

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Spinner

Von der Industrie- und Handelskammer Ulm öffentlich bestellter
und vereidigter Sachverständiger für Schallimmissionsschutz

Tuchplatz 11 88499 Riedlingen
Telefon 07371/3660 Telefax 07371/3668
Email: ISIS_MSpinner@t-online.de

ISIS

**Ingenieurbüro für
Schallimmissionsschutz**

A 1841a

Lärmschutz Seestraße Ravensburg

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan Seestraße
in Ravensburg.

Riedlingen, im Juli 2018/März 2019

Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Ausgangsdaten	4
2.1	Planunterlagen - Örtliche Gegebenheiten	4
2.2	Verkehrskennndaten, Lärmemissionen	5
2.2.1	Seestraße	5
2.2.2	Tiefgarage	6
3	Schalltechnische Anforderungen	7
3.1	DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau	7
3.2	DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau	8
4	Lärmimmissionen	10
4.1	Berechnungsverfahren	10
4.2	Berechnungsergebnisse	11
4.2.1	Isophonenpläne	11
4.2.2	Einzelpunktberechnungen	13
5	Tiefgarage	16
6	Festsetzungen im Bebauungsplan	17
7	Zusammenfassung - Interpretation	19
	Literatur	21
	Anhang	
	Pläne 1841-01 bis -05	

1 Aufgabenstellung

Die HKPE – teba Tettngang GbR, Tettngang, beabsichtigt die Errichtung von Wohngebäuden im Geltungsbereich des Bebauungsplans Seestraße in Ravensburg.

Das Baugrundstück grenzt im Osten an die Seestraße, die eine Erschließungsstraße für die Innenstadt darstellt.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung sind die Lärmeinwirkungen der Seestraße auf das Planungsgebiet zu ermitteln und Maßnahmen zum Schutz vor unzumutbaren Lärmbeeinträchtigungen auszuarbeiten.

Der Straßenverkehrslärm der Seestraße erfordert gegebenenfalls bauliche Maßnahmen zum Schutz der Wohnräume im Planungsgebiet gemäß DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [1], da aktive Lärmschutzmaßnahmen, zum Beispiel in Form von Lärmschutzwänden im innerörtlichen Bereich nicht in Betracht kommen.

Zudem sind die Lärmeinwirkungen der geplanten Tiefgaragenzufahrt zu beurteilen.

Die Ergebnisse der im Auftrag der HKPE – teba Tettngang GbR, Tettngang, durchgeführten schalltechnischen Untersuchung werden hiermit vorgelegt.

2 Ausgangsdaten

2.1 Planunterlagen - Örtliche Gegebenheiten

Als Grundlage für die Bearbeitung erhielten wir vom Büro am KMB, Ludwigsburg, den Entwurf des Bebauungsplans sowie den Katasterplan in digitaler Form.

Das Planungsgebiet wird im Osten durch die Seestraße und im Westen durch die Römerstraße begrenzt. Die Seestraße ist eine Erschließungsstraße für die Innenstadt. Die Römerstraße ist eine Anliegerstraße und als verkehrsberuhigter Bereich ausgewiesen.

Das Planungsgebiet umfasst einen bebauten Bereich mit denkmalgeschützten Gebäuden. Es soll als Allgemeines Wohngebiet ausgewiesen werden. Der Bebauungsplan stellt die Grundlage für eine Verdichtung der Bebauung und die Schaffung neuen Wohnraumes dar.

Die Planung der Baukörper wurde vom Büro wwa wöhr hagenhäuser architekten, München, ausgearbeitet. Es sollen bis zu 4geschossige Wohngebäude erstellt werden. Den geplanten Gebäuden wird eine gemeinsame Tiefgarage mit 46 Stellplätzen, die über die Römerstraße erschlossen wird, zugeordnet.

Die örtlichen Gegebenheiten sind in den Plänen 1841-01 bis -05 schematisch dargestellt.

2.2 Verkehrskenndaten, Lärmemissionen

2.2.1 Seestraße

Die Verkehrskenndaten der Seestraße basieren auf den Ergebnissen von Verkehrszählungen, die vom 17. bis 21. Juli 2017 durchgeführt wurden. Aus den Ergebnissen wurden unter Berücksichtigung einer pauschalen Verkehrszunahme zum Prognosehorizont 2025/30 von ca. 10 % die Grundlagedaten für die Berechnung der Lärmemissionen nach RLS-90 [2] abgeleitet.

Im Bereich des Bebauungsplans ist die zulässige Geschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt (Altenheim).

Entsprechend wird von den folgenden Verkehrskenndaten und den nach RLS-90 [2] berechneten Emissionspegeln ausgegangen:

Straße	DTV in Kfz/24h	v in km/h	a _N in %	p _T in %	p _N in %	Emissionspegel in dB(A)	
						tags	nachts
Seestraße	10.250	30/30	6,4	5,0	5,0	59,3	50,6

DTV durchschnittlicher täglicher Verkehr
v zulässige Höchstgeschwindigkeit Pkw/Lkw
a_N Nachtanteil
p_{T,N} Schwerverkehrsanteil tags, nachts

Die detaillierten Ausgangsdaten zur Berechnung der Emissionspegel sind im Anhang auf den Seiten 1 und 2 ersichtlich. Korrekturen für Steigungen sind nicht erforderlich.

Die Römerstraße ist eine Anliegerstraße und als verkehrsberuhigter Bereich ausgewiesen. Eine signifikante Lärmemission dieser Straße ist nicht zu befürchten. Auf eine detaillierte Betrachtung der Römerstraße wird deshalb verzichtet.

2.2.2 Tiefgarage

Bei der Ermittlung der Frequentierung des Pkw-Verkehrs der geplanten Tiefgarage wird auf die Anhaltswerte der Parkplatzlärmstudie [3] zurückgegriffen. Diese nennt als Anhaltswert für die Bewegungshäufigkeit auf Parkplätzen von Tiefgaragen an Wohnanlagen den Wert 0,15 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz für den Zeitbereich tags (06-22 Uhr) und den Wert 0,02 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz für den Zeitbereich nachts (22-06 Uhr) beziehungsweise den Wert 0,09 Bewegungen pro Stunde und Stellplatz für die lauteste Nachtstunde.

Bei 46 Tiefgaragenstellplätzen (siehe Plan 1841-04) führen diese Faktoren zu folgender Frequentierung:

Tags:	110 Fahrzeugbewegungen
Nachts:	7 Fahrzeugbewegungen
Lauteste Nachtstunde:	4 Fahrzeugbewegungen

Insgesamt sind somit 117 Fahrzeugbewegungen pro Tag (0-24 Uhr) zu erwarten.

Anzumerken ist, dass bei der geringen Anzahl an Wohneinheiten und Stellplätzen insbesondere die Nutzung der Tiefgarage im Zeitbereich nachts als eher zufällig anzusehen ist.

Die Tiefgarage ist direkt an die Seestraße (DTV ca. 10.000 Kfz/24h) angeschlossen.

3 Schalltechnische Anforderungen

3.1 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau – [3] liefert schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Diese Orientierungswerte sind abhängig von der Nutzung des Baugebietes. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung ist wünschenswert um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastigungen zu erfüllen:

Bei Allgemeinen Wohngebieten (WA)	tags 55 dB(A) nachts 45 bzw. 40 dB(A)
Bei Mischgebieten (MI)	tags 60 dB(A) nachts 50 bzw. 45 dB(A)

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen und vorhandener Bebauung, lassen sich die Orientierungswerte der DIN 18005 [3] oftmals nicht einhalten.

Können die Orientierungswerte auch unter Berücksichtigung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen nicht eingehalten werden, so ist durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) ein Ausgleich vorzusehen und planungsrechtlich abzusichern.

Die Dimensionierung der baulichen (passiven) Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [1] ist nicht abhängig von der Gebietsausweisung des Baugebietes sondern von der Nutzung der einzelnen Räume eines schutzwürdigen Gebäudes.

3.2 DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau

Durch die Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über Technische Baubestimmungen (VwV TB) vom 20. Dezember 2017 [4] wurde die DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [1] Bestandteil der Landesbauordnung (§ 3 Abs. 2).

In der DIN 4109 [2] sind Anforderungen an den Schallschutz mit dem Ziel festgelegt, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen und Schallübertragungen zu schützen.

Für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen – bei Wohnungen mit Ausnahme von Küchen, Bädern und Hausarbeitsräumen – sind unter Berücksichtigung der Raumarten und Raumnutzungen folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung nach DIN 4109 [2] einzuhalten:

Tabelle 7 [2]: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel dB(A)	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume und ähnliches 1)
		erf. R'w,res des Außenbauteils in dB		
I	bis 55	35	30	-
II	56 bis 60	35	30	30
III	61 bis 65	40	35	30
IV	66 bis 70	45	40	35
V	71 bis 75	50	45	40
VI	76 bis 80	2)	50	45
VII	über 80	2)	2)	50

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

2) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die oben genannten Anforderungen sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche zur Grundfläche gemäß DIN 4109 [1] zu korrigieren.

Beträgt die Differenz zwischen Tag- und Nachtwert mehr als 10 dB(A), so wird der Maßgebliche Außenlärmpegel (MAP) durch die Erhöhung des Beurteilungspegels tags um 3 dB(A) gebildet (Korrektur für Schalleinfallrichtung: Labor – Praxis). Ist die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtwert kleiner als 10 dB(A), so ist zur Bildung des Maßgeblichen

Außenlärmpegels der Beurteilungspegel nachts um 13 dB(A) zu erhöhen. Neben der Korrektur für die Schalleinfallrichtung von 3 dB(A) wird in diesem Fall eine Korrektur von 10 dB(A) zur Anpassung der Schalldämmung an die Lärmsituation nachts berücksichtigt.

Da Lärmschutzfenster nur in geschlossenem Zustand wirksam sind, müssen zur Sicherstellung eines hygienisch ausreichenden Luftwechsels in Aufenthaltsräumen und besonders in Schlafräumen und Kinderzimmern ggf. fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden, falls keine Lüftung über lärmabgewandte Gebäude-seiten erfolgen kann. Räume, die nicht zum Schlafen benutzt werden, können in der Regel mittels Stoßlüftung belüftet werden.

Entsprechend der VDI 2719 [5] werden bei Außenlärmpegeln von über 50 dB(A) nachts für schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer, schall-dämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen empfohlen.

Werden Lüftungseinrichtungen/Rollläden vorgesehen, so sind die Schalldämm-Maße und die Flächen dieser Bauteile bei der Ermittlung des resultierenden Schalldämm-Maßes des Außenbauteils zu berücksichtigen.

4 Lärmimmissionen

4.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde mit dem Programmpaket soundPLAN der soundPLAN GmbH, Backnang, durchgeführt. Die einschlägigen Regelwerke der Schallimmissionsberechnung (hier: RLS-90 [2]) bilden die Grundlage von soundPLAN.

Die Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten bei den Berechnungen bedingt die Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells. Dies erfordert die Eingabe folgender Datensätze nach Lage und Höhe:

- Straßenachsen mit Emissionspegeln
- Reflexkanten
Gemäß RLS-90 [2] wird ein Reflexionsverlust für glatte Gebäudefassaden (schallhart) von $D_E = -1 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.
- Bezugspunkte als Einzel- und Rasterpunkte

Für die einzelnen Bezugspunkte werden die Lärmeinwirkungen der abstrahlenden Linienschallquelle unter Berücksichtigung der Pegelminderungen auf dem Ausbreitungsweg (z. B. Bodendämpfung, Abstand, Abschirmung) und der Pegelerhöhungen durch Reflexionen berechnet.

Zur Darstellung der Lärmsituation im Planungsgebiet wurden Isophonenpläne erstellt. Die Isophonen für das unbebaute Planungsgebiet sind aus Rasterlärmkarten mit einem Rasterabstand der Bezugspunkte von 3 auf 3 m und einer Bezugshöhe von ca. 6 m (diese Höhe entspricht etwa dem 1. Obergeschoss) abgeleitet. Ein weiterer Isophonenplan wurde für das bebaute Planungsgebiet und einer Bezugshöhe von ca. 2 m (entspricht dem Freibereich) ausgearbeitet.

Einzelpunktberechnungen veranschaulichen die Pegelunterschiede in den einzelnen Geschosslagen.

Als Hintergrund ist in den Plänen 1841-01 bis -05 der Entwurf des Bebauungsplans dargestellt.

4.2 Berechnungsergebnisse

4.2.1 Isophonenpläne

Zur Darstellung der Lärmeinwirkungen der Seestraße auf das Planungsgebiet wurden Rasterlärmkarten für die Zeitbereiche tags und nachts berechnet. Aus den Rasterlärmkarten wurden Isophonenpläne abgeleitet. Die Isophonenpläne beziehen sich auf eine Höhe von ca. 6 m über Gelände und stellen die schalltechnische Situation in den 1. Obergeschossen dar.

Es wurde die Situation Planungsgebiet ohne geplante Bebauung betrachtet:

Plan 1841-01: Straßenverkehr Lärmsituation tags

Die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs lassen im Zeitbereich tags. Beurteilungspegel im Bereich von ca. 55 bis ca. 65 dB(A) erwarten. Der schalltechnische Orientierungswert der DIN 18005 [3] für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) im Zeitbereich tags wird in nahezu dem gesamten Planungsgebiet überschritten.

Plan 1841-02: Straßenverkehr Lärmsituation nachts

Der Plan 1841-02 lässt im Zeitbereich nachts Beurteilungspegel im Bereich von ca. 50 bis über 60 dB(A) erwarten. Der Orientierungswert der DIN 18005 [3] für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) im Zeitbereich nachts wird ebenfalls in nahezu dem gesamten Planungsgebiet überschritten.

Aus den Berechnungsergebnissen wurde ein weiterer Isophonenplan abgeleitet. Der Plan 1841-03 zeigt die Maßgeblichen Außenlärmpegel und die Lärmpegelbereiche zur Dimensionierung der Außenbauteile nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [1]. Der Maßgebliche Außenlärmpegel wird hier durch die Erhöhung des Beurteilungspegels nachts um 13 dB(A) gebildet.

An dem Baufenster sind im Nahbereich der Seestraße Maßgebliche Außenlärmpegel über 70 dB(A) (LPB V) zu erwarten.

Der Isophonenplan 1841-03 stellt bezüglich der Anforderungen an den passiven Schallschutz die ungünstigste Situation dar. Bereits durch die abschirmende Wirkung der Bebauung der Straßen können in den abgeschirmten Bereichen deutliche Pegelminderungen verursacht werden, die zu geringeren Maßgeblichen Außenlärmpegeln führen und die Zuordnung geringerer Lärmpegelbereiche ermöglichen.

Angesichts der Lärmeinwirkungen im Zeitbereich nachts ist bei den zur Lärmquelle orientierten Wohnräumen, insbesondere bei Schlaf- und Kinderzimmern auf den Einbau von fensterunabhängigen Lüftungen hinzuweisen, sofern keine Lüftung über Fenster erfolgen kann, die sich an den vom Lärm abgewandten Gebäudeseiten befinden. Durch den Einbau von fensterunabhängigen Lüftungen wird bei geschlossenen Fenstern ein ausreichender Luftwechsel in den Räumen erreicht. Alternativ ist auch der Einsatz einer kontrollierten Wohnungsbelüftung mit Wärmerückgewinnung möglich.

Die kontrollierte Wohnungsbe- und -entlüftung gewinnt aus Gründen der Energieeinsparung in Zusammenhang mit dem verringerten Lüftungswärmeverlust an Bedeutung. Verbrauchte Luft wird ständig gegen Frischluft ausgetauscht. Ebenso dient diese Lüftungsart der Senkung der Raumlufffeuchtigkeit bei geschlossenen Fenstern und somit zur Verringerung des Risikos der Schimmelbildung in den Wohnräumen. Diese Faktoren steigern den Wohnkomfort und den Wert der Gebäude.

Zur Reduzierung passiver Lärmschutzmaßnahmen kommt die Orientierung von schutzbedürftigen Schlafräumen und Kinderzimmern an die vom Lärm abgewandten Gebäudeseiten in Betracht.

Der Isophonenplan 1841-05 veranschaulicht die Lärmsituation in den Freibereichen (Bezugshöhe 2 m) im Zeitbereich tags. Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswerts für Allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) sind östlich der Baukörper zu verzeichnen. Hier werden Pegelwerte über 60 dB(A) erreicht. Die in Allgemeinen Wohngebieten angestrebte Lärmsituation wird somit nicht erreicht und es ist von einer diesbezüglich eingeschränkten Nutzungsqualität in diesen Bereichen auszugehen. Wobei die Nutzung der Freibereiche (z. B. Spielplatz) in der Regel als „nur vorübergehend“ zu betrachten ist. Entsprechend den Freibereichen stellt sich die Aufenthaltsqualität auf Balkonen und Terrassen in den höher lärmbelasteten Bereichen dar.

Da aktive Lärmschutzmaßnahmen, zum Beispiel in Form einer Lärmschutzwand entlang der Seestraße, aus städtebaulichen Gesichtspunkten nicht in Betracht kommen, kann ein besserer Schutz der Balkone und Terrassen ggf. durch geschlossene Brüstungen und ergänzende Verglasungen (Ausbildung von Wintergärten) erreicht werden, wenn die „Wohnqualität“ in diesen Bereichen erhöht werden soll. Oftmals ist demgegenüber ein offener „Raucherbalkon“, der nicht dem längeren Aufenthalt dienen soll, von Seiten der Bewohner gewünscht.

Keine Nutzungseinschränkungen von Balkonen und Terrassen sind in den im Plan 1815-05 grün und gelb dargestellten Bereichen entlang der Römerstraße anzunehmen.

4.2.2 Einzelpunktberechnungen

Zur Beurteilung der Lärmsituation und zur Ausweisung der Anforderungen an den passiven Schallschutz an den geplanten Gebäuden wurden Einzelpunktberechnungen durchgeführt und eine Gebäudelärmkarte erstellt.

An den Bezugspunkten an den Gebäuden im Planungsgebiet sind die in den folgenden Tabellen aufgelisteten Pegelwerte zu erwarten. Die Lage der Bezugspunkte geht aus dem Plan 1841-04 hervor. Als Grundlage für die Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen nach der DIN 4109-16 [1] sind die maßgeblichen Außenlärmpegel MAP und die Lärmpegelbereiche LPB aufgelistet.

Die Berechnungen sind im Anhang (ab Seite 3) dokumentiert.

Zunächst werden die Lärmeinwirkungen im Zeitbereich tags dargestellt und die Lärmpegelbereiche für Nutzungen im Zeitbereich tags (z. B. Büros) aufgelistet:

Nutzungen tags

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Zeitbereich tags		
			Straße LrT	MAP tags	LPB tags
Plan A	SW	EG	60,3	64	III
		1.OG	60,8	64	III
		2.OG	60,9	64	III
Plan A	SO	EG	67,8	71	V
		1.OG	67,1	71	V
		2.OG	66,2	70	IV
Plan A 2	SO	EG	58,8	62	III
		1.OG	60,3	64	III
		2.OG	61,0	64	III
		3.OG	61,3	65	III
Plan B	NO	EG	58,9	62	III
		1.OG	60,2	64	III
		2.OG	60,7	64	III
		3.OG	60,9	64	III
Plan B	SO	EG	64,5	68	IV
		1.OG	64,7	68	IV
		2.OG	64,6	68	IV
		3.OG	64,2	68	IV
Plan C	SW	EG	59,7	63	III
		1.OG	60,4	64	III
		2.OG	60,5	64	III
Plan C	SO	EG	64,4	68	IV
		1.OG	64,6	68	IV
		2.OG	64,4	68	IV
Plan C 2	SO	EG	59,2	63	III
		1.OG	60,2	64	III
		2.OG	60,4	64	III

Pegelangaben in dB(A)

Aus den Lärmeinwirkungen tags leitet sich maximal der Lärmpegelbereich V ab.

Aus der folgenden Tabelle gehen die Lärmeinwirkungen im Zeitbereich nachts und die Lärmpegelbereiche für Wohnnutzungen, insbesondere für Schlafräume und Kinderzimmer hervor:

Nutzungen nachts

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Zeitbereich nachts		
			Straße LrN	MAP nachts	LPB nachts
Plan A	SW	EG	51,4	65	III
		1.OG	52,0	65	III
		2.OG	52,1	66	IV
Plan A	SO	EG	59,0	72	V
		1.OG	58,3	72	V
		2.OG	57,4	71	V
Plan A 2	SO	EG	50,0	63	III
		1.OG	51,5	65	III
		2.OG	52,2	66	IV
		3.OG	52,5	66	IV
Plan B	NO	EG	50,2	64	III
		1.OG	51,4	65	III
		2.OG	51,9	65	III
		3.OG	52,1	66	IV
Plan B	SO	EG	55,7	69	IV
		1.OG	55,9	69	IV
		2.OG	55,8	69	IV
		3.OG	55,4	69	IV
Plan C	SW	EG	50,8	64	III
		1.OG	51,5	65	III
		2.OG	51,6	65	III
Plan C	SO	EG	55,6	69	IV
		1.OG	55,7	69	IV
		2.OG	55,5	69	IV
Plan C 2	SO	EG	50,4	64	III
		1.OG	51,3	65	III
		2.OG	51,5	65	III

Pegelangaben in dB(A)

Aus den Lärmeinwirkungen nachts leitet sich maximal der Lärmpegelbereich V ab.

Entsprechend der VDI 2719 [5] werden bei allen Gebäuden für schutzbedürftige Räume - insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer - schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen empfohlen. Gegebenenfalls ist auch der Einsatz von kontrollierten Wohnungsbelüftungen mit Wärmerückgewinnung zu prüfen.

5 Tiefgarage

Nach dem Urteil des VGH Baden-Württemberg vom 20.07.1995 (3 S 3538/94) findet das in der TA-Lärm [6] enthaltene Spitzenpegelkriterium (Vermeidung von Überschreitungen der gebietsbezogenen Lärmimmissionsrichtwerte um mehr als 20 dB(A) durch einzelne nächtliche Spitzenpegel) auf den durch die zugelassene Wohnnutzung verursachten Parklärm keine Anwendung. Mit der Ausweisung von Wohnraum geht ein Auftreten von Verkehrslärm untrennbar einher.

Angesichts der geringen Anzahl an Fahrzeugbewegungen sind durch die Nutzung der Tiefgarage keine unzumutbaren Beeinträchtigungen der Nachbarschaft zu erwarten.

6 Festsetzungen im Bebauungsplan

Vorschlag 1: Immissionsschutzmaßnahmen

Nach der schalltechnischen Untersuchung des Ingenieurbüros für Schallimmissionsschutz (ISIS) vom Juli 2018 bedingen die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs der Seestraße Vorkehrungen zum Schutz gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau –. Es wird in der bebaubaren Fläche des Planungsgebiets maximal der Lärmpegelbereich V erreicht.

Bei der Errichtung von Gebäuden sind in den nicht nur vorübergehend zum Aufenthalt von Menschen vorgesehen Räumen die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß entsprechend dem Lärmpegelbereich II bis V nach Tabelle 7 der DIN 4109 zu erfüllen (Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm).

Nach der Tabelle 7 der DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – sind folgende Anforderungen an das erforderliche Schalldämm-Maß des jeweiligen Außenbauteils (erf. $R'_{w,res}$) nachzuweisen:

Raumart	erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils		
	LPB III	LPB IV	LPB V
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	35 dB	40 dB	45 dB
Büroräume und ähnliches	30 dB	35 dB	40 dB

An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

Die oben genannten Anforderungen sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der gesamten Außenfläche zur Grundfläche gemäß DIN 4109 zu korrigieren.

In allen dargestellten Bereichen ist in überwiegend zum Schlafen genutzten Räumen der Einbau von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen oder von kontrollierten Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung vorzusehen.

Grundlage für die Bemessung der Maßnahmen zum Schutz gegen Außenlärm sind die Lärmpegelbereiche des Isophonenplanes 1841-03 für Nutzungen im Zeitbereich nachts.

Im Einzelfall dürfen bei der Bemessung des resultierenden Schalldämm-Maßes geringere als die im Isophonenplan gekennzeichneten Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt werden, wenn dies durch eine schalltechnische Untersuchung begründet wird.

Der Nachweis der Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – ist im Baugenehmigungsverfahren zu erbringen.

Vorschlag 2: Schallschutz

Zum Schutz der Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräume vor Lärmbeeinträchtigungen durch den Straßenverkehr sind die technischen Baubestimmungen (VwVTB) nach der DIN 4109-1: 2016-07 sowie die DIN 4109-2: 2016-07 zu beachten (vgl. A5 der VwVTB). Es gilt die jeweils technische Baubestimmung in der im Zeitpunkt der Genehmigung gültigen Fassung.

7 Zusammenfassung - Interpretation

Die HKPE – teba Tettngang GbR, Tettngang, beabsichtigt die Errichtung von Wohngebäuden im Geltungsbereich des Bebauungsplans Seestraße in Ravensburg.

Das Baugrundstück grenzt im Osten an die Seestraße, die eine Erschließungsstraße für die Innenstadt darstellt.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die Lärmeinwirkungen der Seestraße auf das Planungsgebiet ermittelt und die Anforderungen zum Schutz der Aufenthaltsräume vor unzumutbaren Lärmbeeinträchtigungen gemäß DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [1] ausgearbeitet.

Zur Darstellung der Lärmeinwirkungen der Seestraße auf das Planungsgebiet wurden Rasterlärmkarten berechnet. Der Plan 1841-01 veranschaulicht die Lärmeinwirkungen im Zeitbereich tags ohne Berücksichtigung der geplanten Bebauung im Planungsgebiet. Er lässt Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau – [3] für Allgemeine Wohngebiete (tags: 55 dB(A)) in nahezu dem gesamten Planungsgebiet erkennen.

Der Plan 1841-02 veranschaulicht die Lärmeinwirkungen im Zeitbereich nachts ohne Berücksichtigung der geplanten Bebauung im Planungsgebiet. Er lässt Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswertes für Allgemeine Wohngebiete (nachts: 45 dB(A)) ebenfalls in nahezu dem gesamten Planungsgebiet erkennen.

Aus den Rasterlärmkarten wurde ein weiterer Isophonenplan mit Darstellung der Lärmpegelbereiche zur Dimensionierung der Außenbauteile nach DIN 4109 [1] abgeleitet. An dem Baufenster im Nahbereich der Seestraße wird maximal Lärmpegelbereich V erreicht (Plan 1841-03).

Der Isophonenplan 1841-03 stellt bezüglich der Anforderungen an den passiven Schallschutz die ungünstigste Situation dar. Bereits durch die Berücksichtigung der geplanten Gebäude an der Seestraße können Pegelminderungen verursacht werden, die zu geringeren maßgeblichen Außenlärmpegeln führen und die Zuordnung geringerer Lärmpegelbereiche ermöglichen. Alternativ kommt zur Reduzierung passiver Lärmschutzmaßnahmen die Orientierung von schutzbedürftigen Räumen an die vom Lärm abgewandten Gebäudeseiten in Betracht.

Die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs bedingen Vorkehrungen zum Schutz gegen Außenlärm im gesamten Planungsgebiet. In Anbetracht der hohen Lärmeinwirkungen des

Straßenverkehrs werden für schutzbedürftige Räume schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen oder der Einsatz von kontrollierten Belüftungen mit Wärmerückgewinnung empfohlen.

Anhand einer Gebäudelärmkarte wurden für einzelne Seiten der Gebäude im Planungsgebiet die Lärmpegelbereiche zur Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen bestimmt: Plan 1841-04.

Der Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm gemäß DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [1] ist im Rahmen der Baugenehmigung zu erbringen.

Der Isophonenplan 1841-05 veranschaulicht die Lärmsituation in den Freibereichen (bezugshöhe 2 m) im Zeitbereich tags. Überschreitungen des schalltechnischen Orientierungswerts für Allgemeine Wohngebiete von tags 55 dB(A) sind im Bereich östlich der Baukörper zu verzeichnen und es ist von einer eingeschränkten Nutzungsqualität des Freibereichs, der Terrassen und Balkone auszugehen.

Keine Nutzungseinschränkungen von Balkonen und Terrassen sind in den im Plan 1841-05 grün und gelb dargestellten Bereichen entlang der Römerstraße anzunehmen.

Angesichts der geringen Anzahl an Fahrzeugbewegungen und in Anbetracht der direkten Anbindung an die Seestraße sind durch die Nutzung der Tiefgarage keine unzumutbaren Beeinträchtigungen der Nachbarschaft zu erwarten.

Der Untersuchungsbericht umfasst 21 Textseiten, 4 Seiten Anhang und 5 Pläne.

Riedlingen, im Juli 2018/März 2019

Manfred Spinner
Dipl.-Ing. (FH)



Literatur

- [1] DIN 4109-16 - Schallschutz im Hochbau, Juli 2016
- [2] RLS-90 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau, Mai 1990
- [3] DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau -, inkl. Beiblatt 1
Juli 2002
- [4] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums
über Technische Baubestimmungen (VwV TB) vom 20. Dezember 2017
- [5] VDI-Richtlinie 2719 - Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
August 1987
- [6] TA-Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
01. Juni 2017

ANHANG

Seestraße Ravensburg

EP Seestraße

Straße	DTV Kfz/24h	M		p Tag %	p Nacht %	vPkw km/h	vLkw km/h	Dv		Lm25 Tag dB(A)	Lm25 Nacht dB(A)	DStrO dB(A)	Steigung %	D Stg dB(A)	LmE	
		Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h					Tag dB(A)	Nacht dB(A)						Tag dB(A)	Nacht dB(A)
Seestraße	10250	6:15	82	5,0	5,0	50	50	-4,86	-7,34	66,7	57,9	0,00	2,2	0,0	61,8	50,6
Seestraße	10250	6:15	82	5,0	5,0	30	30	-7,34	-7,34	66,7	57,9	0,00	0,7	0,0	59,3	50,6

Legende

Straße		Straßenname
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Tag
M Nacht	Kfz/h	durchschnittliche stündliche Verkehrsstärke Nacht
p Tag	%	Schwerverkehrsanteil Tag
p Nacht	%	Schwerverkehrsanteil Nacht
vPkw	km/h	zul. Geschwindigkeit Pkw Tag
vLkw	km/h	zul. Geschwindigkeit Schwerverkehr Tag
Dv Tag	dB(A)	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB(A)	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
DStrO	dB(A)	Korrektur Straßenoberfläche in Zeitbereich
Steigung	%	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)
D Stg	dB(A)	Zuschlag für Steigung
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel Tag
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel Nacht

A 1841	Seestraße Ravensburg EP Seestraße	ISIS
--------	---	-------------

Immissionsort	HR	Nutzung	Geschoss	OW,T	OW,N	LrT	LrN	LrT,diff	LrN,diff
				dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB
Plan A	SW	WA	EG	55	45	60,3	51,4	5,3	6,4
			1.OG	55	45	60,8	52,0	5,8	7,0
			2.OG	55	45	60,9	52,1	5,9	7,1
Plan A	SO	WA	EG	55	45	67,8	59,0	12,8	14,0
			1.OG	55	45	67,1	58,3	12,1	13,3
			2.OG	55	45	66,2	57,4	11,2	12,4
Plan A 2	SO	WA	EG	55	45	58,8	50,0	3,8	5,0
			1.OG	55	45	60,3	51,5	5,3	6,5
			2.OG	55	45	61,0	52,2	6,0	7,2
			3.OG	55	45	61,3	52,5	6,3	7,5
Plan B	NO	WA	EG	55	45	58,9	50,2	3,9	5,2
			1.OG	55	45	60,2	51,4	5,2	6,4
			2.OG	55	45	60,7	51,9	5,7	6,9
			3.OG	55	45	60,9	52,1	5,9	7,1
Plan B	SO	WA	EG	55	45	64,5	55,7	9,5	10,7
			1.OG	55	45	64,7	55,9	9,7	10,9
			2.OG	55	45	64,6	55,8	9,6	10,8
			3.OG	55	45	64,2	55,4	9,2	10,4
Plan C	SW	WA	EG	55	45	59,7	50,8	4,7	5,8
			1.OG	55	45	60,4	51,5	5,4	6,5
			2.OG	55	45	60,5	51,6	5,5	6,6
Plan C	SO	WA	EG	55	45	64,4	55,6	9,4	10,6
			1.OG	55	45	64,6	55,7	9,6	10,7
			2.OG	55	45	64,4	55,5	9,4	10,5
Plan C 2	SO	WA	EG	55	45	59,2	50,4	4,2	5,4
			1.OG	55	45	60,2	51,3	5,2	6,3
			2.OG	55	45	60,4	51,5	5,4	6,5

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
HR		Himmelsrichtung
Nutzung		Gebietsnutzung
Geschoss		Geschoss
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

Lärmschutz Seestraße Ravensburg



Pegelwerte in dB(A)
Zeitbereich tags
1. Obergeschoss

<= 50,0	WA
50,0 <	<= 52,5
52,5 <	<= 55,0
55,0 <	<= 57,5
57,5 <	<= 60,0
60,0 <	<= 62,5
62,5 <	<= 65,0
65,0 <	<= 67,5
67,5 <	<= 70,0
70,0 <	

Zeichenerklärung

- Straße
- Gebäude Bestand
- Rechengebiet Lärm

Maßstab 1:1000



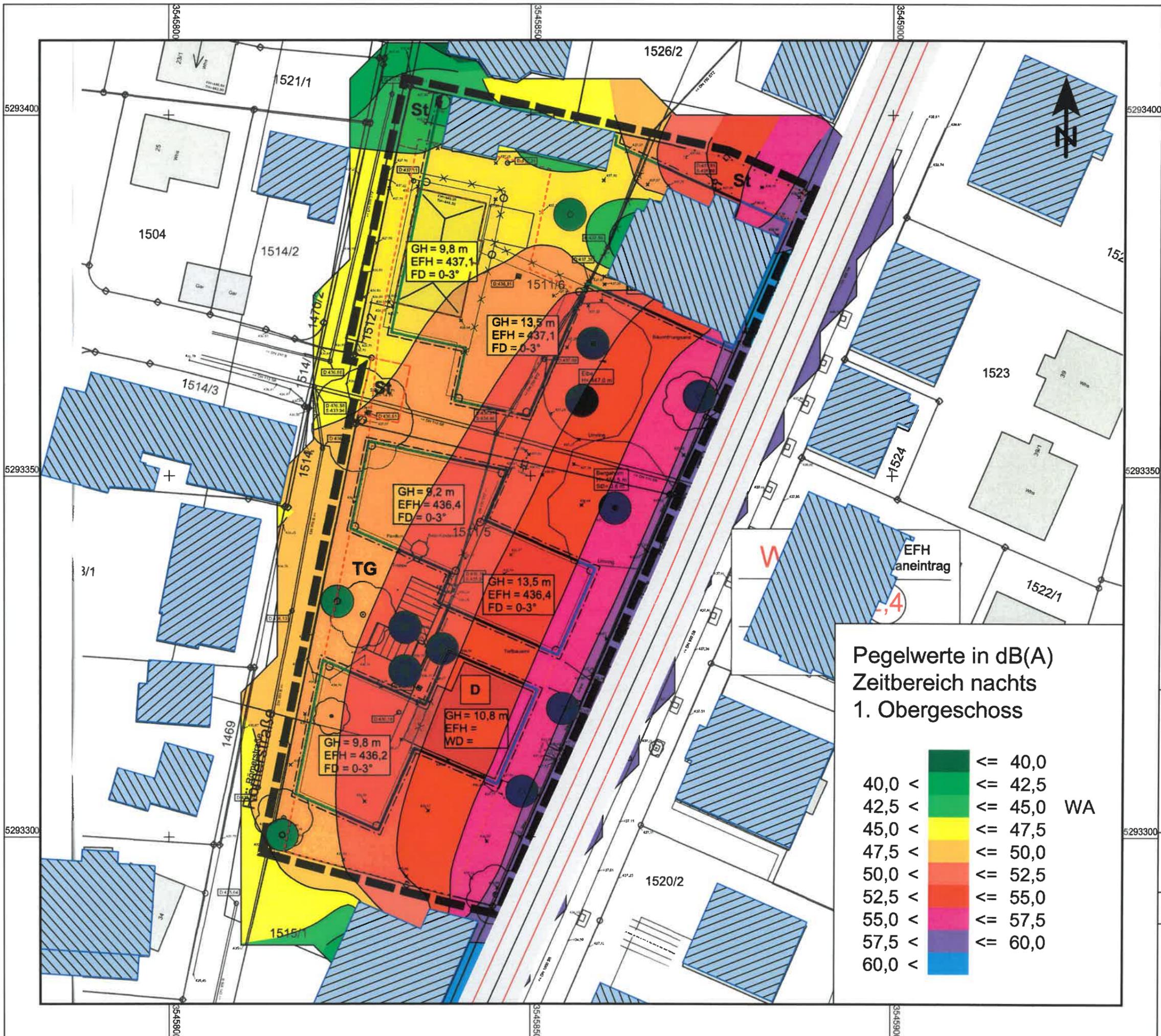
Plan Nr. 1841-01 07/2018

Ingenieurbüro
für Schallimmissionsschutz

ISIS

Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen

Lärmschutz Seestraße Ravensburg



Pegelwerte in dB(A)
Zeitbereich nachts
1. Obergeschoss

	<= 40,0	WA
	40,0 < <= 42,5	
	42,5 < <= 45,0	
	45,0 < <= 47,5	
	47,5 < <= 50,0	
	50,0 < <= 52,5	
	52,5 < <= 55,0	
	55,0 < <= 57,5	
	57,5 < <= 60,0	
	60,0 <	

Zeichenerklärung
 Straße
 Gebäude Bestand
 Rechengebiet Lärm

Maßstab 1:1000

Plan Nr. 1841-02 07/2018

Ingenieurbüro
für Schallimmissionsschutz
Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen

Lärmschutz Seestraße Ravensburg

Passiver Schallschutz DIN 4109-16



Zeichenerklärung

- Straße
- Gebäude Bestand
- Rechengebiet Lärm

Maßstab 1:1000



Plan Nr. 1841-03 07/2018

Ingenieurbüro
für Schallimmissionsschutz

ISIS

Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen

Lärmschutz Seestraße Ravensburg

Passiver Schallschutz DIN 4109-16

Ohne Maßstab

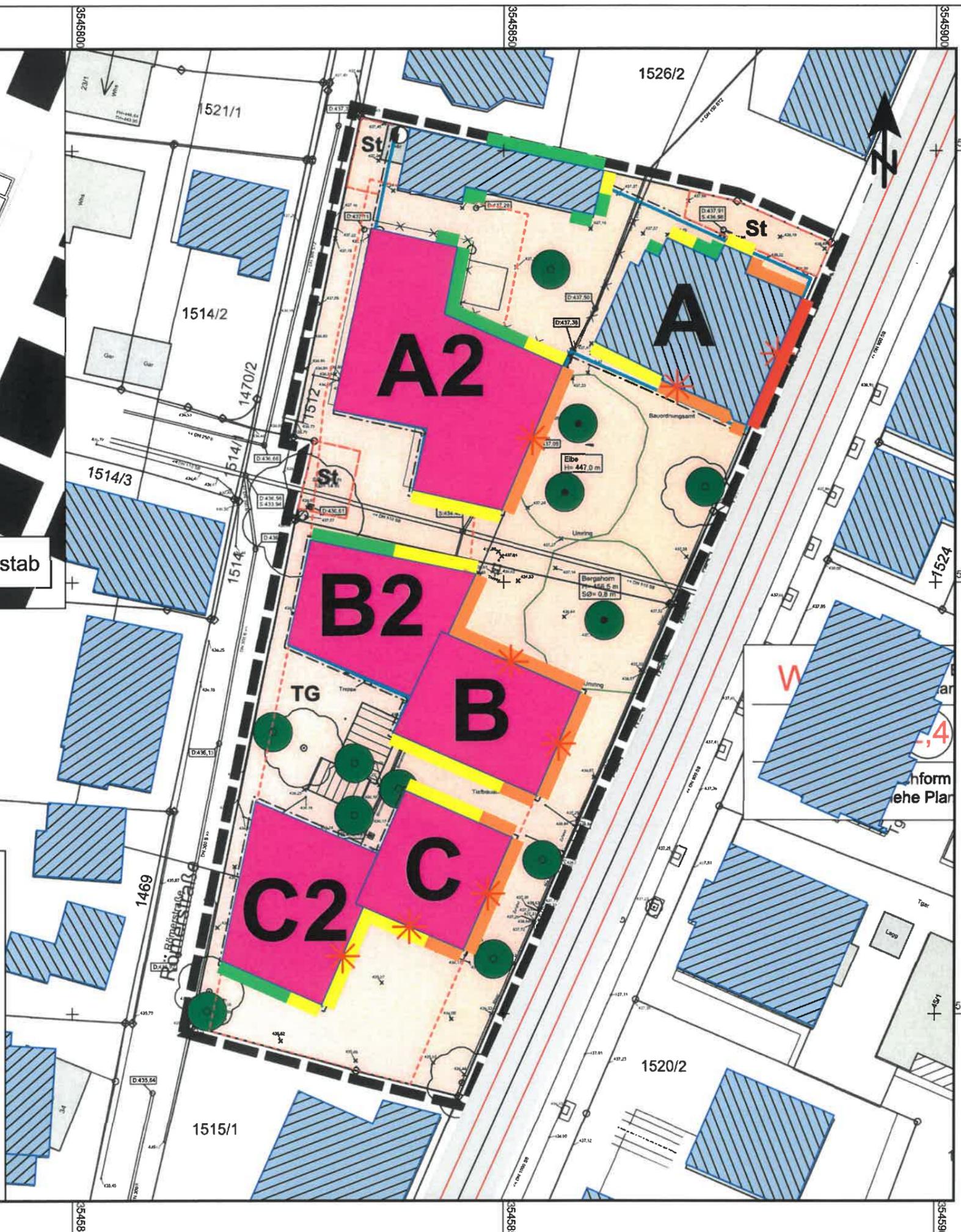
Passiver Schallschutz

Darstellung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 für die ungünstigste Geschosslage

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)

Lärmpegelbereich

55 <		<= 60	II
60 <		<= 65	III
65 <		<= 70	IV
70 <			V



Zeichenerklärung

- Straße
- Gebäude Bestand
- Gebäude Planung
- ✱ Bezugspunkt

Maßstab 1:1000



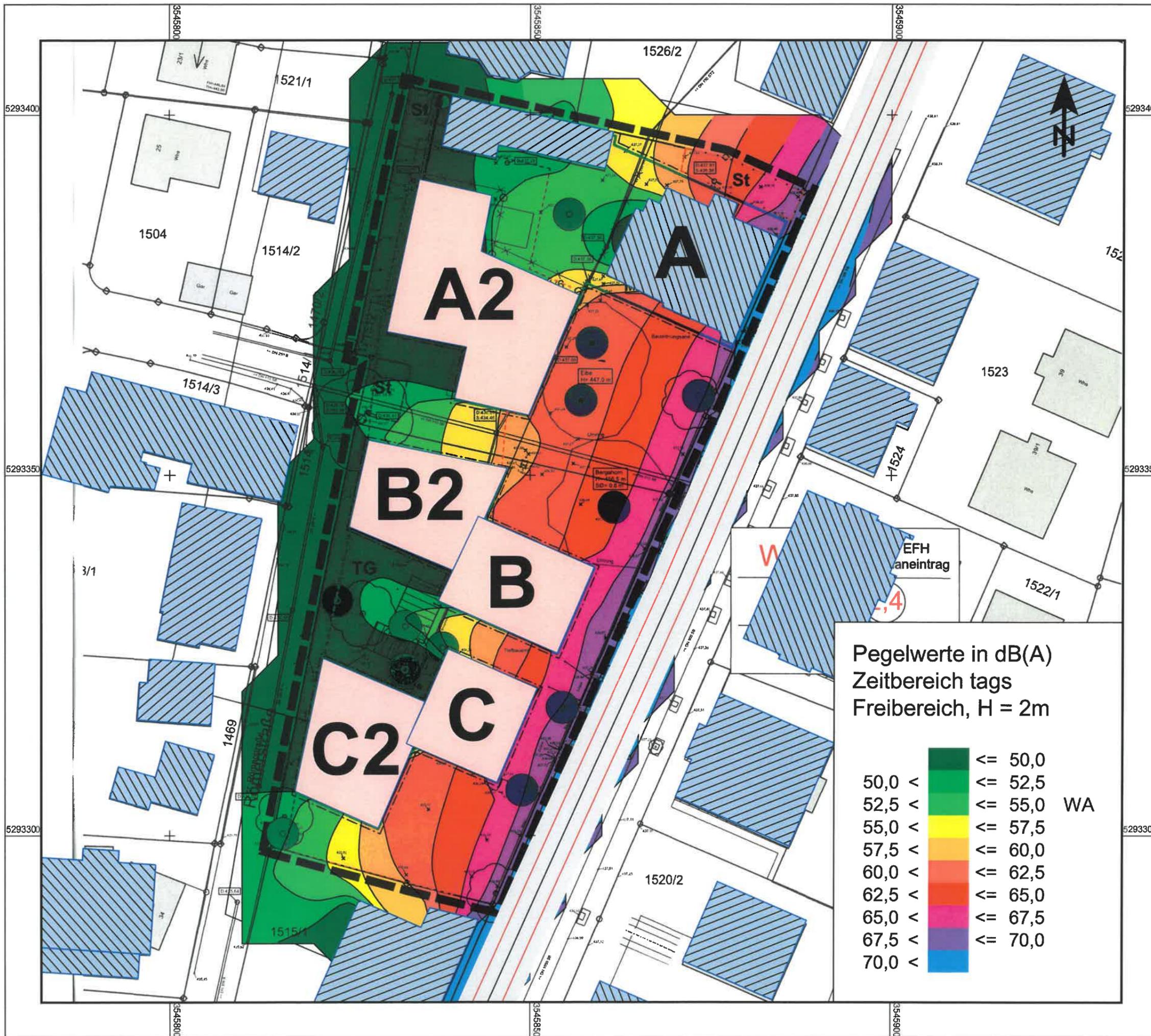
Plan Nr. 1841-04 07/2018

Ingenieurbüro
für Schallimmissionsschutz

ISIS

Manfred Spinner Tuchplatz 11 88499 Riedlingen

Lärmschutz Seestraße Ravensburg



Pegelwerte in dB(A)
Zeitbereich tags
Freibereich, H = 2m

	<= 50,0	WA
	50,0 < <= 52,5	
	52,5 < <= 55,0	
	55,0 < <= 57,5	
	57,5 < <= 60,0	
	60,0 < <= 62,5	
	62,5 < <= 65,0	
	65,0 < <= 67,5	
	67,5 < <= 70,0	
	70,0 <	

- Zeichenerklärung**
- Straße
 - Gebäude Bestand
 - Rechengebiet Lärm
 - Gebäude Planung

Maßstab 1:1000

Plan Nr. 1841-05 03/2019