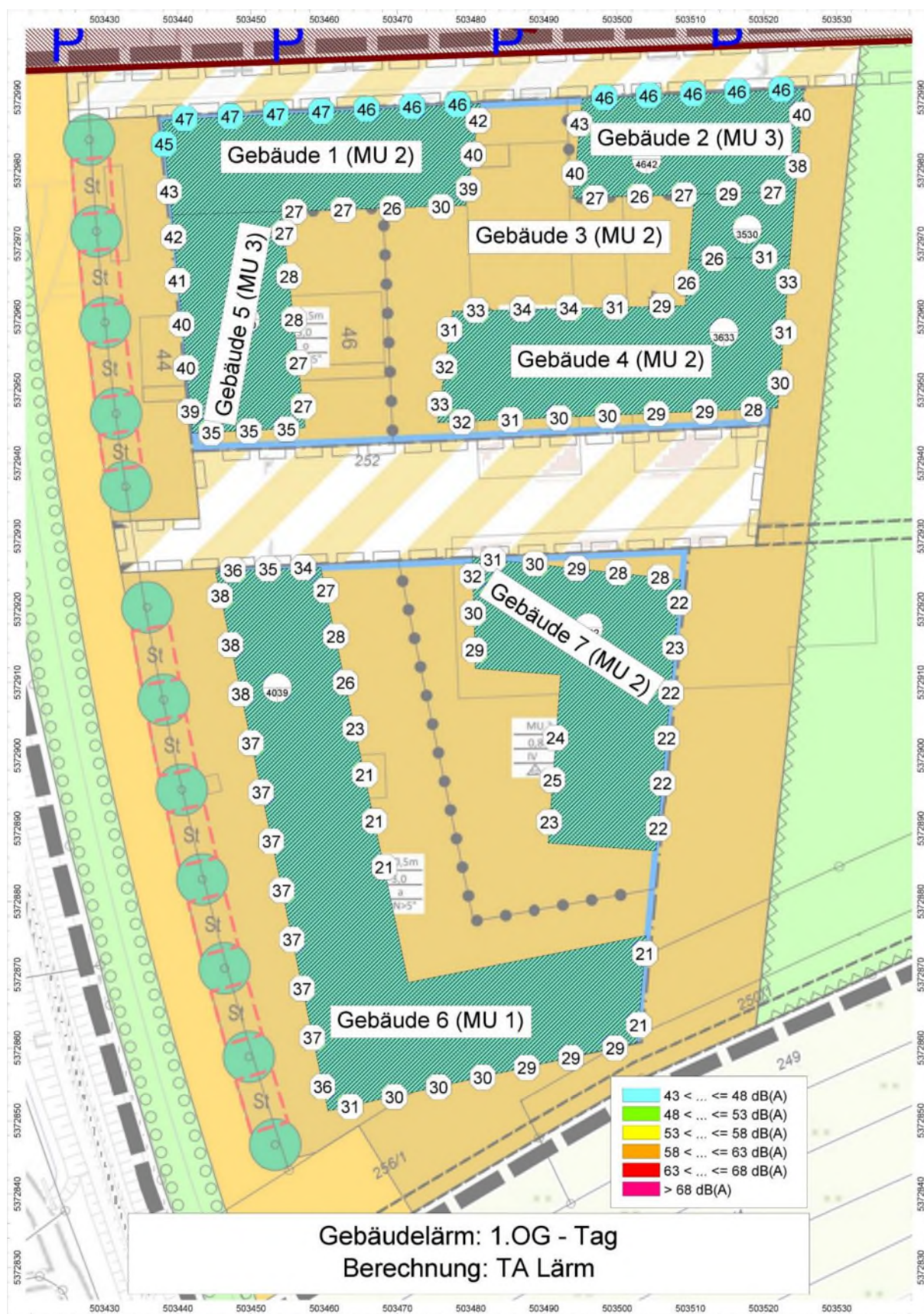


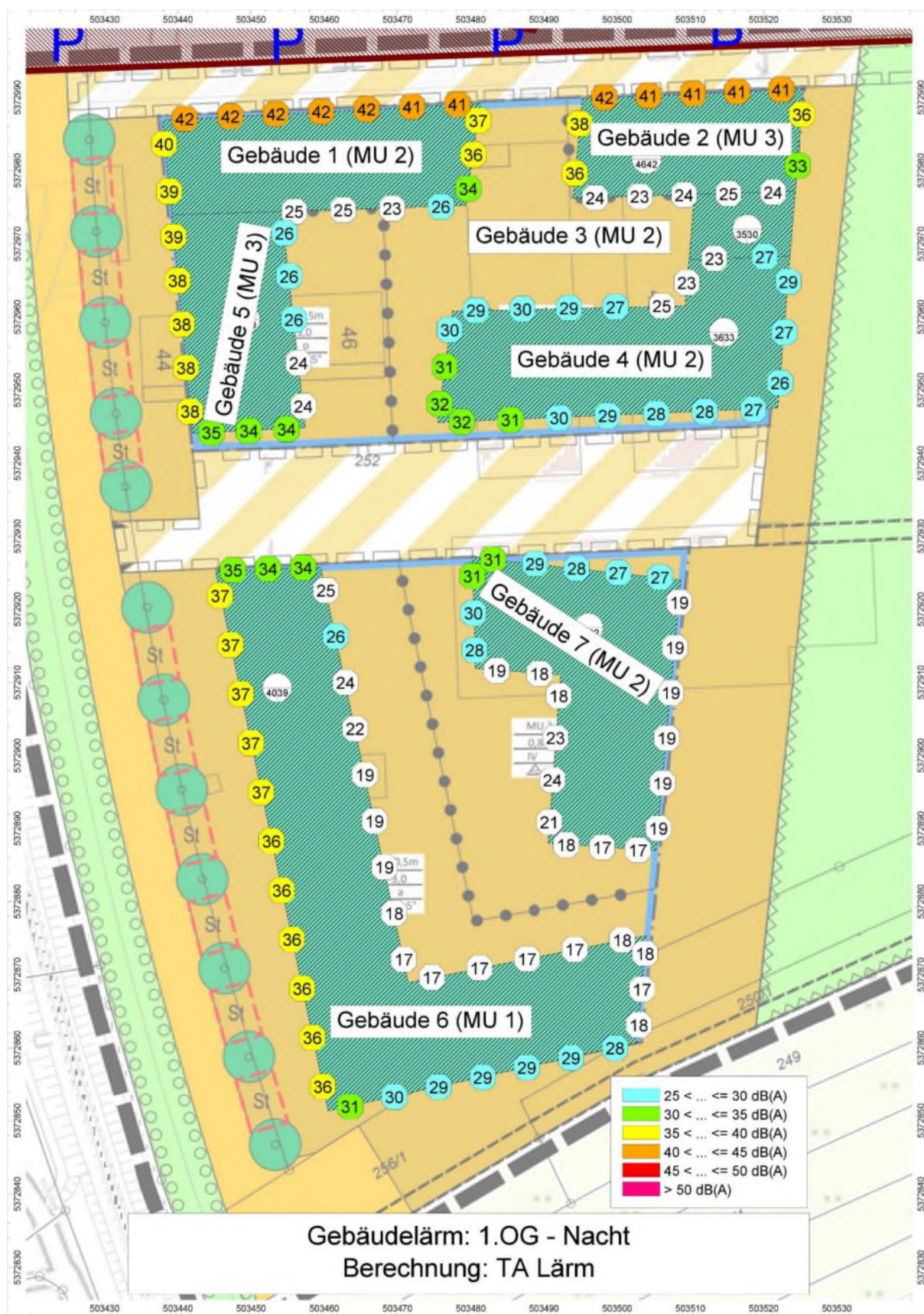


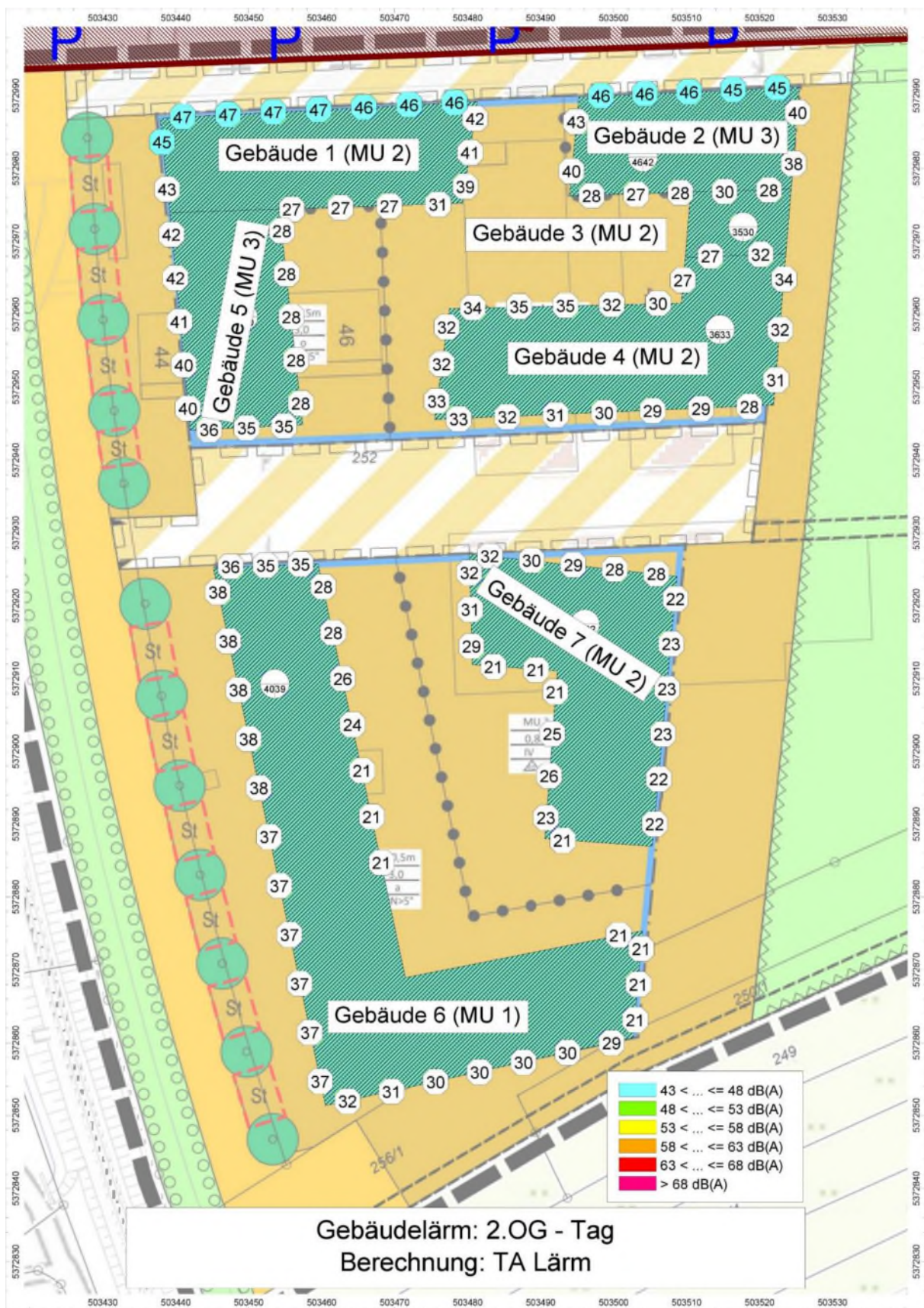
Anlage 9 Gebäudelärmkarten Gewerbelärm

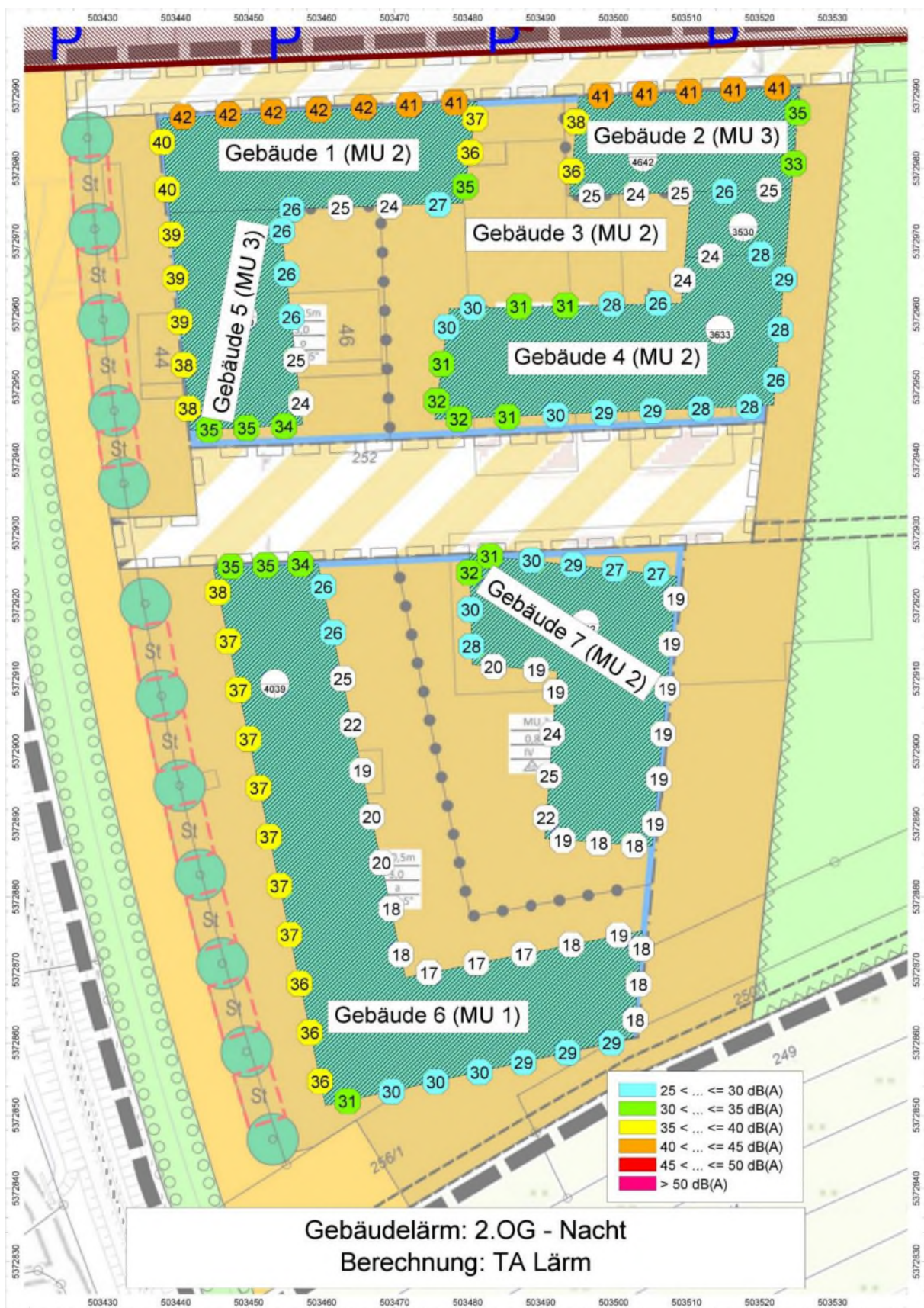


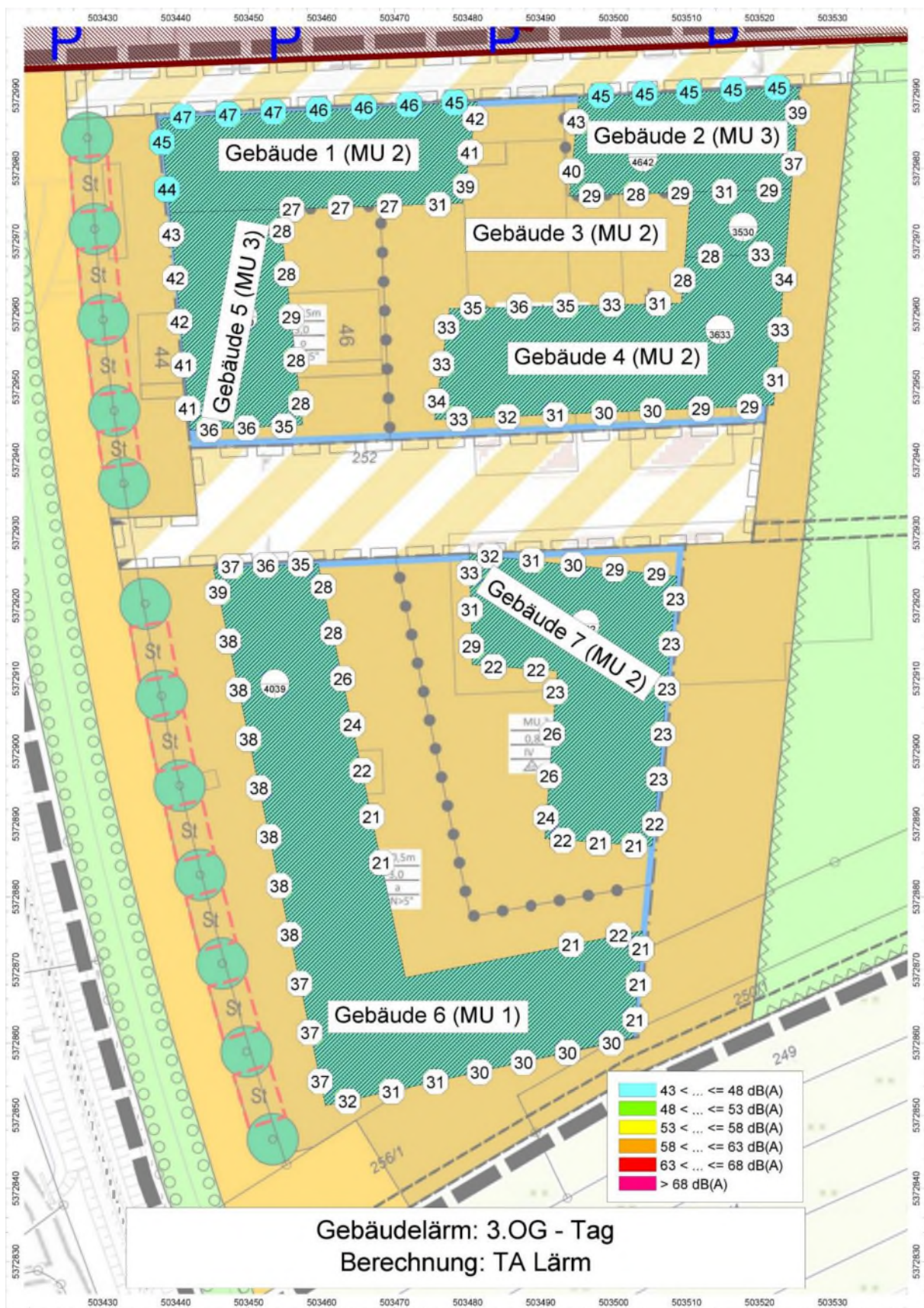


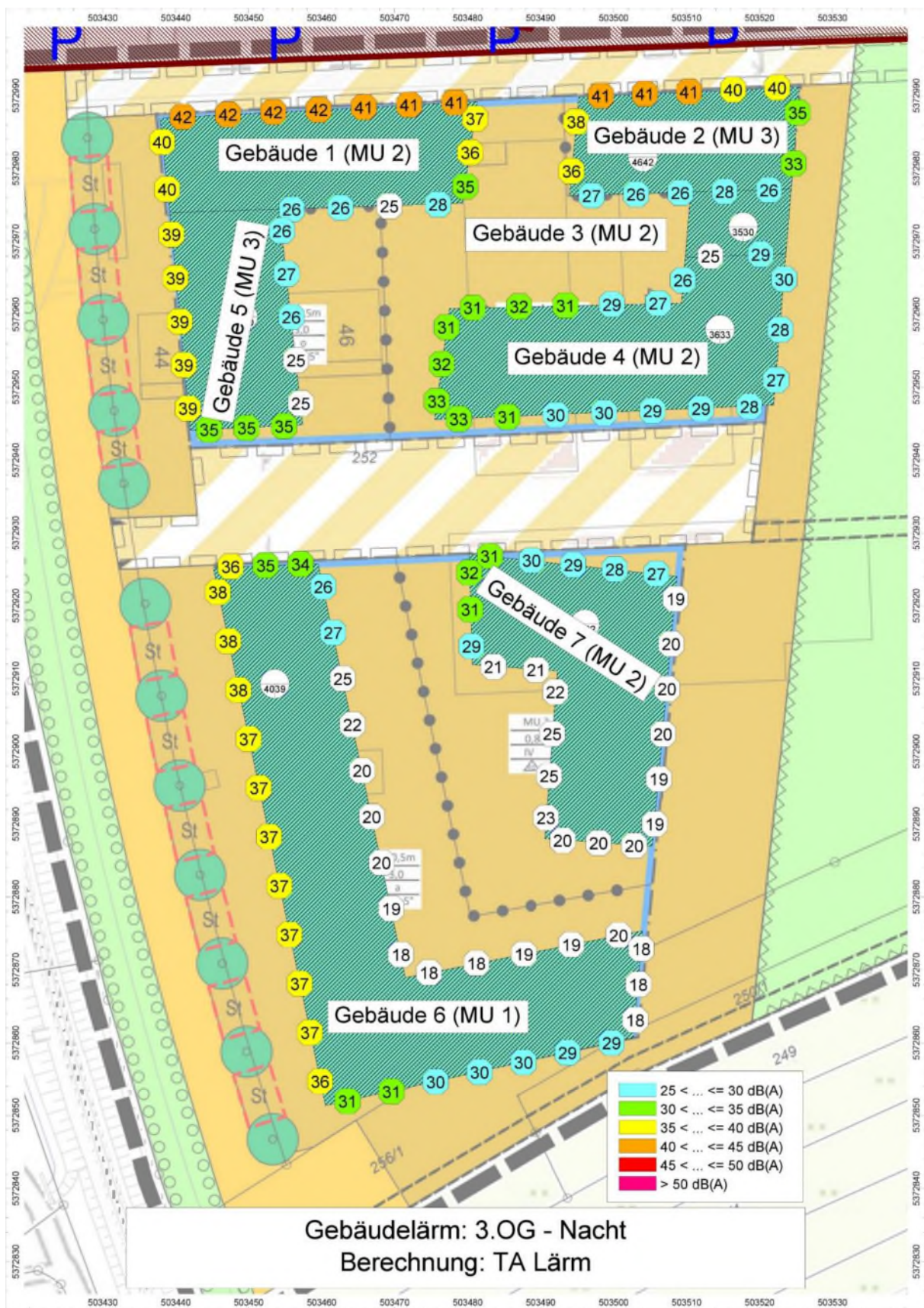




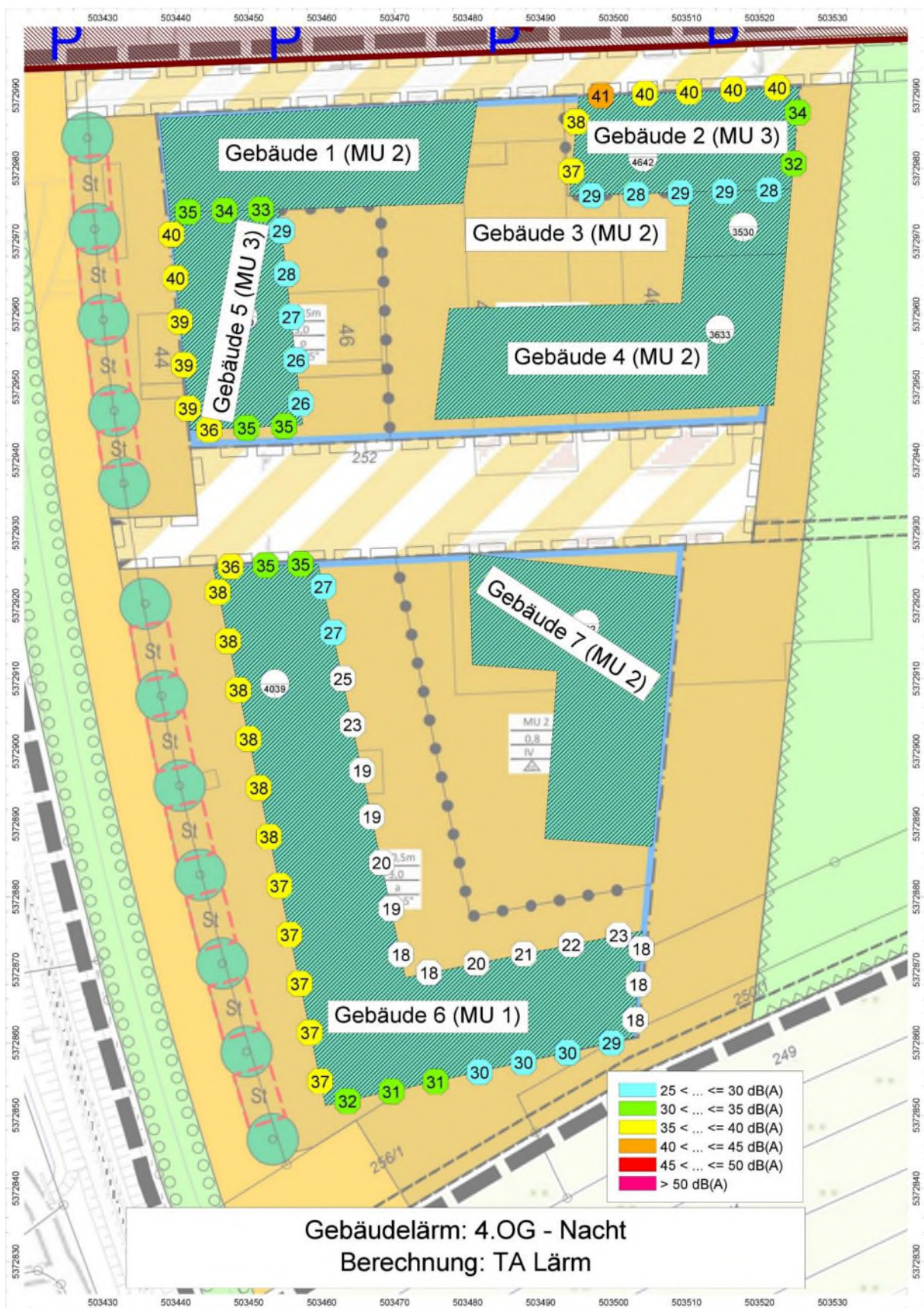


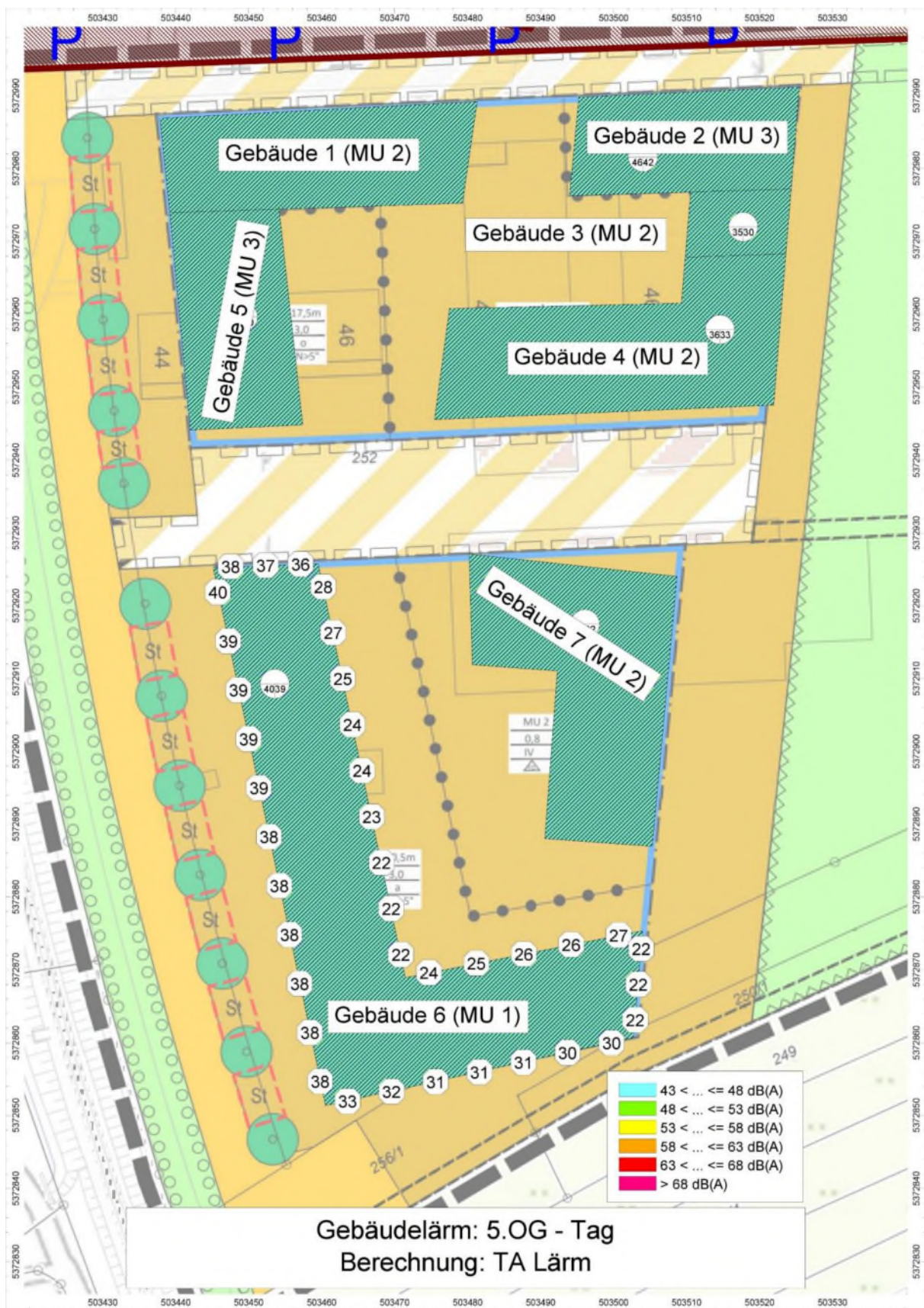


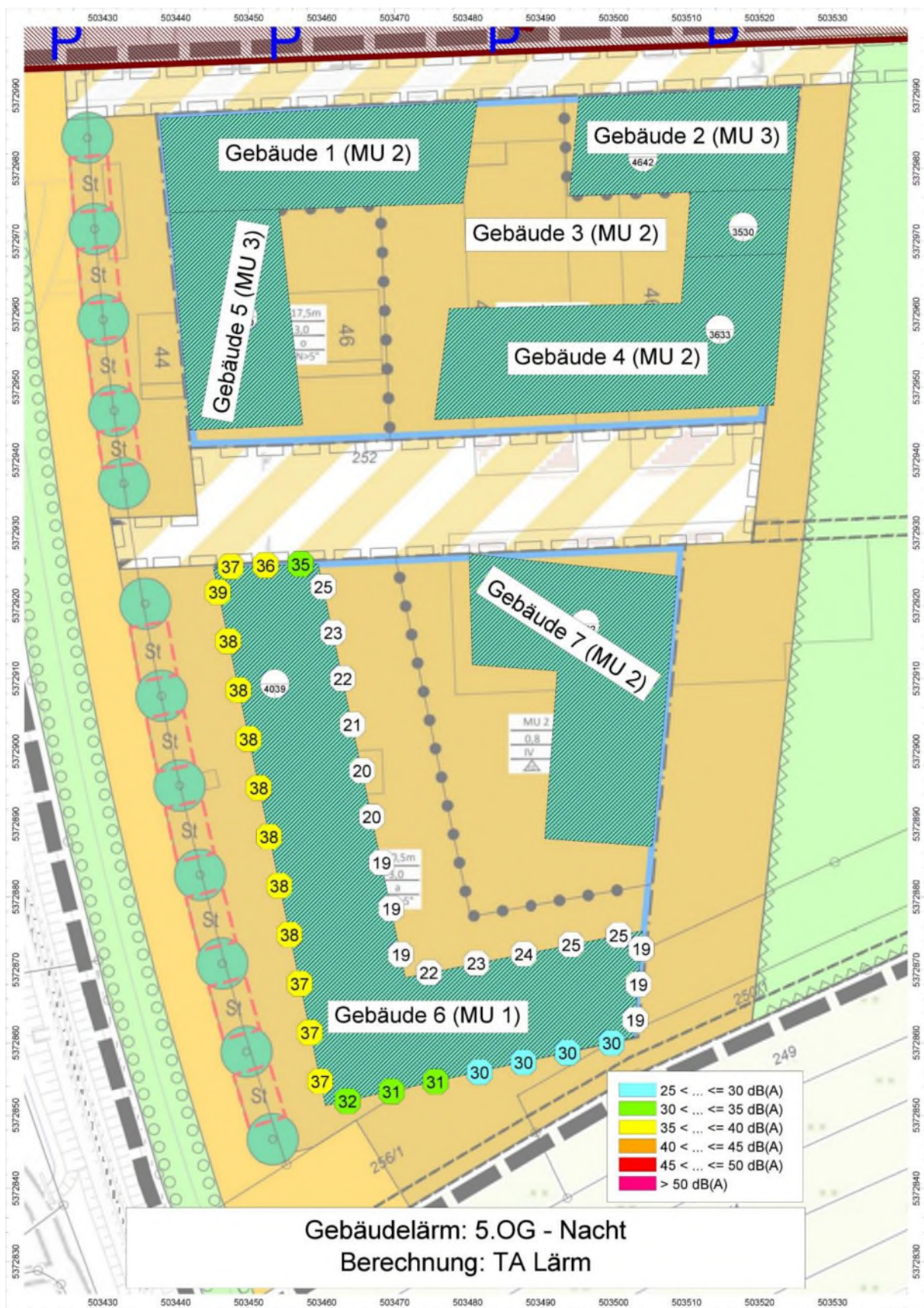




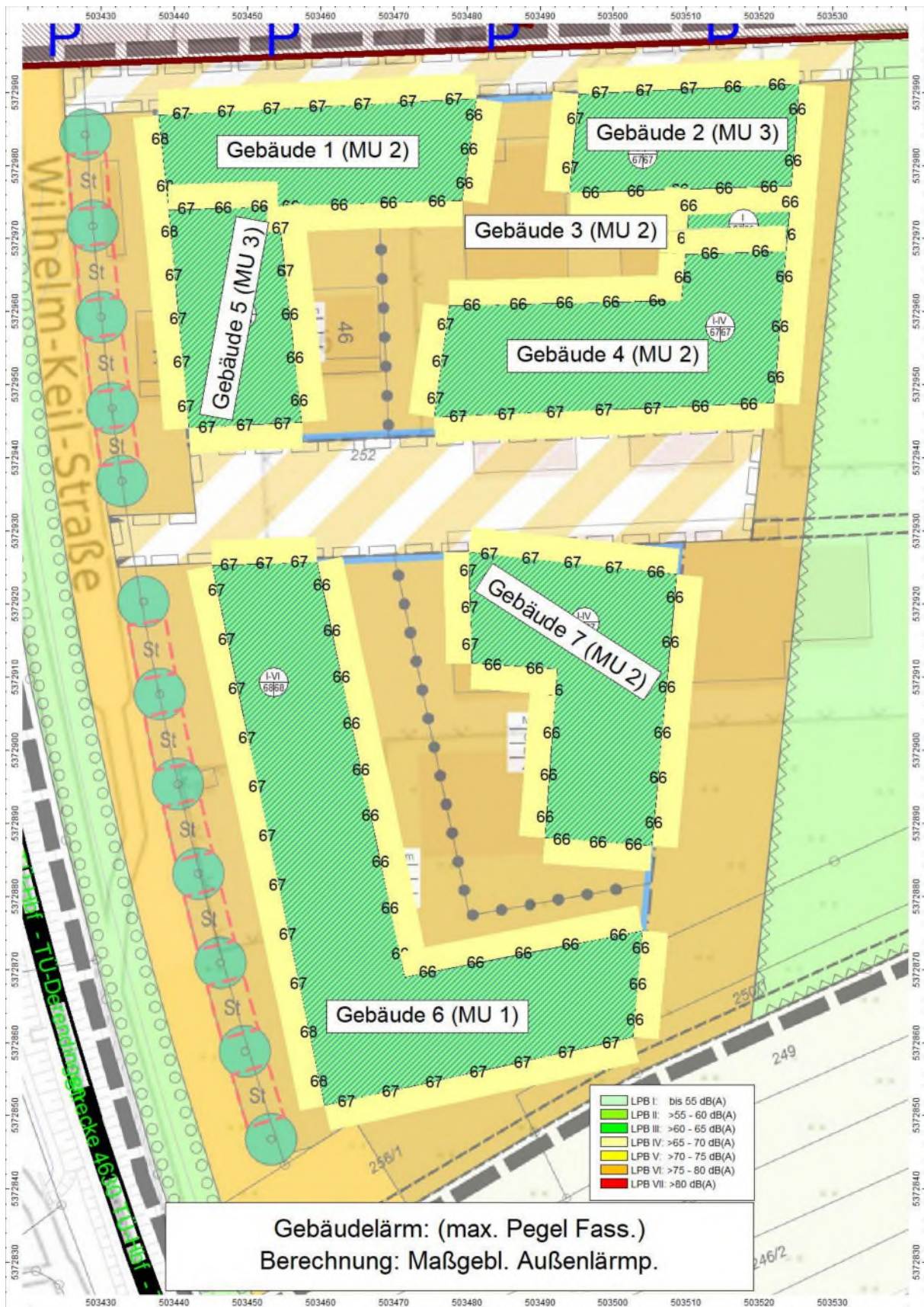




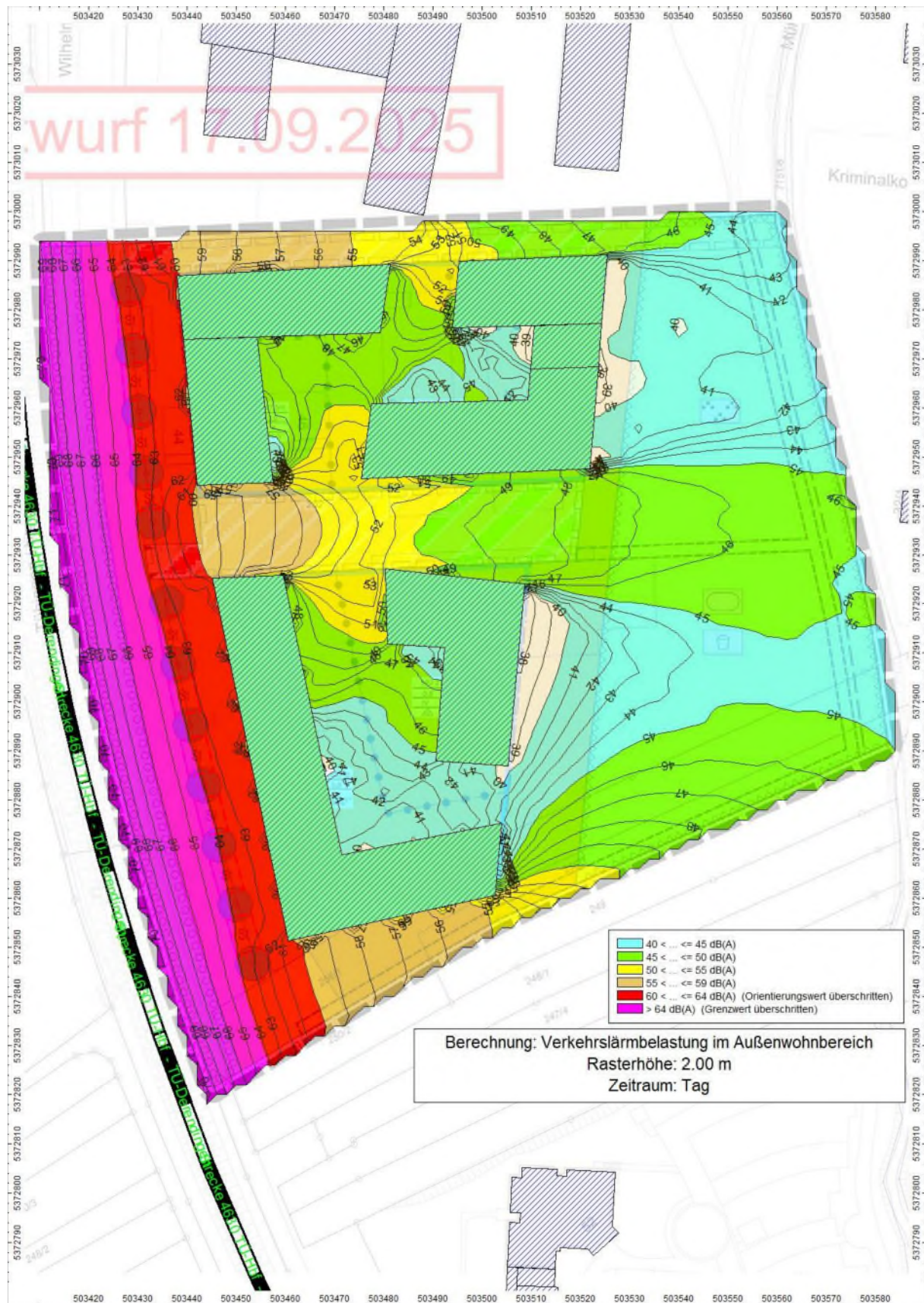


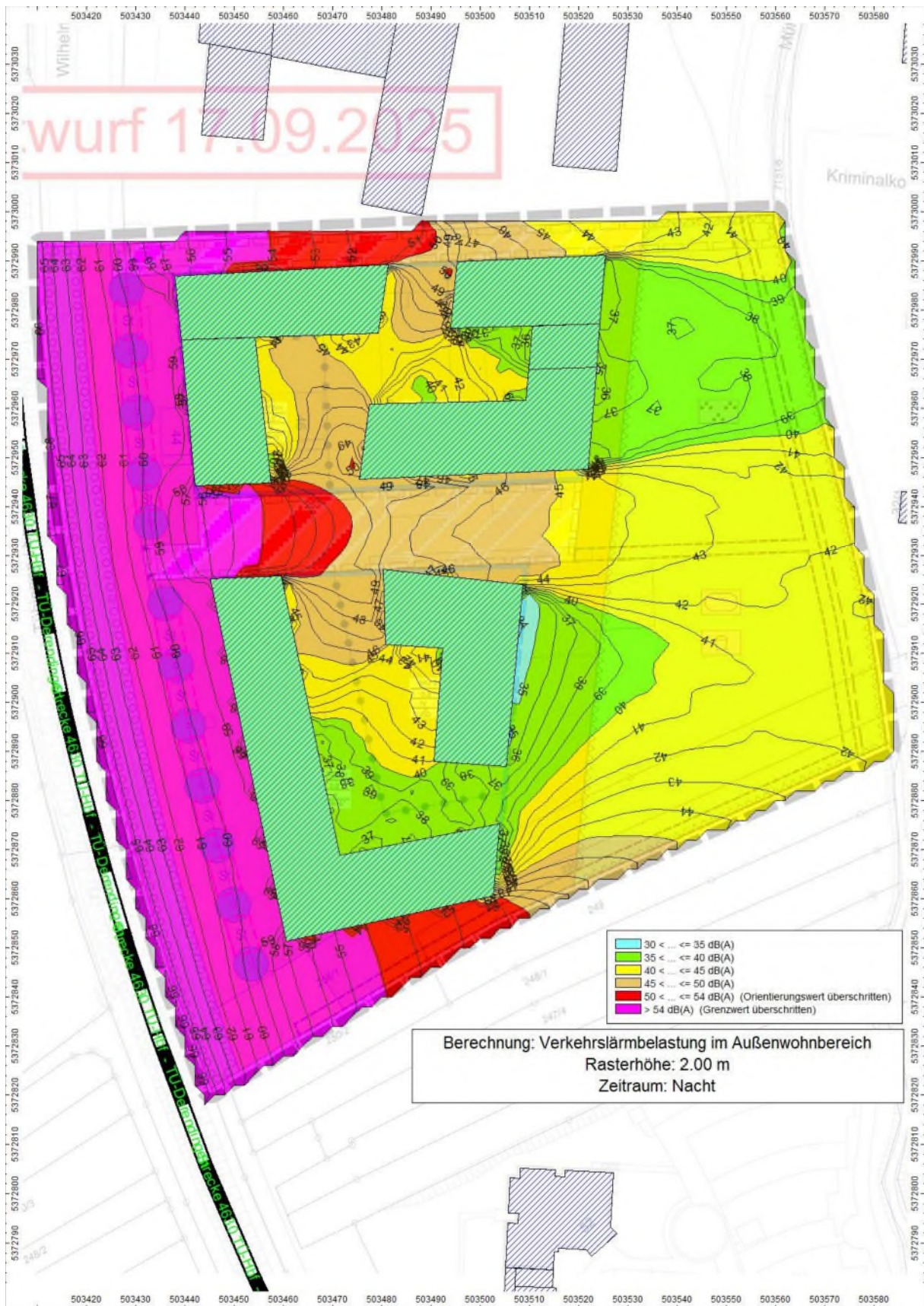


Anlage 10 Gebäudelärmkarte maßgebliche Außenlärmpegel

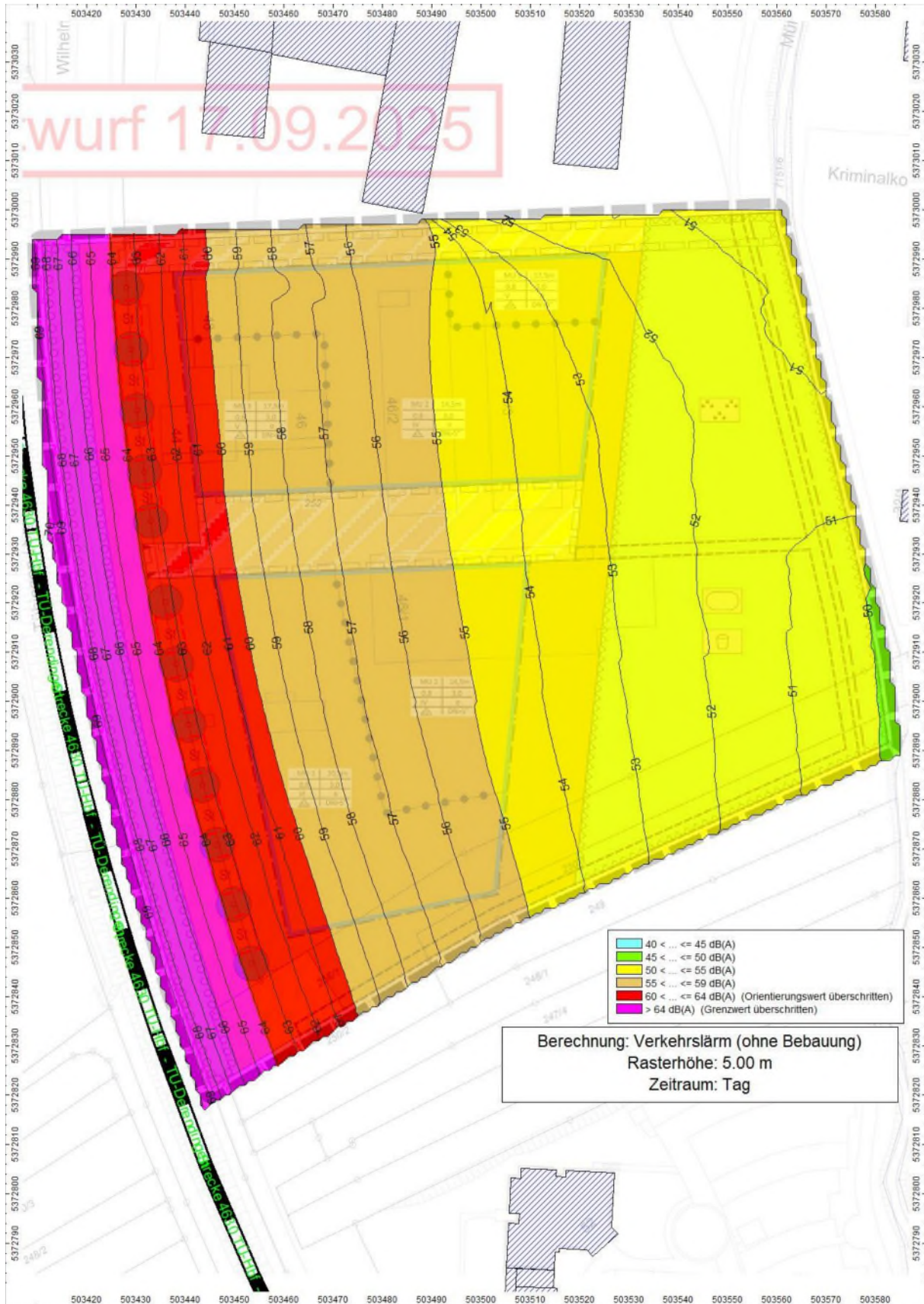


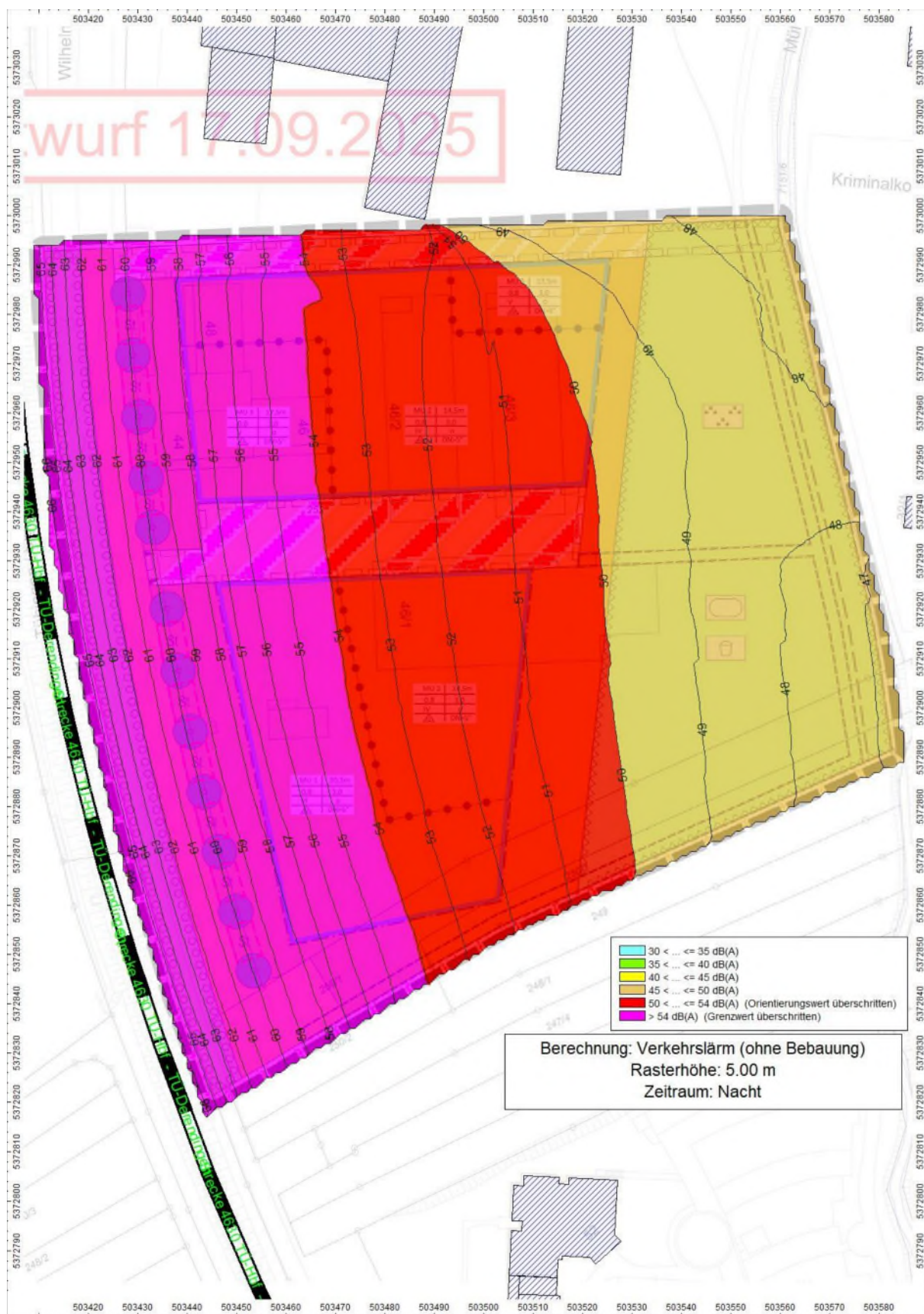
Anlage 11 Lärmpegel in den Außenwohnbereichen

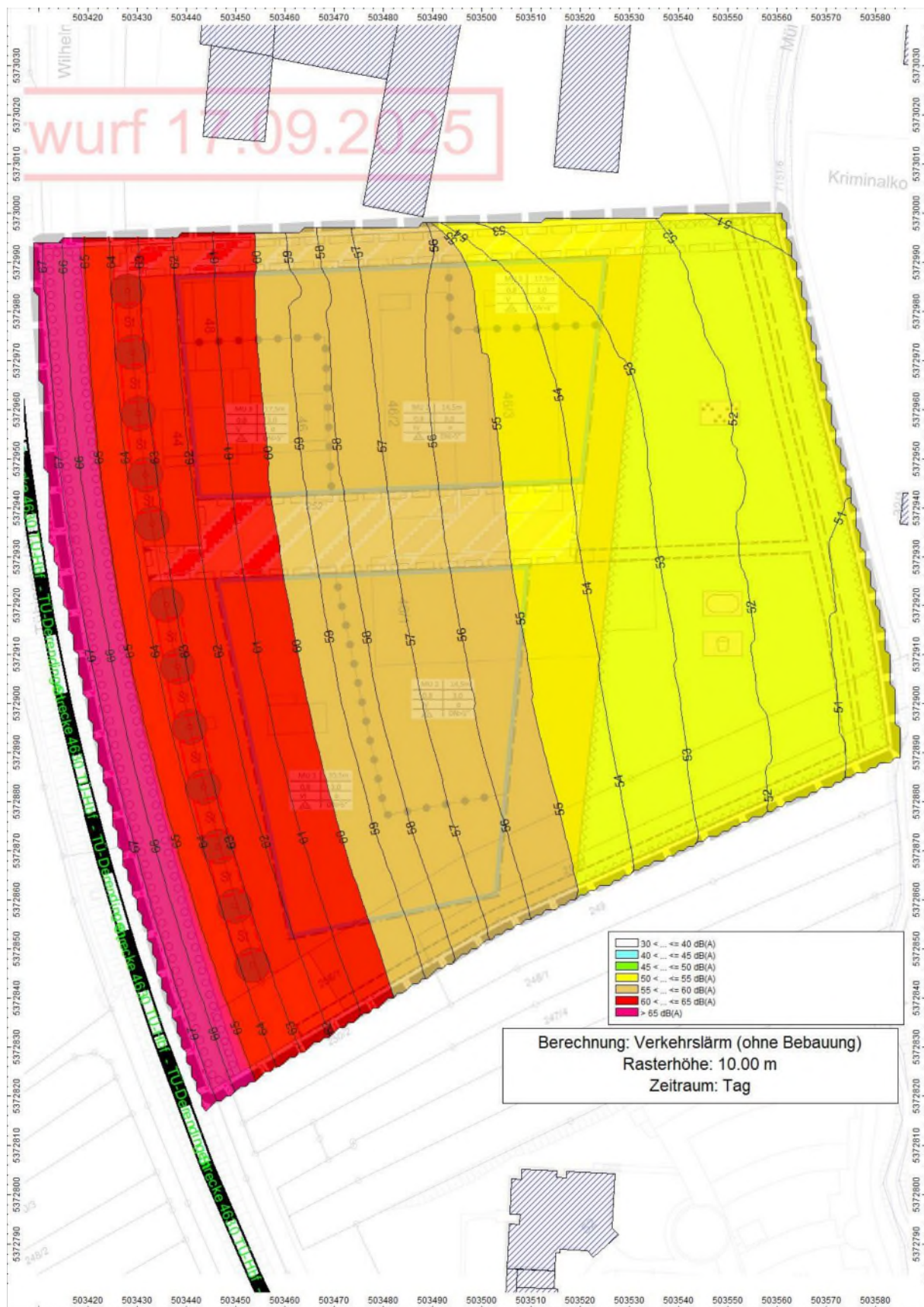


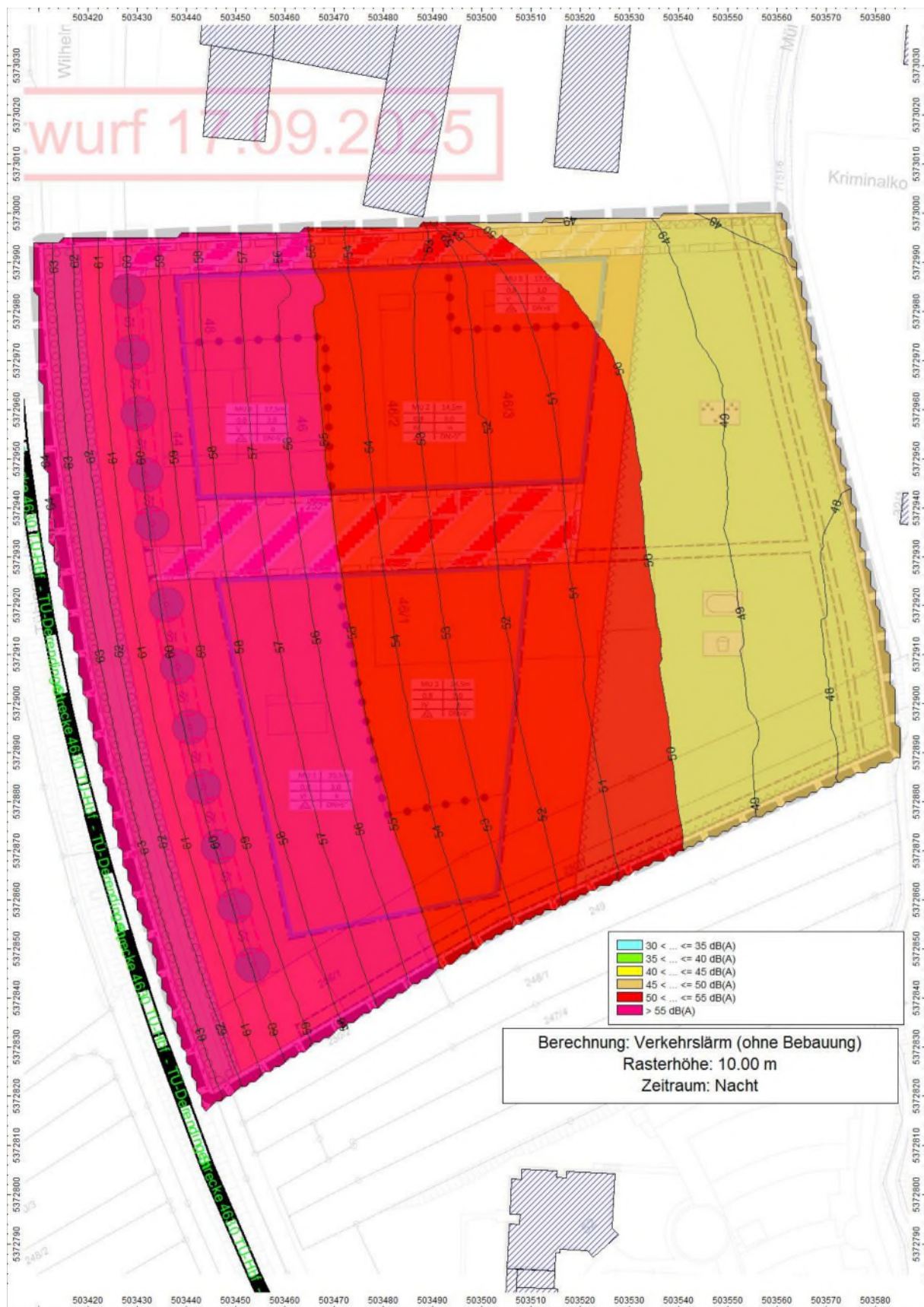


Anlage 12 Lärmkarte Verkehrslärm ohne Bebauung









Anlage 13 Lärmkarte Gewerbelärm ohne Bebauung

