

**Schalltechnische Untersuchung**

**zur Aufstellung des Bebauungsplans „Mähringer Straße“  
der Stadt Blaustein**

Auftraggeber: *Stadt Blaustein  
Marktplatz 2  
89134 Blaustein*

Auftragnehmer: *igi CONSULT GmbH  
Oberdorfstraße 12  
91747 Westheim  
  
Büro Wemding  
Geschwister-Scholl-Straße 6  
86650 Wemding*

Abteilung: Immissionsschutz

Sachbearbeiter: Peter Trollmann  
Telefondurchwahl 09092-911325

Az.: C200021

Wemding, den 29.06.2020

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. AUSGANGSSITUATION UND AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>2. QUELLEN- UND GRUNDLAGENVERZEICHNIS .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ANFORDERUNGEN AN DEN SCHALLSCHUTZ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. GERÄUSCHEMISSIONEN DER STRAßENVERKEHRSWEGE.....</b>	<b>9</b>
<b>5. BEURTEILUNGSPEGEL INFOLGE DER ERWARTETEN VERKEHRSLÄRMIMMISSIONEN.....</b>	<b>10</b>
5.1 RECHENVERFAHREN .....	10
5.2 BERECHNETE BEURTEILUNGSPEGEL ZUM STRAßENVERKEHRSLÄRM.....	11
5.3 SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN.....	11
<b>6. GEWERBLICHE GERÄUSCHIMMISSIONEN.....</b>	<b>12</b>
6.1 GERÄUSCHEMITTENTEN DES ZWECKVERBANDS WASSERVERSORGUNG ULMER ALB .....	13
6.2 GEWERBLICHE GERÄUSCHIMMISSIONEN.....	14
<b>7. SCHALLDÄMMMAßE NACH DIN 4109-1:2018-01 .....</b>	<b>15</b>
<b>8. TEXTVORSCHLÄGE FÜR DIE BEBAUUNGSPLANSATZUNG.....</b>	<b>17</b>

## Zusammenfassung

Die Stadt Blaustein beabsichtigt im Ortsteil Ehrenstein den Bebauungsplan „Mähringer Straße“ aufzustellen, um ein viergeschossiges Wohngebäude mit Kindertagesstätte zu errichten.

Südlich des Planungsvorhabens verläuft die Kreisstraße K7381 (Mähringer Straße), westlich die Kreisstraße K9912. Aufgrund der von diesen Kreisstraßen ausgehenden Lärmimmissionen bestand für unser Ingenieurbüro die Aufgabe, deren Verträglichkeit mit dem geplanten Allgemeinen Wohngebiet zu prüfen.

Die infolge des Verkehrslärms erzielten Beurteilungspegel waren auf die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ von tagsüber 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) zu prüfen. Spätestens bei Überschreiten der in der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ aufgeführten, um 4 dB höheren Immissionsgrenzwerte müssen zwingend Schallschutzmaßnahmen getroffen werden. Im Bedarfsfall waren Schallschutzvorkehrungen aktiver, baulicher und/oder passiver Art vorzuschlagen.

Weiterhin waren die Lärmimmissionen, die nordöstlich des Vorhabens von der angrenzenden Betriebsfläche des Zweckverbands Wasserversorgung Ulmer Alb ausgehen, zu berechnen und zu bewerten.

Mit Hilfe des EDV- Programms „Soundplan 8.2“ wurden digitale Rechenmodelle und anschließend einerseits zum Verkehrslärm und andererseits zum Gewerbelärm sog. Gebäudelärmkarten erstellt (fassadenscharfe Berechnung der Geräuschsituation).

### Die Untersuchungen erbrachten folgende Ergebnisse:

Die durch den Straßenverkehrslärm zu erwartenden Beurteilungspegel sind in den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.1 für die Tagzeit und in den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.2 für die Nachtzeit stockwerksbezogen dargestellt.

Demzufolge liegen an der am stärksten lärmbeeinträchtigten Nordwestseite die Beurteilungspegel zur Tagzeit um bis zu 7 dB über dem Orientierungswert und bis zu 3 dB auch über dem Immissionsgrenzwert. Zur Nachtzeit sind Überschreitungen des Grenzwertes um bis zu 5 dB zu verzeichnen. An den Nordost- und Südwestseiten bleiben ebenfalls die Orientierungswerte überschritten; der Immissionsgrenzwert der Tagzeit wird eingehalten oder nur geringfügig um bis zu 1 dB übertroffen; der Immissionsgrenzwert der Nachtzeit wird um bis zu 3 dB überschritten. An der Südostseite werden tagsüber wie nachts nicht nur die Immissionsgrenzwerte, sondern auch die Orientierungswerte eingehalten.

Durch die Gewerbelärmimmissionen des Zweckverbands Wasserversorgung bedingt resultieren im Einwirkungsbereich der geplanten Allgemeinen Wohngebietsbebauung die in den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.3 für die Tagzeit und in den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.4 für die Nachtzeit wiedergegebenen Beurteilungspegel.

Als Ergebnis wirken auf das geplante Bauobjekt zur Nachtzeit Beurteilungspegel von bis zu 35 dB(A) ein. Dadurch bleibt der Nacht-Immissionsrichtwert der TA Lärm von 40 dB(A) um mindestens 5 dB unterschritten. Zur Tagzeit liegen Beurteilungspegel von bis zu 46 dB(A) an. Somit sind Überschreitungen des Tag-Richtwertes von 55 dB(A) um mindestens 9 dB zu verzeichnen.

Die Wirkpegel durch Gewerbelärm liegen in der Größenordnung von 15 dB unter denjenigen des Verkehrslärms, sodass die Verkehrslärm bedingte Geräuschsituation durch den Gewerbelärm nicht maßgeblich erhöht wird.

Weil die Errichtung eines aktiven Schallschutzes (Lärmschutzwand, -wall etc.) nicht in Frage kommt, sind wegen der Überschreitungen nicht nur der Orientierungswerte, sondern auch der Immissionsgrenzwerte (s. Anlage 3.1) zwingend anderweitige Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen. In diesem Zusammenhang kann der Schallschutz mit

geeigneten Grundriss- und Fensterorientierungen in Bezug auf Räume, die nach der 4109-1 /9/ schutzbedürftig sind, hergestellt werde. In diesem Zusammenhang ist auch ein ausreichender passiver Schallschutz zu beachten (s. Kapitel 7).

Es kommt vor allem darauf an, dass Wohn- und Schlafräume zumindest über ein Fenster an einer weithin lärmabgewandten Seite ohne Grenzwert-Überschreitungen, hier insbesondere die Südostseite, gelüftet werden können.

Für schutzbedürftige Räume ohne entsprechendes lärmabgewandtes Fenster besteht die Möglichkeit, den Lüftungsfenstern geschlossene Balkone, Wintergärten oder dgl. vorzusetzen.

Nur in Ausnahmefällen sollte eine schalltechnisch verträgliche, fensterunabhängige Wohnraumlüftung mit Hilfe von mechanischen Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden (Schalldämmlüfter, die z.B. in den Fensterblock integriert werden, oder kontrollierte Wohnraumlüftung). In der Anlage 3.3 sind auf der Grundlage der konkret vorliegenden Objektplanung /14/ die Kinderzimmer bzw. im Erdgeschoss ein Schlafräum der Kita kenntlich gemacht, die eine entsprechende Lüftungseinrichtung benötigen.

Textvorschläge für die Begründung und Satzung des Bebauungsplans finden sich unter Kapitel 8.

Westheim, 29.06.2020



Dr.-Ing. Rainer Niedermeyer



Dipl.- Ing. (FH) Peter Trollmann

## 1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Stadt Blaustein beabsichtigt im Norden ihres Ortsteils Ehrenstein an der Mähringer Straße einen Bebauungsplan aufzustellen, um einerseits dem örtlichen Bedarf nach Wohnraum nachzukommen und andererseits eine Kindertagesstätte zu errichten. Eine bereits bestehende Vorhabenplanung sieht ein ca. 45 m langes, 19 m breites und 12,5 m hohes viergeschossiges Wohngebäude vor, das neben Wohnnutzungen im Erdgeschoss nach Nordosten hin die Kindertageseinrichtung enthalten soll.

Gemäß unten stehender Luftbildzeichnung erstreckt sich südöstlich des Plangebiets bestehende Wohnbebauung.

Südlich des beabsichtigten Bebauungsplangebiets „Mähringer Straße“ verläuft die Kreisstraße K7381 (Mähringer Straße). Sie mündet im Südwesten in die Kreisstraße K9912 ein, die in ihrem weiteren nördlichen Verlauf in einem Abstand von ca. 40 m westlich am Planungsvorhaben vorbeiführt.



Die Mähringer Straße ist – sowohl im Süden verlaufend (K7381) als auch im Westen verlaufend (K9912) - von durchschnittlich täglich ca. 7.000 Fahrzeugen (DTV) frequentiert. Das Landratsamt Alb-Donau-Kreis regt an, die Verkehrslärmimmissionen durch einen Sachverständigen berechnen und bewerten zu lassen. Infolge dessen ist unser Ingenieurbüro beauftragt worden, schalltechnische Prognoseberechnungen durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten und zu dokumentieren.

Nordöstlich grenzt die Betriebsfläche des Zweckverbands Wasserversorgung Ulmer Alb an. Dieser Verband hat im Rahmen seiner Trägerbeteiligung zum Bebauungsplan darauf hingewiesen, dass die Pumpwerke und das Wasserwerk tagsüber wie nachts betrieben

werden und dies Schallemissionen verursacht. Somit ist zur Sicherstellung des Bestandsschutzes auch diesbezüglich eine lärmtechnische Beurteilung vorzunehmen. Hierzu bietet sich an, zunächst in die Genehmigungssituation des Zweckverbands im Hinblick auf die bereits bestehende Wohnbebauung Einblick zu nehmen. Zusätzlich sind Berechnungen zu den Betriebsgeräuschen des Wasserversorgers und in diesem Zusammenhang auch Schallpegelmessungen durchzuführen.

Nach erfolgten Erhebungen der örtlichen Situation /16/ werden mit Hilfe des EDV- Programms „Soundplan 8.2“ digitale Rechenmodelle erstellt, die Emissionspegel einerseits des Straßenverkehrs und andererseits der Gewerbenutzung berechnet und Schallausbreitungsrechnungen durchgeführt. Zur Veranschaulichung der Geräuschsituation, die im geplanten Baugebiet zu erwarten ist, werden sog. Gebäudelärmkarten berechnet.

Die Bewertung einerseits des Straßenverkehrslärms und andererseits des Gewerbelärms hat unabhängig voneinander zu erfolgen.

Im Bedarfsfall sind geeignete Maßnahmen zum Schutz der Wohnbebauung vor den Straßen- und/oder Gewerbelärmimmissionen zu erarbeiten. In diesem Zusammenhang kommen vor allem bauliche Maßnahmen an den künftigen Wohnobjekten in Betracht (geeignete Grundriss- und Fensterorientierungen, passive Schallschutzmaßnahmen wie z.B. Schallschutzfenster).

## 2. Quellen- und Grundlagenverzeichnis

- /1/ DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002 mit Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1: „Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987;
- /2/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes- Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 17. Juni 1990;
- /3/ Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014;
- /4/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm), 26.08.1998;
- /5/ DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999;
- /6/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Der Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990;
- /7/ VDI- Richtlinie 2719, „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, vom August 1987;
- /8/ VDI- Richtlinie 2720, Blatt 1, „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997;
- /9/ DIN-Norm 4109-1:2018-01, "Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen", Januar 2018;
- /10/ DIN-Norm 4109-2:2018-01, "Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen", Januar 2018;

- /11/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005;
- /12/ Emissionskatalog des „Forum Schall“, Umweltbundesamt GmbH, 1090 Wien/Österreich, November 2006;
- /13/ Entwurf zum Bebauungsplan „Mähringer Straße“ der Stadt Blaustein (Planzeichnung M 1:250, Begründung, Textliche Festsetzungen), Büro für Stadtplanung Zint & Häußler GmbH, Schützenstraße 32, 89231 Neu-Ulm, 14.07.2020;
- /14/ Entwurf zur Objektplanung des Bauvorhabens „SWS Wohnungen + Kita“ in der Mähringer Straße, 89134 Blaustein: Lageplan M 1:200, Grundrisse, Ansichten, Schnitte M 1:100, Seidel Architekten, Loherstraße 14, 89081 Ulm, 26.05.2020;
- /15/ Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg: Verkehrsmonitoring 2018: Amtliches Endergebnis für Kreisstraßen in Baden-Württemberg, Hrsg: RP Tübingen, Abt.9 Landesstelle für Straßentechnik i.A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur BW, Bearbeiter: DTV-Verkehrsconsult GmbH, Aachen, Stand: Juni 2019;
- /16/ Erhebungen vor Ort durch den Sachbearbeiter am 26.05.2020.

### 3. Anforderungen an den Schallschutz

#### Verkehrslärm

Das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /1/ gibt Orientierungswerte für die Geräuschemissionen durch Verkehrslärm an, die in der Bauleitplanung heranzuziehen sind. Von ihnen kann im Abwägungsprozess nach oben und unten abgewichen werden.

In Bezug auf die vorliegend beabsichtigte Gebietseinstufung des Plangebietes „Mähringer Straße“ als Allgemeines Wohngebiet betragen die **Orientierungswerte**:

#### Allgemeines Wohngebiet (WA):

tagsüber : 55 dB(A),  
nachts : 45 dB(A).

Die **Immissionsgrenzwerte** der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /2/ sind beim Neubau oder der wesentlichen Änderung einer Straße oder eines Schienenweges immissionsschutzrechtlich bindend. In der städtebaulichen Planung geben sie im Abwägungsprozess der Gemeinde die Obergrenze für die Zumutbarkeit einwirkender Geräusche vor. Sie liegen gegenüber den Orientierungswerten um 4 dB(A) höher:

#### Allgemeines Wohngebiet (WA):

tagsüber : 59 dB(A),  
nachts : 49 dB(A).

Die relevanten Immissionsorte bezüglich bebauter Flächen befinden sich 0,2 m über der Fensterlage von schutzbedürftigen Räumen.

Für die Beurteilung der Verkehrslärmimmissionen ist tagsüber der Zeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr und nachts der Zeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

Die berechneten Beurteilungspegel zur Tagzeit sind für Fenster von Wohnzimmern, Kinderzimmern oder etwa Büroräumen und jene zur Nachtzeit für Fenster von Schlafräumen

und Kinderzimmern maßgebend. Die Schutzbedürftigkeit der Räume ist unter Punkt 3.16 der DIN 4109-1:2018-01 /9/ definiert.

Die Anforderungen an den Schallschutz von Aufenthaltsräumen gegenüber Außenlärm sind in der Norm DIN 4109-1:2018-01 /7/ unter Punkt 4.4 festgelegt. Demzufolge müssen alle Außenbauteile eines Aufenthaltsraumes (Wand, Fenster sowie Einbauten wie Fensterzusatzeinrichtungen) in der Kombination ein resultierendes Gesamt-Schalldämmmaß  $R'_{w,ges}$  einhalten. Dieses ist abhängig vom vorherrschenden „Maßgeblichen Außenlärmpegel“ und dem daraus resultierenden „Lärmpegelbereich“.

In der Bauleitplanung sollte angestrebt werden, durch Verkehrslärm möglichst die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 /1/ einzuhalten. Spätestens ab Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ von tagsüber 59 dB(A) und nachts 49 dB(A) müssen Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden, die vorrangig durch aktiven Schallschutz bewerkstelligt werden sollen (wie z.B. Errichtung eines Lärmschutzwalls, -wand). In begründeten Fällen oder zusätzlich kann ein ausreichender Schallschutz auch mit Hilfe geeigneter Grundrissorientierungen an den Wohnobjekten hergestellt werden. Ausnahmsweise kann auch auf passiven Schallschutz (Schallschutzfenster etc.) abgestellt werden.

### Gewerbelärm

Hinsichtlich Gewerbelärmeinwirkungen gelten nach der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 /1/ die nachfolgenden Orientierungswerte. Sie sind mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /4/ identisch, welche für die Beurteilung von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz im Rahmen der Durchführung von Einzelbauvorhaben heranzuziehen ist.

#### Allgemeines Wohngebiet (WA):

tagsüber : 55 dB(A),  
nachts : 40 dB(A).

Die maßgeblichen Immissionsorte bezüglich bebauter Flächen liegen 0,5 m vor den offenen Fenstern von Außenfassaden schutzbedürftiger Wohn- und Schlafräume.

Als Tagzeit gilt nach der DIN 18005 /1/ der Zeitraum von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr und als Nachtzeit der Zeitraum von 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr. Diese Zeiträume entsprechen den Bezugszeiträumen der TA Lärm /4/.

In der Nachtzeit (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr) ist gemäß der TA Lärm /4/ die volle Stunde mit den höchsten sich ergebenden Beurteilungspegeln maßgebend (lauteste Nachtstunde).

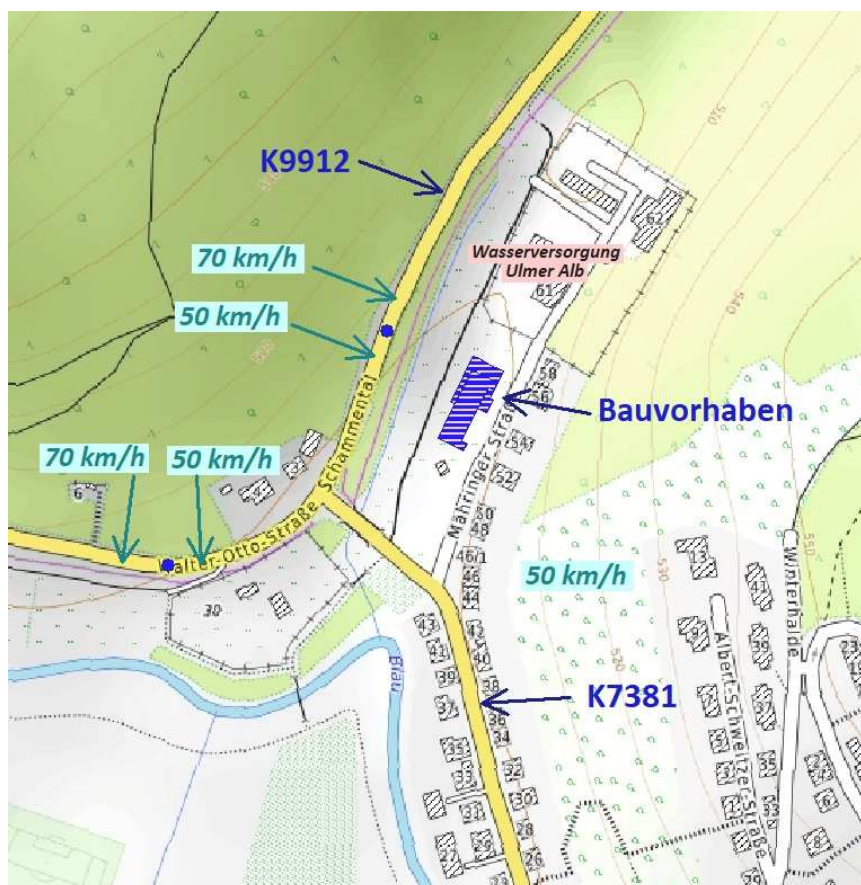
Die genannten Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ gelten für die Summe der auf einen Immissionsort einwirkenden gewerblichen Geräusche. Im vorliegenden Untersuchungsfall sind neben den hier untersuchten Betriebsgeräuschen des Zweckverbands Wasserversorgung Ulmer Alb zur geplanten Wohnnachbarschaft hin keine anderen relevanten Geräuscheinwirkungen auszumachen. Deshalb dürfen vom Zweckverband die Immissionsrichtwerte der TA Lärm /4/ ausgeschöpft werden.

Die TA Lärm /4/ sieht für Wohngebiete innerhalb des Tagzeitraums von 06.00 Uhr bis 22.00 Uhr Ruhezeitenzuschläge von 6 dB(A) für Teilzeiten mit erhöhter Stömpfindlichkeit vor. Die Pegelzuschläge sind an Werktagen inkl. Samstagen für die Zeiten von 06.00 Uhr bis 07.00 Uhr und von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr zu vergeben. An Sonn- und Feiertagen liegen die Tages- Ruhezeiten zwischen 06.00 Uhr und 09.00 Uhr, 13.00 Uhr und 15.00 Uhr sowie zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr.

Gemäß der Nummer 6.1 der TA Lärm /4/ gelten die Immissionsrichtwerte auch dann als überschritten, wenn ein Spitzenpegel die unverminderten, oben aufgeführten Immissionsrichtwerte um mehr als 30 dB(A) tags bzw. 20 dB(A) nachts überschreitet.



#### 4. Geräuschemissionen der Straßenverkehrswege



In Bezug auf die südwestlich am Bauvorhaben vorbeiführende Kreisstraße K7381 und in Bezug auf die nordwestlich verlaufende Kreisstraße K9912 sind zuletzt für das Jahr 2018 die Verkehrszahlen im Verkehrsmonitoring Baden-Württemberg des Regierungspräsidiums Tübingen, Straßenverkehrszentrale Baden-Württemberg /15/ aufgeführt.

Darin sind in der Summe der beiden Fahrtrichtungen der Kreisstraßen durchschnittliche, tägliche Verkehrsaufkommen DTV von 7.016 Fahrzeugen (K7381) und von 6.572 Fahrzeugen (K9912) angegeben (s. oben stehende Karte).

Aus dem Verkehrsmengengerüst /15/ gehen weiterhin die Tag- / Nachtaufteilungen des Verkehrsaufkommens und der jeweilige Anteil von Lastkraftwagen am Gesamtverkehr (KFZ > 2,8 t zul. Gesamtgewicht), wie folgt, hervor:

Straße	Kfz pro Stunde, tags	Lkw- Anteil, tags (in %)	Kfz pro Stunde, nachts	Lkw- Anteil nachts (in %)
K 7381	406	2,9	64	4,0
K 9912	383	6,7	55	7,5

Tabelle 1: Verkehrsaufkommen auf den Kreisstraßen K 7381 und K 9912 in der Umgebung des Plangebiets inkl. Lkw-Anteile (Kfz > 2,8 t zul. GG)

Weil für den Planungshorizont, das Jahr 2035, eine Tendenz zu höheren Verkehrszahlen nicht ausgeschlossen ist, wird vorsorglich von einer Verkehrssteigerung gegenüber dem Erhebungsjahr 2018 um 20 Prozent ausgegangen. Zur Berechnung der Emissionspegel für den Tag- und den Nachtzeitraum ergeben sich letztlich in der Summe beider Fahrtrichtungen folgende Ausgangsdaten (vgl. Anlage 4):

Straße	Pkw pro Stunde, tags	Lkw pro Stunde, tags	Pkw pro Stunde, nachts	Lkw pro Stunde, nachts
K 7381	473	14,2	73,7	3,1
K 9912	429	30,8	61,1	5,0

Tabelle 2: Prognostiziertes Verkehrsaufkommen auf den Kreisstraßen K 7381 und K 9912

Unter Berücksichtigung der zulässigen Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h bzw. bei der K 9912 auch 70 km/h errechnen sich nach den Richtlinien RLS-90 /6/ die folgenden Emissionspegel. In den Streckenabschnitten der K 9912 mit relevanten Steigungen bzw. Gefällen von mehr als 5 Prozent beaufschlagt das Rechenprogramm die Emissionspegel mit Zuschlägen gemäß Punkt 4.4.1.1.4 der RLS-90 /6/.

Straße	Geschw.	L <sub>m,E</sub> in dB(A)	
		tagsüber	nachts
K 7381	50 km/h	59,7	52,3
K 9912	50 km/h	61,3	53,1
	70 km/h	63,5	55,3

Tabelle 3: Emissionspegel der K 7381 und K 9912 nach den RLS-90 /3/

Die berechneten Emissionspegel werden im Rechenmodell jeweils auf die Mittelachse der beiden Richtungsfahrbahnen gleichmäßig verteilt ( $L_{m,E} - 3$  dB(A); vgl. Planzeichnung in der Anlage 1.1). Die Emissionspegel sind dabei auf einen 25 m- Abstand beiderseits der im EDV- Programm nachgebildeten Linienschallquellen bezogen.

## 5. Beurteilungspegel infolge der erwarteten Verkehrslärmimmissionen

### 5.1 Rechenverfahren

Die Berechnung der Beurteilungspegel aus den Straßenverkehrslärmimmissionen erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der Richtlinien RLS-90 /6/, die nach der DIN 18005, Teil 1 „Schallschutz im Städtebau“ /1/ für genauere Berechnungen heranzuziehen sind.

Die schalltechnische Situation wird unter Zuhilfenahme eines digitalen Rechenmodells in einem Computer simuliert. Hierzu wird das EDV- Programm „Soundplan, Version 8.2“ verwendet.

Zur Ermittlung der Geräuschsituation im Plangebiet „Mähringer Straße“ werden Schallausbreitungsberechnungen für die Tag- und die Nachtzeit durchgeführt.

Die Baugrenzen des Bebauungsplanentwurfs /13/ sind an die vorliegende, hier untersuchte Eingabeplanung /14/ angepasst. Die Beurteilungspegel werden für die einzelnen Fassadenseiten der Baukörper etagenweise berechnet (Erdgeschoss sowie 1. 2. und 3. Obergeschoss). Im nordöstlichen Teil des Erdgeschosses soll die Kindertagesstätte mit Mensa/Mehrzweckraum, 2 Gruppenräumen, 2 Schlafräumen sowie Nebenräumen eingerichtet werden.

Die Verkehrslärmimmissionen auf die geplante viergeschossige Bebauung werden fassadenscharf berechnet. Das heißt, auch die Eigenabschirmung des Baukörpers zu den einzelnen Immissionspunkten hin ist berücksichtigt.

Entsprechend den Planzeichnungen in den Anlagen 1.1 sowie 2.1 und 2.2 repräsentieren die Immissionsorte die Fenster der tagsüber und/oder nachts schutzbedürftigen Räume. Die Immissionshöhen liegen 0,2 m über den Oberkanten der geplanten Fenster.

Weiterhin sind in das Rechenmodell die umliegenden bestehenden Gebäude aufgenommen. An ihnen werden die Schallstrahlen teilweise reflektiert und teilweise absorbiert.

Der Höhenverlauf des Geländes in der Umgebung des Bauvorhabens wird anhand von Höhenlinien nachgebildet.

Die Planzeichnungen in den Anlagen 1.1 sowie 2.1 und 2.2 zeigen die für die Berechnungen maßgebenden örtlichen Gegebenheiten mit dem Verlauf der Straßenverkehrswege.

## 5.2 Berechnete Beurteilungspegel zum Straßenverkehrslärm

Die zu erwartenden Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich der geplanten Allgemeinen sind in den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.1 für die Tagzeit und in den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.2 für die Nachtzeit detailliert dargestellt.

Als Ergebnis wird zur Tagzeit an der weitgehend Verkehrslärm abgeschirmten Südostseite des Baukörpers der Orientierungswert von 55 dB(A) in allen Etagen eingehalten. An der Südwestseite wird der Orientierungswert von 55 dB(A) überschritten, aber der um 4 dB höhere Immissionsgrenzwert von 59 dB(A) eingehalten. Dies trifft auch weitestgehend für die gegenüberliegende Nordostseite zu; lediglich im 2. und 3. Obergeschoss wird der Immissionsgrenzwert im Einwirkungsbereich der westlich orientierten Räume um 1 dB übertroffen. An der Nordwestseite liegen tagsüber die Beurteilungspegel um bis zu 7 dB über dem Orientierungswert und - mit Ausnahme des südlichen Gebäudeteils im Erdgeschoss – somit auch um bis zu 3 dB über dem Immissionsgrenzwert.

Zur Nachtzeit halten Verkehrslärm bedingt die Beurteilungspegel an der ruhigsten südöstlichen Gebäudeseite wiederum den Orientierungswert von nunmehr 45 dB(A) ein. An der Südwestseite wird im Erdgeschoss und im 1. Obergeschoss der Orientierungswert überschritten und der Immissionsgrenzwert von 49 dB(A) eingehalten oder nur geringfügig um wenige Zehntel dB(A) übertroffen. Im 2. und 3. Obergeschoss treten Grenzwert-Überschreitungen um bis zu 2 dB auf. An der Nordostseite liegen die Beurteilungspegel im Erdgeschoss im Bereich des Immissionsgrenzwertes; nach Westen hin um bis zu 1 dB darüber. In den drei Obergeschossen wird der Immissionsgrenzwert um 1 dB bis 3 dB übertroffen. An der lautesten nordwestlichen Gebäudeseite liegen nachts Geräuschpegel an, die überall über dem Immissionsgrenzwert liegen, und zwar um 2 dB bis 3 dB im Erdgeschoss, um 3 dB im 1. Obergeschoss, um 4 dB im 2. Obergeschoss und um 5 dB im 3. Obergeschoss.

Die Fassadenbereiche mit Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind zum einen für die Tagzeit und zum anderen für die Nachtzeit in der Planzeichnung der Anlage 3.1 zusammengefasst. An den entsprechend markierten Stellen sind zwingend Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

## 5.3 Schallschutzmaßnahmen

Die Gemeinde sollte grundsätzlich bei der Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 /1/, zumindest aber beim Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV /2/ Schallschutzvorkehrungen treffen.

Vorrangig soll aktiver Lärmschutz umgesetzt werden; das heißt sollte entlang der Schallquellen zur Geräuschabschirmung eine Lärmschutzwand, -wall etc. errichtet werden. Im vorliegenden Fall wirken die zwei vorbeiführenden Kreisstraßen gleichermaßen ein und müssten deshalb für eine wirkungsvolle Abschirmung erhebliche und unverhältnismäßige

Aufwendungen für den aktiven Schallschutz inkl. erforderliche Überstandslängen erbracht werden.

Eine Lärmschutzeinrichtung an der Plangebietsgrenze müsste eine beträchtliche Höhe von deutlich mehr als 3 m aufweisen, um nicht nur im Erdgeschossbereich, sondern zumindest auch im 1. Obergeschoss eine spürbare Wirkung zu entfalten.

Weil die Errichtung eines aktiven Schallschutzes durch die Gemeinde ausgeschlossen wird, sind wegen der Überschreitungen nicht nur der Orientierungswerte, sondern auch der Immissionsgrenzwerte zwingend anderweitige Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen, die baulicher und/oder passiver Art sein können. In diesem Zusammenhang kann der Schallschutz mit geeigneten Grundriss- und Fensterorientierungen in Bezug auf schutzbedürftige Räume und ggf. auch passiven Schallschutz (Schallschutzfenster etc.) erreicht werden.

Hierbei kommt es vor allem darauf an, dass Wohn- und Schlafräume zumindest über ein Fenster an einer weithin lärmabgewandten Seite ohne Grenzwert-Überschreitungen gelüftet werden können. Im Fall der vorliegenden, konkreten Grundrissplanung /14/ ist es als positiv zu sehen, dass sich die Wohnräume an der nordwestlichen Gebäudeseite über den Flur und weiter an der gegenüber liegenden Südostseite über Fenstertüren / Balkontüren lüften lassen. (Eltern)-Schlafräume verfügen jeweils über eine Lüftungsmöglichkeit an der unkritischen Südostseite.

Dagegen verbleibt die Mehrzahl der Kinderzimmer ohne Lüftungsfenster an einer Fassadenseite ohne Grenzwertüberschreitungen.

Hier besteht ggf. die Möglichkeit, eine schalltechnisch verträgliche Raumlüftung sicherzustellen, indem Fenster durch geschlossene Balkone, Wintergärten oder dgl. geschützt werden.

Nur in Ausnahmefällen sollte eine schalltechnisch verträgliche, fensterunabhängige Wohnraumlüftung mit Hilfe von mechanischen Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden (Schalldämmlüfter, die etwa in den Fensterblock integriert werden, oder kontrollierte Wohnraumlüftung). In der Anlage 3.3 sind die Kinderzimmer bzw. im Erdgeschoss ein Schlafräum der Kita kenntlich gemacht, die eine entsprechende Lüftungseinrichtung benötigen.

Außerdem ist ein ausreichender passiver Schallschutz zu beachten (s. Kapitel 7).

## 6. Gewerbliche Geräuschimmissionen

Der nordöstlich des Planungsvorhabens ansässige Zweckverband Wasserversorgung Ulmer Alb weist in einer Stellungnahme vom 16.01.2020 im Rahmen der frühzeitigen Trägerbeteiligung zum Bebauungsplan auf Folgendes hin:

Die Pumpwerke sowie das Wasserwerksgelände des Zweckverbands Wasserversorgung Ulmer Alb befinden sich in unmittelbarer Nähe der vorgesehenen Bebauung. Die Pumpwerke und das Wasserwerk werden rund um die Uhr betrieben, was **Schallemissionen** verursacht. Darüber hinaus wird in naher Zukunft der Neubau einer zentralen Enthärtungsanlage im Wasserwerk Ehrenstein abgeschlossen. Als Nebenprodukt der Trinkwasserenthärtung werden Calciumcarbonat-Pellets anfallen. Diese müssen mittels LKW abtransportiert werden. Außerdem werden mittels LKW Stoffe zur Wasseraufbereitung angeliefert. Es ist mit mindestens 2-3 LKWs pro Woche zu rechnen, die das Wasserwerk über die Mähringer Straße anfahren werden. Es sind daher ggf. Lärmschutzgutachten erforderlich sowie evtl. entsprechende bauliche Lärmschutzmaßnahmen notwendig.

Infolge der oben stehenden Hinweise wurde von unserem Büro für den 26.05.2020 ein Ortstermin /16/ mit dem Werksleiter des Wasserwerks Ehrenstein, Herr Seitz vereinbart, um die relevanten Schallemissionen des Zweckverbands aufzunehmen und zu besprechen.

Demzufolge sind der Lkw-Fahrverkehr und damit zusammenhängende Ladetätigkeiten auf die Arbeitszeit am Tag beschränkt. Zur Nachtzeit sind Pumpengeräusche relevant, die aus dem Gebäude im Südosten des Werksgeländes abstrahlen.

Ein Genehmigungsbescheid, in dem etwa im Hinblick auf die bestehende Wohnnachbarschaft zulässige Geräuschemittlungen festgelegt sind, ist laut unten stehender Aussage des Betreibers vom 08.05.2020 nicht verfügbar:

„Die einzige verfügbare Genehmigung ist leider die Baugenehmigung der Schnellentcarbonisierungsanlage aus dem Jahr 2016 (s. Anlage). Die befindet sich jedoch aus Sicht der geplanten Wohnbebauung auf der Seite gegenüberliegenden Seite des Werksgeländes. Das näher an der geplanten Bebauung liegende Pumpwerk wird bereits seit 1912 betrieben. Sofern es hierzu Genehmigungsunterlagen gab, sind diese leider nicht mehr verfügbar.“

Die folgenden Abschnitte beschreiben die hergeleiteten und angesetzten Schalleistungspegel für die in der Anlage 1.2 dargestellten Geräuschemittenten und deren Einwirkzeiten bzw. -häufigkeiten. Sie werden in Form sog. „Tagesgänge“ in die Quelldateien (Emissionsdateien) der EDV- Eingabemasken eingetragen.

## 6.1 Geräuschemittenten des Zweckverbands Wasserversorgung Ulmer Alb

Der Standort des tagsüber sowie auch nachts relevanten Pumpwerks ist aus der Planzeichnung der Anlage 1.2 ersichtlich. Im Erdgeschoss des massiven Betriebsgebäudes befinden sich zwei große baugleiche Pumpen und eine kleine Pumpe, wobei beide große Pumpen nicht gleichzeitig in Betrieb sind. Geräusche aus dem Gebäudeinneren strahlen zum einen über einen Lüfter an der Nordwestseite und zum anderen ein Tor an der Südwestseite ab.

Über schalltechnische Messungen an zwei Messpunkten in der Nähe der beiden Schallquellen (4 m- Entfernung zum Lüfter, 7 m- Entfernung zum Tor) wird auf deren Geräuschentwicklung geschlossen. Hierzu werden über Schalldruckpegel, die in den vorgegebenen Abständen zu den einzelnen Lärmemittenten erzielt wurden, die Schalleistungspegel der Geräuschquellen bestimmt.

Als Messgerät wurde der Schallpegelmesser „Sound Level Meter Nor131“ der Firma Norsonic verwendet. Vor und nach den Messungen wurde die Kalibrierung mit Hilfe des akustischen Kalibrators Typ 4230 der Firma Brüel & Kjaer überprüft.

Als Wirkpegel ist gemäß unten stehendem Auszug aus dem Messprotokoll am Messpunkt im Abstand von 4 m zum Lüfter ein energieäquivalenter Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  von 52,7 dB(A) festgestellt worden (s. Messung Nr. 0001). Zum Tor hin hat sich in einem Abstand von 7 m ein Schalldruckpegel von  $L_{Aeq} = 49,5$  dB(A) eingestellt (s. Messung Nr. 0006). Während der Messaufzeichnungen wurde eine der beiden großen Pumpen und die kleine Pumpe unter Vollast betrieben.

Lüftungöffnung an der Gebäudewestseite; Messabstand: 4m									
Mess-Nr.	Duration:	Time:	$L_{Aeq}$	LAF(TM5)	LAF(TM5)- $L_{Aeq}$	LAFmax	LAFmin	LCeq	LCeq- $L_{Aeq}$
0001	(0:0:47.0)	(2020-05-26 12:55:24.000)	52,7	53,7	1,0	55	51,1	56,3	3,6
Tor an der Gebäudesüdseite; Messabstand: 7 m									
Mess-Nr.	Duration:	Time:	$L_{Aeq}$	LAF(TM5)	LAF(TM5)- $L_{Aeq}$	LAFmax	LAFmin	LCeq	LCeq- $L_{Aeq}$
0006	(0:0:37.0)	(2020-05-26 13:02:37.000)	49,5	50,8	1,3	52,5	47,3	52,4	2,9
Kalibrierung der Messkette									
Mess-Nr.	Duration:	Time:	$L_{Aeq}$						
0007	(0:0:17.0)	(2020-05-26 13:07:55.000)	94						

Die Geräuschabstrahlung der Absauganlage wird im EDV-Rechenmodell simuliert. Hierzu werden die Schallquellen „Lüfter“ und „Torfläche“ und deren Schallleistungspegel so gesetzt, dass die Schallausbreitungsrechnungen an den beiden Messpunkten gerade die gemessenen Schalldruckpegel ergeben. Die Ausgangsgrößen, Rechenparameter sowie Berechnungsergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen sind in der Tabelle der Anlage 5 aufgeführt. Demzufolge ergeben sich an den Messpunkten die gemessenen Schalldruckpegel, wenn für den Lüfter ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 70,8 \text{ dB(A)}$  und für das Tor ein Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 71,7 \text{ dB(A)}$  gesetzt wird.

Die beiden Schallquellen und die ermittelten Schallleistungspegel gehen entsprechend in die weitergehenden Schallberechnungen ein. Die Einwirkzeit kommt durchgehend tagsüber und nachts zum Ansatz.

Den obigen Ausführungen zufolge sowie aufgrund der Angaben des Werksleiters des Wasserwerks /16/ treten pro Woche tagsüber bis zu 3 Lkw-Lieferfahrten auf. Im Sinne eines Rechenansatzes auf der sicheren Seite werden am Beurteilungstag 3 Lkw- An- und Abfahrten im Zeitraum zwischen 07.00 Uhr und 19.00 Uhr (Tagzeit außerhalb der für Werktag geltenden Ruhezeiten) zugrunde gelegt (s. Linienschallquelle „Kfz-Fahrspur“ in der Anlage 1.2). In Bezug auf Lkw- Fahrbewegungen empfiehlt die Studie des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie /11/ für den schalltechnischen Prognoseansatz eines  $L_{WA} \geq 7,5 \text{ to}$  einen längenbezogenen, auf 1 Stunde Einwirkzeit normierten Schallleistungspegel von  $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$ , der unsererseits in Ansatz gebracht wird.

Im Zusammenhang mit den Verladearbeiten infolge einer Lkw-Lieferung, die auf der oberen nördlichen Betriebsfläche abgewickelt werden, sind relevante Geräuschentwicklungen durch den Einsatz eines Handhubwagens oder Ladefahrzeugs zu erwarten (s. Schallquelle „Ladetätigkeiten“ in der Anlage 1.2). Im Sinne einer oberen Abschätzung gehen wir vom Einsatz eines Radladers und infolge dessen von einem Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 107 \text{ dB(A)}$  (inkl. 3 dB Impulshaltigkeit) aus. (Ein Diesel betriebener Gabelstapler emittiert im Vergleich dazu erfahrungsgemäß mit einem niedrigeren Schallleistungspegel von  $L_{WA} = 103 \text{ dB(A)}$ ). Auch die veranschlagte Ladezeit von 2 Stunden (außerhalb der Tages-Ruhezeiten) ist nach oben hin abgeschätzt.

## 6.2 Gewerbliche Geräuschimmissionen

Auf der Grundlage der oben beschriebenen Rechenvorgaben resultieren im Einwirkungsbereich der geplanten Allgemeinen Wohngebietsbebauung infolge des Gewerbelärms die in den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.3 für die Tagzeit und in den Gebäudelärmkarten der Anlage 2.4 für die Nachtzeit wiedergegebenen Beurteilungspegel.

Als Ergebnis wirken zur Nachtzeit infolge des hier relevanten Pumpwerks auf die am stärksten lärmbeeinträchtigte nordöstliche Seite des geplanten Bauobjektes Beurteilungspegel von bis zu  $35 \text{ dB(A)}$  ein. Dadurch bleibt der Nacht-Immissionsrichtwert der TA Lärm von  $40 \text{ dB(A)}$  um mindestens  $5 \text{ dB}$  unterschritten. Zur Tagzeit, in welcher Lkw-Fahrbewegungen und Ladetätigkeiten hinzukommen, liegen Beurteilungspegel von bis zu  $46 \text{ dB(A)}$  an. Somit sind Unterschreitungen des Tag-Richtwertes von  $55 \text{ dB(A)}$  um mindestens  $9 \text{ dB}$  zu verzeichnen.

Durch Gewerbelärm werden die Immissionsrichtwerte somit unterschritten. Die Wirkpegel liegen in der Größenordnung von  $15 \text{ dB}$  unter denjenigen des Verkehrslärms, sodass die Verkehrslärm bedingte Geräuschsituation durch den Gewerbelärm nicht maßgeblich erhöht wird.

## 7. Schalldämmmaße nach DIN 4109-1:2018-01

Bei auftretenden bzw. verbleibenden Grenzwertüberschreitungen müssen im Hinblick auf schutzbedürftige Räume nach der DIN 4109-1:2018-01 /9/ neben den oben beschriebenen baulichen Schallschutzvorkehrungen an den Gebäuden (geeignete Grundriss-/Fensterorientierungen und Lüftungsmöglichkeiten) auch passive Vorkehrungen getroffen werden.

Die passiven Schallschutzmaßnahmen für die Gebäude- Außenbauteile (Fenster, Wand- und Dachkonstruktionen) werden auf der Grundlage der erzielten Berechnungsergebnisse bestimmt. Hierzu wird der bereits erarbeitete Vorentwurf der Objektplanung /13/ herangezogen.

Bei der Übertragung von Verkehrslärm als Linienschallquelle durch Fenster in einen Raum ist nicht von einer diffusen, sondern einer gerichteten Schalleinstrahlung auszugehen, so dass das Schalldämmmaß eines Fensters um 3 dB geringer ausfällt. Aus diesem Grund setzt sich bei Straßenverkehrslärm zur Bestimmung der erforderlichen Luftschalldämmung nach der DIN 4109-2:2018-01 /10/, Kap. 4.4.5.2 der anzusetzende Außenlärmpegel aus den oben genannten Beurteilungspegeln und einer Korrektur von + 3 dB zusammen.

In Bezug auf Gewerbe- und Industrieanlagen ist zur Bestimmung des Außenlärmpegels ebenfalls eine Korrektur von + 3 dB vorzunehmen. Hierzu gibt Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /10/ an: „Im Regelfall wird als maßgeblicher Außenlärmpegel der nach der TA Lärm im Bebauungsplan für die jeweilige Gebietskategorie angegebene Tag-Immissionsrichtwert eingesetzt, wobei zu dem Immissionsrichtwert 3 dB(A) zu addieren sind.“

Nach der DIN 4109-2 /10/ wird die Tagzeit zur Berechnung der erforderlichen Schalldämmung herangezogen. In den vorgenannten Kapiteln 4.4.5.2 und 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /10/ ist jedoch in Bezug auf Verkehrslärm und Gewerbelärm ausgeführt: „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).“

Aus den Außenlärmpegeln (Beurteilungspegel + 3 dB(A)) errechnen sich anhand der unten wiedergegebenen Tabelle 7 der DIN 4109-1 /7/ die Lärmpegelbereiche, die in 5 dB-Schritten von der Stufe I bis zur Stufe VII reichen.

**Tabelle 7 — Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel**

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_a$ dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Für maßgebliche Außenlärmpegel  $L_a > 80$  dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Das erforderliche Luftschalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  ergibt sich aus der Differenz von Außenlärmpegel und einem Wert von 30 dB zur Berücksichtigung der Raumart „Aufenthaltsraum in Wohnungen“.

Beispielsweise ergibt sich im Fall des Lärmpegelbereiches V bei Aufenthaltsräumen in Wohnungen etc. für die Gesamtfläche der Außenbauteile des schutzbedürftigen Raumes (Außenwände, Fenster, Einbauten etc.) ein erforderliches Gesamt-Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  von 45 dB. Im Fall des Lärmpegelbereiches IV resultiert ein erforderliches Gesamt-Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  von 40 dB und im Fall des Lärmpegelbereiches III ein  $R'_{w,res}$ -Wert von 35 dB. Bei den Lärmpegelbereichen II und I ist ein Dämm-Maß  $R'_{w,res}$  von 30 dB einzuhalten.

Unter Berücksichtigung von Korrekturwerten in Abhängigkeit vom Verhältnis der Gesamt-Außenfläche und der Grundfläche des Raumes (Gleichung (33) in /9/) sowie dem Fensteranteil an der Gesamt-Außenfläche errechnet sich sodann das erforderliche Schalldämm-Maß der Wand und der Fenster inkl. Einbauten.

An der am stärksten lärmbeeinträchtigten Nordwest-Fassadenseite liegen zur Nachtzeit Beurteilungspegel von 51 dB(A) bis 54 dB(A) und zur Tagzeit von 59 dB(A) bis 62 dB(A) an (s. Karten 2.1 und 2.2) und beträgt folglich der Außenlärmpegel bis zu 67 dB(A). Der Gewerbelärm erhöht aufgrund von Außenlärmpegeln von maximal 49 dB(A) (Tag-Beurteilungspegel von 46 dB(A) + 3 dB(A)) die Geräuschsituation nur unbedeutend um weniger als 0,5 dB.

Daraus ergibt sich der Lärmpegelbereich IV und resultiert für „Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches“ ein erforderliches Schalldämmmaß von  $R'_{w,res} = 40$  dB (s. Spalte 2 in Tabelle 7 in /9/). Auf dieser Grundlage wäre bei einem Fensterflächenanteil von bis zu 50 Prozent und einem Dämmmaß für die Wand- bzw. Dachkonstruktion von mindestens 45 dB die Schallschutzfensterklasse 3 vorzusehen. Gemäß der Planzeichnung in der Anlage 3.2 trifft der Lärmpegelbereich IV an der Nordwestseite für das 2. und 3. Obergeschoss zu.

Bei Nachtpegeln von 48 dB(A) bis 52 dB(A) herrscht der Lärmpegelbereich III vor. Daraus ergibt sich für Wohn- und Übernachtungsräume ein erforderliches Schalldämmmaß von  $R'_{w,res} = 35$  dB, sodass sich bei einem angenommenen Fensterflächenanteil von wiederum bis zu 50 Prozent und einem Dämmmaß für die Wand- bzw. Dachkonstruktion von mindestens 40 dB die Schallschutzfensterklasse 2 errechnet, welche bereits aus Wärmeschutzgründen vorzusehen ist. Gemäß der Planzeichnung in der Anlage 3.2 trifft der Lärmpegelbereich III an der Nordwestseite für das Erd- und 1. Obergeschoss sowie komplett an der Nordost- und Südwestseite zu.

Weil sich die Beurteilungspegel je Fassadenseite nur geringfügig unterscheiden, wird vorgeschlagen, dass letztlich komplett für die Nordwestseite des Bauobjektes der Lärmpegelbereich IV und für die Nordost- und Südwestseiten der Lärmpegelbereich III zugrunde gelegt wird.

Bei der Auslegung des passiven Schallschutzes ist ggf. noch ein Korrekturwert in Abhängigkeit vom Verhältnis der Gesamtaußenfläche  $S_s$  zur Grundfläche  $S_G$  des betrachteten Raumes zu berücksichtigen (s. Gleichung 33 in der DIN 4109-2 /10/). Außerdem ist, wie oben angegeben, ein Fensterflächenanteil von 50 Prozent unterstellt.

Zusammenfassend lassen sich in Abhängigkeit von den Verkehrslärm bedingt berechneten Nacht-Beurteilungspegeln folgende Lärmpegelbereiche LPB, die daraus resultierenden Gesamt-Schalldämmmaße  $R'_{w,res}$  und unter den genannten Voraussetzungen folgende Schallschutzfensterklassen SSFK angeben:

Nachtpegel von 53 oder höher:	LPB IV	$R'_{w,res} = 40$ dB	(SSFK 3),
Nachtpegel von 52 dB(A) oder niedriger:	LPB III	$R'_{w,res} = 35$ dB	(SSFK 2).



## 8. Textvorschläge für die Bebauungsplansatzung

### **In den Satzungstext zur Aufstellung des Bebauungsplanes „Mähringer Straße“ können folgende Festsetzungen aufgenommen werden:**

- Infolge der Lärmimmissionen durch die nordwestlich und südwestlich am Plangebiet vorbeiführenden Kreisstraßen muss jeder Raum der nach der DIN 4109-1:2018-01, Punkt 3.16 schutzbedürftig ist, ein Fenster an der Verkehrslärm abgewandten Südostseite aufweisen. Andernfalls müssen Lüftungsfenster durch Schallschutzvorbauten, wie verglaste Balkone, Loggien etc. geschützt werden. Falls eine entsprechende schallschutzverträgliche Grundrissgestaltung und Fensteranordnung nicht in jedem Fall umsetzbar ist, müssen technische Hilfsmittel (z. B. mechanische Lüftungseinrichtungen, kontrollierte Wohnraumlüftung) eine ausreichende und schalltechnisch verträgliche Belüftung der Räume sicherstellen.
- Die schalltechnische Dimensionierung (Fenster, Wandaufbau, Dachaufbau und mögliche Vor- und Einbauten) muss den Anforderungen der DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau“ vom Januar 2018 genügen. In Bezug auf die Gebäude-Nordwestseite ist der Lärmpegelbereich IV und in Bezug auf die Nordost- und Südwestseite der Lärmpegelbereich III maßgebend.

### **In die Begründung zum Bebauungsplan können folgende Hinweise aufgenommen werden:**

In der schalltechnischen Untersuchung mit der Auftrags-Nr. C200021 der Firma igi CONSULT GmbH vom 29.06.2020 sind die auf die Planfläche einwirkenden Verkehrslärmimmissionen durch die nordwestlich vorbeiführende Kreisstraße K9912 und die südwestlich verlaufende Kreisstraße K 7381 berechnet und beurteilt worden. Weiterhin sind die Lärmimmissionen durch die Betriebsgeräusche des Zweckverbands Wasserversorgung Ulmer Alb aufgenommen und bewertet worden.

Als Ergebnis der Schallausbreitungsrechnungen sind an der am stärksten Verkehrslärm belasteten Nordwestseite des Plangebiets nicht nur Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005, Beiblatt 1 für Allgemeine Wohngebiete von tagsüber 55 dB(A) und nachts 45 dB(A) prognostiziert, sondern auch der um 4 dB höheren Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). Die Grenzwert-Überschreitungen betragen tagsüber um bis zu 3 dB und nachts um bis zu 5 dB. An den Nordost- und Südwestseiten bleiben ebenfalls die Orientierungswerte überschritten; der Immissionsgrenzwert der Tagzeit wird eingehalten oder nur geringfügig um bis zu 1 dB übertroffen; der Immissionsgrenzwert der Nachtzeit wird um bis zu 3 dB überschritten. An der Südostseite werden zur Tagzeit und zur Nachtzeit nicht nur die Immissionsgrenzwerte, sondern auch die Orientierungswerte eingehalten.

Die nordöstlich auf das Plangebiet einwirkende, nach der TA Lärm zu beurteilende gewerbliche Nutzung der Wasserversorgung bewirkt infolge des Pumpwerks zur Nachtzeit Beurteilungspegel, die um mindestens 5 dB unter dem maximal ausschöpfbaren Richtwert von 40 dB(A) liegen. Zur Tagzeit sind Beurteilungspegel von bis zu 46 dB(A) und somit Unterschreitungen des Tag-Richtwertes von 55 dB(A) um mindestens 9 dB zu verzeichnen.

Durch Gewerbelärm werden die Immissionsrichtwerte somit unterschritten. Die Wirkpegel liegen in der Größenordnung von 15 dB unter denjenigen des Verkehrslärms, sodass sich die Verkehrslärm bedingte Geräuschsituation nicht maßgeblich erhöht.

Aufgrund der Berechnungsergebnisse zum Verkehrslärm müssen zum Schutz des Bauvorhabens Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden. Der Aufwand für einen vom Grundsatz her zu bevorzugenden aktiven Schallschutz (Lärmschutzwand, -wall etc.) entlang der beiden gleichermaßen schalltechnisch wirksamen Kreisstraßen steht nicht in einem angemessenen Verhältnis zur erzielbaren Schallschutzwirkung.

An Stelle eines aktiven Schallschutzes sind bauliche und passive Schallschutzvorkehrungen am Bauobjekt selbst angedacht. So sind Fenster oder Balkontüren zur Lüftung von Räumen, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen (schutzbedürftige Wohn- und Schlafräume nach DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“) nach Möglichkeit zur südöstlichen Gebäudeseite hin zu orientieren. Der aktuellen Objektplanung zufolge lassen sich selbst Wohnzimmer, die zur nordwestlichen Gebäudeseite hin ausgerichtet werden, über einen Flur und Fenster bzw. Balkontüren an der Südostseite lüften.

Wenn nach Ausschöpfung der planerischen Möglichkeiten entsprechende Grundrissgestaltungen nicht für alle schutzbedürftigen Räume möglich sind, lassen sich den Lüftungsfenstern ggf. geräuschabschirmende Vorbauten, wie verglaste Balkone oder Loggien, vorsetzen. Nur in Ausnahmefällen sollen technische Hilfsmittel (z.B. mechanische Lüftungseinrichtungen, kontrollierte Wohnraumlüftung) eine ausreichende Belüftung von Wohn-, Schlaf- und Aufenthaltsräumen sicherstellen.

Die Außenwandkonstruktionen inkl. Fenster und Fenstereinbauten sind hinsichtlich der Luftschalldämmung entsprechend den Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 auszuführen. Ausgehend von sog. Lärmpegelbereichen resultieren Gesamt-Schalldämmmaße, die durch die Außenbauteile inkl. mögliche Einbauten, wie z.B. Lüftungseinrichtungen, unter Beachtung der Wohnraumnutzung, der Raumgröße, des Fensterflächenanteils und weiterer Einflussgrößen eingehalten werden müssen. An der Nordwestseite liegt der Lärmpegelbereich IV, an den Nordost- und Südwestseiten der Lärmpegelbereich III an. An die Südostseite sind keine besonderen Anforderungen an die Luftschalldämmung gestellt.

Die genannten Vorschriften und Normen sind über die Internetauftritte der zuständigen Behörden online abrufbar oder bei der Beuth Verlag GmbH, Berlin zu beziehen. Sie sind beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert niedergelegt.

**Anlage 1.1**

**Planzeichnung M 1 : 1.750**

**Übersichts-Lageplan - VERKEHRSLÄRM**

Bebauungsplangebiet „Mähringer Straße“  
und vorbeiführende Kreisstraßen



**Legende**

- Emission Straße
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Berechnungspunkt (IO)

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
 zum Bebauungsplan  
 "Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein

---

**VERKEHRSLÄRM**  
**Übersichts-Lageplan**




**Anlage 1.2**

**Planzeichnung M 1 : 1.750**





**Übersichts-Lageplan - GEWERBELÄRM**

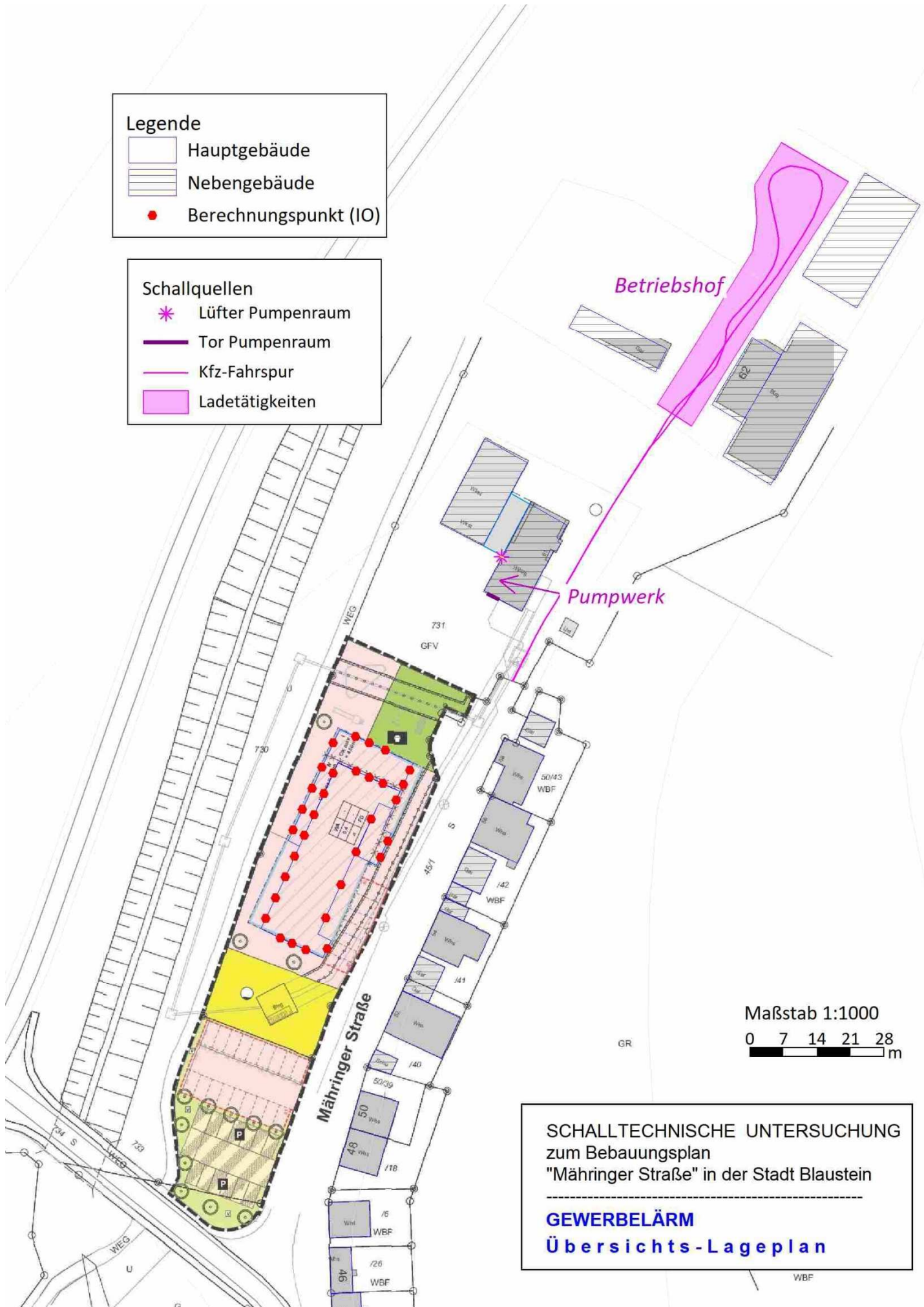
Bebauungsplangebiet „Mähringer Straße“  
und Schallquellen des Zweckverbands Wasserversorgung

**Legende**

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Berechnungspunkt (IO)

**Schallquellen**

-  Lüfter Pumpenraum
-  Tor Pumpenraum
-  Kfz-Fahrspur
-  Ladetätigkeiten



Maßstab 1:1000  
0 7 14 21 28 m

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
zum Bebauungsplan  
"Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein

---

**GEWERBELÄRM**  
**Übersichts-Lageplan**

WBF

**Anlage 2.1**

**Lärmkarte M 1 : 200**

Lärmimmissionen durch den **Straßenverkehrslärm**  
auf die aktuelle Objektplanung /14/

Beurteilungspegel für die **TAGZEIT**

Immissionshöhen: **Erdgeschoss**

**1.Obergeschoss**

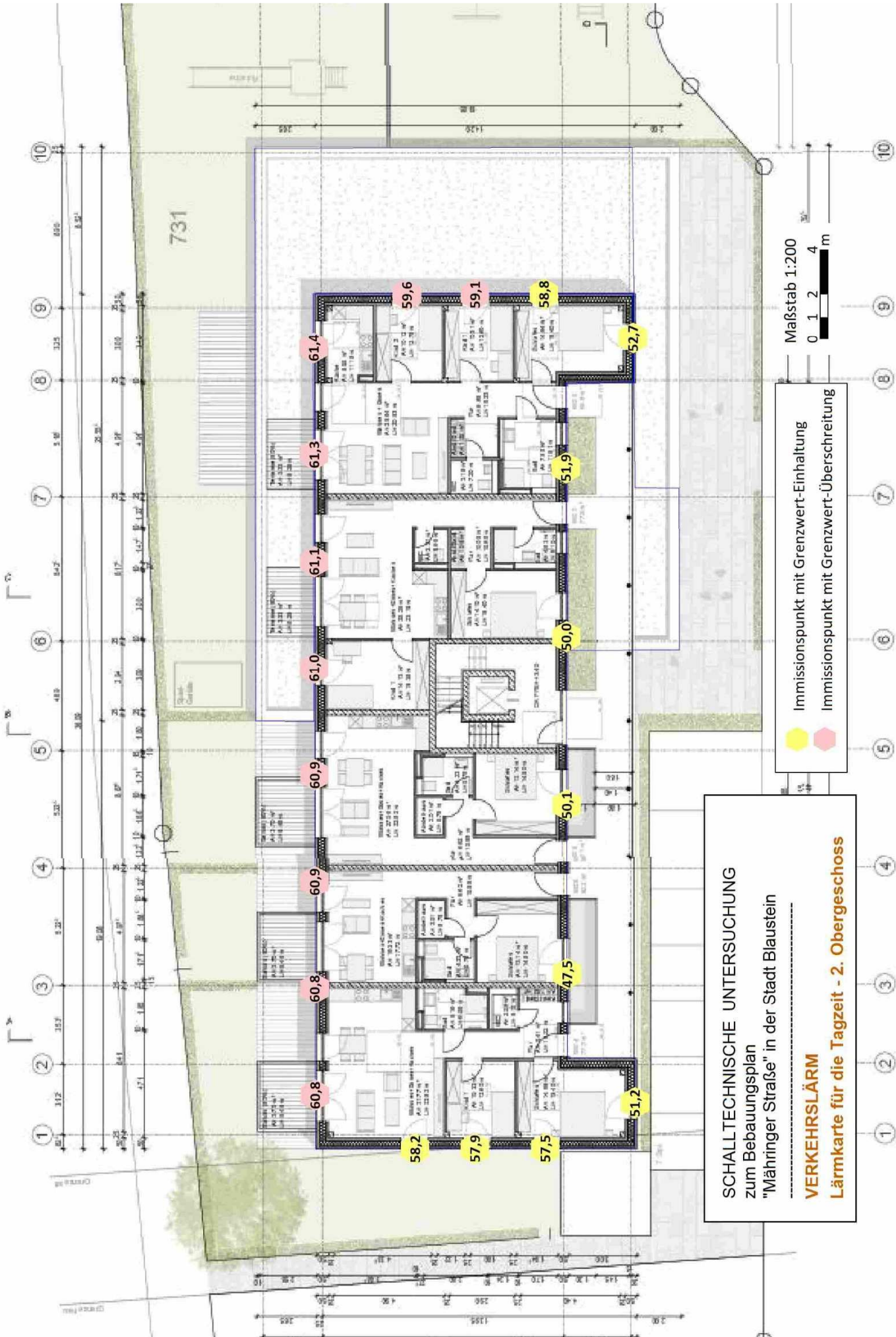
**2. Obergeschoss**

**3. Obergeschoss**



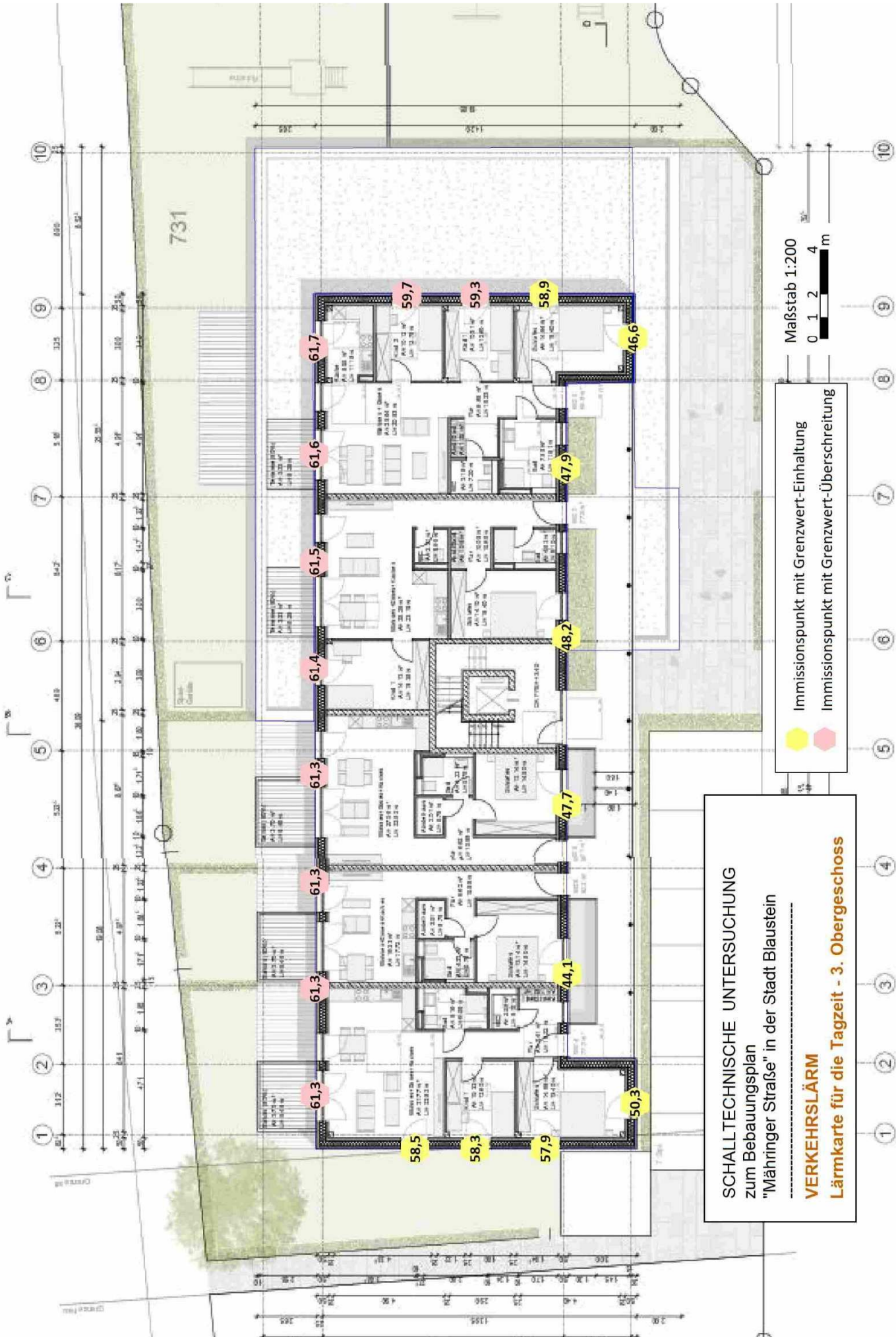






SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
zum Bebauungsplan  
"Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein  
-----  
**VERKEHRSLÄRM**  
Lärmkarte für die Tagzeit - 2. Obergeschoss

Immissionspunkt mit Grenzwert-Einhaltung  
Immissionspunkt mit Grenzwert-Überschreitung



**Anlage 2.2**

**Lärmkarte M 1 : 200**

Lärmimmissionen durch den **Straßenverkehrslärm**  
auf die aktuelle Objektplanung /14/

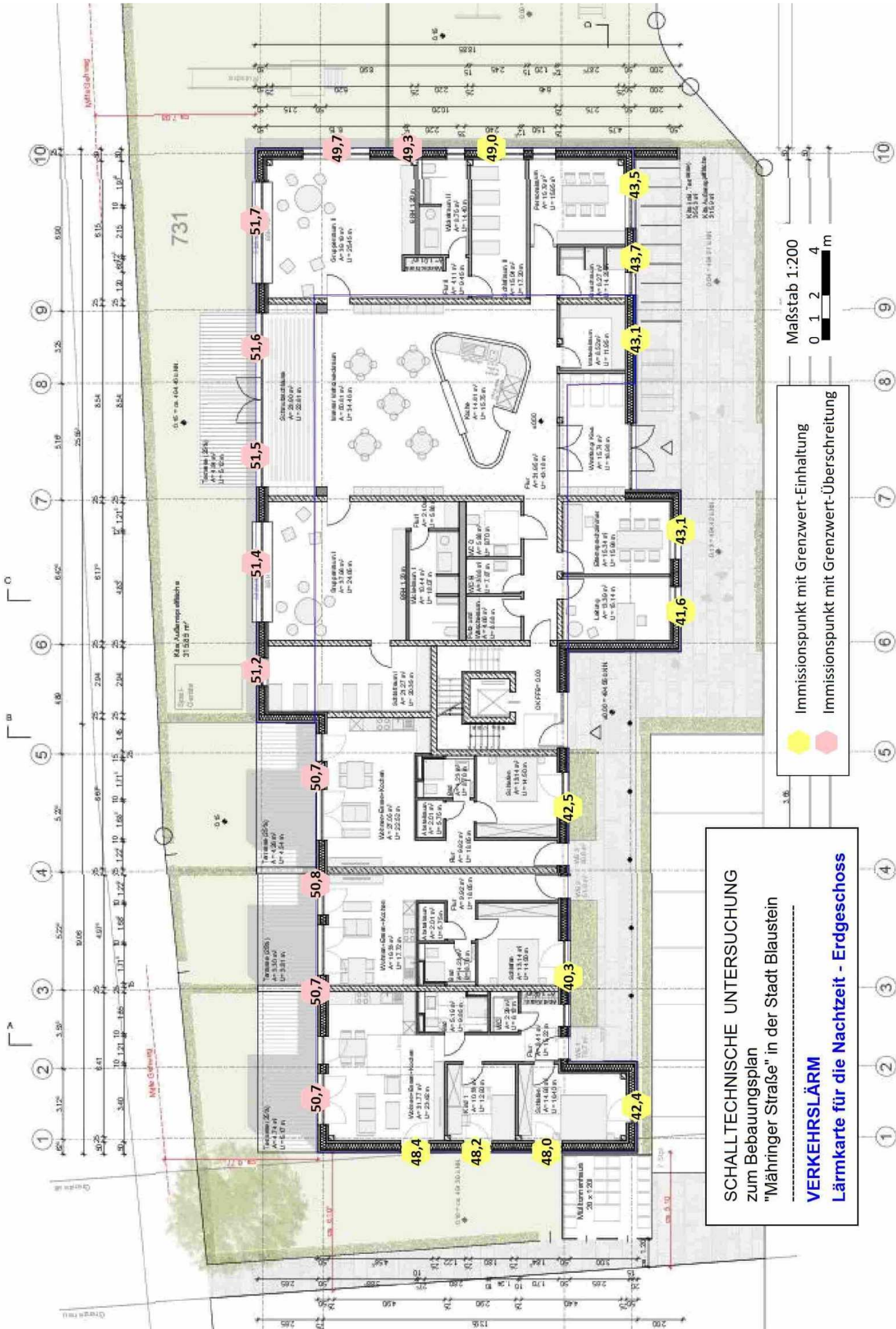
Beurteilungspegel für die **NACHTZEIT**

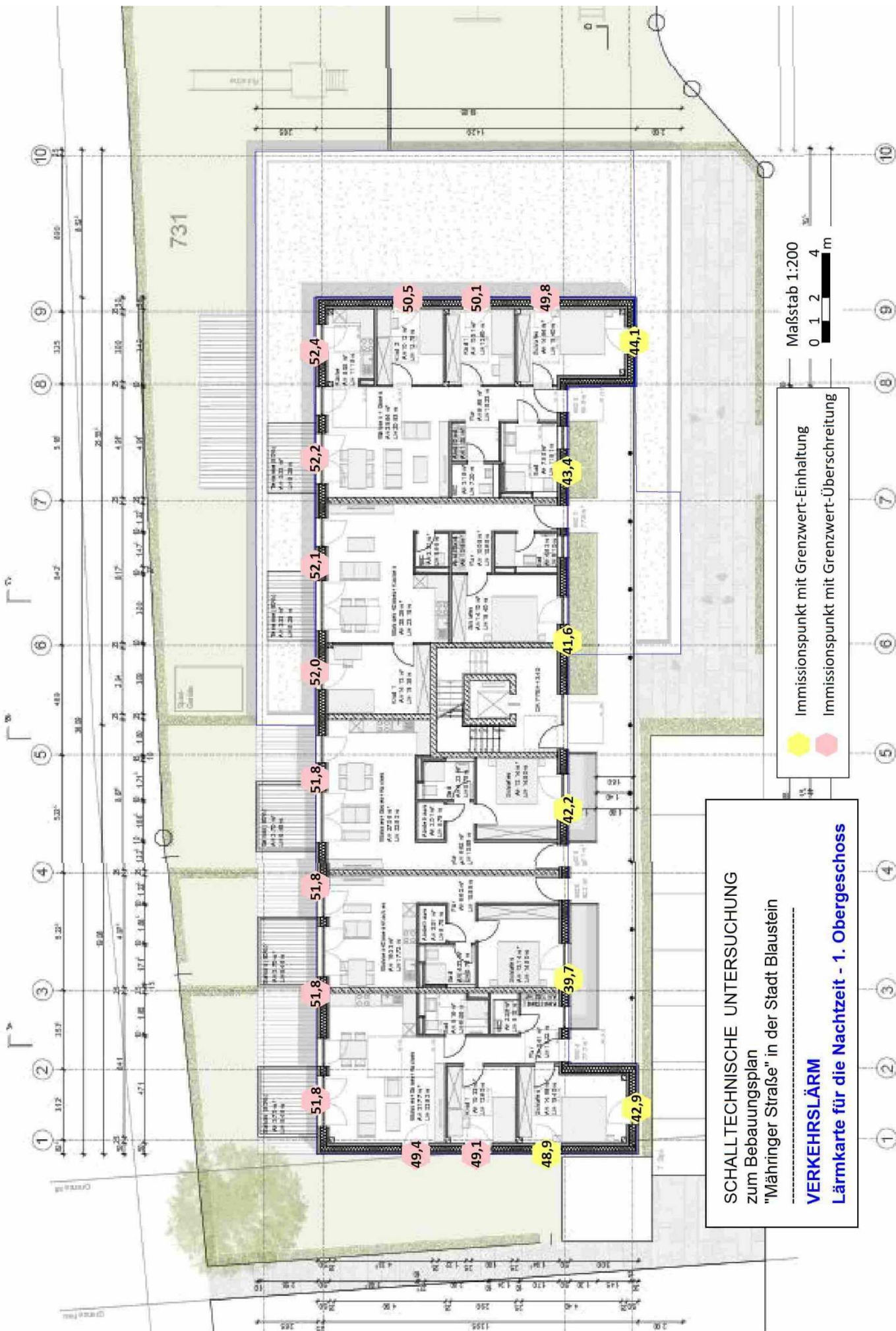
Immissionshöhen: **Erdgeschoss**

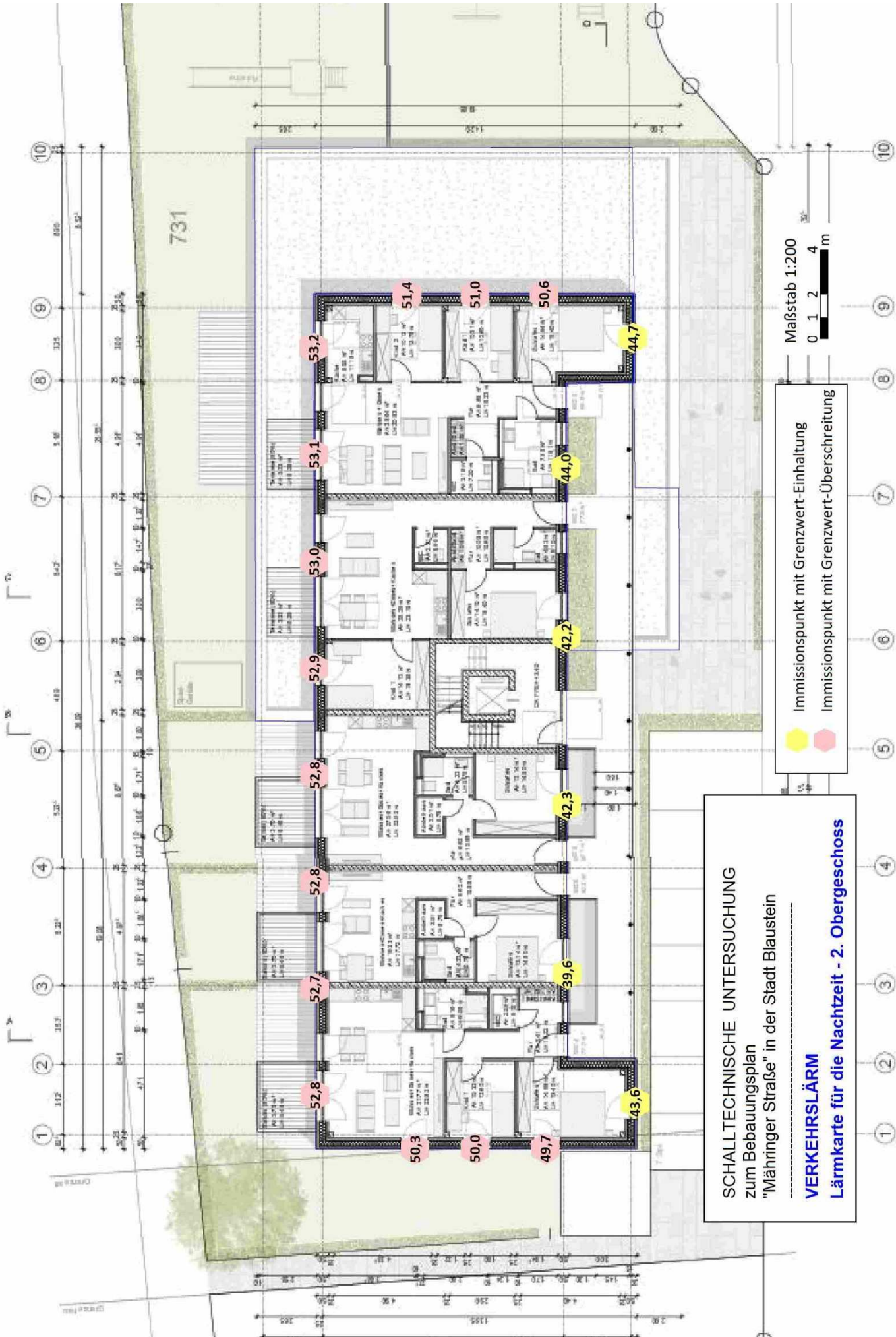
**1.Obergeschoss**

**2. Obergeschoss**

**3. Obergeschoss**





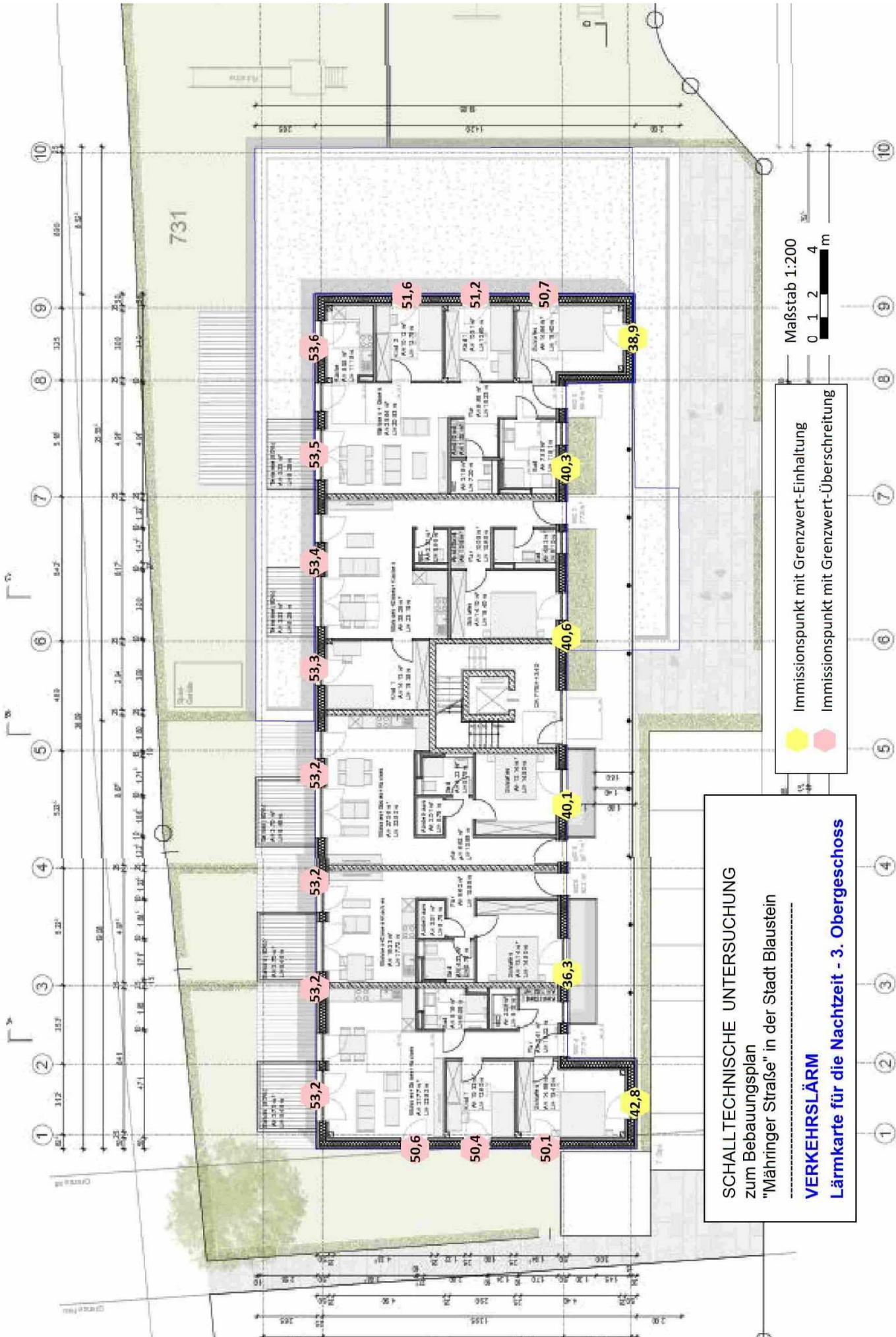


Maßstab 1:200  
0 1 2 4 m

Immissionspunkt mit Grenzwert-Einhaltung  
Immissionspunkt mit Grenzwert-Überschreitung

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
zum Bebauungsplan  
"Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein  
VERKEHRSLÄRM  
Lärmkarte für die Nachtzeit - 2. Obergeschoss





**Anlage 2.3**

**Lärmkarte M 1 : 200**

Lärmimmissionen durch den **Gewerbelärm**  
auf die aktuelle Objektplanung /14/

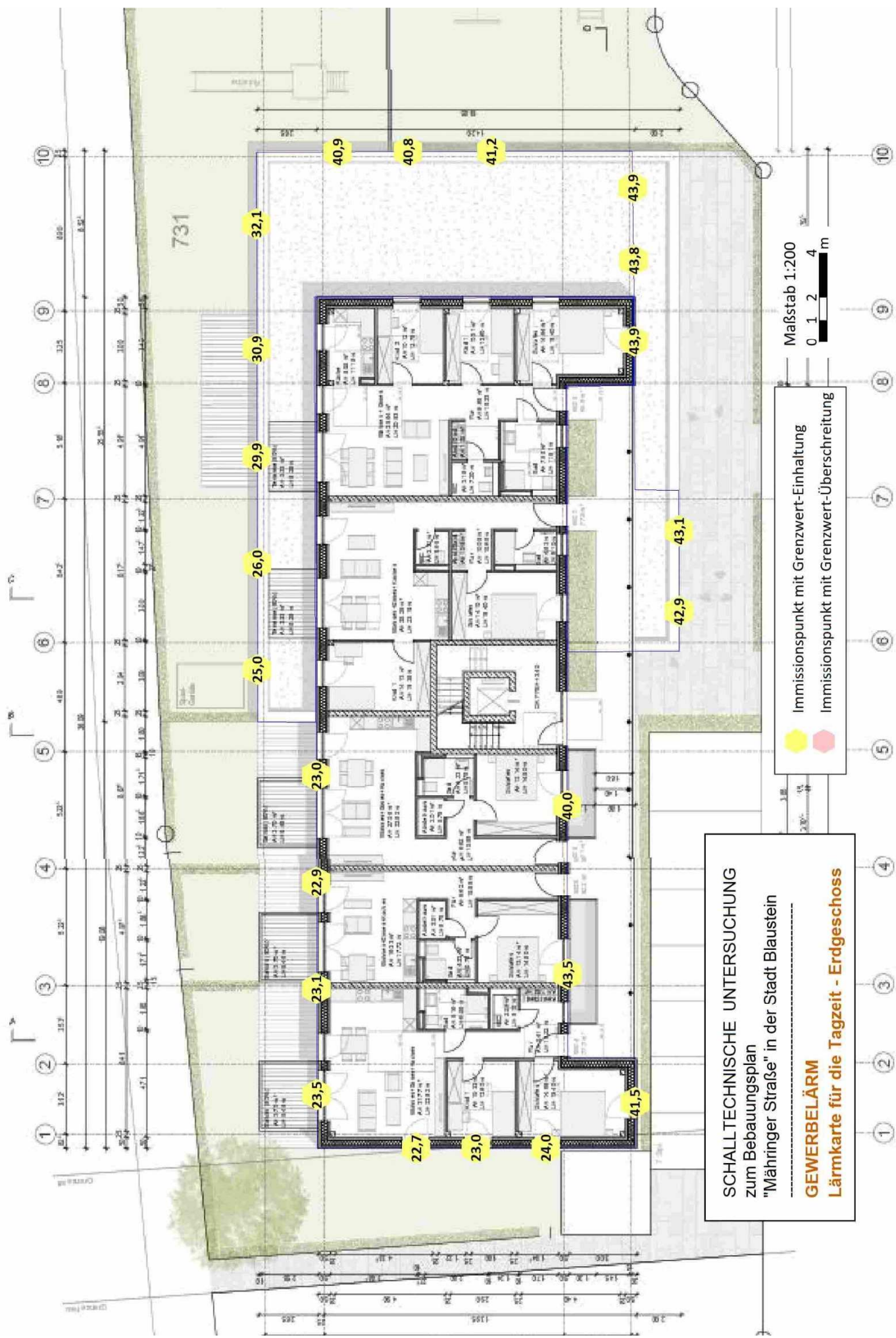
Beurteilungspegel für die **TAGZEIT**

Immissionshöhen: **Erdgeschoss**

**1.Obergeschoss**

**2. Obergeschoss**

**3. Obergeschoss**



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
zum Bebauungsplan  
"Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein  
-----  
**GEWERBELÄRM**  
**Lärmkarte für die Tagzeit - Erdgeschoss**

● Immissionspunkt mit Grenzwert-Einhaltung  
● Immissionspunkt mit Grenzwert-Überschreitung

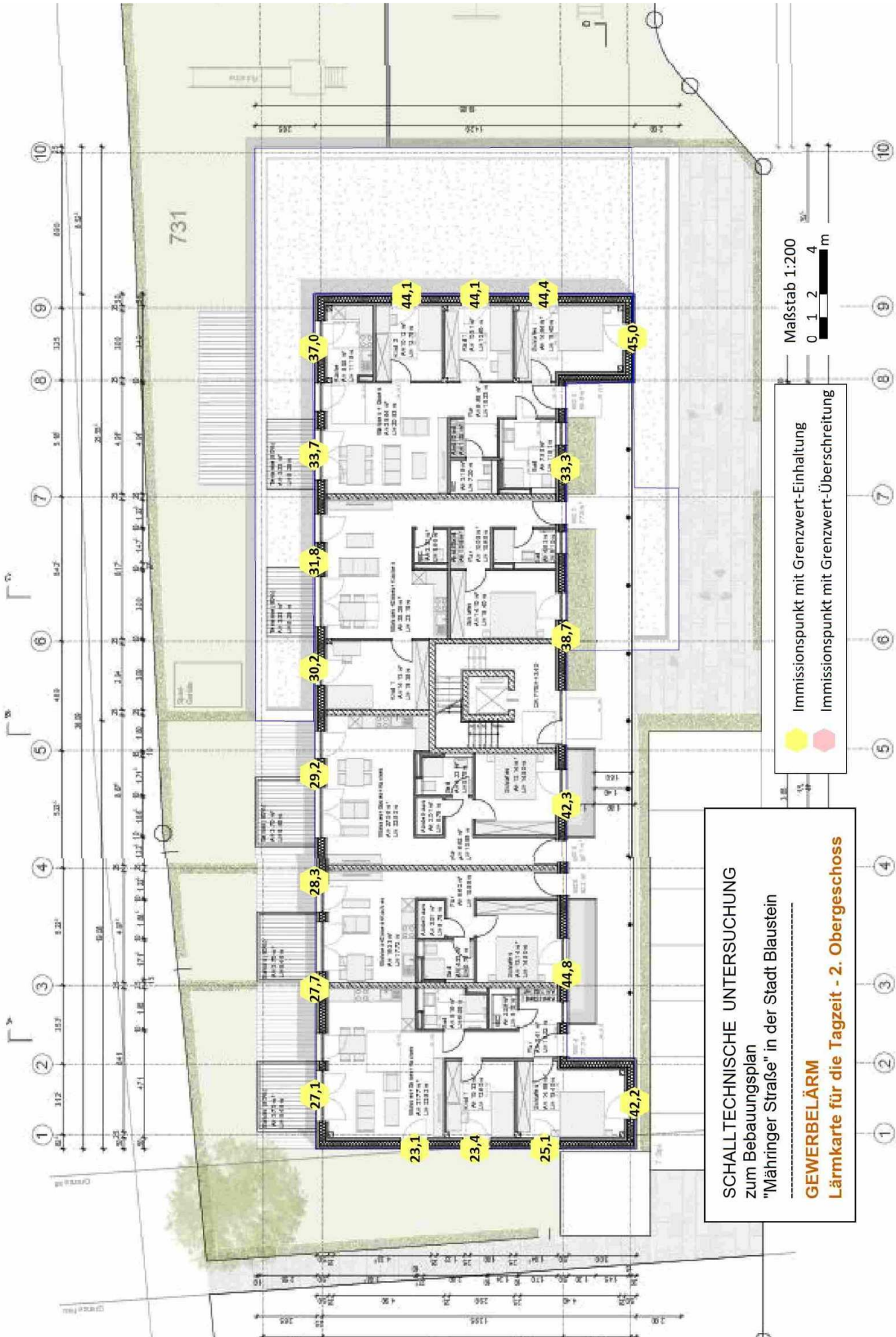
Maßstab 1:200  
0 1 2 4 8 m

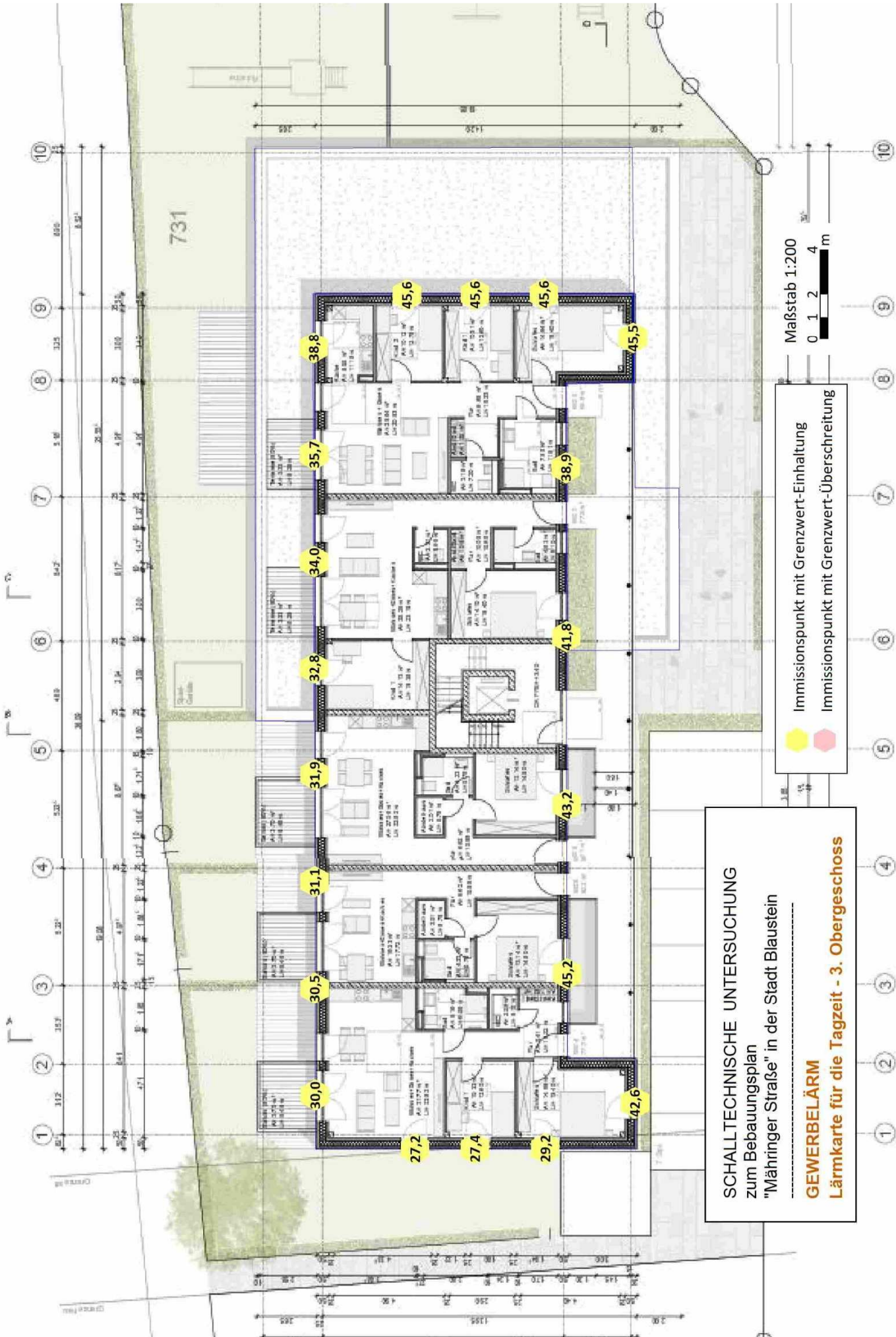


SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
 zum Bebauungsplan  
 "Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein  
**GEWERBELÄRM**  
 Lärmkarte für die Tagzeit - 1. Obergeschoss

Immissionspunkt mit Grenzwert-Einhaltung  
 Immissionspunkt mit Grenzwert-Überschreitung

Maßstab 1:200  
 0 1 2 4 m





SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
 zum Bebauungsplan  
 "Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein  
 -----  
**GEWERBELÄRM**  
**Lärmkarte für die Tagzeit - 3. Obergeschoss**

Immissionspunkt mit Grenzwert-Einhaltung  
 Immissionspunkt mit Grenzwert-Überschreitung

Maßstab 1:200  
 0 1 2 4 m

**Anlage 2.4**

**Lärmkarte M 1 : 200**

Lärmimmissionen durch den **Gewerbelärm**  
auf die aktuelle Objektplanung /14/

Beurteilungspegel für die **NACHTZEIT**

Immissionshöhen: **Erdgeschoss**

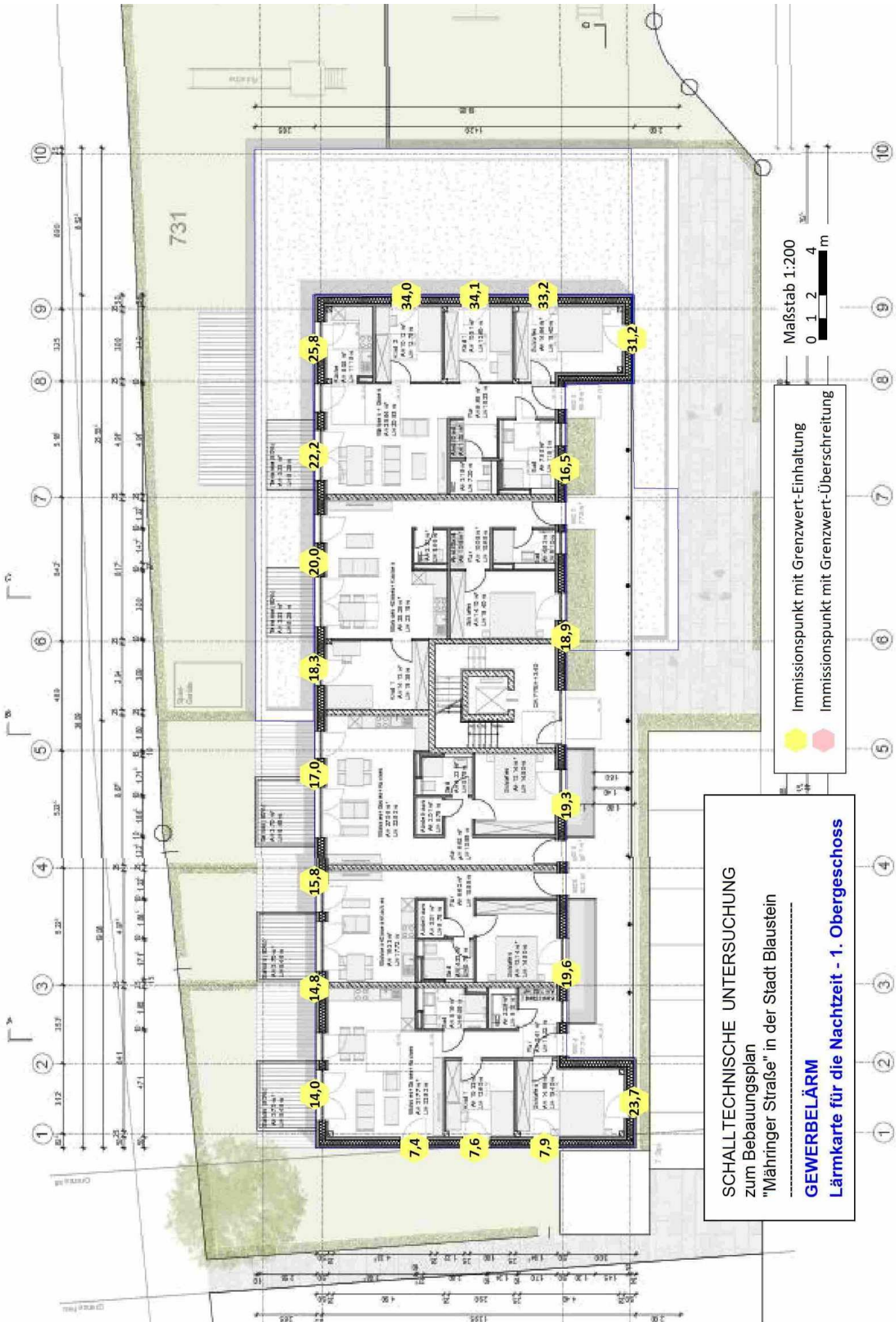
**1.Obergeschoss**

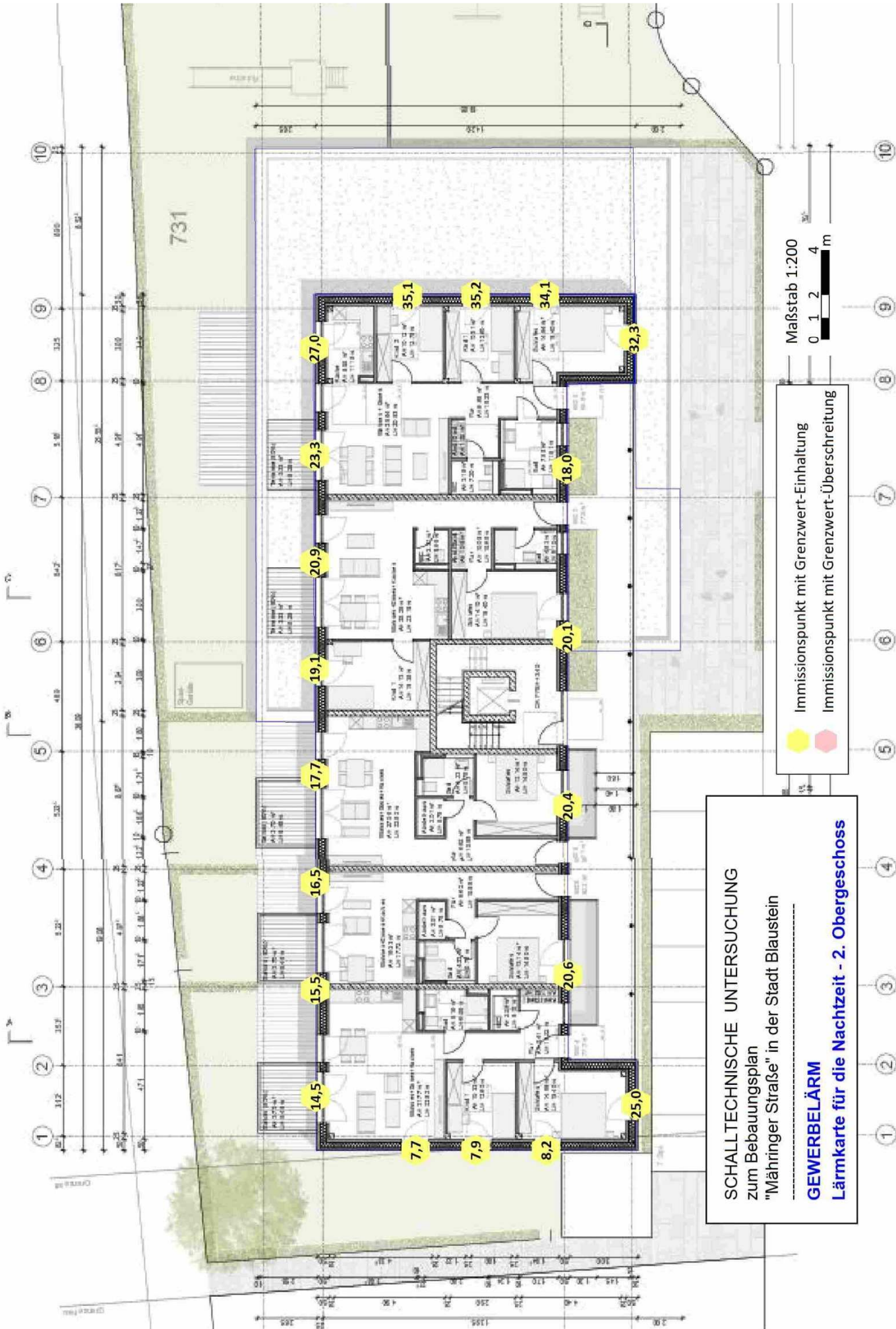
**2. Obergeschoss**

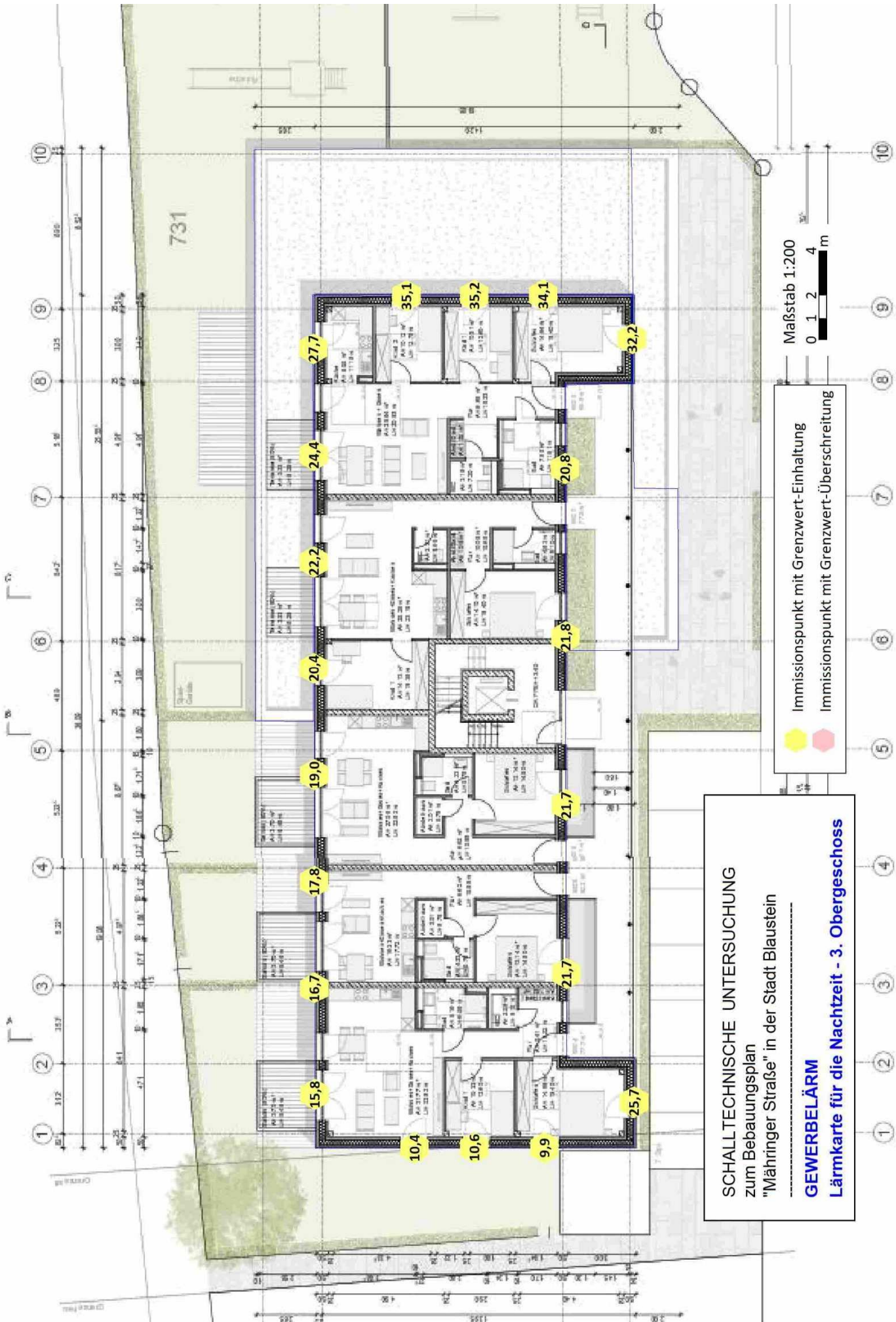
**3. Obergeschoss**











SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
 zum Bebauungsplan  
 "Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein  
**GERÄUSCH**  
 Lärmkarte für die Nachtzeit - 3. Obergeschoss

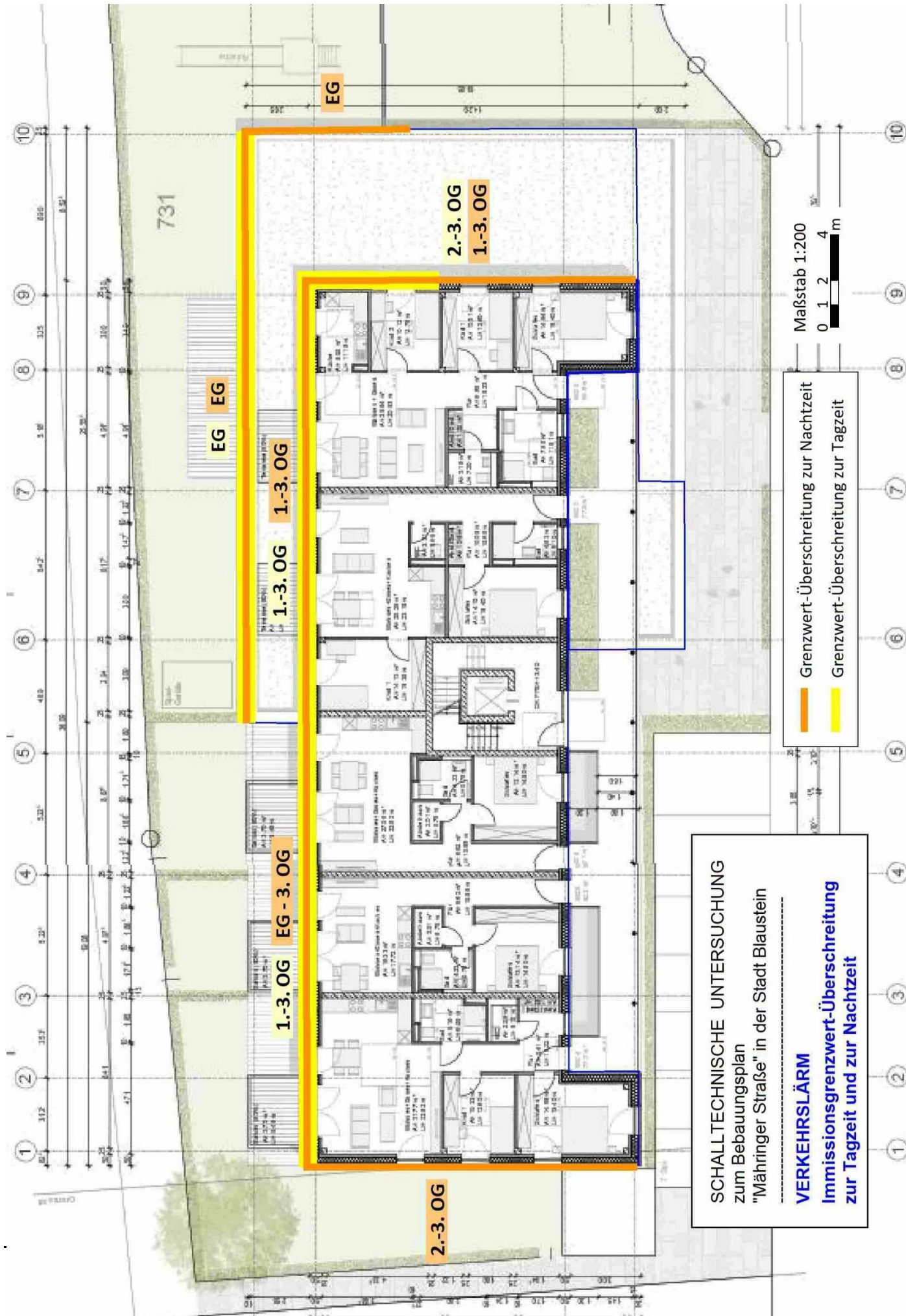
Immissionspunkt mit Grenzwert-Einhaltung  
 Immissionspunkt mit Grenzwert-Überschreitung

Maßstab 1:200  
 0 1 2 4 8 m

**Anlage 3.1**

**Planzeichnung M 1 : 200**

Ergebnisplan zum Verkehrslärm:  
Fassadenbereiche mit **Überschreitung der**  
**Immissionsgrenzwerte** der 16. BImSchV /2/  
zur Tagzeit und zur Nachtzeit



SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG  
zum Bebauungsplan  
"Mähringer Straße" in der Stadt Blaustein

---

**VERKEHRSLÄRM**  
**Immissionsgrenzwert-Überschreitung**  
**zur Tagzeit und zur Nachtzeit**

- Grenzwert-Überschreitung zur Nachtzeit
- Grenzwert-Überschreitung zur Tagzeit

Maßstab 1:200  
0 1 2 4 m

**Anlage 3.2**

**Planzeichnung M 1 : 200**

Ergebnisplan zum Verkehrslärm:  
**Lärmpegelbereiche** nach DIN 4109-1 /9/  
am Bauobjekt gemäß /14/

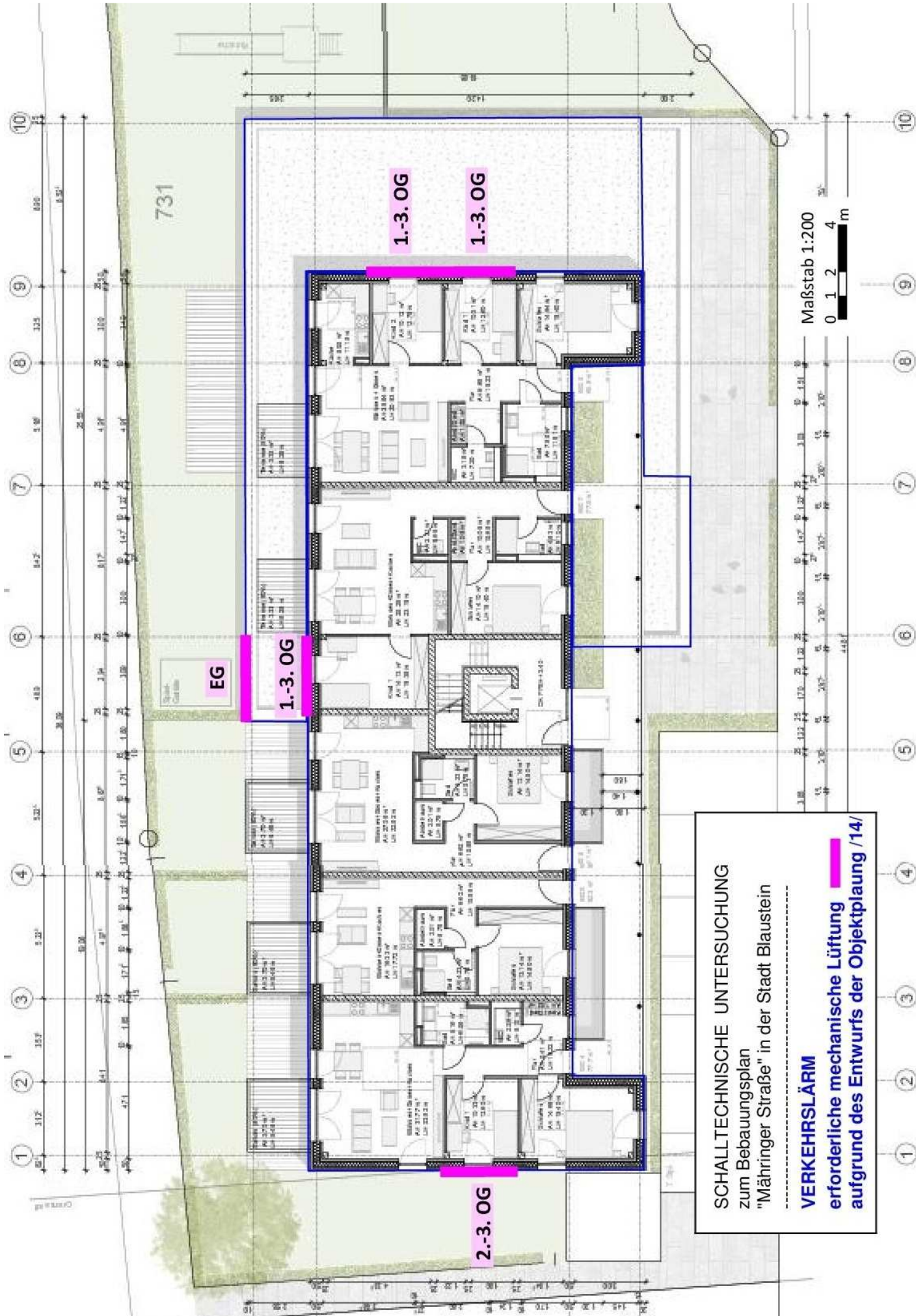


**Anlage 3.3**

**Planzeichnung M 1 : 200**

Ergebnisplan zum Verkehrslärm:  
Wohnräume mit **erforderlicher mechanischer Lüftungseinrichtung**  
am Bauobjekt gemäß /14/





**Ergebnistabelle - Emissionspegel Straße**

**Anlage 4**

Emissionspegel-Berechnung der Kreisstraßen K7381 und K 9912

Bebauungsplan "Mähringer Straße" der Stadt Blaustein Emissionsberechnung Straße																	
Straße	DTV Kfz/24h	M		p		Lm25		vPkw		vLkw		Dv		Steigung %	DStg dB	LmE	
		Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag dB	Nacht dB			Tag dB(A)	Nacht dB(A)
K7381	8410	487	77	2,9	4,0	65,1	57,4	50	50	50	50	-5,4	-5,1	0,0	0,0	59,7	52,3
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	50	50	50	50	-4,6	-4,4	-3,3	0,0	61,3	53,1
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	50	50	50	50	-4,6	-4,4	5,9	0,5	61,8	53,7
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	-3,3	0,0	63,5	55,3
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	-7,7	1,6	65,0	56,9
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	-12,9	4,7	68,2	60,0
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	-8,7	2,2	65,7	57,5
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	-5,2	0,1	63,6	55,4
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	8,6	2,2	65,6	57,5
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	9,1	2,5	65,9	57,8
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	9,2	2,5	66,0	57,8
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	9,2	2,5	66,0	57,8
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	8,7	2,2	65,7	57,5
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	8,0	1,8	65,3	57,1
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	5,5	0,3	63,8	55,6
K9912	7882	460	66	6,7	7,5	65,8	57,6	70	70	70	70	-2,4	-2,3	3,6	0,0	63,5	55,3

igi CONSULT GmbH Oberdorfstraße 12 91747 Westheim

1

SoundPLAN 8.2

Bebauungsplan "Mähringer Straße" der Stadt Blaustein Emissionsberechnung Straße		
<b>Legende</b>		
Straße	Straßenname	
DTV	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr	
M Tag	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich	
M Nacht	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich	
p Tag	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich	
p Nacht	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich	
Lm25 Tag	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich	
Lm25 Nacht	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich	
vPkw Tag	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich	
vPkw Nacht	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich	
vLkw Tag	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich	
vLkw Nacht	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich	
Dv Tag	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich	
Dv Nacht	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich	
Steigung	Längsneigung in Prozent (positive Werte Steigung, negative Werte Gefälle)	
DStg	Zuschlag für Steigung	
LmE Tag	Emissionspegel in Zeitbereich	
LmE Nacht	Emissionspegel in Zeitbereich	

igi CONSULT GmbH Oberdorfstraße 12 91747 Westheim

1

SoundPLAN 8.2

**Ergebnistabelle „Teilpegel“ und „Ausbreitung“**

**Anlage 5**

Rechenparameter zur Bestimmung der Schalleistungspegel der gemessenen  
Schallquellen

- Bebauungsplan "Mähringer Straße" der Stadt Blaustein - Bestimmung der Schalleistungspegel gemessener Emittenten												
Name	Lw	I oder S	Lw' bzw. Lw"	Ko	s	Adiv	Agnd	Abar	Aatm	dLrefl	Cmet	LrN
	dB(A)	m,m <sup>2</sup>	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB		dB(A)
Messpunkt in 4,0 m Entfernung Lr Summe 52,7 dB(A)												
Lüfter	70,8	0,1	79,9	4,9	4,00	-23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,7
Tor	71,7	7,5	62,9	5,8	8,86	-29,9	0,0	-13,7	0,0	0,0	0,0	33,8
Messpunkt in 7,0 m Entfernung Lr Summe 49,5 dB(A)												
Lüfter	70,8	0,1	79,9	5,9	15,21	-34,6	0,0	-9,3	0,0	0,0	0,0	32,8
Tor	71,7	7,5	62,9	5,6	7,00	-27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,4

SoundPLAN 8.2

Fa. igi CONSULT, Büro Wemding

Seite 1

- Bebauungsplan "Mähringer Straße" der Stadt Blaustein - Bestimmung der Schalleistungspegel gemessener Emittenten		
<b>Legende</b>		
Name		Name der Quelle
Lw	dB(A)	anlagenbezogener Schalleistungspegel
I oder S	m,m <sup>2</sup>	Größe der Quelle (Länge in m bzw. Fläche in m <sup>2</sup> )
Lw' bzw. Lw"	dB(A)	längen-/ flächenbezogener Schalleistungspegel
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
s	m	Entfernung Emissionsort-IO
Adiv	dB	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Agnd	dB	Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Dämpfung aufgrund Luftabsorption
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
Cmet		Meteorologische Korrektur
LrN	dB(A)	Pegel/ Beurteilungspegel Zeitbereich

SoundPLAN 8.2

Fa. igi CONSULT, Büro Wemding

Seite 1