

Schalltechnische Untersuchung

Bebauungsplan “Bildungscampus Eselsberg“ in Ulm

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Schmalz

Bericht Nr. ACB-1124-246310/02

vom 06.11.2024

Titel: Schalltechnische Untersuchung
Bebauungsplan "Bildungscampus Eselsberg" in Ulm

Auftraggeber: Stadt Ulm
Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt, Baurecht
Münchner Straße 2
89073 Ulm

Auftrag vom: 24.09.2024

Bericht Nr.: ACB-1124-246310/02

**Ersetzt Bericht-Nr.
vom**

Umfang: 19 Seiten Bericht und 5 Karten sowie 2 Tabellen im Anhang

Datum: 06.11.2024

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Thomas Schmalz

Zusammenfassung: Die Stadt Ulm beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans „Bildungscampus Eselsberg“ in Ulm. Das Plangebiet soll als Gemeinbedarfsfläche Schule ausgewiesen werden.

Hinsichtlich des Immissionsschutzes sollen die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehr + Schienenverkehr) nach der RLS-19 bzw. Schall03 berechnet und nach der DIN 18005 bzw. 16. BImSchV beurteilt werden.

Im Plangebiet ergeben sich flächendeckende Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005. Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind großflächig überschritten, sodass Schallschutzmaßnahmen

gegenüber dem Verkehrslärm, maßgeblich des Mähringer Wegs, umzusetzen sind.

In Kapitel 5.4 werden mögliche Schallschutzmaßnahmen erläutert, wobei eine aktive Schallschutzmaßnahme aufgrund der voraussichtlich mehrgeschossigen Bebauung keinen Vollschutz bieten kann und sich somit eine Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume, an die lärmabgewandten Fassadenseiten, sowie eine entsprechende Dimensionierung der Außenbauteile nach DIN 4109 Schallschutz im Hochbau empfiehlt.

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	5
1 Anlass und Aufgabenstellung	6
2 Örtliche Gegebenheiten	6
3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen	8
3.1 DIN 18005	8
3.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)	9
3.3 DIN 4109:2018	10
3.4 VDI 2719	10
3.5 Sonstige Regelwerke	10
4 Modellierung	10
5 Verkehrslärm	11
5.1 Emissions-Ansätze Straßenverkehrslärm	11
5.2 Emissions-Ansätze Schienenverkehrslärm	14
5.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Verkehrslärm	14
5.4 Schallschutz gegen Verkehrslärm	15
5.4.1 Allgemeines	15
5.4.2 Aktiver Schallschutz	15
5.4.3 Grundrissorientierung	15
5.4.4 Passiver Schallschutz	15
6 Textvorschläge für den Bebauungsplan	16
6.1 Begründung zum Schallschutz	16
6.2 Festsetzungen zum Schallschutz	16
7 Zusammenfassung	19
Anlagen	I

Quellenverzeichnis

- [1] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau. Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023.
- [2] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV), 04.11.2020.
- [3] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Beiblatt 1, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023.
- [4] DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen.
- [5] VDI 2719:1987-08 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen.
- [6] VDI 4100:2012-10, Schallschutz im Hochbau - Wohnungen - Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz.
- [7] DEGA-Empfehlung 103, Schallschutz im Wohnungsbau - Schallschutzausweis, 2009-03.
- [8] SoundPlan - EDV-Programm zur Berechnung von Lärmimmissionen im Freien, Version 9.0.
- [9] Berechnung des beurteilungspegels für Schienenwegen (Schall 03), 30.04.2014.
- [10] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19, Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FSGV;.
- [11] DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen.

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Ulm beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans „Bildungscampus Eselsberg“ in Ulm. Das Plangebiet soll als Gemeinbedarfsfläche Schule ausgewiesen werden.

Hinsichtlich des Immissionsschutzes sollen die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehr + Schienenverkehr) nach der RLS-19 bzw. Schall03 berechnet und nach der DIN 18005 [1] bzw. 16. BImSchV [2] beurteilt werden.

Die ACCON GmbH (ACCON) wurde am 24.09.2024 von der Stadt Ulm mit der schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

2 Örtliche Gegebenheiten

Das Plangebiet des Bebauungsplans „Bildungscampus Eselsberg“ mit der Flurstücks-Nummer 5398/1 liegt im Nordwesten der Stadt Ulm und ist im Bestand mit der Hans-Multscher-Schule und Hans Zulliger Schule sowie mit Sportanlagen bebaut, welche im Zuge der Planung abgerissen werden soll. Auf dem ca. 1,75 ha großen Areal soll zukünftig der Bildungscampus Eselsberg mit neuer Bebauung entstehen. Nördlich des Plangebiets ist mittelfristig ein Wohnquartier mit einer Fläche von ca. 1,0 ha geplant. Der bisher rechtskräftige Bebauungsplan Nr. 150-0-14 „Am Eselsberg“ von 1976 soll durch den neuen ersetzt werden.

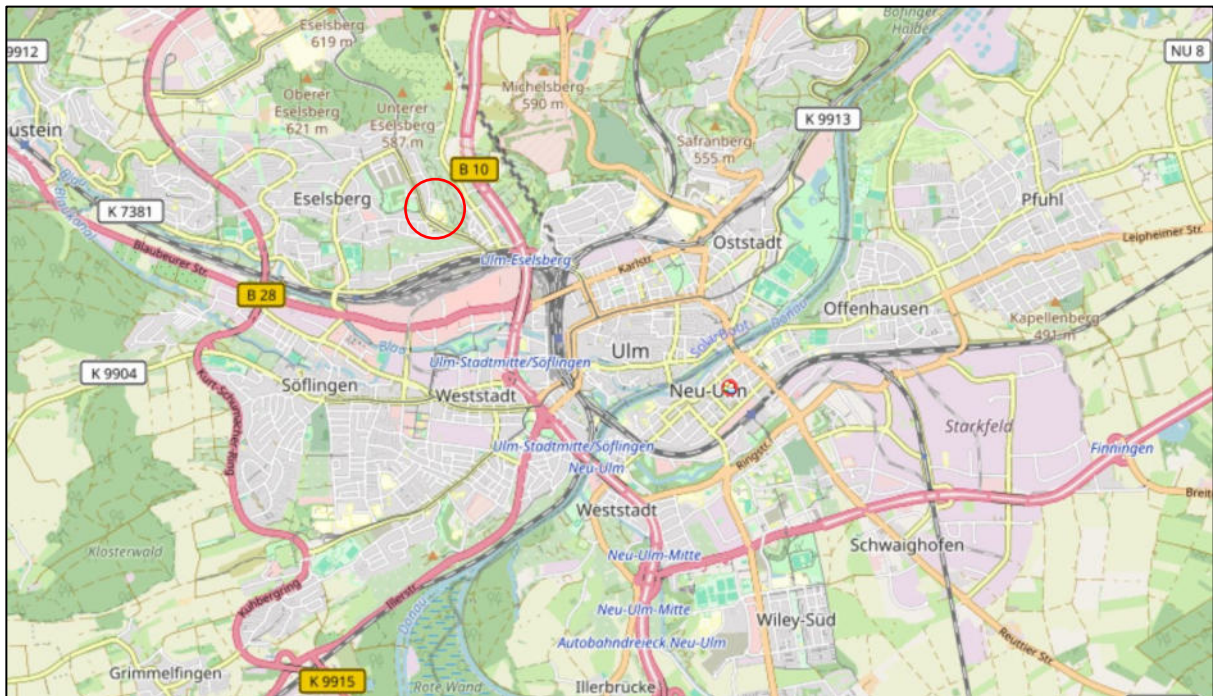


Abbildung 1: Lage des Plangebiets in der Stadt Ulm (rot), openstreetmap.org

Das Plangebiet des Bildungscampus liegt nordöstlich des Mähringer Wegs, im Bereich der Kreuzung Mähringer Weg – Stifterweg. Auf dem Mähringer Weg liegt zudem auch die Straßenbahnlinie 2 „Kuhberg - Science Park II“. Im Süden angrenzend befindet sich die

Straßenbahn- und Bushaltestelle „Mulscher Schule“. Im Norden und Osten befinden sich Kleingartenanlagen.

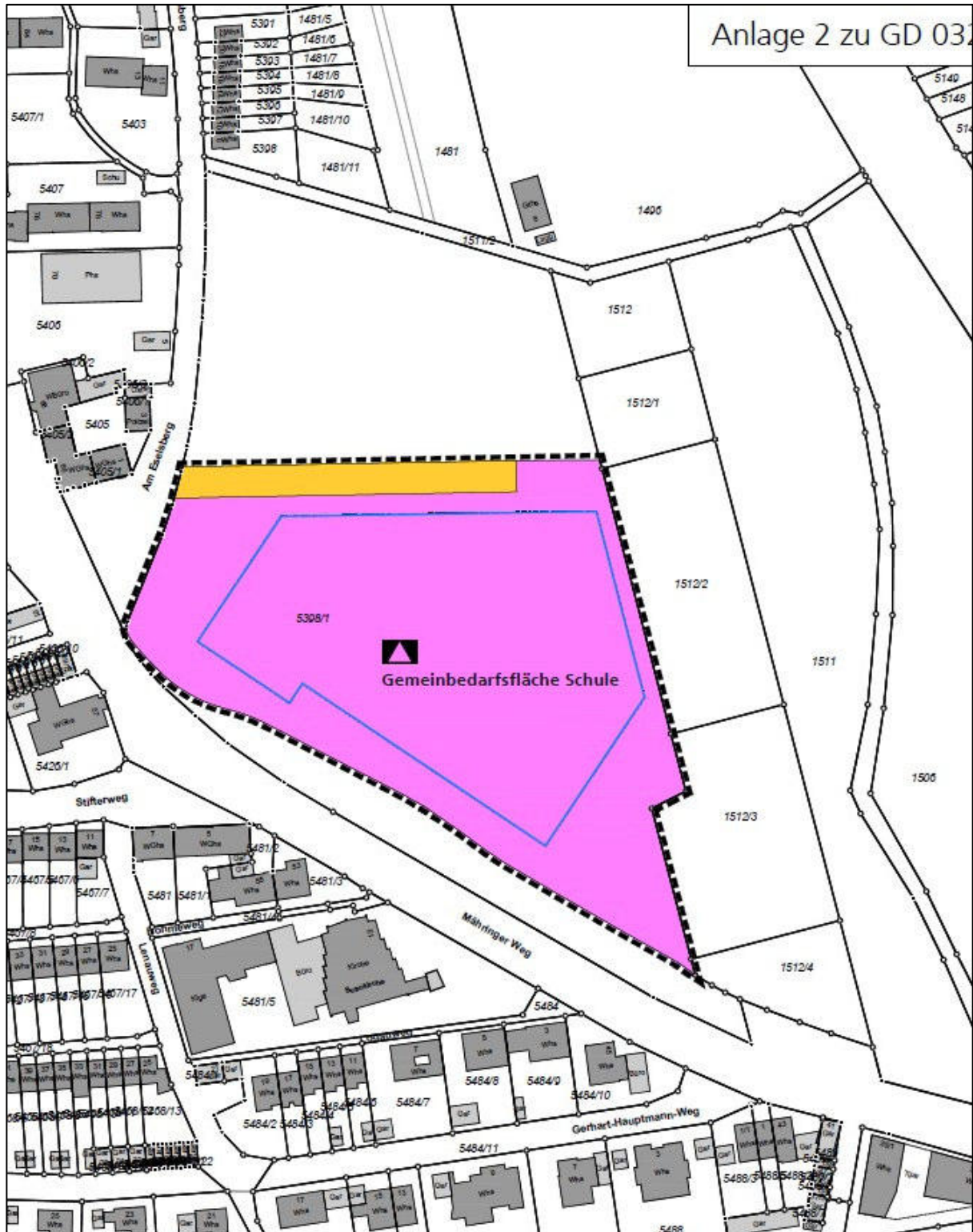


Abbildung 2: Entwurf Bebauungsplan „Bildungscampus Eselsberg“, Stand 08.01.2024, Stadt Ulm

3 Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

3.1 DIN 18005

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Schallschutz wird dabei für die Praxis durch die DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023) [1] konkretisiert. Nach DIN 18005, Teil Beiblatt 1 [3] (Schallschutz im Städtebau, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Juli 2023) sind bei der Bauleitplanung in der Regel den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z. B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) folgende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel zuzuordnen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastung zu erfüllen.

Tabelle 1 Orientierungswerte für den Beurteilungspegel nach DIN 18005 Bbl. 1: 2023-7 [3]

Baugebiet	Verkehrslärm (a)		Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen	
	Lr dB		Lr dB	
	tags	nachts	tags	nachts
Reine Wohngebiete (WR)	50	40	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete	55	45	55	40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	55	55
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45	60	40
Dorfgebiete (MD), Dörfliche Wohngebiete (MDW), Mischgebiete (MI), Urbane Gebiete (MU)	60	50	60	45
Kerngebiete (MK)	63	53	60	45
Gewerbegebiete (GE)	65	55	65	50
Sonstige Sondergebiete (SO) sowie Flächen für den Gemeinbedarf, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart (b)	45 bis 65	35 bis 65	45 bis 65	35 bis 65
Industriegebiete (GI) (c)	-	-	-	-

(a) 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.

(b) Für Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen, Kurgelände oder Pflegeanstalten ist ein hohes Schutzniveau anzustreben.

(c) Für Industriegebiete kann kein Orientierungswert angegeben werden.

3.2 Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)

In der 16. BImSchV [2] sind Grenzwerte genannt, die beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen nicht überschritten werden dürfen.

Die 16. BImSchV [2] gilt nicht für den Fall der Planung eines Baugebiets an einer bestehenden Straße. Deren Grenzwerte sagen aber für ihren Anwendungsbereich – Bau oder wesentliche Änderung öffentlicher Straßen sowie Eisenbahnen und Straßenbahnen – aus, dass sie zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche erforderlich sind und eingehalten werden müssen (§§ 41, 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BImSchG). Diese Grenzwerte sind daher beim Nebeneinander von Verkehrsweg und Baugebiet ein wichtiges Indiz dafür, wann mit schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu rechnen ist.

Bei Planung und Abwägung sind deshalb die vernünftigerweise in Erwägung zu ziehenden Möglichkeiten des aktiven und passiven Schallschutzes auszuschöpfen, um jedenfalls diese Werte der 16. BImSchV [2] einzuhalten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [2] sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, § 2 Abs. 1

Gebietsnutzung	Immissionsgrenzwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Gewerbegebiete	69	59
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64	54
reine und allgemeine Wohngebiete sowie Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47

Gem. § 2 Abs. 2 ist die Zuordnung einer baulichen Anlage oder eines Gebietes zu den Kategorien nach § 2 Abs. 1 grundsätzlich nach den Festsetzungen in den jeweiligen Bebauungsplänen vorzunehmen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Abs. 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Abs. 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nach § 2 Abs. 3 der 16. BImSchV nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum beurteilungsrelevant.

3.3 DIN 4109:2018

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 [4] beschrieben. Es ist von relevanten Einwirkungen durch Straßen- und Schienenverkehrslärm auszugehen.

3.4 VDI 2719

Alternativ können auch anzustrebende Innenpegel für Aufenthaltsräume formuliert werden, an die der Schallschutz anzupassen ist. Die Richtlinie VDI 2719 [5] formuliert hierzu Vorschläge.

Im Allgemeinen werden bei einer Planung des Schallschutzes nach der aktuellen Normenreihe DIN 4109 Innenpegel realisiert, welche den Anforderungen der VDI 2719 für Schlafräume nachts in reinen und allgemeinen Wohngebieten entsprechen.

3.5 Sonstige Regelwerke

Neben der DIN 4109 existieren noch andere Regelwerke mit eigenen Empfehlungen für den baulichen Schallschutz gegenüber Außenlärm. Sofern in der Baubeschreibung oder einem möglichen Vertragswerk auf diese Regelwerke hingewiesen wird, ist zu prüfen, ob sich hieraus abweichende Anforderungen an den baulichen Schallschutz gegen Außenlärm ergeben, die höher sind als die der DIN 4109.

Hierauf ist zu achten, wenn ein Schallschutz entsprechend

- der Schallschutzstufe III (SSt III) nach Richtlinie VDI 4100 [6]
- oder der Schallschutzklasse A* nach DEGA Empfehlung 103 [7]

geplant wird.

4 Modellierung

Die Ausbreitungsrechnung erfolgt mit dem EDV-Programm SoundPlan [8].

Das Rechenmodell berücksichtigt die abschirmende Wirkung von Hindernissen, Reflexionen bis zur zweiten Ordnung sowie die Beugung des Schalls über und seitlich um Hindernisse.

Als relevante Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg werden die vorhandene und geplante Bebauung berücksichtigt.

Der Einfluss der Meteorologie (Windrichtungsverteilung) wird nicht berücksichtigt, da keine relevante, ständig vorherrschende Windrichtung bekannt ist. Daher wird eine ständige Mitwindsituation zum Immissionsort hin angenommen. Dies kann als Ansatz zur sicheren Seite gewertet werden.

Die Immissionen im Plangebiet werden flächenhaft auf einer Höhe von 2,0 m über Gelände für den Tag und 6,0 m über Gelände für die Nacht ermittelt.

5 Verkehrslärm

5.1 Emissions-Ansätze Straßenverkehrslärm

Das Plangebiet ist im Wesentlichen von den Straßenverkehrslärmimmissionen des Mähringer Wegs und des Stifterwegs betroffen. Als Emissionsansatz können die Verkehrsmengen des Verkehrsmodells von 2022 der Stadt Ulm herangezogen werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verkehrsmengenkarte im Bereich des Plangebiets mit der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) mit Werten für den Kfz-Verkehr in Blau und Schwerverkehr in Rot.

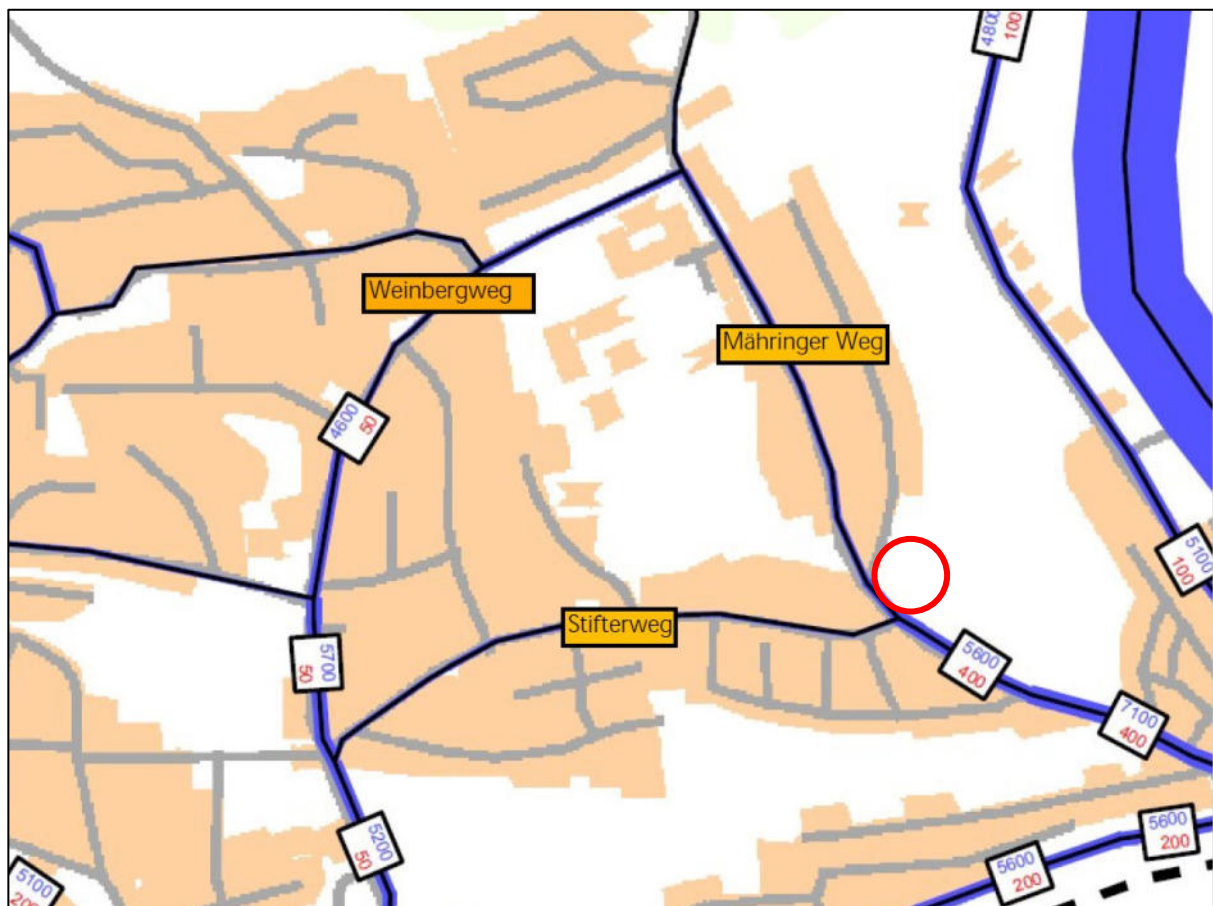


Abbildung 3: Verkehrsmengenkarte des Verkehrsmodells 2022 der Stadt Ulm und Plangebiet (rot)

Der Verkehrsmengenkarte der Stadt Ulm von 2022 wurden für die relevanten Straßenabschnitte folgende Werte für die weitere Bearbeitung entnommen, wobei die Verkehrsmengen des Mähringer Wegs (nördl. Stifterweg) und des Stifterwegs anhand der Strichstärke abgeschätzt werden mussten:

Straßenabschnitt	DTV in Kfz/d	
	2022	2030
Mähringer Weg (Am Bleicher Hag bis Gerhart-Hauptmann-Weg)	7.100	7.688
Mähringer Weg (Gerhart-Hauptmann-Weg bis Stifterweg)	5.600	6.064
Mähringer Weg (nördl. Stifterweg)	4.500	4.873
Stifterweg	2.000	2.166

Abbildung 4: Verkehrsmengen für die Verwendung im Berechnungsmodell

Die Verkehrsmengen für 2022 sind mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 1% des DTV auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet worden. Für die Berechnung nach RLS-19 sind die Fahrzeugklassen-bezogenen Anteile (M, p1, p2, jeweils für Tag und Nacht) gemäß Standardtabelle (Tabelle 2 der RLS-19) für Gemeindestraßen berücksichtigt. Als Straßendeckschicht ist nicht geriffelter Gussasphalt berücksichtigt. Die Steigungen für die Berechnungen werden automatisiert dem Berechnungsmodell entnommen. Folgende maximal zulässige Geschwindigkeiten sind Streckenabhängig im Modell berücksichtigt:

- Mähringer Weg südlich Kreuzung Schlehenbühl tags 50 km/h, nachts 30 km/h.
- Mähringer Weg nördlich Kreuzung Schlehenbühl bis kurz nach Kreuzung Gerhart-Hauptmann-Weg (Mähringer Weg 45) tags und nachts 50 km/h
- Mähringer Weg ab Hausnummer 45 in Richtung Norden bis Kreuzung Am Eselsberg tags (7-17 Uhr) 30 km/h, nachts 50 km/h.
- Mähringer Weg nördlich Kreuzung Am Eselsberg tags und nachts 50 km/h.
- Stifterweg tags und nachts 50 km/h

Die nachfolgende Übersicht fasst die wesentlichen Eingangsparameter zusammen.

Mähringer Weg (Am Bleicher Hag bis Gerhart-Hauptmann-Weg)			
Geräuschkenwerte 2030 RLS-19			
	M	p1	p2
Tag	442,1	3,0	4,0
Nacht	76,9	3,0	4,0

Mähringer Weg (Gerhart-Hauptmann-Weg bis Stifterweg)			
Geräuschkenwerte 2030 RLS-19			
	M	p1	p2
Tag	348,7	3,0	4,0
Nacht	60,6	3,0	4,0

Mähringer Weg (nördl. Stifterweg)			
Geräuschkenwerte 2030 RLS-19			
	M	p1	p2
Tag	280,2	3,0	4,0
Nacht	48,7	3,0	4,0

Stifterweg			
Geräuschkenwerte 2030 RLS-19			
	M	p1	p2
Tag	124,5	3,0	4,0
Nacht	21,7	3,0	4,0

Abbildung 5: Eingangsparameter der Berechnung nach RLS-19

Anmerkungen und Erläuterungen:

- MT Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag) in Kfz/h
- p₁T Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse) an der Menge der Kfz/h von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag)
- p₂T Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) an der Menge der Kfz/h von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Tag)
- MN Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht) in Kfz/h
- p₁N Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw1 an der Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht)
- p₂N Prozentualer Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw2 an der Menge der Fahrzeuge pro Stunde von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr (Nacht)

5.2 Emissions-Ansätze Schienenverkehrslärm

Die Stadt Ulm gibt gemäß den Fahrplantabellen der SWU aus dem Jahr 2024 für den Tag an der Haltestelle Multscherschule in Richtung Science Park II 132 Bahnen am Tag und 12 Bahnen in der Nacht an. In Richtung Kuhberg sind es 132 Bahnen am Tag und 9 in der Nacht. Für die im Berechnungsmodell berücksichtigten Strecken ist eine Streckengeschwindigkeit von 50 km/h angesetzt, auch im Bereich der Haltestelle Multscherschule. Es wird vom Zug-Typ Straßenbahn Niederflurfahrzeug mit Klimaanlage ausgegangen.

Die Geschwindigkeit ist gemäß Schall 03 [9] mit $v = 50$ km/h in Haltestellen, bei Radien kleiner 200 m und Weichenabschnitten anzusetzen, um die erhöhten Schallemissionen (z. B. Brems-/Beschleunigungsstrecken, Türschließgeräusche, Kommunikation der Fahrgäste) durch die überhöhte Geschwindigkeit zu berücksichtigen.

Damit resultieren die in Tabelle 3 aufgeführten Emissionspegel für den Schienenverkehr.

Tabelle 3 Emissionspegel Schienenverkehr

Haltestelle Multscherschule	L _{w'} [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Linie 2 Richtung Science Park II	80,9	73,5
Linie 2 Richtung Kuhberg	76,9	68,3

5.3 Berechnungsergebnisse und Beurteilung Verkehrslärm

Unter Zugrundelegung der Emissionsansätze wurden die Schallimmissionen auf das Plangebiet berechnet. Die Berechnung erfolgt mit dem Rechenprogramm SoundPlan [8] gemäß der RLS-19 [10] bzw. der Schall03 [9]. Im Sinne einer konservativen Betrachtung wird die meteorologische Korrektur $C_{met} = 0$ dB gesetzt, d. h. es wird eine Mitwindsituation in alle Ausbreitungsrichtungen unterstellt. Zuschläge für Ruhezeiten werden abhängig von der Gebietseinstufung berücksichtigt.

Die Berechnung der Rasterlärmkarten erfolgt für eine Höhe von 2,0 m über Gelände für den Tag sowie für eine Höhe von 6,0 m über Gelände für die Nacht.

Die Karten sind im Anhang zu finden.

Das Plangebiet soll als Gemeinbedarfsfläche Schule ausgewiesen werden. Die durch Verkehrslärm verursachten Immissionen sollen gem. DIN 18005 [1] die Orientierungswerte von 45 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts nicht überschreiten. In der Nacht wird im Plangebiet bei einer Nutzung als Schule von keinen Betroffenen ausgegangen, sodass im Prinzip lediglich der Orientierungswert am Tag für die Beurteilung relevant ist.

Wie aus den Rasterlärmkarten mit freier Schallausbreitung Karte 1 tags und Karte 2 nachts des Anhangs zu entnehmen ist, sind die Orientierungswerte nach DIN 18005, Beiblatt 1 [3] für eine Gemeinbedarfsfläche mit der Nutzung als Schule am Tag und in der Nacht im gesamten Plangebiet überschritten.

Auch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung [2] von 57 dB(A) am Tag von 47 dB(A) in der Nacht sind im Plangebiet zum größten Teil überschritten.

Nach Auswertung der berechneten Rasterlärmkarten kann festgestellt werden, dass der Straßenlärm im Plangebiet maßgeblich ist und entsprechende Schallschutzmaßnahmen umzusetzen sind. Die Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht wird im Plangebiet zumindest nicht erreicht.

5.4 Schallschutz gegen Verkehrslärm

5.4.1 Allgemeines

Wie im vorigen Kapitel dargelegt, werden die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 [1] tags und nachts im Plangebiet überschritten. Demzufolge ist die Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen zu empfehlen. Es können die nachfolgend aufgeführten Lärmschutzmaßnahmen zur Erfüllung gewünschter Zielwerte – z. B. Einhaltung der Orientierungswerte nach DIN 18005 – umgesetzt werden. Je nach örtlicher Situation können einzelne Maßnahmen sowie eine Kombination mehrerer Maßnahmen angewendet werden.

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

5.4.2 Aktiver Schallschutz

Aktiver Schallschutz (Schallschutzwand, -wall) ist umso wirkungsvoller, je näher er an der Schallquelle, im vorliegenden Fall am Mähringer Weg, liegt. Aufgrund des Abstands der Straße und Schiene zur geplanten Bebauung, ist die Errichtung einer aktiven Schallschutzmaßnahme mit städtebaulich vertretbarer Höhe vor allem bei geplanter mehrgeschossiger Bebauung (ggf. bis zu 4. Geschossen) nicht wirkungsvoll für alle Geschosse umsetzbar.

5.4.3 Grundrissorientierung

Es kann untersucht werden, ob die gewünschten Zielwerte durch eine angepasste Grundrissorientierung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen erfüllt werden können.

Sofern an einzelnen Gebäudeseiten deutlich geringere Schallimmissionen zu erwarten sind, sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume sowie die Fensterflächen (insbesondere zur Belüftung dienende Fenster) zu diesen Gebäudeseiten hin angeordnet werden.

Im Vergleich zum passiven Lärmschutz kann hierdurch immer noch eine – schalltechnisch verträgliche – natürliche Belüftung über Fenster sichergestellt werden.

5.4.4 Passiver Schallschutz

In diesem Abschnitt wird die Ermittlung des passiven Schallschutzes ohne zusätzlichen aktiven Lärmschutz beschrieben.

Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV [2] zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

In der Neufassung der DIN 4109 vom Januar 2018 [11] [4] wird dabei dem nächtlichen Ruhebedürfnis mehr Bedeutung zugerechnet. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Im vorliegenden Fall kann die Dimensionierung der Außenbauteile, bei einer Nutzung als Schule und fehlenden Betroffenheiten in der Nacht, gemäß den ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegeln des Tages erfolgen.

Im Plangebiet treten entlang des Mähringer Wegs, am südwestlichen Rand der Baugrenze, maßgebliche Außenlärmpegel am Tag von bis zu 69 dB(A) auf, was dem Lärmpegelbereich IV entspricht (siehe Karte 3 der Anlagen). Ausgehend vom südwestlichen Rand der Baugrenze liegt der Lärmpegelbereich III bis zu einer Tiefe von ca. 50 m in Richtung Nordosten vor.

Eine Dimensionierung der Außenbauteile erfolgt in der Regel im Baugenehmigungsverfahren, wenn die genaue Planung der Gebäude feststeht.

6 Textvorschläge für den Bebauungsplan

6.1 Begründung zum Schallschutz

Im Plangebiet ergeben sich flächendeckende Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005. Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind großflächig überschritten, sodass Schallschutzmaßnahmen gegenüber dem Verkehrslärm, maßgeblich des Mähringer Wegs, umzusetzen sind.

Eine aktive Schallschutzmaßnahme kann, aufgrund der voraussichtlich mehrgeschossigen Bebauung, keinen Vollschutz bieten weshalb sich eine Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume, an die lärmabgewandten Fassadenseiten, sowie eine entsprechende Dimensionierung der Außenbauteile nach DIN 4109 Schallschutz im Hochbau empfiehlt.

6.2 Festsetzungen zum Schallschutz

Auf die schalltechnische Untersuchung der Firma Accon, Bericht Nr. ACB 1124-246310/02 zum Bebauungsplan „Bildungscampus Eselsberg“ vom 04.11.2024 wird verwiesen.

Passiver Schallschutz bzw. erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile gemäß DIN 4109:2018

Die Karte 3 (Außenlärmpegel Tag) der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan zeigt die ermittelten Maßgeblichen Außenlärmpegel als Grundlage für den passiven Schallschutz bzw. zur Bestimmung der erforderlichen Schalldämmung der Außenbauteile nach den Vorgaben der DIN 4109.

Bei der Neuerrichtung oder bei genehmigungs- bzw. kenntnisgabepflichtigen baulichen Änderungen von Gebäuden, ist ab einem ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel von 61 dB(A)

bzw. Lärmpegelbereich III ein erhöhter Schallschutz in Form des bewerteten Bau-Schalldämm-Maßes der Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen, entsprechend der jeweiligen Raumart, im Baugenehmigungs- oder Kenntnissgabeverfahren nachzuweisen.

Die Karte 5 der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan zeigt die ermittelten erforderlichen Schalldämm-Maße.

An allen Fassaden und Dachflächen, welche Umfassungsbauteile von schutzbedürftigen Wohnräumen darstellen, sind die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße gemäß DIN 4109 in der Fassung vom Januar 2018 sicherzustellen, welche sich aus nachfolgender Abbildung ergeben. Für Außenbauteile von Büroräumen und ähnlich schutzbedürftigen Nutzungen gelten um jeweils 5 dB geringere Anforderungen.



Abbildung 6: Erforderliche Schalldämm-Maße der Außenbauteile nach DIN 4109:2018 in dB (Karte 5 der Anlagen der schalltechnischen Untersuchung)

Von den Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den passiven Lärmschutz resultieren.

Anforderungen an die Belüftung von Schlafräumen (Karte 2 des Anhangs der schalltechnischen Untersuchung)

Bei der Neuerrichtung oder bei genehmigungs- bzw. kenntnisgabepflichtigen baulichen Änderungen von Gebäuden, ist die Belüftung für die in der Nacht zum Schlafen genutzten Aufenthaltsräume, an denen ein Beurteilungspegel von 50 dB(A) in der Nacht überschritten wird, sicherzustellen (siehe Karte 2 des Anhangs der schalltechnischen Untersuchung).

Hierbei kommen folgende Belüftungsmöglichkeiten in Betracht:

- Fensterunabhängige, schallgedämmte Lüftungseinrichtungen.
- Anordnung der Fenster an einer schallabgewandten Fassade.
- Geeignete Eigenabschirmung der Fenster.



Abbildung 7: Beurteilungspegel Nacht nach der DIN 18005 (Karte 2 der Anlagen der schalltechnischen Untersuchung)

7 Zusammenfassung

Die Stadt Ulm beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplans „Bildungscampus Eselsberg“ in Ulm. Das Plangebiet soll als Gemeinbedarfsfläche Schule ausgewiesen werden.

Hinsichtlich des Immissionsschutzes sollen die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrslärmimmissionen (Straßenverkehr + Schienenverkehr) nach der RLS-19 bzw. Schall03 berechnet und nach der DIN 18005 [1] bzw. 16. BImSchV [2] beurteilt werden.

Im Plangebiet ergeben sich flächendeckende Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005. Auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind großflächig überschritten, sodass Schallschutzmaßnahmen gegenüber dem Verkehrslärm, maßgeblich des Mähringer Wegs, umzusetzen sind.

In Kapitel 5.4 werden mögliche Schallschutzmaßnahmen erläutert, wobei eine aktive Schallschutzmaßnahme aufgrund der voraussichtlich mehrgeschossigen Bebauung keinen Vollschutz bieten kann und sich somit eine Grundrissorientierung schutzbedürftiger Aufenthaltsräume, an die lärmabgewandten Fassadenseiten, sowie eine entsprechende Dimensionierung der Außenbauteile nach DIN 4109 Schallschutz im Hochbau empfiehlt.

Greifenberg, den 06.11.2024

ACCON GmbH



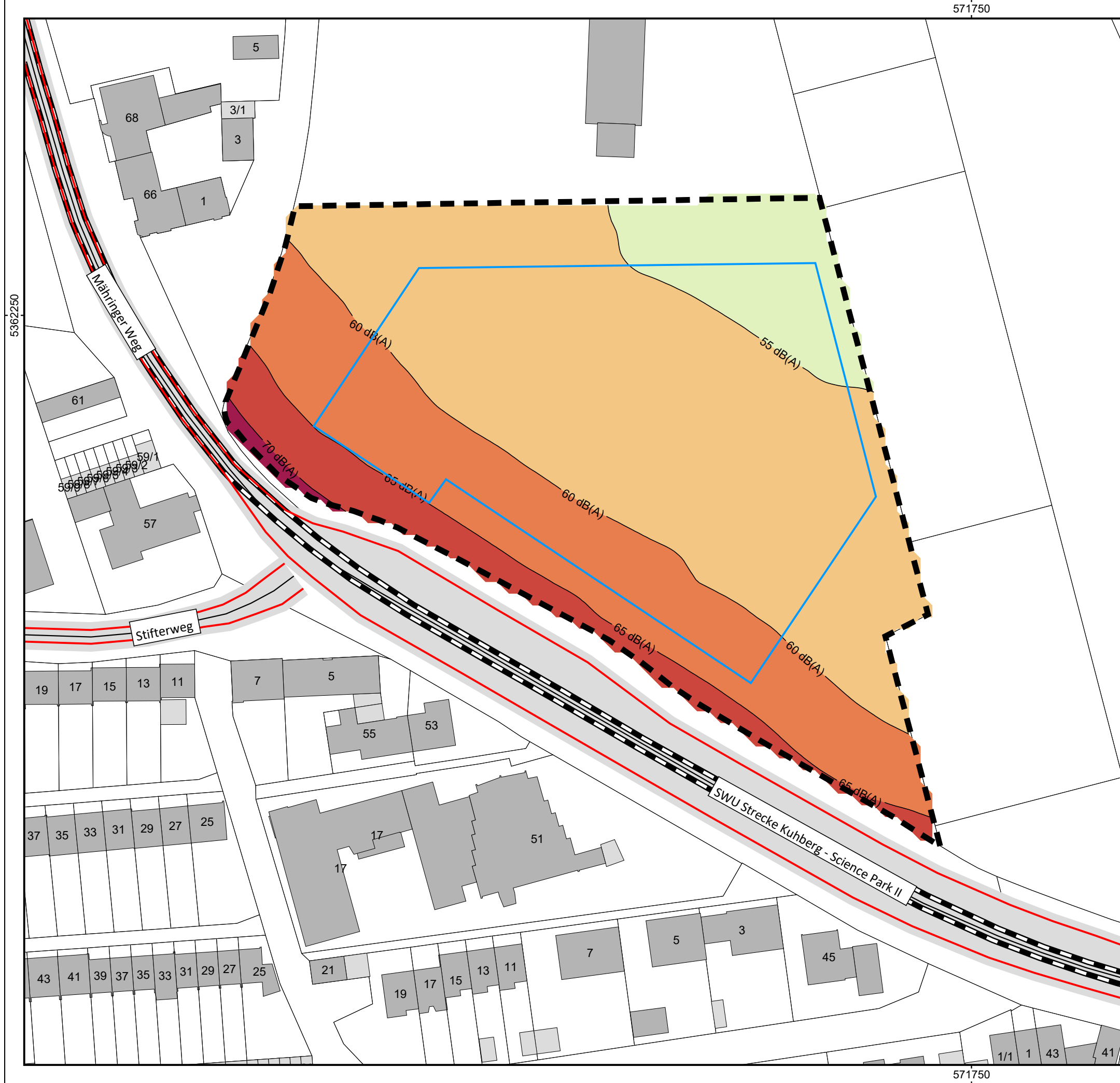
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Schmalz

Anlagen

- Karte 1 Verkehrslärm Rasterlärmkarte Tag freie Schallausbreitung**
- Karte 2 Verkehrslärm Rasterlärmkarte Nacht freie Schallausbreitung**
- Karte 3 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche Tag**
- Karte 4 Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche Nacht**
- Karte 5 Erforderliches Schalldämm-Maß nach DIN 4109:2018**

Tabelle 1 Rechnerische Ermittlung des passiven Schallschutzes

Tabelle 2 Informationen zum Rechenlauf



Stadt Ulm
 Bebauungsplan "Bildungscampus Eselsberg"
 Projekt-Nr. 246310
 Bearbeiter: ts
 Stand: 04.11.2024

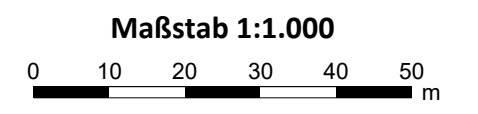
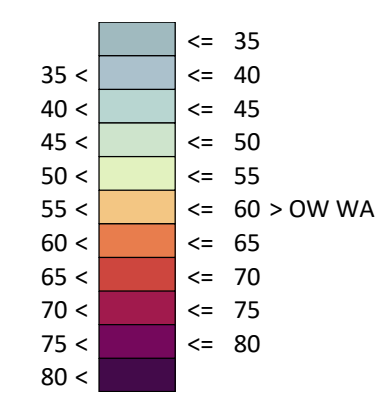
Verkehrslärm Straße + Schiene
 Beurteilungspegel Tag in 2 m Höhe ü. G.
 freie Schallausbreitung
 DIN 18005 - Verkehr

Karte
 1

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Geltungsbereich BBP
- Baugrenzen
- Straße
- Schiene
- Lichtsignalanlage

Beurteilungspegel Tag in dB(A) [LrT]



ACCON GmbH
 Gewerbering 5
 86926 Greifenberg



Stadt Ulm
 Bebauungsplan "Bildungscampus Eselsberg"
 Projekt-Nr. 246310
 Bearbeiter: ts
 Stand: 04.11.2024

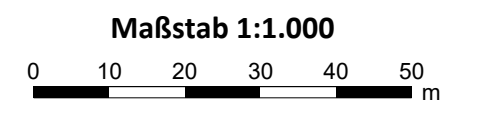
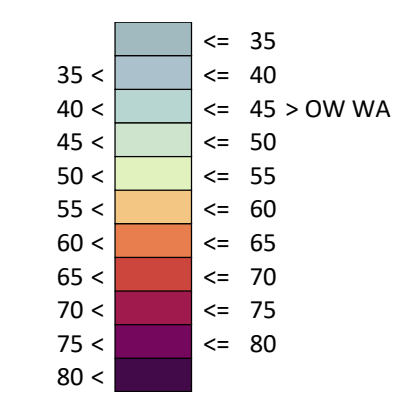
Verkehrslärm Straße + Schiene
 Beurteilungspegel Nacht in 6 m Höhe ü. G.
 freie Schallausbreitung
 DIN 18005 - Verkehr

Karte
 2

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Geltungsbereich BBP
- Baugrenzen
- Straße
- Schiene
- Lichtsignalanlage

Beurteilungspegel Nacht in dB(A) [LrN]



ACCON GmbH
 Gewerbering 5
 86926 Greifenberg



Stadt Ulm
 Bebauungsplan "Bildungscampus Eselsberg"
 Projekt-Nr. 246310
 Bearbeiter: ts
 Stand: 04.11.2024

Verkehrslärm Straße + Schiene
 Maßgebliche Außenlärmpegel Tag
 in 6 m Höhe ü. G.
 freie Schallausbreitung
 DIN 4109:2018

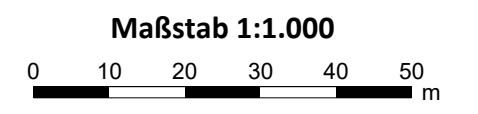
Karte
 3

Legende

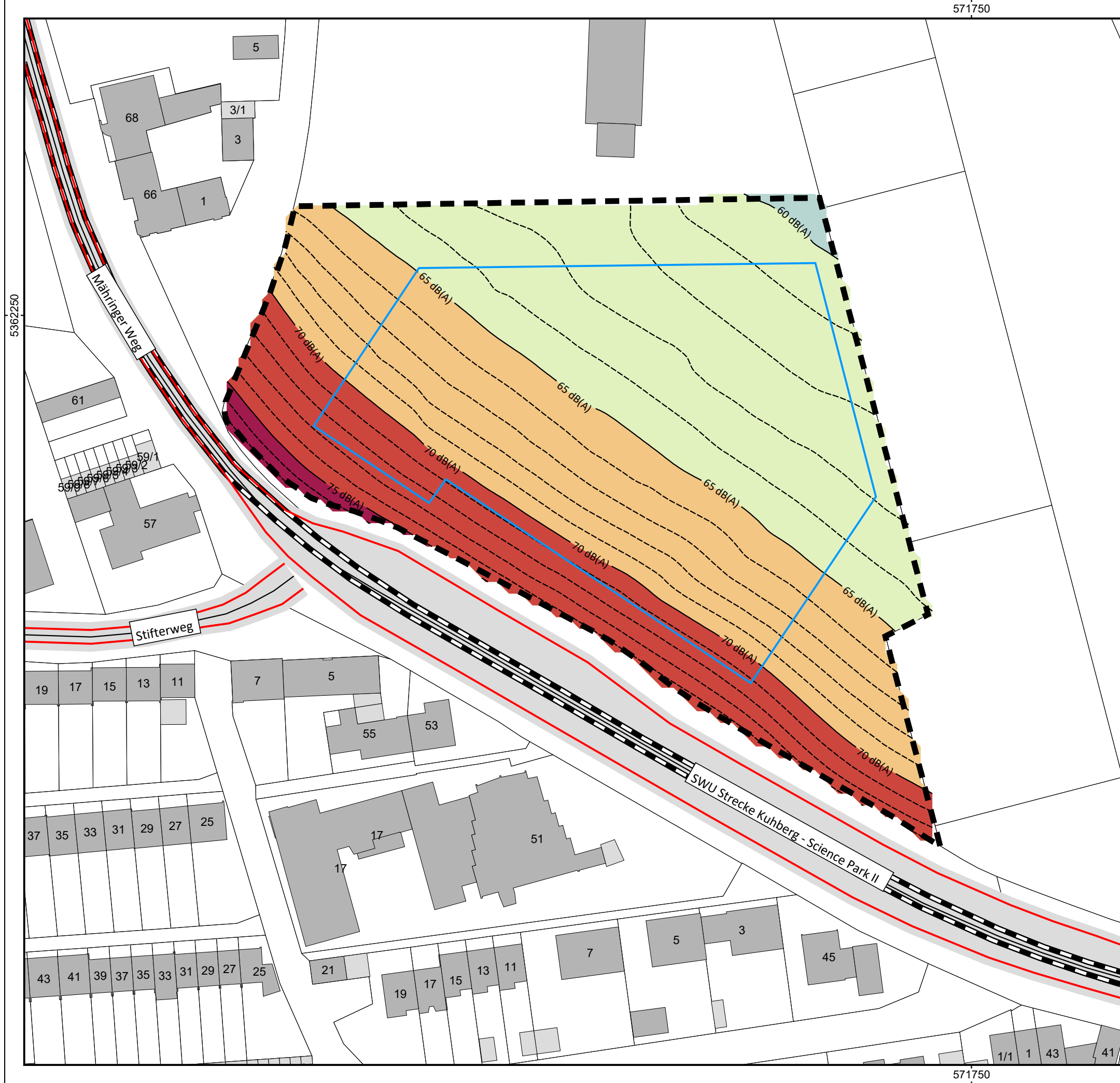
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Geltungsbereich BBP
- Baugrenzen
- Straße
- Schiene
- Lichtsignalanlage

Lärmpegelbereiche Tag
 nach DIN 4109:2018

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



ACCON GmbH
 Gewerbering 5
 86926 Greifenberg



Stadt Ulm
 Bebauungsplan "Bildungscampus Eselsberg"
 Projekt-Nr. 246310
 Bearbeiter: ts
 Stand: 31.10.2024

Verkehrslärm Straße + Schiene
 Maßgebliche Außenlärmpegel Nacht
 in 6 m Höhe ü. G.
 freie Schallausbreitung
 DIN 4109:2018

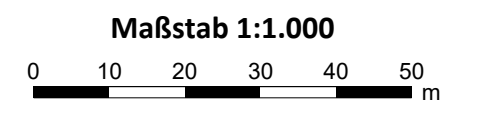
Karte
 4

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Geltungsbereich BBP
- Baugrenzen
- Straße
- Schiene
- Lichtsignalanlage

Lärmpegelbereiche Nacht
 nach DIN 4109:2018

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



ACCON GmbH
 Gewerbering 5
 86926 Greifenberg



Stadt Ulm
 Bebauungsplan "Bildungscampus Eselsberg"
 Projekt-Nr. 246310
 Bearbeiter: ts
 Stand: 04.11.2024

Verkehrslärm Straße + Schiene
 Erforderliches Schalldämm-Maß
 (lautestes Stockwerk)
 DIN 4109:2018

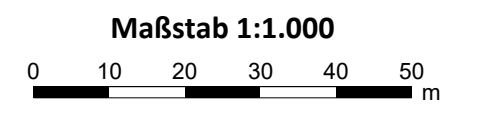
Karte
 5

Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Geltungsbereich BBP
- Baugrenzen
- Straße
- Schiene
- Lichtsignalanlage

Erforderliches Schalldämm-Maß in dB

	<= 30
	<= 35
	<= 40
	<= 45
	<= 50
	<= 55



ACCON GmbH
 Gewerbering 5
 86926 Greifenberg

Anlage Tabelle 1: Rechnerische Ermittlung des passiven Schallschutzes

Die Kombination aller Außenbauteile (Wand, Fenster sowie Fensterzusatzeinrichtungen) eines Aufenthaltsraumes muss ein bestimmtes Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ erfüllen. Dieses ist abhängig von der Nutzungsart (z. B. Schlafzimmer einer Wohnung, Büroraum), welche durch den Faktor $K_{Raumart}$ angegeben wird und vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ L_a , welchem ein resultierenden „Lärmpegelbereich“ (LPB) zugeordnet ist. Tabelle 4 zeigt die Zusammenhänge.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (\text{DIN 4109-1, Gleichung (6) [11]})$$

Die so ermittelten erforderlichen Schalldämm-Maße sind anschließend anhand der tatsächlichen Raumgeometrien zu korrigieren. Der Korrekturfaktor K_{AL} ist abhängig vom Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raumes zu seiner Grundfläche, er kann der Tabelle 5 entnommen werden.

Tabelle 4: Raumarten, Maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1 [11]

Beschreibung Raum	$K_{Raumart}$	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	25 dB	I	bis 55 dB(A)
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungssätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	30 dB	II	bis 60 dB(A)
Bürräume und Ähnliches	35 dB	III	bis 65 dB(A)
		IV	bis 70 dB(A)
		V	bis 75 dB(A)
		VI	bis 80 dB(A)
		VII	größer 80 dB(A)

Tabelle 5: Korrekturwerte für das erf. $R'_{w,ges}$ nach Tabelle 4

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 m ²							
S_G	Grundfläche eines Aufenthaltsraumes in m ²							

Anlage Tabelle 2

Rechenlaufinformationen

Projekt-Info

Projekttitel: Bebauungsplan "Bildungscampus Eselsberg"
Projekt Nr.: 246310
Projektbearbeiter: ts
Auftraggeber: Stadt Ulm

Beschreibung:

Rechenlaufbeschreibung

Rechenart: Rasterkarte
Titel: RLK 6m
Rechenkerngruppe
Laufdatei: RunFile.runx
Ergebnisnummer: 3
Lokale Berechnung (Anzahl Threads = 12)
Berechnungsbeginn: 31.10.2024 09:05:28
Berechnungsende: 31.10.2024 09:05:48
Rechenzeit: 00:18:198 [m:s:ms]
Anzahl Punkte: 2058
Anzahl berechneter Punkte: 2058
Kernel Version: SoundPLANnoise 9.0 (08.07.2024) - 64 bit

Rechenlaufparameter

Reflexionsordnung 2
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

ACCON GmbH, Gewerbering 5 86926 Greifenberg

1

Anlage Tabelle 2

Rechenlaufinformationen

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

Bewertung: DIN 18005:1987 - Verkehr

Rasterlärmkarte:

Rasterabstand:	3,00 m
Höhe über Gelände:	6,000 m
Rasterinterpolation:	

Feldgröße =	9x9
Min/Max =	10,0 dB
Differenz =	0,2 dB
Grenzpegel=	40,0 dB