

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 2225

Lärmschutz

**Stingstraße/Etzelbach, Teilbereich 2
Balingen**

ZWISCHENBERICHT

Schalltechnische Untersuchung zur Neubebauung Keplerstraße der Wohn-
baugenossenschaft Balingen im Bebauungsplan Stingstraße/Etzelbach,
Teilbereich 2, der Stadt Balingen.

Riedlingen, im Juni 2022

Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Ausgangsdaten	4
2.1	Planunterlagen - Örtliche Gegebenheiten	4
2.1.1	Straßenverkehr, Lärmemissionen	5
3	Schalltechnische Anforderungen	6
3.1	DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau	6
3.2	DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau	7
4	Lärmimmissionen	9
4.1	Berechnungsverfahren	9
4.2	Berechnungsergebnisse	10
4.2.1	Straßenverkehr - ohne Lärmschutz	10
4.2.2	Straßenverkehr - mit Lärmschutz	12
4.2.3	Passive Schallschutzmaßnahmen	19
5	Zusammenfassung - Interpretation	20
	Literatur	21
	Anhang	
	Pläne 2225-01 bis -05	

1 Aufgabenstellung

Die Wohnbaugenossenschaft Balingen eG beabsichtigt die Errichtung von Mehrfamilienhäusern im Teilbereich 2 des Bebauungsplans Stingstraße/Etzelbach in Balingen.

Die Lärmproblematik wurde bereits im Rahmen der Untersuchung zum Bebauungsplan und zur Bebauung des Teilbereichs 1 [1] beleuchtet. Dabei wurde das Konfliktpotential durch die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs der B 27, der Charlottenstraße und der Stingstraße betrachtet. Die DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau – [2] nennt schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Diese wurden zur Beurteilung herangezogen.

Die Lärmeinwirkungen sind nun für die geplante Bebauung entsprechend dem Vorentwurf Neubebauung Keplerstraße der Wohnbaugenossenschaft Balingen eG unter Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen zu ermitteln.

Ergänzend sind die schalltechnischen Anforderungen zum Schutz der Aufenthalts- und Büroräume gegen Außenlärm (passiver Schallschutz) nach DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [3] auszuweisen.

Das Ergebnis der im Auftrag der Wohnbaugenossenschaft Balingen eG durchgeführten schalltechnischen Untersuchung wird hiermit vorgelegt.

2 Ausgangsdaten

2.1 Planunterlagen - Örtliche Gegebenheiten

Als Grundlage für die Bearbeitung wurde auf die Unterlagen der Voruntersuchung und der schalltechnischen Untersuchung zum Teilbereich 1 des Bebauungsplans Stingstraße/Etzelbach zurückgegriffen. Der Lageplan sah die Gliederung des Planungsgebiet in 2 Teilbereiche vor. Der Teilbereich 1, der in westlicher Richtung an die Charlottenstraße grenzt wurde als Urbanes Gebiet (MU) ausgewiesen und ist inzwischen mit bis zu 4geschossigen Gebäuden weitestgehend bebaut.

Der Teilbereich 2 des Planungsgebiets schließt in südöstlicher Richtung an den Teil 1 an und endet an der B 27. Die Bebauung für den Teilbereich 2 wird durch den Vorentwurf Neubebauung Keplerstraße der Wohnbaugenossenschaft Balingen eG (Stand 09.03.2022) konkretisiert. Dieser Vorentwurf sieht die Errichtung von zwei 4geschossigen Wohngebäuden (III+DG) vor. Als Lärmschutz gegenüber der B 27 ist eine Garage konzipiert, die mit einer Lärmschutzwand ergänzt wird. Die Höhe der Schirmkante dieser Lärmschutzeinrichtung soll etwa 7 – 8 m über dem Niveau der B 27 liegen.

Das Planungsgebiet wird in nördlicher Richtung durch den Etzelbach begrenzt. Nördlich des Etzelbachs liegt das Areal der Stadthalle Balingen. Entlang des Etzelbachs ist eine Grünzone ausgebildet.

Die örtlichen Gegebenheiten sind in den Plänen 2225-01 bis -05 schematisch dargestellt.

Die vorliegende Untersuchung umfasst ausschließlich den Teilbereich 2 des Bebauungsplans.

2.1.1 Straßenverkehr, Lärmemissionen

Die Verkehrskenndaten der relevanten Straßen wurden aus den Ergebnissen der Verkehrsanalyse der Stadt Balingen [4] (ausgearbeitet vom Büro Kölz, Ludwigsburg) unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrsentwicklung entsprechend dem Verkehrsmonitoring Baden-Württemberg abgeleitet.

Anhand der Verkehrskenndaten wurden die Emissionspegel L_w unter Berücksichtigung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit nach RLS-19 [5] berechnet:

Straße K 7735	DTV in Kfz/24h	v in km/h	Emissionspegel L_w in dB(A) in dB(A)	
			tags	nachts
B 27 nördl. Längenfeldstraße	ca. 37.400	100/80	70,5	62,9
B 27 südl. Längenfeldstraße	ca. 39.100	100/80	70,7	63,0
Stingstraße	ca. 4.700	50/50	57,5	50,2

DTV durchschnittlicher täglicher Verkehr
v zulässige Höchstgeschwindigkeit (Pkw/Lkw)

Bei der Dateneingabe wurden Steigungen im Streckenverlauf gemäß RLS-19 [5] detailliert berücksichtigt.

Die detaillierten Eingabedaten gehen aus dem Anhang (Seite 1) hervor.

3 Schalltechnische Anforderungen

3.1 DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau

Das Beiblatt 1 zur DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau – [2] 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)

Für die im Baugesetzbuch neu definierte Gebietsausweisung „Urbanes Gebiet“ werden in Anlehnung an die TA-Lärm [3] folgende Orientierungswerte angenommen:

Bei Urbanen Gebieten (MU) tags 63 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.

Die schalltechnischen Orientierungswerten für die städtebauliche Planung der DIN 18005, Beiblatt 1 [2] für den Gewerbelärm entsprechen somit den Immissionsrichtwerte der TA-Lärm [6].

In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei bestehenden Verkehrswegen und vorhandener Bebauung, lassen sich die Orientierungswerte der DIN 18005 [2] 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 – [3] 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 [7] wurde die DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau – [3] Bestandteil der Landesbauordnung (§ 3 Abs. 2).

In der DIN 4109 [3] 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 [3] einzuhalten:

Tabelle 7 [3]: Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.	Büroräume und ähnliches 1)
	dB(A)	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 [3] zu korrigieren.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel 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 fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen oder der Einbau einer kontrollierten Lüftungsanlage vorgesehen werden. Räume, die nicht zum Schlafen benutzt werden, können in der Regel mittels Stoßlüftung belüftet werden.

Der Einbau von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen ermöglicht einen kontinuierlichen, aus hygienischen Gründen notwendigen Luftaustausch ohne die Fenster öffnen zu müssen. Neben dem gegenüber gekippten oder geöffneten Fenstern erhöhten Schallschutz bietet die fensterunabhängige Lüftung einen zugluftfreien Luftwechsel, gegebenenfalls mit Wärmerückgewinnung.

Entsprechend der VDI 2719 [8] sind bei Außenlärmpiegeln von über 50 dB(A) nachts für schutzbedürftige Räume, insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen.

4 Lärmimmissionen

4.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde mit dem Programmpaket soundPLAN der soundPLAN GmbH, Backnang, durchgeführt. Die einschlägigen Regelwerke der Schallimmissionsberechnung (RLS-19 [5], DIN ISO 9613-2 [9], VDI 2714 [10], VDI 2720 [11]) 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-19 [5] wird ein Reflexionsverlust für glatte Gebäudefassaden (schallhart) von $D_E = -1 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.
- Lärmschutzmaßnahmen
- Bezugspunkte als Einzel- und Rasterpunkte

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

4.2 Berechnungsergebnisse

4.2.1 Straßenverkehr - ohne Lärmschutz

Zur Beurteilung der Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs auf die geplanten Wohngebäude wurden zunächst Einzelpunktberechnungen für einzelne Seiten der geplanten Gebäude durchgeführt und die Lärmpegelbereiche zugeordnet.

An den Bezugspunkten an den Gebäuden im Planungsgebiet (siehe Plan 2225-01) sind ohne Berücksichtigung ergänzender Lärmschutzmaßnahmen und ohne Garagenbauwerk die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Pegelwerte zu erwarten. Als Grundlage für die Dimensionierung passiver Schallschutzmaßnahmen nach der DIN 4109 [3] sind die maßgeblichen Außenlärmpegel MAP und die Lärmpegelbereiche LPB aufgelistet. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird in Anbetracht der geplanten Wohnnutzung durch die Erhöhung des Beurteilungspegels nachts um 13 dB(A) gebildet.

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Straßenverkehr Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Haus 1	SW	EG	56,4	48,6	62	III
		1.OG	60,4	52,5	66	IV
		2.OG	61,7	53,8	67	IV
		3.OG	62,5	54,7	68	IV
Haus 1	SO	EG	66,7	58,9	72	V
		1.OG	67,9	60,1	74	V
		2.OG	69,0	61,1	75	V
		3.OG	69,5	61,7	75	V
Haus 1-1	NO	EG	65,7	57,9	71	V
		1.OG	66,6	58,8	72	V
		2.OG	67,0	59,2	73	V
		3.OG	67,4	59,6	73	V
Haus 1-2	NO	EG	63,1	55,2	69	IV
		1.OG	63,7	55,9	69	IV
		2.OG	64,0	56,2	70	IV
		3.OG	64,7	56,9	70	IV
Haus 2	SW	EG	53,9	46,1	60	II
		1.OG	56,6	48,8	62	III
		2.OG	58,1	50,3	64	III
		3.OG	59,3	51,5	65	III

Pegelangaben in dB(A)

Die schalltechnischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete WA (tags 55 dB(A), nachts 45 dB(A)) werden an allen Bezugspunkten überschritten.

Keine besonderen Anforderungen an den baulichen Schallschutz bei Wohnnutzungen sind im Lärmpegelbereich III erforderlich, jedoch sind ggf. fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen in Schlafräumen und Kinderzimmern vorzusehen. Zur Einhaltung der Anforderungen an Lärmpegelbereich IV ist ein gewisser Mehraufwand erforderlich. Ein deutlicher Mehraufwand ist zur Erfüllung der Anforderungen an Lärmpegelbereich V notwendig.

Entsprechend der VDI 2719 [8] sind an den Gebäudeseiten mit Außenlärmpegeln von über 50 dB(A) im Zeitbereich nachts für schutzbedürftige Räume - insbesondere Schlaf- und Kinderzimmer - schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen vorzusehen. Gegebenenfalls ist auch der Einsatz von kontrollierten Wohnungsbelüftungen mit Wärmerückgewinnung zu prüfen.

Der Einbau von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen ermöglicht einen kontinuierlichen, aus hygienischen Gründen notwendigen Luftaustausch ohne die Fenster öffnen zu müssen. Neben dem gegenüber gekippten oder geöffneten Fenstern erhöhten Schallschutz bietet die fensterunabhängige Lüftung einen zugluftfreien Luftwechsel, gegebenenfalls mit Wärmerückgewinnung.

Zur Verbesserung der schalltechnischen Situation in den Wohnräumen wird eine geeignete Grundrissgestaltung mit einer von den Straßen abgewandten Orientierung der Wohn- und Schlafräume empfohlen.

Die für die geplanten Baukörper anhand von Gebäudelärmkarten ermittelten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [3] sind im Plan 2225-01 für die Situation ohne ergänzende Lärmschutzmaßnahmen und ohne Garagenbauwerk dargestellt.

4.2.2 Straßenverkehr - mit Lärmschutz

Zur Verbesserung der Lärmsituation und zur Vermeidung passiver Lärmschutzmaßnahmen wurde die Wirksamkeit von aktiven Lärmschutzmaßnahmen an der B 27 untersucht. Die Lärmeinwirkungen der Stingstraße wurden bei den Berechnungen berücksichtigt.

Als Lärmschutz gegenüber der B 27 ist eine Garage konzipiert, die mit einer Lärmschutzwand ergänzt wird. Zunächst wird als Lärmschutz nur die Garage betrachtet. Die Höhe der Schirmkante dieser Lärmschutzeinrichtung LS 1 soll etwa 4,5 – 5,5 m über dem Niveau der B 27 liegen. Diese Maßnahme LS 1 lässt folgende Pegelwerte erwarten:

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Straßenverkehr mit LS 1 Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Haus 1	SW	EG	56,1	48,3	62	III
		1.OG	59,1	51,2	65	III
		2.OG	60,8	52,9	66	IV
		3.OG	62,0	54,1	68	IV
Haus 1	SO	EG	58,3	50,5	64	III
		1.OG	60,5	52,7	66	IV
		2.OG	63,6	55,7	69	IV
		3.OG	67,2	59,4	73	V
Haus 1-1	NO	EG	62,6	54,9	68	IV
		1.OG	63,6	55,8	69	IV
		2.OG	64,7	57,0	70	IV
		3.OG	66,5	58,7	72	V
Haus 1-2	NO	EG	61,5	53,7	67	IV
		1.OG	62,2	54,5	68	IV
		2.OG	62,8	55,0	68	IV
		3.OG	63,6	55,8	69	IV
Haus 2	SW	EG	53,8	46,0	59	II
		1.OG	56,0	48,2	62	III
		2.OG	57,5	49,7	63	III
		3.OG	58,6	50,8	64	III

Pegelangaben in dB(A)

Die Maßnahme LS 1 ermöglicht eine deutliche Verbesserung der Lärmsituation an der Südost- und Nordostseite von Haus 1, so dass nur noch dem 3. Obergeschoss der Nordostecke der Lärmpegelbereich V zuzuordnen ist. Auch mit dieser Maßnahme verbleiben Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete an allen Bezugspunkten.

Die bei Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme LS 1 anhand von Gebäudelärmkarten ermittelten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [3] sind im Plan 2225-02 dargestellt.

Die konzipierte, ergänzende Lärmschutzwand soll die Garage um etwa 2,5 m überragen, so dass die Höhe der Schirmkante dieser Lärmschutzeinrichtung LS 1a etwa 7 – 8 m über dem Niveau der B 27 liegt. Diese modifizierte Maßnahme LS 1a lässt folgende Pegelwerte erwarten:

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Straßenverkehr mit LS 1a Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Haus 1	SW	EG	55,9	48,0	61	III
		1.OG	58,8	51,0	64	III
		2.OG	60,6	52,7	66	IV
		3.OG	61,6	53,7	67	IV
Haus 1	SO	EG	57,2	49,4	63	III
		1.OG	59,2	51,4	65	III
		2.OG	61,1	53,3	67	IV
		3.OG	63,1	55,2	69	IV
Haus 1-1	NO	EG	62,5	54,8	68	IV
		1.OG	63,4	55,7	69	IV
		2.OG	64,4	56,6	70	IV
		3.OG	65,3	57,5	71	V
Haus 1-2	NO	EG	61,4	53,6	67	IV
		1.OG	62,2	54,4	68	IV
		2.OG	62,7	54,9	68	IV
		3.OG	63,4	55,6	69	IV
Haus 2	SW	EG	53,6	45,8	59	II
		1.OG	55,8	48,0	61	III
		2.OG	57,3	49,4	63	III
		3.OG	58,3	50,4	64	III

Pegelangaben in dB(A)

Diese Maßnahme ermöglicht eine weitere Verbesserung der Lärmsituation, so dass nur noch dem 3. Obergeschoss der Nordostecke von Haus 1 der Lärmpegelbereich V zuzuordnen ist. Jedoch verbleiben auch mit dieser Maßnahme Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete an allen Bezugspunkten.

Die bei Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme LS 1a anhand von Gebäudelärmkarten ermittelten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [3] sind im Plan 2225-03 dargestellt.

Um auch im 3. Obergeschoss maximal Lärmpegelbereich IV zu erhalten, ist die Verlängerung der Lärmschutzwand entlang der Nordseite des Garagenbauwerks erforderlich. Diese modifizierte Maßnahme LS 1b lässt folgende Pegelwerte erwarten:

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Straßenverkehr mit LS 1b Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Haus 1	SW	EG	55,8	48,0	61	III
		1.OG	58,8	50,9	64	III
		2.OG	60,5	52,6	66	IV
		3.OG	61,5	53,7	67	IV
Haus 1	SO	EG	57,0	49,2	63	III
		1.OG	58,7	50,9	64	III
		2.OG	60,4	52,5	66	IV
		3.OG	62,3	54,5	68	IV
Haus 1-1	NO	EG	62,4	54,7	68	IV
		1.OG	63,3	55,6	69	IV
		2.OG	64,1	56,3	70	IV
		3.OG	64,7	57,0	70	IV
Haus 1-2	NO	EG	61,4	53,6	67	IV
		1.OG	62,1	54,4	68	IV
		2.OG	62,6	54,9	68	IV
		3.OG	63,3	55,6	69	IV
Haus 2	SW	EG	53,6	45,8	59	II
		1.OG	55,8	48,0	61	III
		2.OG	57,3	49,4	63	III
		3.OG	58,3	50,4	64	III

Pegelangaben in dB(A)

Es verbleiben auch mit dieser Maßnahme Überschreitungen der schalltechnischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete an allen Bezugspunkten.

Als weiteres Beurteilungskriterium für die Lärmschutzmaßnahmen werden die zu erwartenden Pegelminderungen aufgelistet.

Zur Beurteilung von Pegeländerungen sollen die folgenden Ausführungen dienen:

Nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [12]), die beim Neubau und der wesentlichen (baulichen) Änderung von Straßen anzuwenden ist, gilt eine Pegeländerung von mindestens 2,1 dB(A) als wesentlich.

Dem Taschenbuch der Technischen Akustik (Springer-Verlag 1994) ist zu entnehmen:

Um Schalldruckänderungen wahrzunehmen, muss der Pegel im Hörschwellenbereich um etwa 3 dB verstärkt werden; bei höheren Schalldrücken (ab etwa 60 dB) werden bereits Unterschiede von 2 dB erkannt. Während die Verdoppelung der akustischen Energie (3 dB) also etwa der Unterschiedsschwelle entspricht, erfordert die subjektiv empfundene Verdopplung/Halbierung des Lautstärkeindrucks eine Änderung um ca. 10 dB.

Als Anhalt für die Beurteilung sind die Pegelminderungen von über 2,0 dB(A) in der folgenden Tabelle fett gedruckt.

Mit den Lärmschutzmaßnahmen LS 1, LS 1a und LS 1b können folgende Pegelminderungen erreicht werden:

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Straßenverkehr Mittelungspegel ohne LS		Pegelminderung mit Lärmschutz		
			tags	nachts	LS 1	LS 1a	LS 1b
Haus 1	SW	EG	56,4	48,6	0,3	0,5	0,6
		1.OG	60,4	52,5	1,3	1,6	1,6
		2.OG	61,7	53,8	0,9	1,1	1,2
		3.OG	62,5	54,7	0,5	0,9	1,0
Haus 1	SO	EG	66,7	58,9	8,4	9,5	9,7
		1.OG	67,9	60,1	7,4	8,7	9,2
		2.OG	69,0	61,1	5,4	7,9	8,6
		3.OG	69,5	61,7	2,3	6,4	7,2
Haus 1-1	NO	EG	65,7	57,9	3,1	3,2	3,3
		1.OG	66,6	58,8	3,0	3,2	3,3
		2.OG	67,0	59,2	2,3	2,6	2,9
		3.OG	67,4	59,6	0,9	2,1	2,7
Haus 1-2	NO	EG	63,1	55,2	1,6	1,7	1,7
		1.OG	63,7	55,9	1,5	1,5	1,6
		2.OG	64,0	56,2	1,2	1,3	1,4
		3.OG	64,7	56,9	1,1	1,3	1,4
Haus 2	SW	EG	53,9	46,1	0,1	0,3	0,3
		1.OG	56,6	48,8	0,6	0,8	0,8
		2.OG	58,1	50,3	0,6	0,8	0,8
		3.OG	59,3	51,5	0,7	1,0	1,0

Pegelangaben in dB(A)

fett Pegelminderung > 2,0 dB(A)

Durch die Lärmschutzmaßnahmen sind sehr deutliche Pegelminderungen an der Südostseite von Haus 1 und „Wesentliche“ im Sinne der 16. BImSchV [12] an der Nordostseite von Haus 1 zu erwarten. An den sonstigen Gebäudeseiten fallen die Pegelminderungen eher gering aus.

Zur Verbesserung der Lärmsituation und zur Vermeidung passiver Lärmschutzmaßnahmen wurde bereits in [1] die Wirksamkeit von aktiven Lärmschutzmaßnahmen an der B 27 untersucht.

Für eine 2,5 m hohe und eine 4,5 m hohe Lärmschutzwand (LS V2) an der B 27 wurde vom Büro Breinlinger Ingenieure, Tuttlingen, ein Entwurf mit Kostenschätzung ausgearbeitet (Stand: 02./19.10.2017). Die Länge der Wand beträgt ca. 140 m.

Die Wirksamkeit dieser Maßnahme auf die geplante Bebauung der Keplerstraße wird im Folgenden aufgezeigt.

Zunächst werden die Beurteilungspegel tags mit Lärmschutzwand LS V2 (Höhe 2,5 m) aufgelistet:

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Straßenverkehr mit LS V2 (H=2,5 m) Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Haus 1	SW	EG	55,1	47,2	61	III
		1.OG	58,5	50,7	64	III
		2.OG	60,1	52,2	66	IV
		3.OG	61,4	53,5	67	IV
Haus 1	SO	EG	60,9	53,0	66	IV
		1.OG	63,4	55,5	69	IV
		2.OG	65,9	58,0	71	V
		3.OG	67,0	59,1	73	V
Haus 1-1	NO	EG	59,9	52,2	66	IV
		1.OG	61,6	53,8	67	IV
		2.OG	64,2	56,4	70	IV
		3.OG	65,1	57,3	71	V
Haus 1-2	NO	EG	58,5	50,7	64	III
		1.OG	59,4	51,7	65	III
		2.OG	60,5	52,8	66	IV
		3.OG	62,4	54,6	68	IV
Haus 2	SW	EG	53,3	45,5	59	II
		1.OG	55,4	47,6	61	III
		2.OG	57,1	49,2	63	III
		3.OG	58,4	50,5	64	III

Pegelangaben in dB(A)

Diese Maßnahme LS V2 (H=2,5 m) ermöglicht eine deutliche Verbesserung der Lärmsituation an der Südost- und Nordostseite von Haus 1, so dass nur noch dem 2. und 3. Obergeschoss der Nordostecke der Lärmpegelbereich V zuzuordnen ist.

Um auch im 2. und 3. Obergeschoss maximal Lärmpegelbereich IV zu erhalten, ist die Erhöhung der Lärmschutzwand erforderlich. Diese Maßnahme LS V2 (H=4,5 m) lässt folgende Pegelwerte erwarten:

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Straßenverkehr mit LS V2 (H=4,5 m) Mittelungspegel		MAP	LPB
			tags	nachts		
Haus 1	SW	EG	54,1	46,3	60	II
		1.OG	56,4	48,6	62	III
		2.OG	58,2	50,4	64	III
		3.OG	60,1	52,2	66	IV
Haus 1	SO	EG	57,2	49,4	63	III
		1.OG	59,2	51,3	65	III
		2.OG	61,3	53,5	67	IV
		3.OG	63,4	55,5	69	IV
Haus 1-1	NO	EG	57,0	49,3	63	III
		1.OG	58,5	50,8	64	III
		2.OG	59,9	52,2	66	IV
		3.OG	61,5	53,8	67	IV
Haus 1-2	NO	EG	56,0	48,3	62	III
		1.OG	57,1	49,3	63	III
		2.OG	58,1	50,4	64	III
		3.OG	59,2	51,5	65	III
Haus 2	SW	EG	53,0	45,2	59	II
		1.OG	54,4	46,6	60	II
		2.OG	56,0	48,2	62	III
		3.OG	57,3	49,5	63	III

Pegelangaben in dB(A)

Die bei Berücksichtigung der Lärmschutzmaßnahme LS V2 (H=4,5 m) anhand von Gebäudeärmekarten ermittelten Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 [2] sind im Plan 2225-04 dargestellt.

Die schalltechnischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete WA (tags 55 dB(A), nachts 45 dB(A)) werden auch bei Berücksichtigung der beiden Lärmschutzmaßnahmen LS V2 an allen Bezugspunkten überschritten.

Mit den Lärmschutzmaßnahmen LS V2 H=2,5 m und H=4,5 m können folgende Pegelminderungen erreicht werden:

Bezugspunkt	HR	Geschoss	Straßenverkehr Mittelungspegel ohne LS		Pegelminderung mit Lärmschutz LS V2	
			tags	nachts	H=2,5 m	H=4,5 m
Haus 1	SW	EG	56,4	48,6	1,3	2,3
		1.OG	60,4	52,5	1,9	4,0
		2.OG	61,7	53,8	1,6	3,5
		3.OG	62,5	54,7	1,1	2,4
Haus 1	SO	EG	66,7	58,9	5,8	9,5
		1.OG	67,9	60,1	4,5	8,7
		2.OG	69,0	61,1	3,1	7,7
		3.OG	69,5	61,7	2,5	6,1
Haus 1-1	NO	EG	65,7	57,9	5,8	8,7
		1.OG	66,6	58,8	5,0	8,1
		2.OG	67,0	59,2	2,8	7,1
		3.OG	67,4	59,6	2,3	5,9
Haus 1-2	NO	EG	63,1	55,2	4,6	7,1
		1.OG	63,7	55,9	4,3	6,6
		2.OG	64,0	56,2	3,5	5,9
		3.OG	64,7	56,9	2,3	5,5
Haus 2	SW	EG	53,9	46,1	0,6	0,9
		1.OG	56,6	48,8	1,2	2,2
		2.OG	58,1	50,3	1,0	2,1
		3.OG	59,3	51,5	0,9	2,0

Pegelangaben in dB(A)

fett Pegelminderung > 2,0 dB(A)

Am Bezugspunkt Haus 1, SO, sind Pegelminderungen über 9 dB(A) mit der 4,5 m hohen Lärmschutzwand erreichbar. Bei einer Wandhöhe von 2,5 m reduzieren sich an diesem Bezugspunkt auf 2,5 bis 5,8 dB(A).

Durch die Lärmschutzmaßnahmen LS V2 sind somit deutliche Pegelminderungen an der Südostseite von Haus 1 und deutliche an der Nordostseite von Haus 1 bereits bei einer Bauhöhe von 2,5 m zu erwarten. Signifikante Pegeländerungen werden auch an der Südostseite der Gebäude bei einer Wandhöhe von 4,5 m erreicht.

Die digitalisierten Eingabedaten der Lärmschutzmaßnahmen sind als 3D-Projektionen im Plan 2225-05 dargestellt.

4.2.3 Passive Schallschutzmaßnahmen

Nach der Tabelle 7 der DIN 4109 [3] – Schallschutz im Hochbau – sind abhängig von den jeweiligen Lärmpegelbereichen LPB und den Nutzungen folgende Anforderungen an das erforderliche Schalldämm-Maß des jeweiligen Außenbauteils (erf. $R'_{w,res}$) eines schutzbedürftigen Raumes 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 [3] zu korrigieren.

Die Anforderungen entsprechend Lärmpegelbereich III bei Wohnnutzung werden in der Regel mit üblichen Bauteilen (z. B. Standardfenster) erfüllt.

In Anbetracht der Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs sind für schutzbedürftige Räume, denen der Lärmpegelbereich III zuzuordnen ist, schalldämmende, fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen oder der Einsatz von kontrollierten Belüftungen mit Wärmerückgewinnung vorzusehen, wenn keine Raumlüftung über vom Lärm abgewandte Gebäudeseiten erfolgen kann.

Durch die schalldämmenden, fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen können angemessene Innenraumpegel bei geschlossenen Fenstern in Verbindung mit einem ausreichenden Luftwechsel erzielt werden.

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.

Zur Vermeidung aufwändiger aktiver und passiver Lärmschutzmaßnahmen kann eine geeignete Grundrissgestaltung, ggf. mit geschlossenen Laubengängen oder die Ausbildung von Wintergärten (diese dürfen jedoch nicht die Funktion eines Wohnraumes aufweisen) beitragen.

5 Zusammenfassung - Interpretation

Die Wohnbaugenossenschaft Balingen eG beabsichtigt die Errichtung von Mehrfamilienhäusern im Teilbereich 2 des Bebauungsplans Stingstraße/Etzelbach in Balingen.

Die Lärmproblematik wurde bereits im Rahmen der Untersuchung zum Bebauungsplan und zur Bebauung des Teilbereichs 1 [1] beleuchtet. Dabei wurde das Konfliktpotential durch die Lärmeinwirkungen des Straßenverkehrs der B 27, der Charlottenstraße und der Stingstraße betrachtet.

Die Lärmeinwirkungen wurden nun für die geplante Bebauung entsprechend dem Vorentwurf Neubebauung Keplerstraße der Wohnbaugenossenschaft Balingen eG unter Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen ermittelt und die Maßgeblichen Außenlärmpegel und die Lärmpegelbereiche zur Dimensionierung der Außenbauteile nach DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau [3] ausgewiesen.

Die Interpretation wird nach der Erörterung der Ergebnisse ausgearbeitet.

Der Zwischenbericht umfasst 21 Textseiten und 5 Pläne.

Riedlingen, im Juni 2022



Manfred Spinner, Dipl.-Ing. (FH)

Literatur

- [1] Lärmschutz Stingstraße/Etzelbach, Balingen
ISIS M. Spinner, Riedlingen im November 2017
- [2] DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1, Mai 1987
- [3] DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau, Januar 2016
- [4] Lärmaktionsplan Balingen Verkehrsanalyse 2015
Planungsgruppe Kölz GmbH, Ludwigsburg, September 2015
- [5] RLS-19 - Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [6] TA-Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum
Bundes-Immissionsschutzgesetz, 9. Juni 2017
- [7] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums über
Technische Baubestimmungen (VwV TB) vom 20. Dezember 2017
- [8] VDI-Richtlinie 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
August 1987
- [9] DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Oktober 1999
- [10] VDI Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, August 1987
- [11] VDI Richtlinie 2720, Blatt 1, Schallschutz durch Abschirmung im Freien
März 1997
- [12] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, 12. Juni 1990

Lärmschutz Keplerstraße Balingen

Ohne Lärmschutz
und ohne Garagen

Zeichenerklärung

- Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Gebäude Planung
- Wand
- * Bezugspunkt

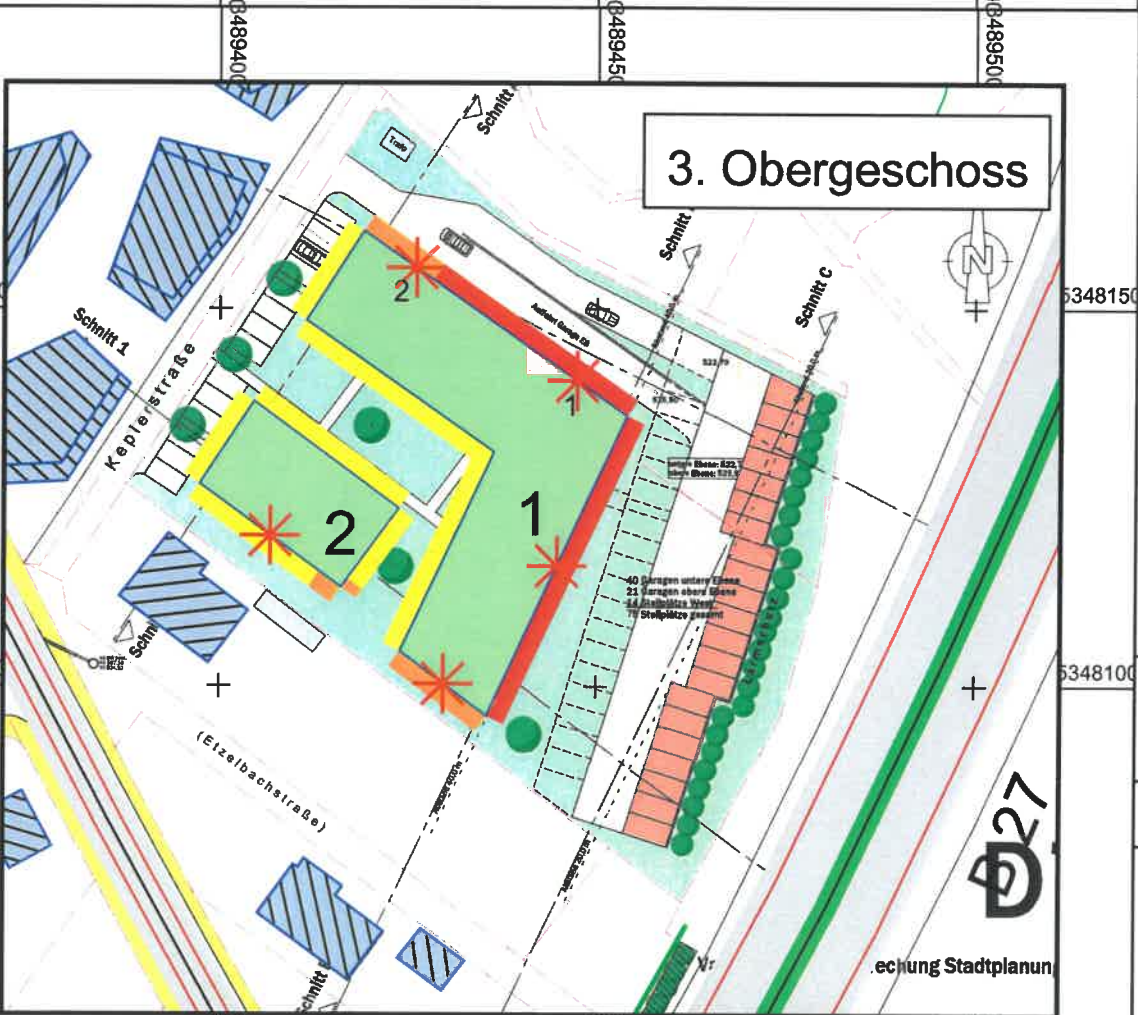
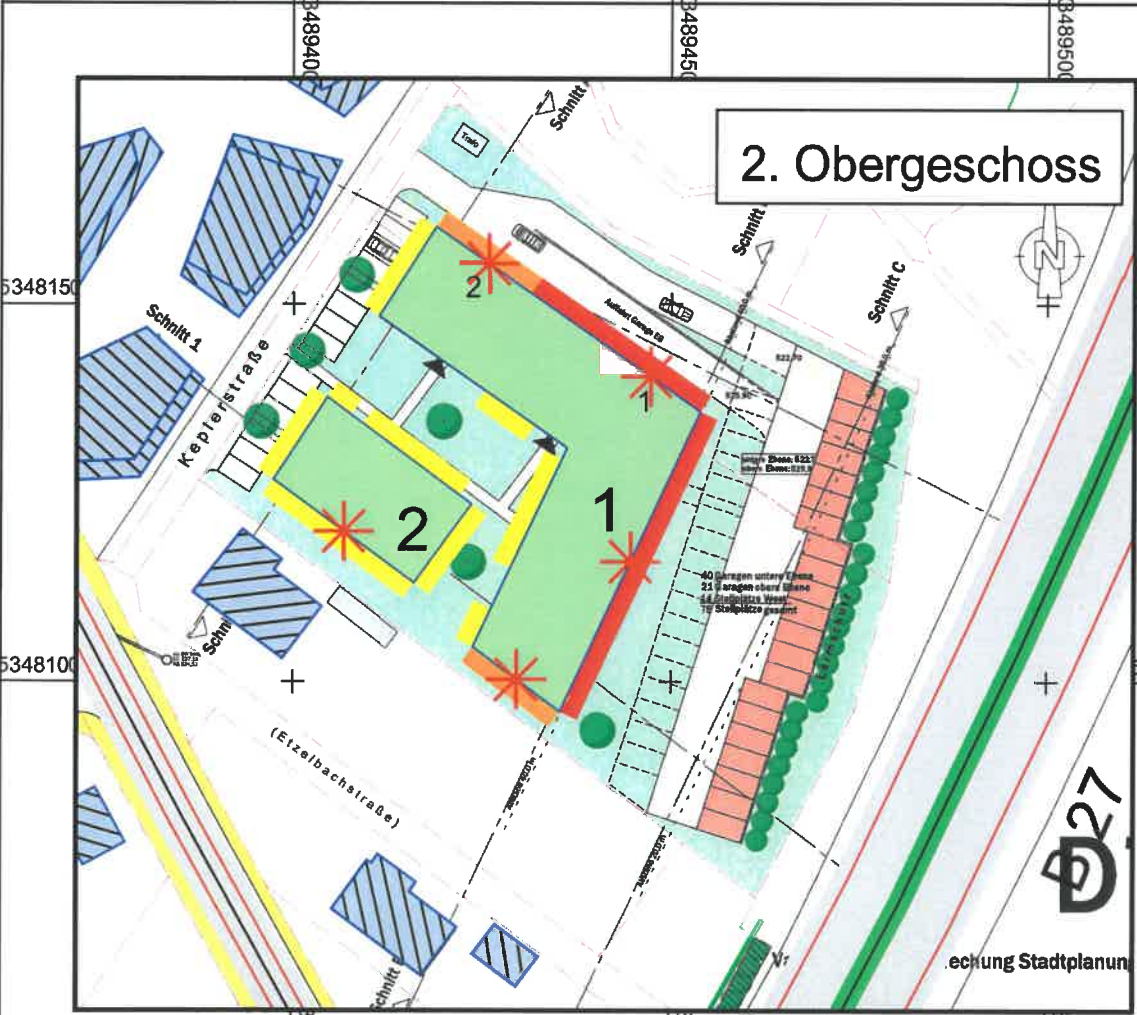
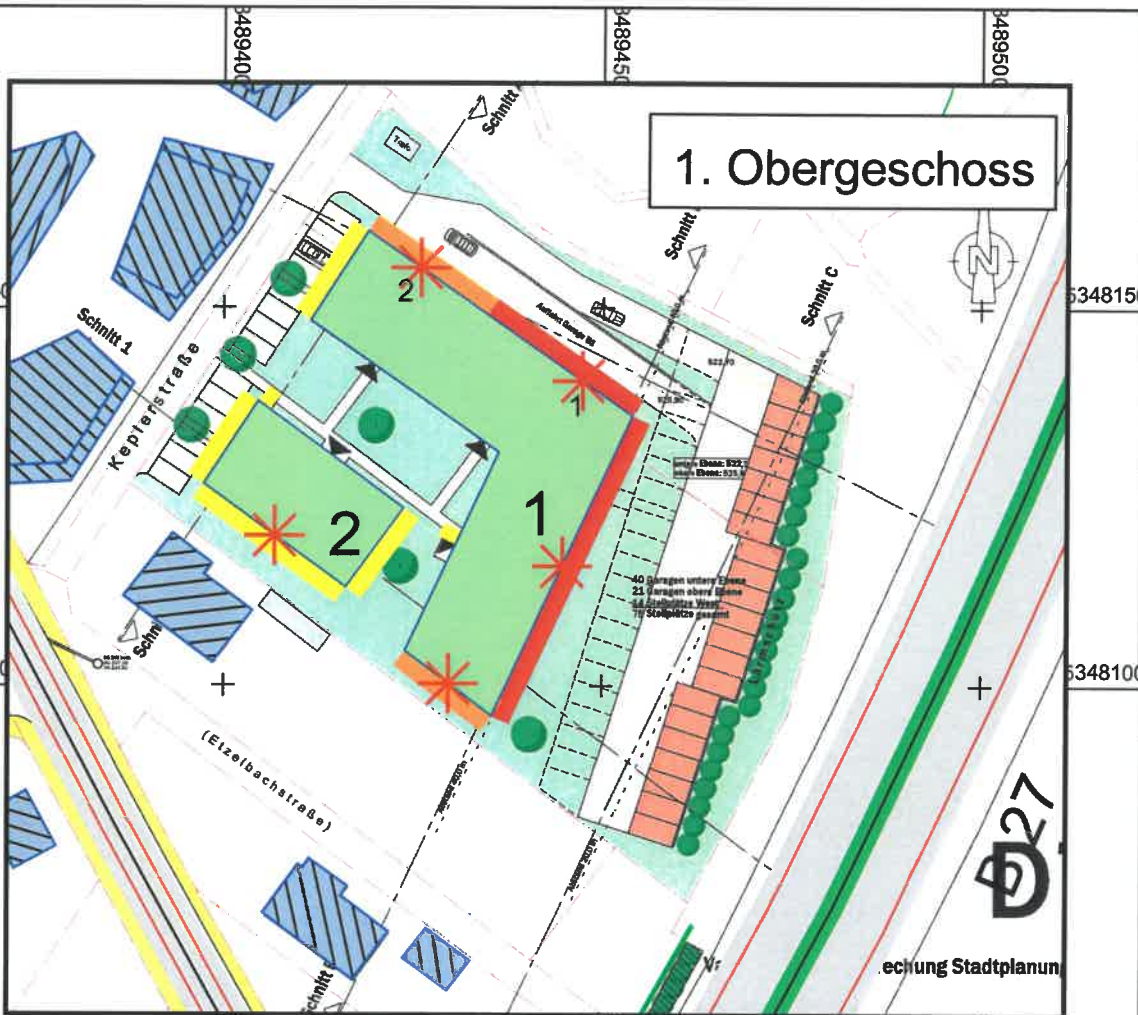
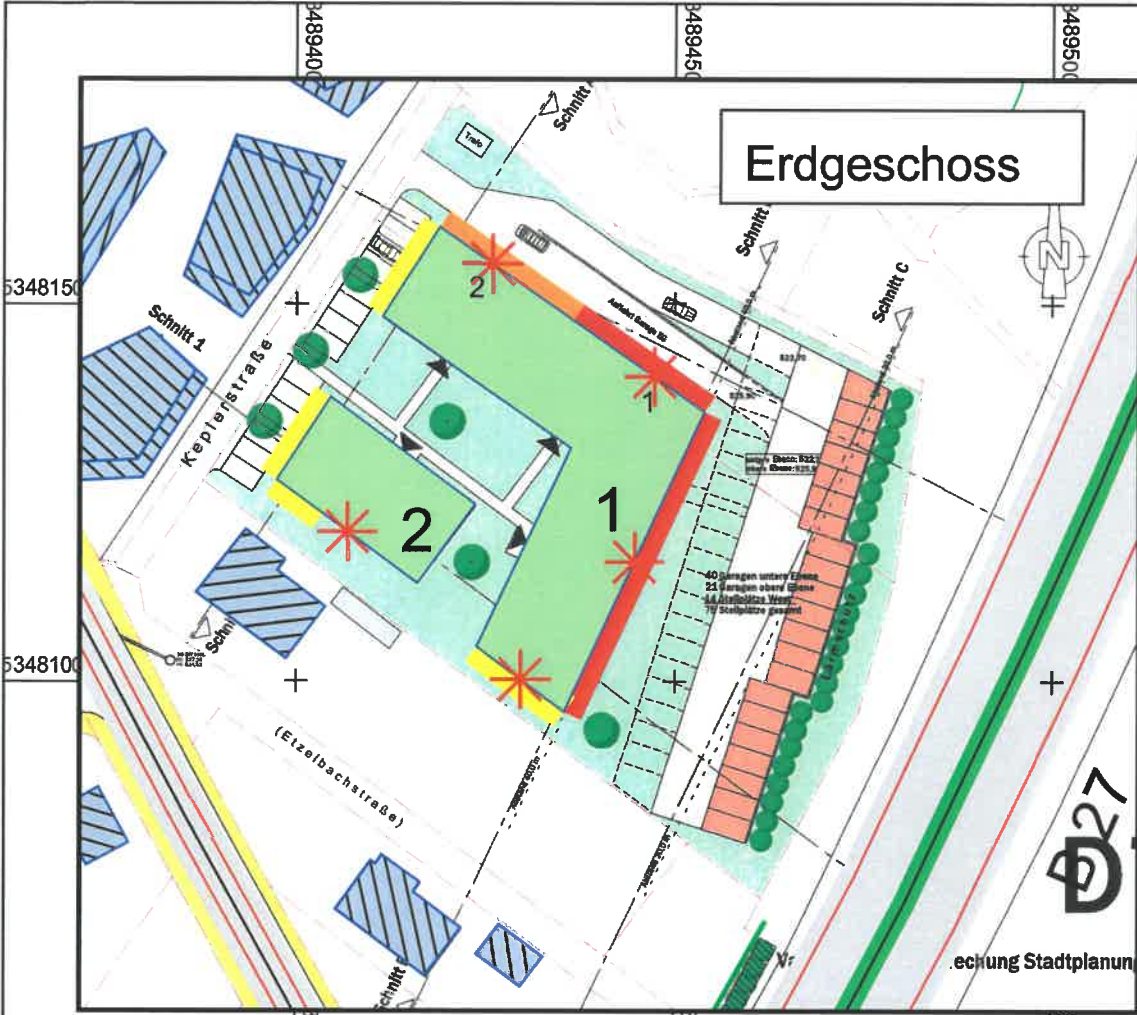
Passiver Schallschutz

Darstellung der Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109 für die genannte
Geschosslage

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Lärmpegel- bereich
60 < ≤ 65	III
65 < ≤ 70	IV
70 <	V



Plan Nr. 2225-01 06/2022



Lärmschutz Keplerstraße Balingen

Mit Lärmschutz LS 1
(6,0 m)

Zeichenerklärung

- Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- ▭ Gebäude Planung
- Wand
- * Bezugspunkt

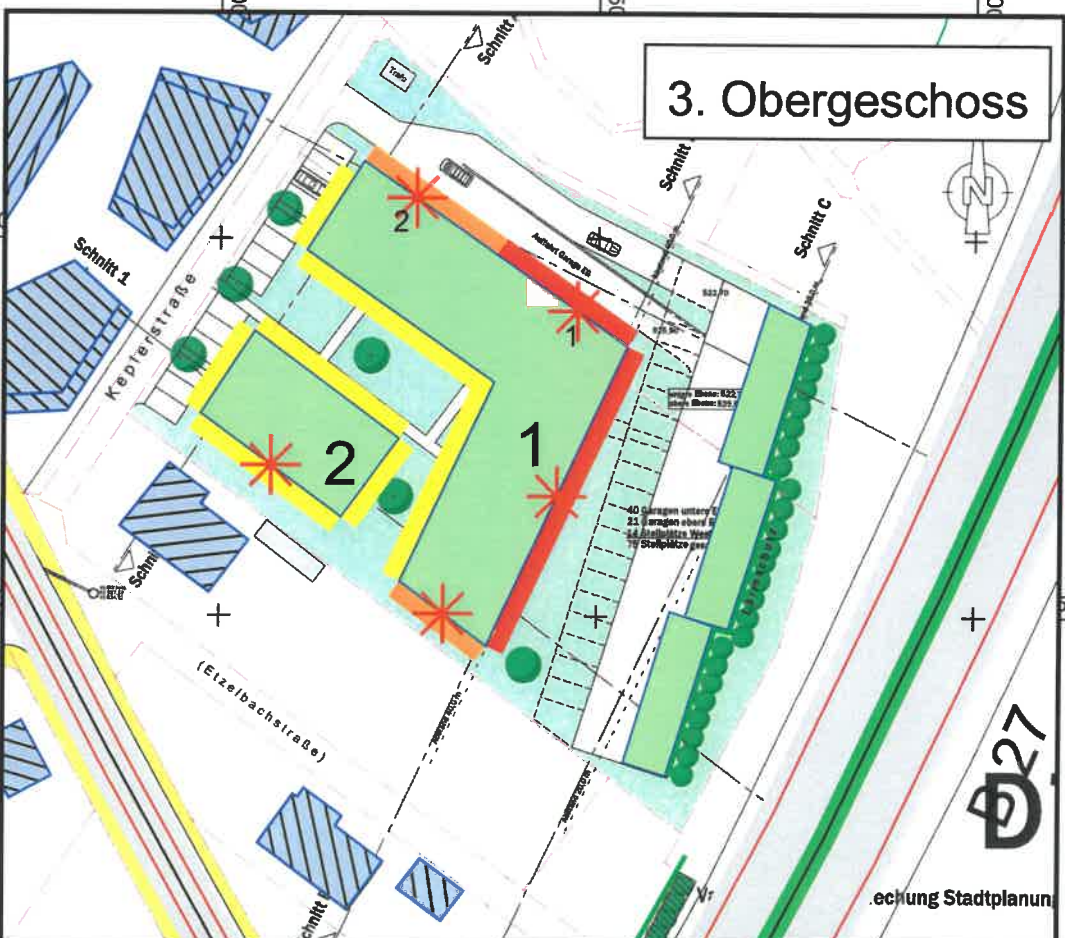
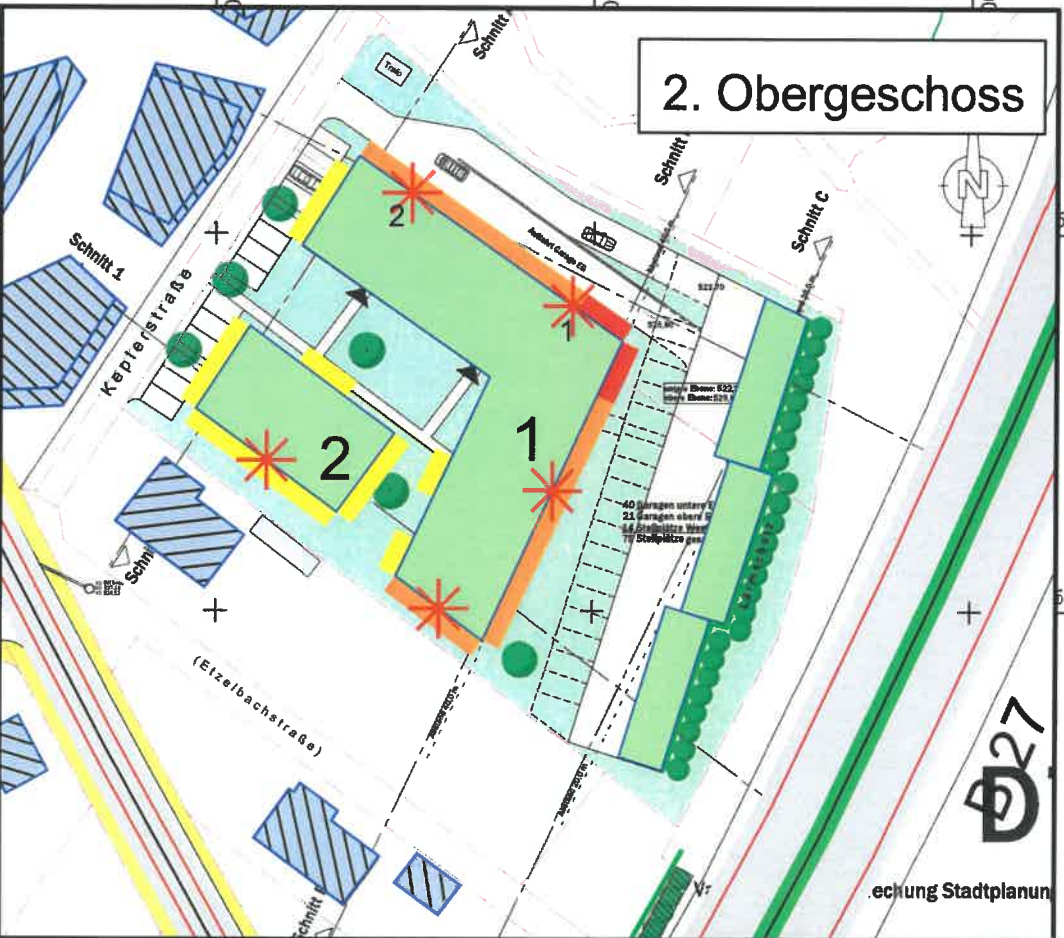
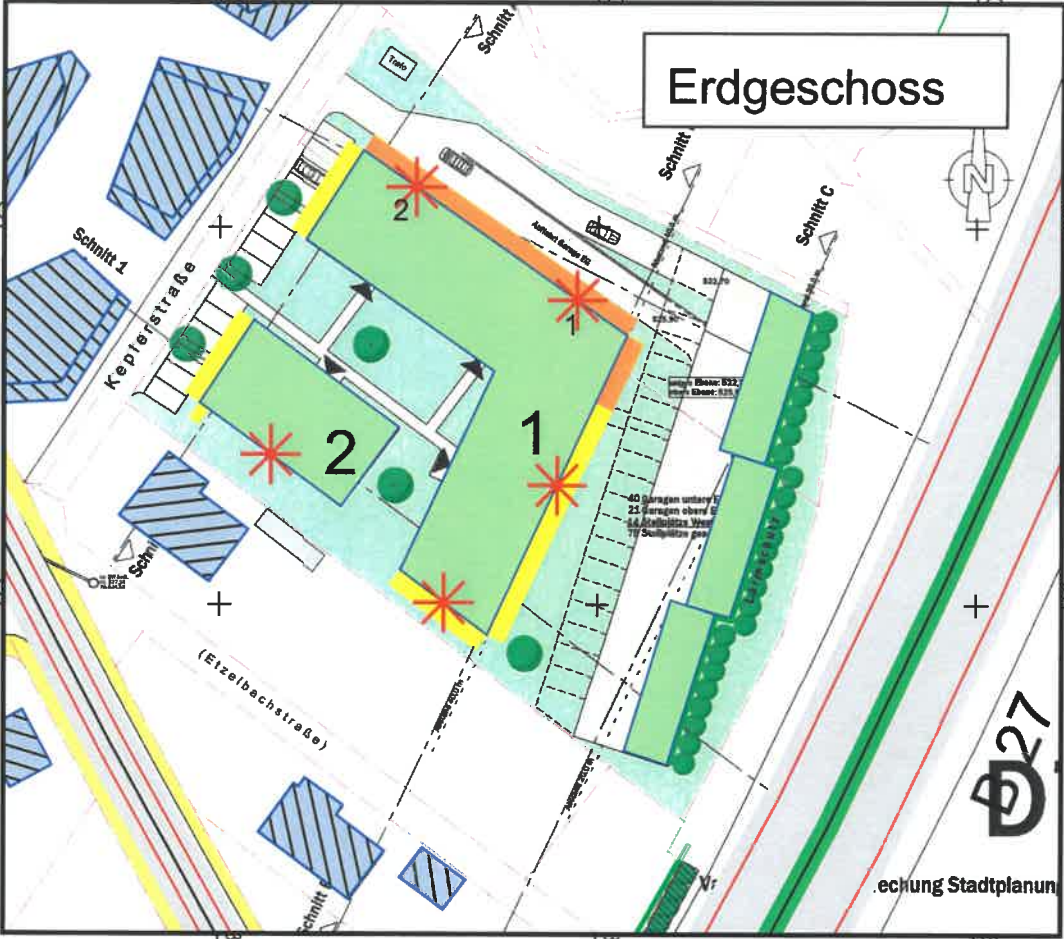
Passiver Schallschutz

Darstellung der Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109 für die genannte
Geschosslage

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Lärmpegel- bereich
60 < ≤ 65	III
65 < ≤ 70	IV
70 < ≤ 75	V

Maßstab 1:1000
0 10 20 40 60 m

Plan Nr. 2225-02 06/2022



Lärmschutz Keplerstraße Balingen

Mit Lärmschutz LS 1a
(8,5 m)

Zeichenerklärung

- Straße
- ▨ Hauptgebäude
- ▭ Nebengebäude
- Gebäude Planung
- Wand
- * Bezugspunkt

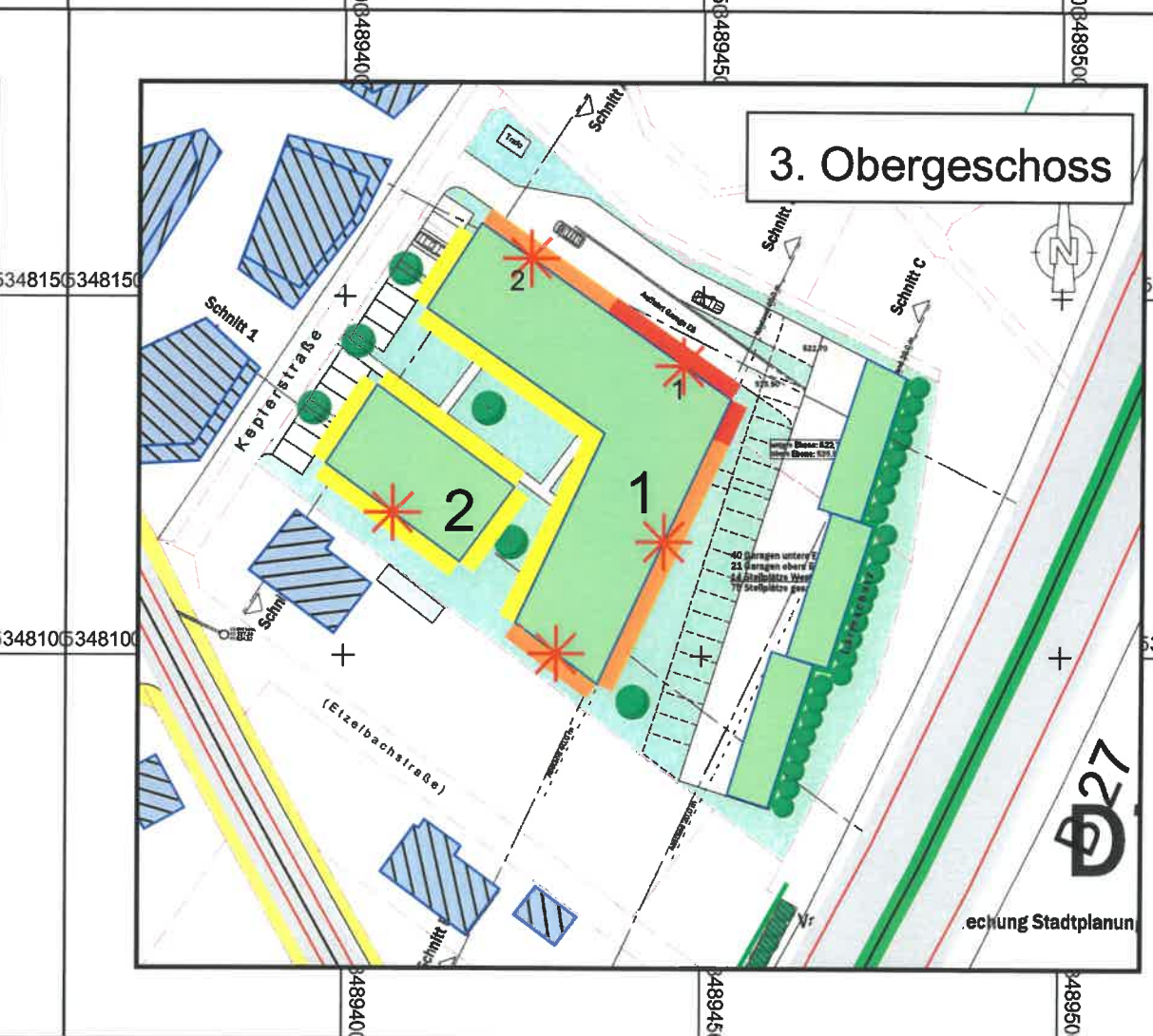
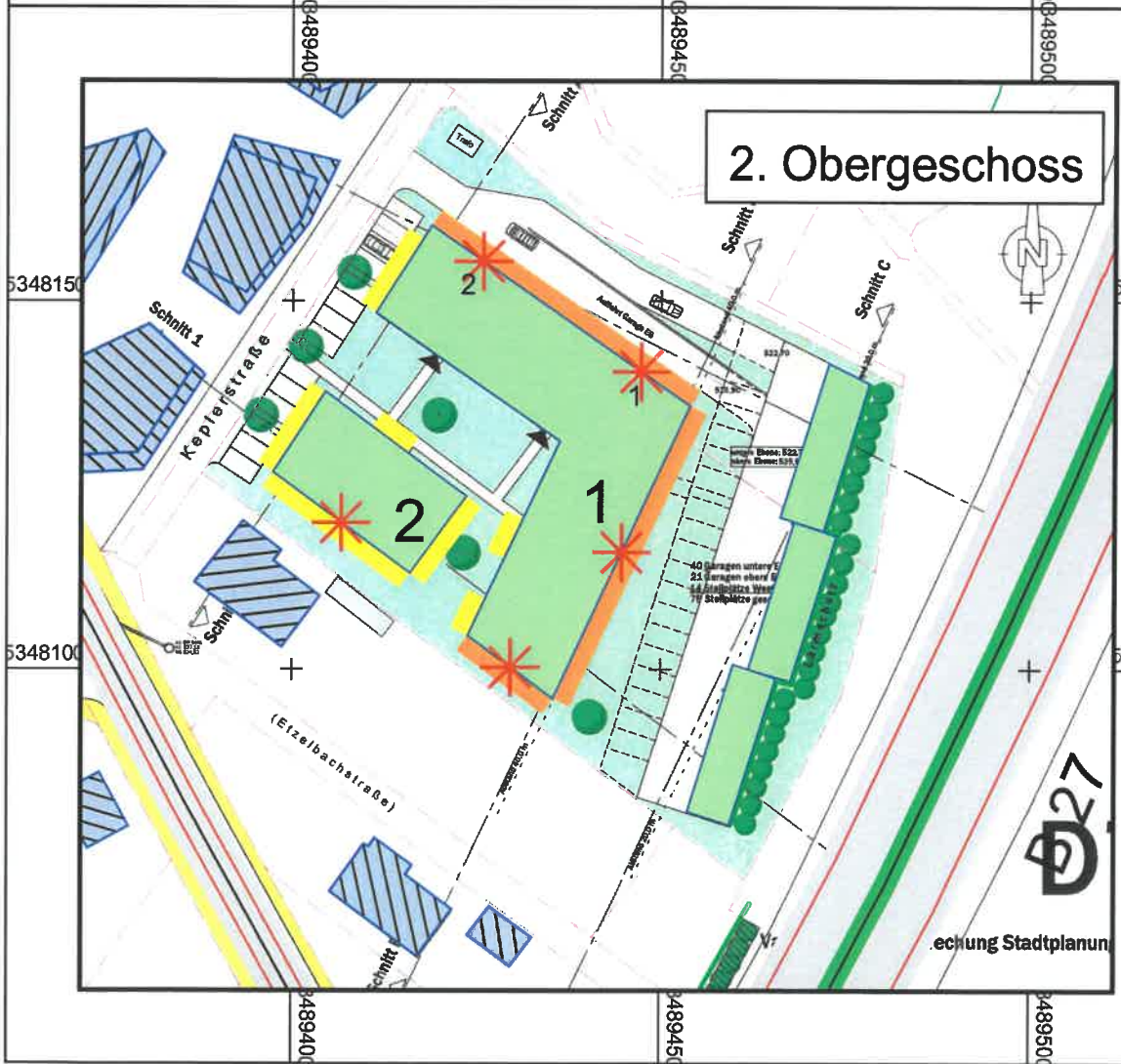
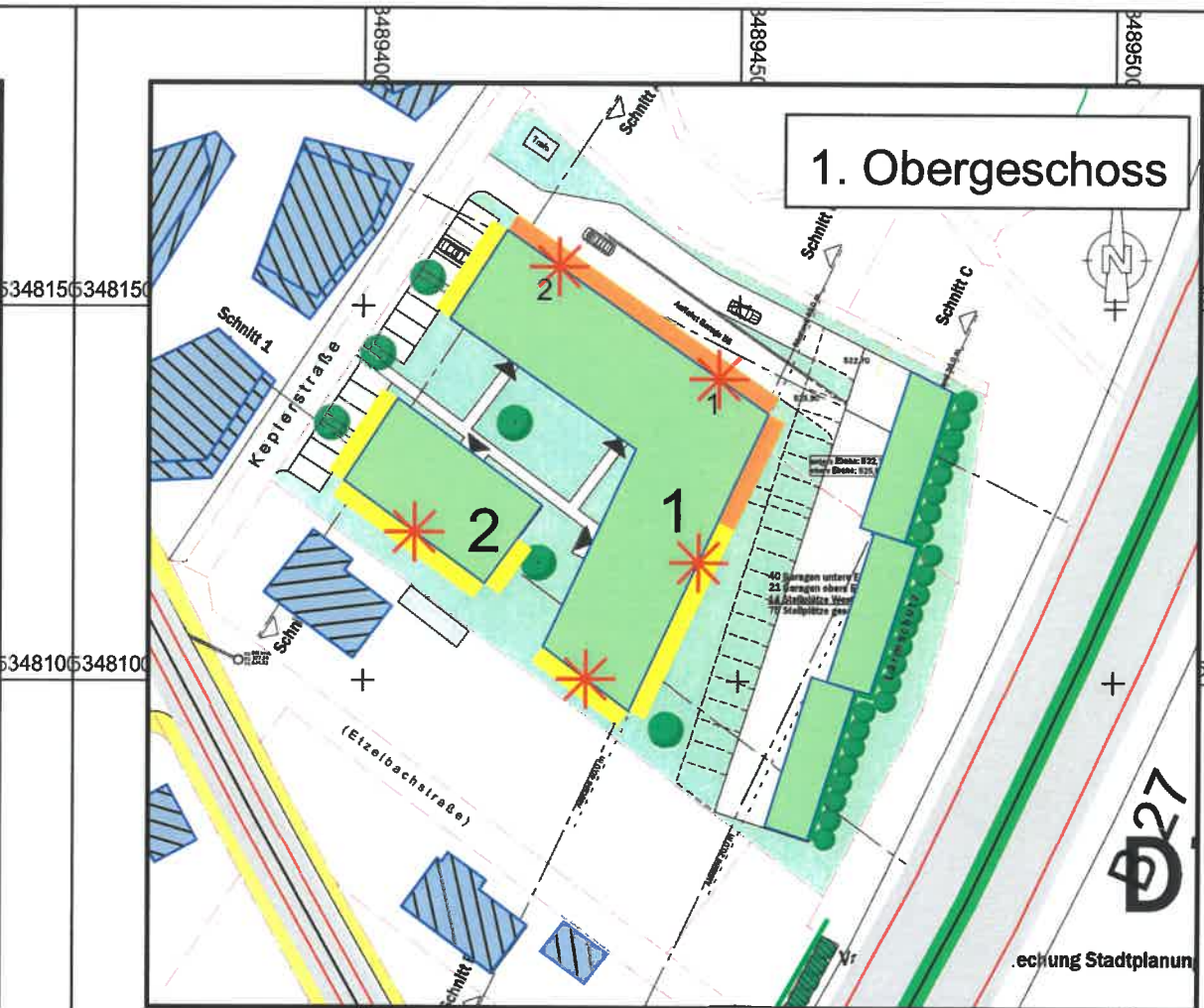
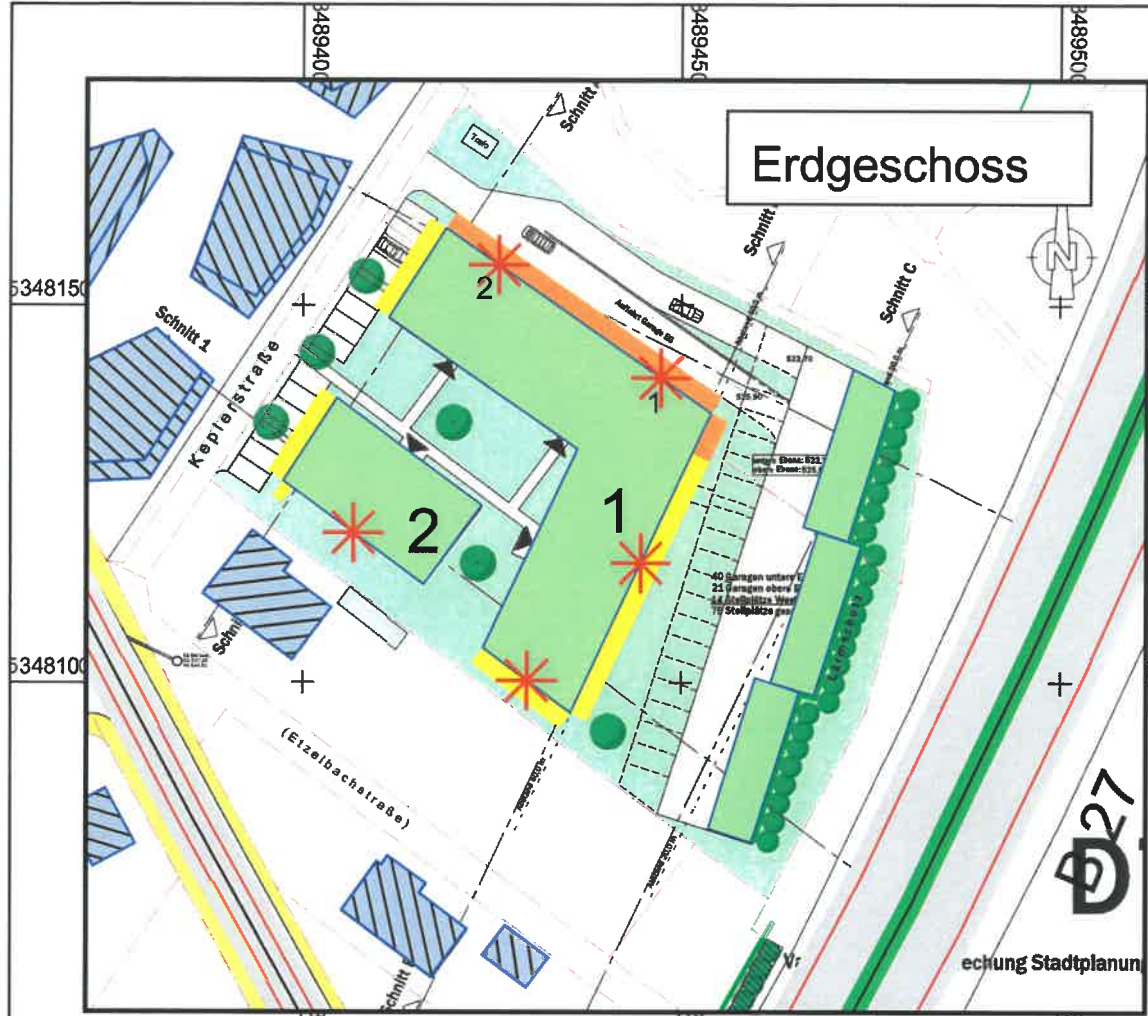
Passiver Schallschutz

Darstellung der Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109 für die genannte
Geschosslage

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Lärmpegel- bereich
60 < ≤ 65	III
65 < ≤ 70	IV
70 <	V

Maßstab 1:1000
0 10 20 40 60 m

Plan Nr. 2225-03 06/2022



Lärmschutz
Keplerstraße
Balingen

Mit Lärmschutz LS V2
(4,5 m)

Zeichenerklärung

- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude Planung
- Wand
- Bezugspunkt

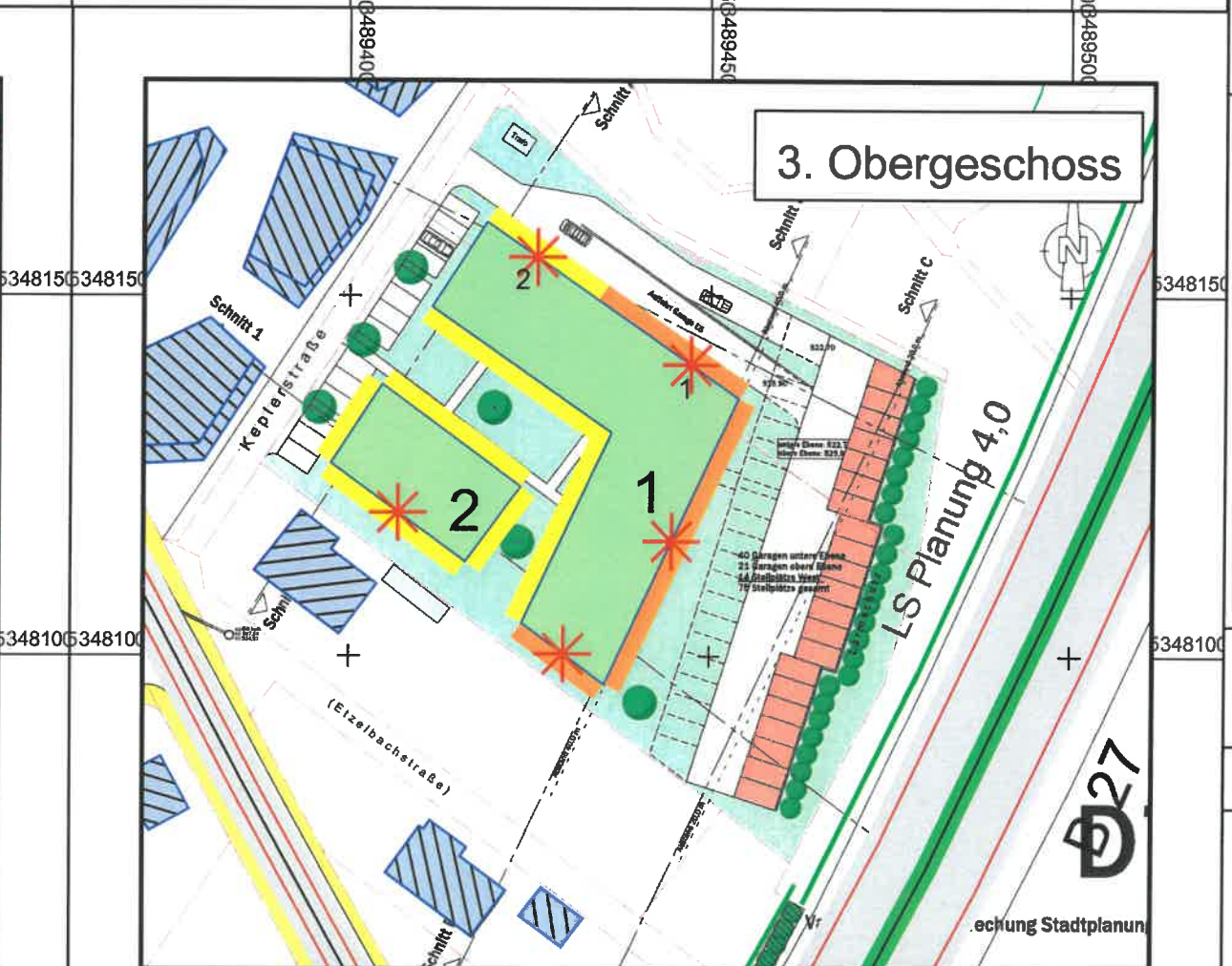
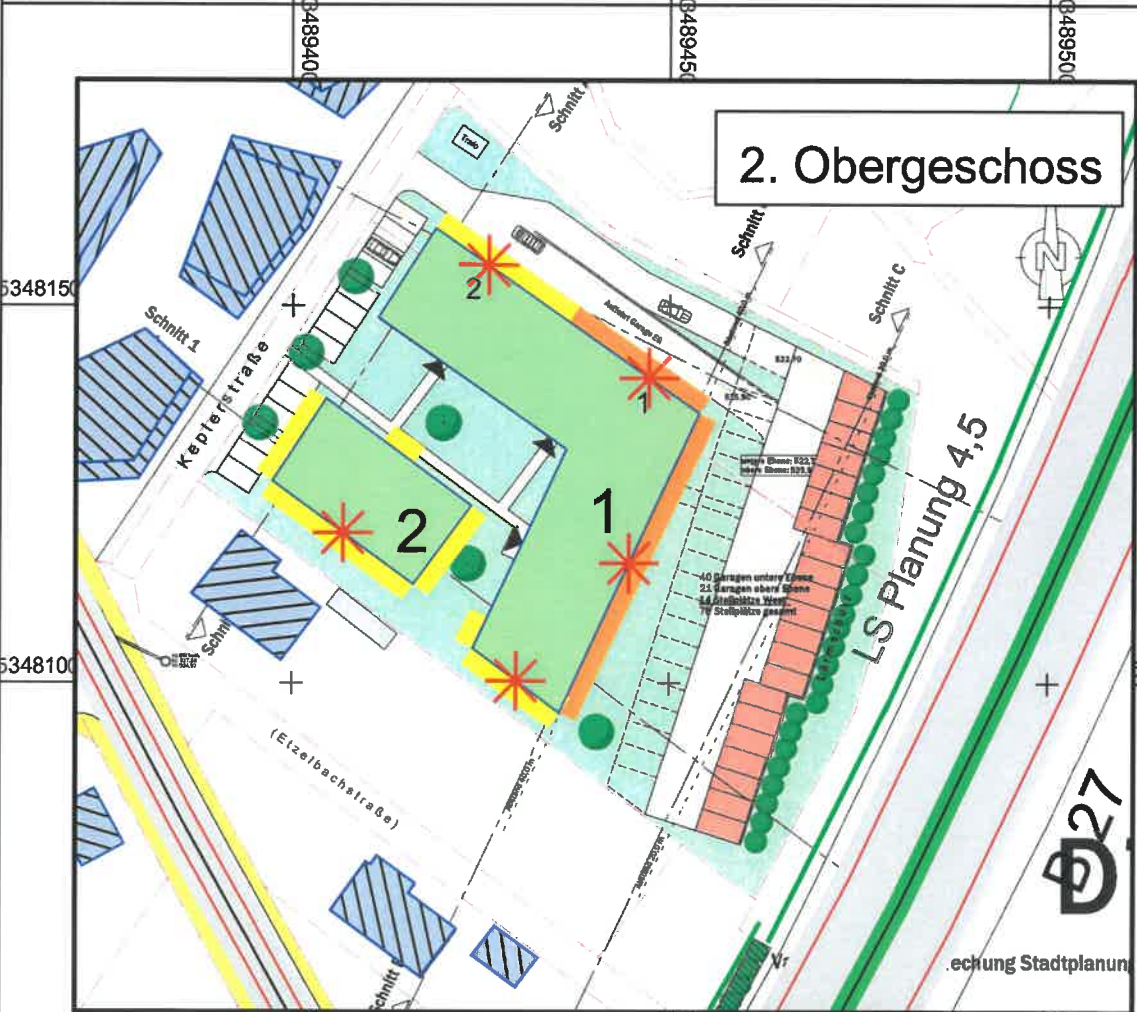
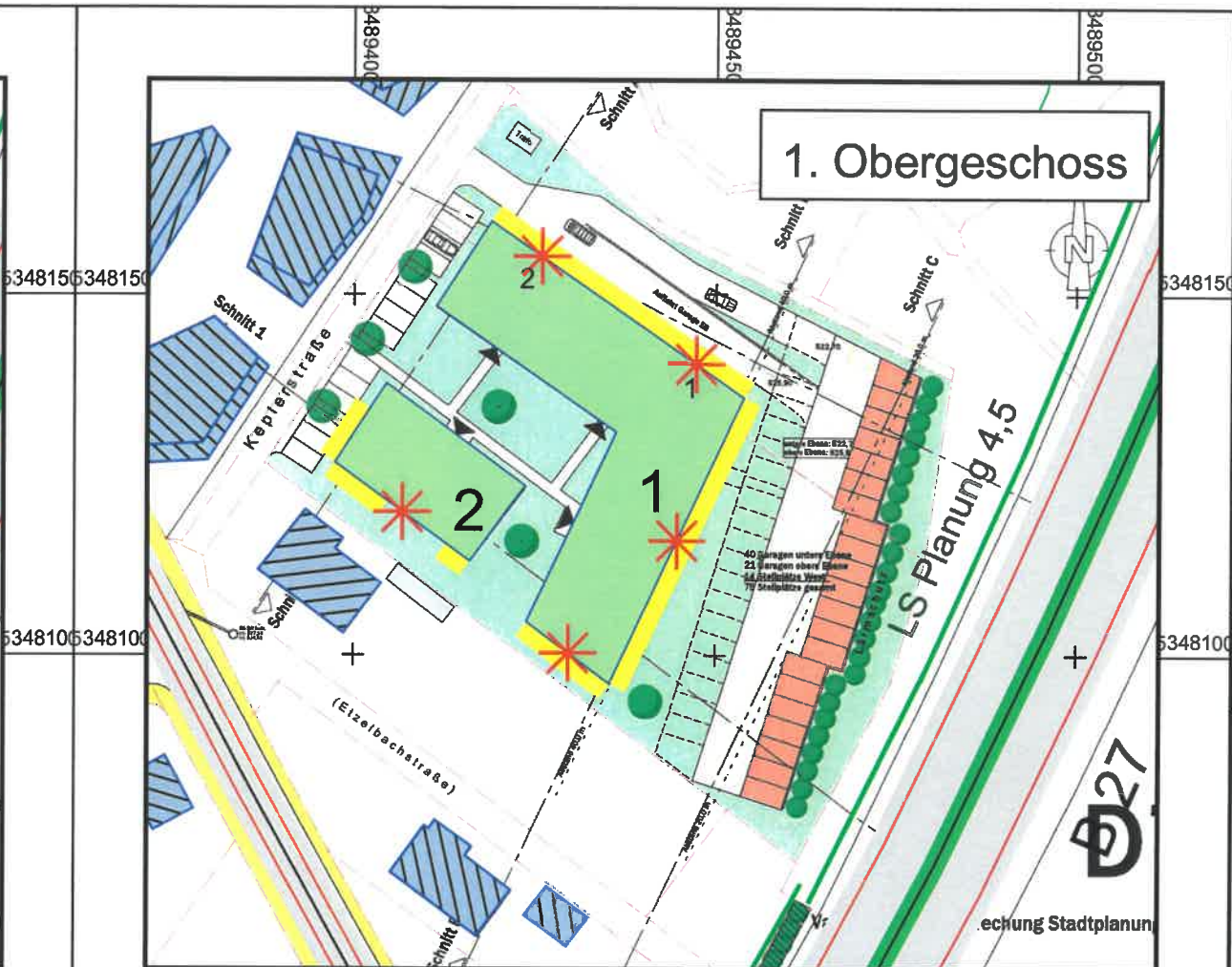
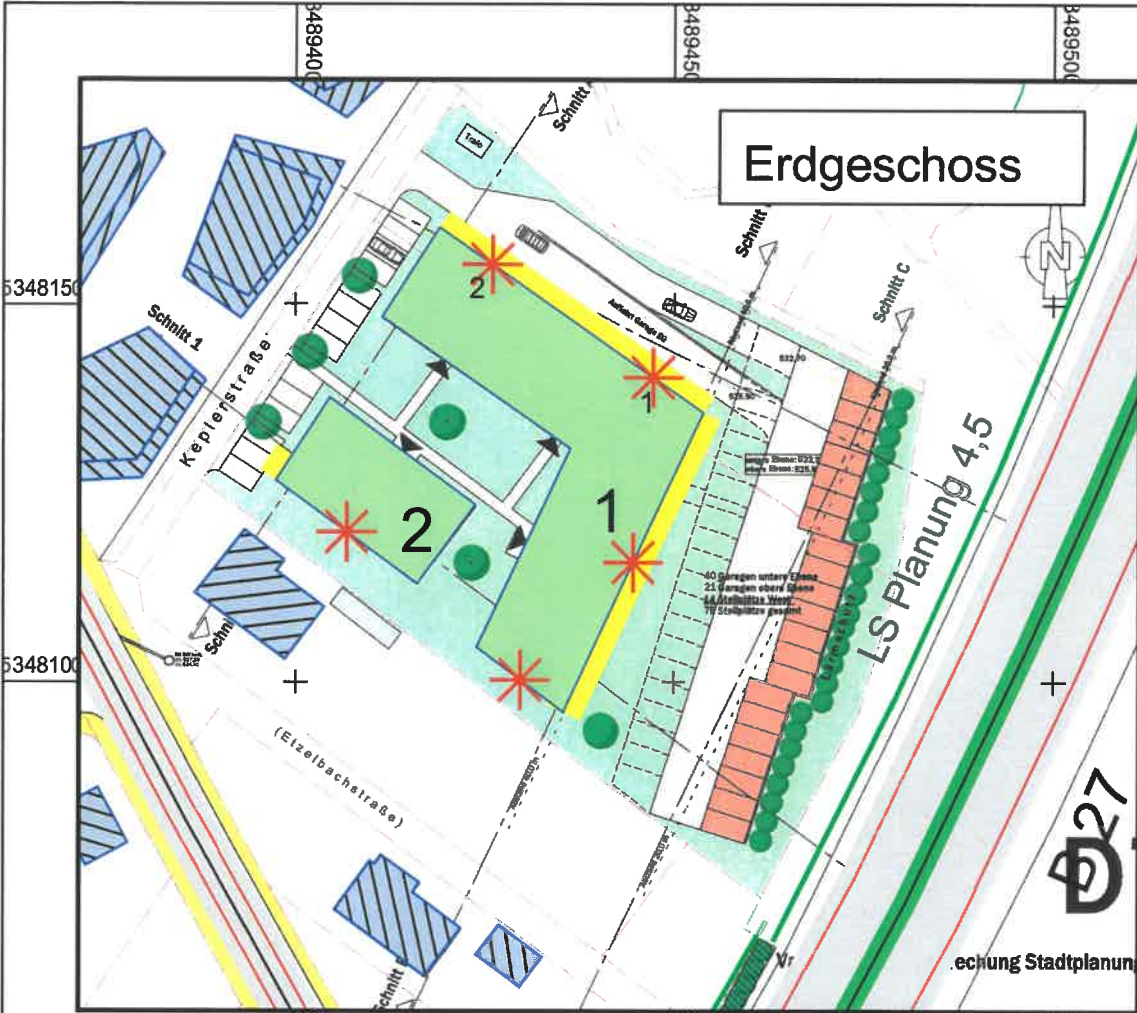
Passiver Schallschutz

Darstellung der Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109 für die genannte
Geschosslage

Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Lärmpegel- bereich
60 < ≤ 65	III
65 < ≤ 70	IV
70 <	V

Maßstab 1:1000
0 10 20 40 60 m

Plan Nr. 2225-04 06/2022



Lärmschutz
Keplerstraße
Balingen

3D-Ansichten

Zeichenerklärung

- Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Gebäude Planung
- Wand
- Bezugspunkt

Passiver Schallschutz

Darstellung der Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109 für die genannte
Geschosslage

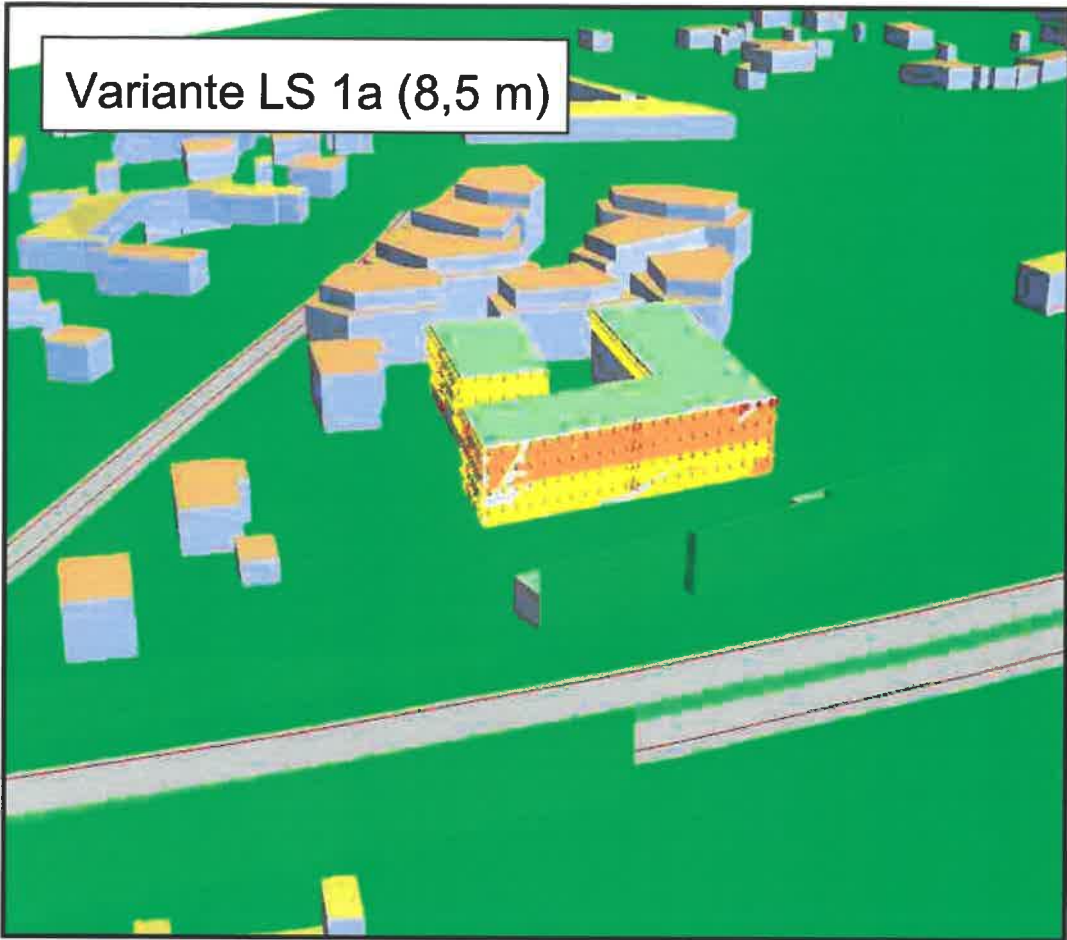
Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)		Lärmpegel- bereich
60 <	<= 65	III
65 <	<= 70	IV
70 <		V

Maßstab 1:1000



Plan Nr. 2225-05 06/2022

Variante LS 1a (8,5 m)



Variante LS V2 (4,5 m)

