

Auftraggeber:  
IVG Immobilien- und Verwaltungsgesellschaft mbH  
Hrn. Jürgen Geser  
Ludwig-Kick-Straße 12  
88131 Lindau

Bericht vom 03.05.2018  
erstellt von B.Sc. A. Bittner  
Bericht-Nr.: 15-202/b

## Stadt Ravensburg

# Schaltechnische Untersuchung zum Vorhaben- bezogenen Bebauungsplan "Ziegelstraße 50 und 52"



Büro Sieber | Stadtplanung Landschaftsplanung Artenschutz Immissionsschutz  
Hubert Sieber Dipl.-Ing. Stadtplaner Architekt Regierungsbaumeister  
Am Schönbühl 1 88131 Lindau (B) tel.: 0 83 82/2 74 05-0 fax: 2 74 05-99  
www.buerosieber.de e-mail: info@buerosieber.de



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-19831-01-00  
aufgeführten Akkreditierungsumfang

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b im Sinne von § 26 BImSchG

## Zusammenfassung

Der vorhabenbezogene Bebauungsplan "Ziegelstraße 50 und 52" soll die Errichtung von Mehrfamilienwohnhäusern und Gewerbe sowie die Aufstockung des Doppelhauses Ziegelstraße 52 + 52/1 ermöglichen. Vorgesehen ist die Ausweisung eines Mischgebietes.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die Verkehrslärm-Immissionen der östlich gelegenen "Ziegelstraße" im Plangebiet ermittelt und gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1 bewertet.

Es zeigt sich, dass der Orientierungswert gemäß DIN 18005-1 (Schallschutz im Städtebau) für ein Mischgebiet im Tagzeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) von 60 dB(A) an der Ostfassade um bis zu 5 dB überschritten wird. Der Orientierungswert im Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr) von 50 dB(A) wird um bis zu 8 dB überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) von tags/nachts 64/54 dB(A) werden im Tagzeitraum um 1 dB und im Nachtzeitraum um 4 dB überschritten. Zur Lösung des Konfliktes sind Lärmschutz-Maßnahmen erforderlich.

Im vorliegenden Fall wurde mit Hilfe des Schallausbreitungsberechnungsprogrammes IMMI die erforderliche Länge und Höhe einer aktiven Lärmschutz-Maßnahme (Wand) zur Abschirmung der Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet berechnet. Zur Gewährleistung der Einhaltung der zulässigen Orientierungswerte bis zum Dachgeschoß wäre eine geschlossene und fugendichte Lärmschutzwand entlang der östlichen Grenze des Geltungsbereiches erforderlich. Die Wand müsste eine Höhe von 10,00 m, eine Länge von 40,00 m und am nördlichen sowie südlichen Ende abknickende Flanken in Richtung Westen aufweisen. Da der Abstand zwischen einer möglichen Lärmschutzwand und der geplanten bzw. bestehenden Bebauung sehr gering wäre, würde die Wand zu einer unverhältnismäßigen Verschattung der unteren Stockwerke führen und zu einer deutlichen Beeinträchtigung des Straßenbildes ("Kaserneneffekt") führen. Die Realisierung dieser oder auch in Kombination mit passiven Lärmschutz-Maßnahmen ggf. niedrigere aktiven Lärmschutz-Maßnahme ist deshalb aus städtebaulichen Gründen nicht als sinnvoll zu erachten.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurde entschieden, den Konflikt durch passive Lärmschutz-Maßnahmen (Orientierung der zum Lüften erforderlichen Fensteröffnungen von Aufenthalts- und Ruheräumen, Festsetzung des Schalldämm-Maßes der Außenbauteile, Lüftungstechnische Anlagen) zu lösen.

Die passiven Lärmschutz-Maßnahmen werden für das 1. Obergeschoß dimensioniert und auf die anderen Geschoßebenen übertragen. Da im 1. Obergeschoß die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind, kann davon ausgegangen werden, dass dadurch die Konfliktlösung auch in den anderen Geschoßen sichergestellt ist.

Für den mittleren und westlichen Gebäudeabschnitt sind keine Lärmschutz-Maßnahmen erforderlich.

Die abschließende Beurteilung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung</b> <b>5</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Unterlagen und Informationen</b> <b>5</b>
<b>3</b>	<b>Übersichtsplan</b> <b>6</b>
<b>4</b>	<b>Beurteilungsgrundlagen</b> <b>6</b>
<b>5</b>	<b>Schallemissionen</b> <b>7</b>
<b>6</b>	<b>Berechnung der Schallimmissionen</b> <b>8</b>
<b>7</b>	<b>Bewertung</b> <b>9</b>
<b>8</b>	<b>Konfliktlösung</b> <b>10</b>
	8.1 Ermittlung der Orientierungsauflagen 11
	8.2 Ermittlung des Gesamtschalldämm-Maßes der Außenbauteile 12
<b>9</b>	<b>Vorschläge für die Bauleitplanung</b> <b>13</b>
	9.1 Lärmschutztechnische Bestimmungen 13
	9.2 Begründung 14
<b>10</b>	<b>Anhang</b> <b>15</b>

## 1 Situation und Aufgabenstellung

Der vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Ziegelstraße 50 und 52" soll die Errichtung von Mehrfamilienwohnhäusern und Gewerbe, sowie die Aufstockung des Doppelhauses Ziegelstraße 52 + 52/1 ermöglichen. Vorgesehen ist die Ausweisung eines Mischgebietes.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind durch eine schalltechnische Untersuchung die Verkehrslärm-Immissionen der östlich gelegenen "Ziegelstraße" im Plangebiet zu ermitteln und gemäß DIN 18005-1, Beiblatt 1 zu beurteilen [3].

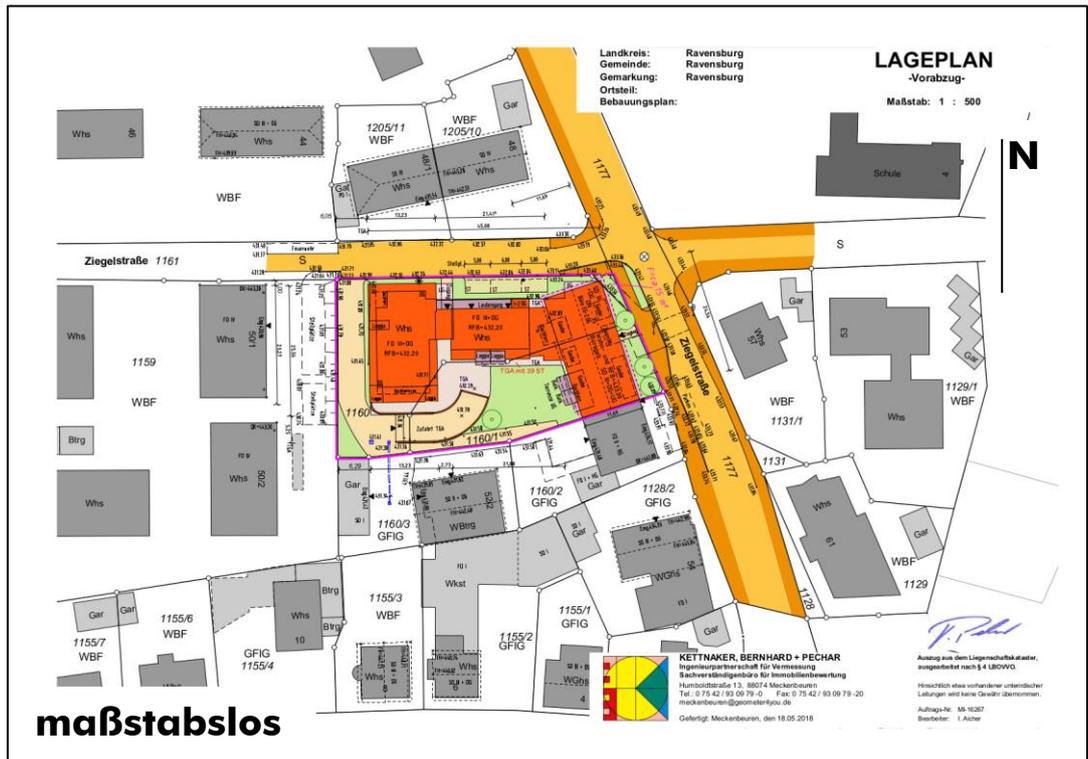
Das Büro Sieber wurde von der IVG Immobilien- und Verwaltungsgesellschaft mbH (IVG) beauftragt, für das Plangebiet diese schalltechnische Untersuchung zu erstellen, Konfliktbereiche in der Bauleitplanung aufzuzeigen, notwendige Maßnahmen zur Konfliktlösung, Festsetzungen im Bebauungsplan sowie Textpassagen für den Umweltbericht vorzuschlagen.

## 2 Verwendete Unterlagen und Informationen

- [1] Lageplan (dxf-Format)
- [2] Luftbild (jpg-Format)
- [3] Zusammenfassung der internen frühzeitigen Behördenbeteiligung der Stadt Ravensburg vom 27.01.2017
- [4] Vorhaben- und Erschließungsplan in der Fassung vom 06.03.2018
- [5] Telefonat mit Herr Geser (Auftraggeber) über mögliche Konfliktlösungsmöglichkeiten vom 20.03.2018
- [6] Lärmaktionsplan der Stadt Ravensburg; Beschlussfassung vom 20.06.2011
- [7] Baugesetzbuch (BauGB) in der aktuellen Fassung
- [8] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in der aktuellen Fassung
- [9] Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der aktuellen Fassung
- [10] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutz-Verordnung – 16. BImSchV) in der Fassung vom 12.06.1990, geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 18.12.2014
- [11] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, der Bundesminister für Verkehr, Ausgabe 1990
- [12] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016
- [13] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen, Juli 2016

- [14] DIN 18005-1 vom Juli 2002 "Schallschutz im Städtebau, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung" mit Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 vom Mai 1987, "Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [15] Programmsystem IMMI 2017 – Software zur Berechnung von Lärm und Luftschadstoffen, WÖLFEL Monitoring Systems GmbH + Co. KG

### 3 Übersichtsplan



### 4 Beurteilungsgrundlagen

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch (BauGB) [7] sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz wird für die Praxis durch die DIN 18005-1 (Schallschutz im Städtebau) [14] konkretisiert.

Den im Geltungsbereich geplanten Nutzungen werden folgende Orientierungswerte gemäß dem Beiblatt 1 der DIN 18005-1 zugeordnet:

Bauliche Nutzung	Orientierungswerte nach DIN 18005-1, Beiblatt 1 in dB(A)	
	tagsüber	nachts
Mischgebiet (MI), Dorfgebiet (MD)	60	50 bzw. 45

Der höhere Nachtwert wird zur Beurteilung von Verkehrslärm-Immissionen herangezogen. Die Nachtzeit beginnt um 22:00 Uhr und endet um 6:00 Uhr.

Die Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1 sind Zielwerte. Eine Überschreitung der Werte außen vor den betroffenen Räumen soll vermieden werden.

Bezüglich ihrer Anwendung gibt die DIN 18005-1 folgende Hinweise: "In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen, lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (passive Lärmschutz-Maßnahmen wie z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutz-Maßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden."

Der Abwägungsspielraum sollte aber grundsätzlich in der städtebaulichen Planung durch die nachfolgenden Immissionsgrenzwerte der 16. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (16. BImSchV) [10] beschränkt werden.

Den im Geltungsbereich geplanten Nutzungen werden folgende Immissionsgrenzwerte gemäß der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutz-Verordnung) zugeordnet:

Bauliche Nutzung	Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in dB(A)	
	tagsüber	nachts
Mischgebiet (MI)	64	54

## 5 Schallemissionen

Die Berechnung der Emissionspegel  $L_{m,E}$  des Straßenverkehrs der "Ziegelstraße" wird gemäß Ziffer 7.1 der DIN 18005-1 nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) durchgeführt. Der Emissionspegel  $L_{m,E}$  ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßen-Achse bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung aller Korrekturen.

Er berechnet sich aus den folgenden Parametern:

- Verkehrsmenge
- Lkw-Anteil
- zulässige Höchstgeschwindigkeit
- Art der Straßenoberfläche
- Steigung des Straßenabschnitts

Die Verkehrszahlen der auf das Plangebiet einwirkenden "Ziegelstraße" wurden dem Lärmaktionsplan der Stadt Ravensburg [6] entnommen und für das Jahr 2025 prognostiziert. Für die Prognose wird von einer allgemeinen Verkehrssteigerung von 1 % pro Jahr ausgegangen.

Die Zahlen des durchschnittlichen täglichen Verkehrs (DTV), der maßgebenden stündlichen Verkehrsmenge (M) und der maßgebende Lkw-Anteil (p) der Ziegelstraße sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt (vgl. Liste der Eingabedaten in Anhang 1):

DTV <sub>2008</sub> in Kfz/24h	DTV <sub>2025</sub> in Kfz/24h	M <sub>2025</sub> in Kfz/h		p in %	
		tags	nachts	tags	nachts
8.400	9.948	597	109	4,8	4,8

Unter Berücksichtigung der in der Tabelle angegebenen Daten sowie der Geschwindigkeit von 30 km/h für Pkw und Lkw wurden die nachfolgenden Emissionspegel berechnet:

Straße	L <sub>m,E</sub> Tag in dB(A)	L <sub>m,E</sub> Nacht in dB(A)
Ziegelstraße	59,1	51,8

Zuschläge für Steigungen und Gefälle sind nicht erforderlich, da die Steigung unter 5 % liegt.

Die Korrektur auf Grund unterschiedlicher Straßenoberflächen gemäß Tabelle 4 der RLS-90 beträgt 0 dB(A) für nicht geriffelten Guss-Asphalt.

## 6 Berechnung der Schallimmissionen

Ausgehend von den Emissionspegeln erfolgt die Berechnung der zu erwartenden Straßenverkehrslärm-Einwirkungen im Plangebiet unter Berücksichtigung des Straßenverlaufs der "Ziegelstraße" gemäß RLS-90. Der darin zu bestimmende Beurteilungspegel  $L_{r,i}$  gilt für leichten Wind (etwa 3 m/s) bzw. Temperaturinversion von der Straße zum Immissionspunkt. Der Einfluss der Straßennässe, der evtl. zu höheren Beurteilungspegeln führt, wird hierbei nicht berücksichtigt.

Bei der Berechnung der Beurteilungspegel werden die Pegeländerungen auf Grund des Abstandes und der Luftabsorption  $D_{s\perp}$ , die Pegeländerungen durch die Boden- und Meteorologie-Dämpfung  $D_{BM\perp}$  sowie durch topographische Gegebenheiten und bauliche Maßnahmen  $D_{B\perp}$  berücksichtigt. Des Weiteren wird ggf. ein Zuschlag K für erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen gemäß Tabelle 2 der RLS-90 gegeben. Es gilt folgende Gleichung:

$$L_{r,i} = L_{m,E} + D_{s\perp} + D_{BM\perp} + D_{B\perp} + K$$

Weiterhin werden die Lage der geplanten Bebauung, reflektierende und abschirmende Gebäudefassaden berücksichtigt. Die Berechnung wird mit Hilfe des Schallausbreitungsberechnungsprogramms IMMI [15] durchgeführt.

Es wurden die Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für das 1.-3. Obergeschoß und das Dachgeschoß berechnet. In Anhang 2 sind die Beurteilungspegel für das am stärksten betroffene Geschoß (1. Obergeschoß; rel. Höhe von 4,80 m gemäß [4]) in Form von farbigen Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum dargestellt. Zusätzlich sind in Anhang 3 die Beurteilungspegel für das Dachgeschoß (rel. Höhe von 10,70 m gemäß [4]) dargestellt.

## 7 Bewertung

Die Rasterlärmkarten in Anhang 2 zeigen, dass der Orientierungswert der DIN 18005-1, Beiblatt 1 für ein Mischgebiet (MI) von tagsüber 60 dB(A) bis zu einem Abstand von 22 m zur Straßenmitte überschritten wird. Der Orientierungswert für die Nachtzeit von 50 dB(A) wird bis zu einem Abstand von 30 m zur Straßenmitte überschritten.

An der Ostfassade (der "Ziegelstraße" zugewandte Fassade) des Gebäudes wurden die höchsten Beurteilungspegel ermittelt. Im Tagzeitraum ist ein Beurteilungspegel von max. 65 dB(A) zu erwarten, d.h. der Orientierungswert wird um bis zu 5 dB überschritten. Während der Nachtzeit beträgt der Beurteilungspegel max. 58 dB(A). Der Orientierungswert für den Nachtzeitraum wird damit um bis zu 8 dB überschritten.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV werden tagsüber bis zu einem Abstand von 11 m und während der Nachtzeit bis zu einem Abstand von 18 m zur Fahrbahnmitte der "Ziegelstraße" überschritten. An der Ostfassade werden die Immissionsgrenzwerte im Tagzeitraum um bis zu 1 dB und während der Nachtzeit um bis zu 4 dB überschritten.

Betroffen von den Überschreitungen ist der Gebäudeteil, welcher im Osten des Geltungsbereiches parallel zur Ziegelstraße geplant ist. Bei dem mittleren Gebäudeabschnitt werden die Orientierungswerte an der am stärksten betroffenen Nordfassade während des Tagzeitraumes um bis zu 2 dB unterschritten und im Nachtzeitraum um bis zu 2 dB überschritten. Da jedoch im Bereich der Überschreitungen ein Laubengang an der Außenfassade umgesetzt werden soll [4], entstehen für die Aufenthaltsräume innerhalb des Gebäudes keine Konflikte.

Am westlichen Gebäudeabschnitt werden die Orientierungswerte zur Tages- und Nachtzeit deutlich unterschritten.

Die Rasterlärmkarten für das Dachgeschoß in Anhang 3 zeigen, dass die Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1 für ein Mischgebiet (MI) an der Ostfassade des geplanten Gebäudes im Tagzeitraum um bis zu 3 dB und im Nachtzeitraum um bis zu 7 dB überschritten werden. Bei dem

mittleren und westlichen Gebäudeabschnitt werden die Orientierungswerte im Tages- und Nachtzeitraum für das Dachgeschoß unterschritten bzw. eingehalten. Für die Dachgeschoßebene im mittleren und westlichen Gebäudeabschnitt sind somit keine Lärminderungs-Maßnahmen erforderlich.

Die im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigenden gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse (§ 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB) sind somit für den östlichen Gebäudeabschnitt hinsichtlich der Straßenverkehrslärmeinwirkungen nicht gewährleistet.

Um die Einhaltung der Orientierungswerte der DIN 18005-1, Beiblatt 1 im Plangebiet zu gewährleisten, sind Lärmschutz-Maßnahmen erforderlich.

Die abschließende Beurteilung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

## 8 Konfliktlösung

Zur Lösung des Lärmkonfliktes stehen aktive Maßnahmen (Lärminderungsmaßnahmen im Schallausbreitungsweg, z.B. Lärmschutzwand oder -wall) und/oder passive Lärmschutz-Maßnahmen (Schallschutz-Maßnahmen am Gebäude, z.B. Schalldämmung der Außenbauteile, Grundrissorientierung) zur Verfügung. Prinzipiell sind aktive Lärmschutz-Maßnahmen den passiven Lärmschutz-Maßnahmen vorzuziehen, da aktive Lärmschutz-Maßnahmen an der Quelle ansetzen. Zudem wird bei einer aktiven Maßnahme zusätzlich der Außenbereich (z.B. Terrasse, Balkon) geschützt.

Wenn eine aktive Lärmschutz-Maßnahme nicht möglich ist, ist ein Ausgleich durch geeignete Maßnahmen am Immissionsort erforderlich, so genannte passive Lärmschutz-Maßnahmen. Durch Gebäudeorientierung und/oder eine schalloptimierte Grundrissgestaltung von Wohnungen sowie durch Schallschutz-Maßnahmen an Gebäuden soll hier zumindest eine unzumutbare Beeinträchtigung in Aufenthalts- und Ruheräumen verhindert werden.

Im vorliegenden Fall wurde mit Hilfe des Schallausbreitungsberechnungsprogrammes IMMI die erforderliche Länge und Höhe einer aktiven Lärmschutz-Maßnahme (Wand) zur Abschirmung der Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet berechnet. Zur Gewährleistung der Einhaltung der zulässigen Orientierungswerte bis zum Dachgeschoß, wäre eine geschlossene und fugendichte Lärmschutzwand entlang der östlichen Grenze des Geltungsbereiches erforderlich. Die Wand müsste eine Höhe von 10,00 m, eine Länge von 40,00 m und am nördlichen sowie südlichen Ende abknickende Flanken in Richtung Westen aufweisen. Da der Abstand zwischen einer möglichen Lärmschutzwand und der geplanten bzw. bestehenden Bebauung sehr gering wäre, würde die Wand zu einer unverhältnismäßigen Verschattung der unteren Stockwerke führen und zu einer deutlichen Beeinträchtigung des Straßenbildes ("Kaserneneffekt") führen. Die Realisierung dieser oder auch in Kombination mit passiven Lärmschutz-Maßnahmen ggf. niedrigere aktiven Lärmschutz-Maßnahme ist deshalb aus städtebaulichen Gründen nicht als sinnvoll zu erachten.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurde entschieden, den Konflikt durch passive Lärmschutz-Maßnahmen (Orientierung der zum Lüften erforderlichen Fensteröffnungen von Aufenthalts- und Ruheräumen, Festsetzung des Schalldämm-Maßes der Außenbauteile, aktive Lüftungstechnische Anlagen) zu lösen. Auf Grund der geplanten Nutzung des Gebäudes und den Raumaufteilungen, ist eine Orientierung der Fensteröffnungen in den meisten Fällen nicht möglich. Deshalb sind die Aufenthalts- und Ruheräume, welche keine Fensteröffnungen im konfliktfreien Bereich aufweisen, ersatzweise mit ausreichend dimensionierten schallgedämpften Lüftungsanlagen (z.B. integrierte Fensterrahmen-Lüftung, Einzellüfter, etc.) auszustatten. Die Ermittlung der Orientierungsaufgaben ist dem Kapitel 8.1 und die Ermittlung des Gesamtschalldämm-Maßes der Außenbauteile dem Kapitel 8.2 zu entnehmen.

Die passiven Lärmschutz-Maßnahmen werden für das 1. Obergeschoß dimensioniert und auf die anderen Geschoßebenen übertragen. Da im 1. Obergeschoß die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind, kann davon ausgegangen werden, dass dadurch die Konfliktlösung auch in den anderen Geschoßen sichergestellt ist.

## 8.1 Ermittlung der Orientierungsaufgaben

Auf Grund der Eigenabschirmung eines Gebäudes ist an den seitlich zur Straße liegenden Gebäudefassaden eine Pegelminderung von mindestens 3 dB(A) und an der zur Straße rückwärtigen Gebäudefassade eine Pegelminderung von mindestens 10 dB(A) zu erwarten. Das heißt, dass bei einer Überschreitung der Orientierungswerte von 3 dB(A) an der zur Straße zugewandten Fassade die Orientierungswerte an den übrigen drei Gebäudeseiten eingehalten werden und eine Orientierung der zum Lüften erforderlichen Fensteröffnungen in diese Richtungen möglich ist.

Soll der Konflikt durch passive Lärmschutz-Maßnahmen gelöst werden, sind folgende Auflagen erforderlich:

- Beurteilungspegel tags  $> 60$  dB(A): Die Aufenthaltsräume (z.B. Wohnzimmer, Büroräume), welche keine Fensteröffnungen in den konfliktfreien Bereich (Westfassade und die westlichen Bereiche der Nord- und Südfassade) aufweisen, sind mit ausreichend dimensionierten schallgedämpften Lüftungsanlagen (z.B. integrierte Fensterrahmen-Lüftung, Einzellüfter, etc.) auszustatten.
- Beurteilungspegel nachts  $> 50$  dB(A): Die Ruheräume (z.B. Schlafzimmer), welche keine Fensteröffnungen in den konfliktfreien Bereich (Westfassade) aufweisen, sind mit ausreichend dimensionierten schallgedämpften Lüftungsanlagen (z.B. integrierte Fensterrahmen-Lüftung, Einzellüfter, etc.) auszustatten.

## 8.2 Ermittlung des Gesamtschalldämm-Maßes der Außenbauteile

Zur Ermittlung des erforderlichen Gesamtschalldämm-Maßes wird die DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) [12], [13] herangezogen. Diese definiert Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Gebäuden unter Berücksichtigung unterschiedlicher Raumarten oder Nutzungen in Abhängigkeit der verschiedenen Lärmarten (Verkehrs- oder Gewerbelärm).

Das erforderliche Schalldämm-Maß der Außenbauteile wird aus den definierten Lärmpegelbereichen des maßgeblichen Außenlärmpegels für die jeweilige Nutzung gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 [12] bestimmt:

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)	Erforderliches resultierendes Schalldämm-Maß $R'_{W, res}$ des Außenbauteils in dB (A) von	
		Aufenthaltsräumen in Wohnräumen	Büroräumen und ähnlichen Räumen
I	bis 55	30	-
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40
VI	76 bis 80	50	45
VII	> 80	Anforderungen sind auf Grund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen	50

Der maßgebliche Außenlärmpegel bei Straßenverkehr ergibt sich gemäß Punkt 4.4.5.2 der DIN 4109-2 [13] aus den errechneten Beurteilungspegeln, wobei zu den errechneten Werten ein Zuschlag von 3 dB(A) zu addieren ist. Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag und Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung der maßgebliche Außenlärmpegel aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

An der Ostfassade parallel zur "Ziegelstraße" liegt maximal die Anforderung von Lärmpegelbereich V vor. Daraus ergibt sich für die Außenbauteile mindestens ein erforderliches Gesamt-Schalldämm-Maß  $R'_{W, res}$  von 45 dB(A).

Das erforderliche Schalldämm-Maß der einzelnen Außenbauteile (Wände, Fenster und Türen) ist von den tatsächlichen Gebäude- bzw. Raumdaten (Fensterflächenanteil, Grundfläche des Aufenthaltsraumes, Schalldämmung der Außenwand usw.) abhängig.

## 9 Vorschläge für die Bauleitplanung

### 9.1 Lärmschutztechnische Bestimmungen

Im Bebauungsplan sind lärmschutztechnische Bestimmungen für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG zu treffen. Es werden folgende lärmschutztechnische Bestimmungen vorgeschlagen:

#### Lärmschutztechnische Bestimmung LS 1

Beurteilungspegel tags > 60 dB(A)

- Bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten sind die Außenbauteile der Aufenthalts- und Ruheräume (z.B. Wohnzimmer, Wohnküche, Arbeitszimmer Kinderzimmer, Schlafzimmer, Gästezimmer) gemäß den Anforderungen der DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau - auszuführen. Zur Bestimmung der o.g. baulichen Schallschutzanforderungen ist von einem nach DIN 4109 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel an der zur Ziegelstraße nächstgelegenen Gebäudeseite von mindestens 71 dB(A) auszugehen.
- Die Aufenthaltsräume (z.B. Büroräume, Wohnzimmer), die keine Fensteröffnungen in Richtung Westen oder den westlichen Bereichen der Nord- und Südfassade aufweisen, sind mit ausreichend dimensionierten schallgedämpften Lüftungsanlagen (z.B. integrierte Fensterrahmen-Lüftung, Einzellüfter, etc.) auszustatten.

#### Lärmschutztechnische Bestimmung LS 2

Beurteilungspegel nachts > 50 dB(A)

- Bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten sind die Außenbauteile der Aufenthalts- und Ruheräume (z.B. Wohnzimmer, Wohnküche, Arbeitszimmer Kinderzimmer, Schlafzimmer, Gästezimmer) gemäß den Anforderungen der DIN 4109 - Schallschutz im Hochbau - auszuführen. Zur Bestimmung der o.g. baulichen Schallschutzanforderungen ist von einem nach DIN 4109 ermittelten maßgeblichen Außenlärmpegel an der zur Ziegelstraße nächstgelegenen Gebäudeseite von mindestens 71 dB(A) auszugehen.
- Die Ruheräume (z.B. Schlafzimmer), die keine Fensteröffnungen in Richtung Westen aufweisen, sind mit ausreichend dimensionierten schallgedämpften Lüftungsanlagen (z.B. integrierte Fensterrahmen-Lüftung, Einzellüfter, etc.) auszustatten.

## 9.2 Begründung

In der Begründung zum Bebauungsplan sind die Nutzungskonflikte im Bereich Immissionsschutz zu nennen und die Konfliktlösungen zu erläutern. Es wird folgender Text vorgeschlagen:

"Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurde eine schalltechnische Untersuchung für die zu erwartenden Straßenverkehrslärm-Immissionen der Ziegelstraße im Plangebiet durch das Büro Sieber durchgeführt (Gutachten vom 03.05.2018). Es zeigt sich, dass der Orientierungswert gemäß DIN 18005-1 (Schallschutz im Bebauungsplan) für ein Mischgebiet im Tagzeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr) von 60 dB(A) an der Ostfassade um bis zu 5 dB überschritten wird. Der Orientierungswert im Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr) von 50 dB(A) wird an der Ostfassade um bis zu 8 dB überschritten. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) von tags/nachts 64/54 dB(A) werden im Tagzeitraum um 1 dB überschritten und im Nachtzeitraum um 4 dB überschritten. Zur Lösung des Konfliktes sind Lärmschutz-Maßnahmen erforderlich.

Im vorliegenden Fall wurde mit Hilfe des Schallausbreitungsberechnungsprogrammes IMMI die erforderliche Länge und Höhe einer aktiven Lärmschutz-Maßnahme (Wand) zur Abschirmung der Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet berechnet. Zur Gewährleistung der Einhaltung der zulässigen Orientierungswerte bis zum Dachgeschoß, wäre eine geschlossene und fugendichte Lärmschutzwand entlang der östlichen Grenze des Geltungsbereiches erforderlich. Die Wand müsste eine Höhe von 10,00 m, eine Länge von 40,00 m und am nördlichen sowie südlichen Ende abknickende Flanken in Richtung Westen aufweisen. Da der Abstand zwischen einer möglichen Lärmschutzwand und der geplanten bzw. bestehenden Bebauung sehr gering wäre, würde die Wand zu einer unverhältnismäßigen Verschattung der unteren Stockwerke führen und zu einer deutlichen Beeinträchtigung des Straßenbildes ("Kaserneneffekt") führen. Die Realisierung dieser oder auch in Kombination mit passiven Lärmschutz-Maßnahmen ggf. niedrigere aktiven Lärmschutz-Maßnahme ist deshalb aus städtebaulichen Gründen nicht als sinnvoll zu erachten.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurde entschieden, den Konflikt durch passive Lärmschutz-Maßnahmen (Orientierung der zum Lüften erforderlichen Fensteröffnungen von Aufenthalts- und Ruheräumen, Festsetzung des Schalldämm-Maßes der Außenbauteile, aktive Lüftungstechnische Anlagen) zu lösen. Auf Grund der geplanten Nutzung des Gebäudes und den Raumaufteilungen, ist eine Orientierung der Fensteröffnungen in den meisten Fällen nicht möglich. Deshalb sind die Aufenthalts- und Ruheräume, welche keine Fensteröffnungen im konfliktfreien Bereich aufweisen, ersatzweise mit ausreichend dimensionierten schallgedämpften Lüftungsanlagen (z.B. integrierte Fensterrahmen-Lüftung, Einzellüfter, etc.) auszustatten.

Die passiven Lärmschutz-Maßnahmen werden für das 1. Obergeschoß dimensioniert und auf die anderen Geschoßebenen übertragen. Da im 1. Obergeschoß die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten sind, kann davon ausgegangen werden, dass dadurch die Konfliktlösung auch in den anderen Geschoßen sichergestellt ist.

Für den mittleren und westlichen Gebäudeabschnitt sind keine Lärmschutz-Maßnahmen erforderlich.  
Durch die vorgenannten Maßnahmen werden die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse gesichert."

## 10 Anhang

- Anhang 1: Liste der Eingabedaten
- Anhang 2: Rasterlärmkarten der Verkehrslärm-Immissionen für den Tages- und Nachtzeitraum für das 1. Obergeschoß
- Anhang 3: Rasterlärmkarten der Verkehrslärm-Immissionen für den Tages- und Nachtzeitraum für das Dachgeschoß

Bericht erstellt am: 03.05.2018

.....  
(Unterschrift)

Büro Sieber, Lindau (B)  
bearbeitet: B.Sc. A. Bittner (Stellv. Fachl. Leitung)

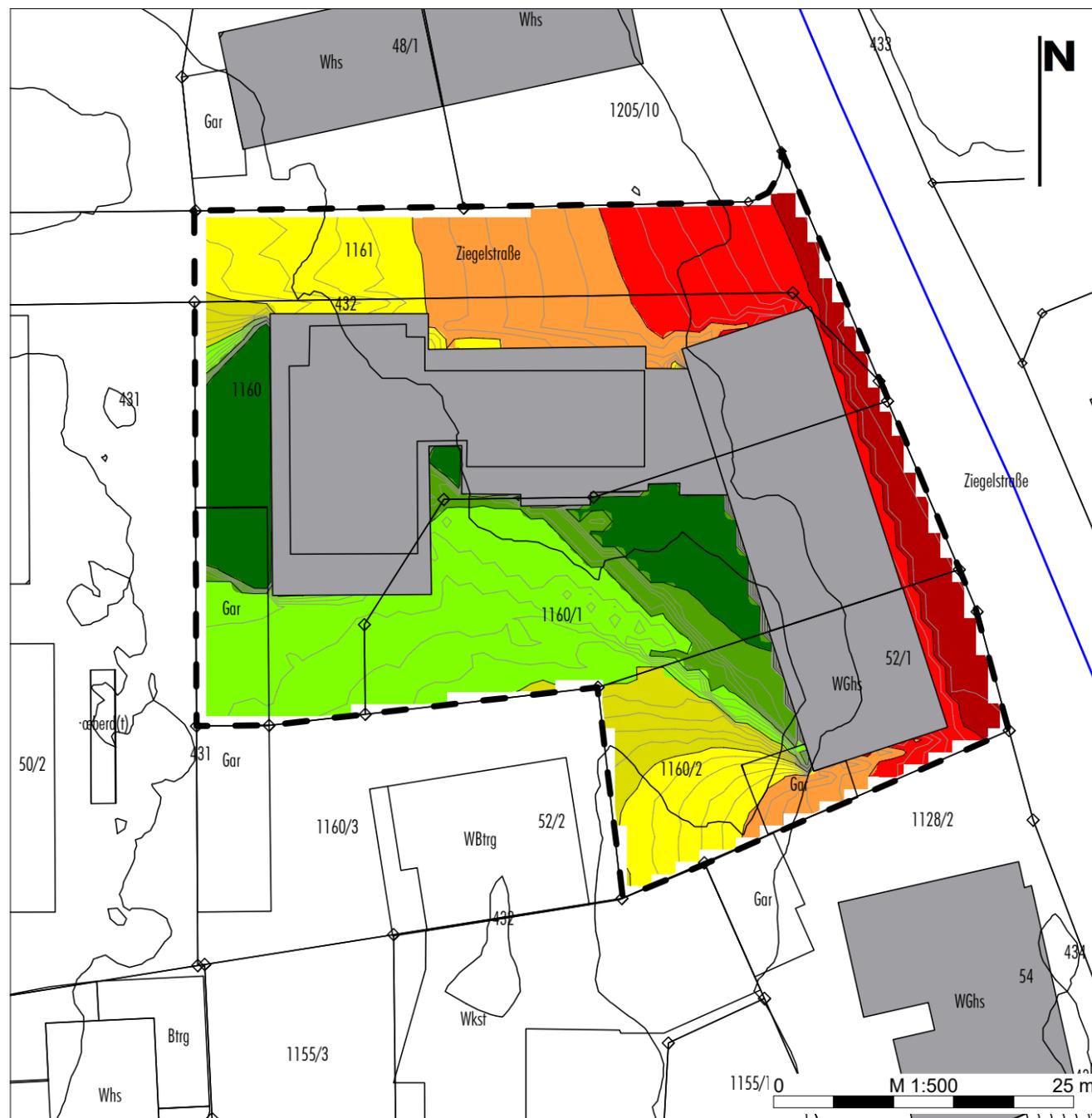
.....  
(Unterschrift)

geprüft: Dipl. Ing. L. Brethauer (Fachl. Mitarbeiter)

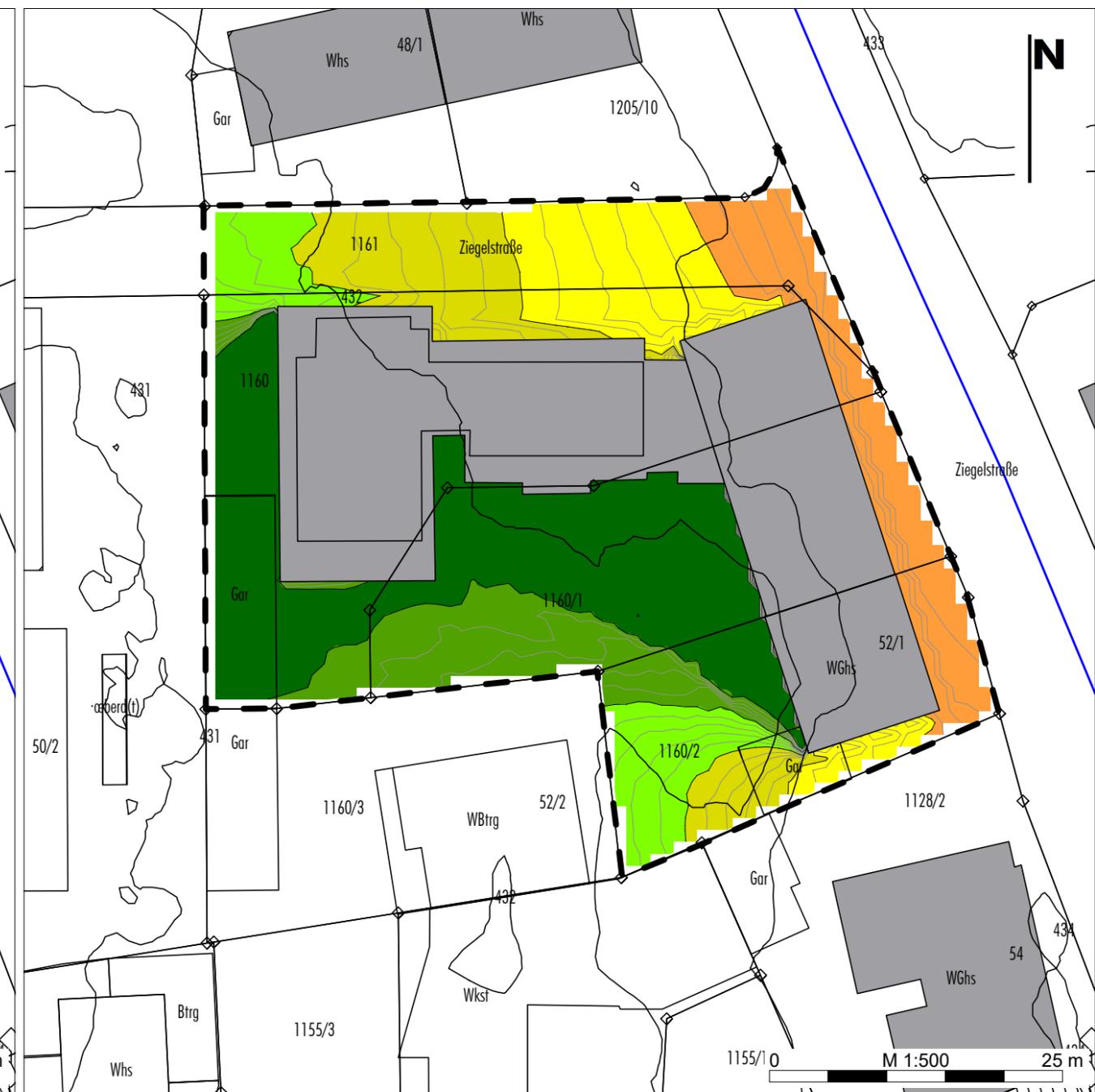
Die in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung enthaltenen Ergebnisse basieren auf Messungen/Berechnungen nach den genannten Regelwerken sowie auf den vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit wird ausschließlich für selbst ermittelte Informationen/Daten im Rahmen der üblichen Sorgfaltspflicht übernommen. Für die Einhaltung der Ergebnisse von Schallprognosen werden keine Garantien übernommen. Die vorliegende schalltechnische Untersuchung ist nur zusammen mit allen Anlagen vollständig und unterliegt urheberrechtlichen Bestimmungen. Eine Veröffentlichung bedarf der Genehmigung des Büros Sieber. Die Weitergabe an Dritte bedarf der Zustimmung des Auftraggebers. Nur die gebundenen Originalausfertigungen tragen eine Unterschrift.

## Anhang 1: Liste der Eingabedaten

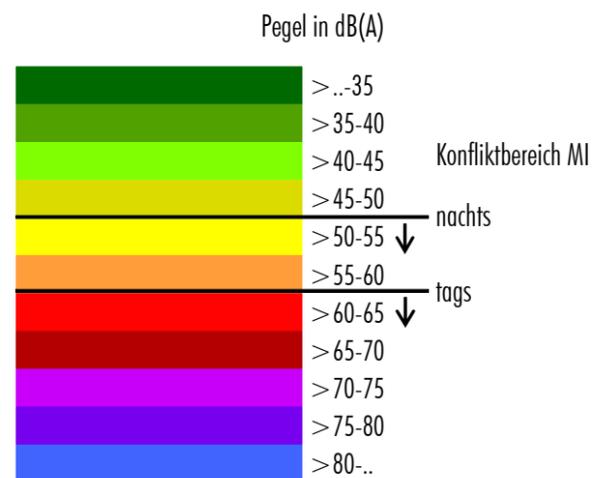
Straße /RLS-90 (1)								Variante 0	
STRb001	Bezeichnung		Ziegelstraße		Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe		Gruppe 0		Mehrf. Refl. Drefl /dB			0.00	
	Knotenzahl		7		Steigung max. % (aus z-Koord.)			0.00	
	Länge /m		160.62		d/m(Emissionslinie)			1.38	
	Länge /m (2D)		160.62		DTV in Kfz/Tag			9948.00	
	Fläche /m²		---		Strassengattung			Gemeindestraße	
					Straßenoberfläche			Nicht geriffelter Gußasphalt	
	Emiss.-Variante	DStrO	M in Kfz / h	p / %	v Pkw /km/h	v Lkw /km/h	Lm,25 /dB(A)	Lm,E /dB(A)	
	Tag	0.00	596.88	4.80	30.00	30.00	66.50	59.12	
	Nacht	0.00	109.43	4.80	30.00	30.00	59.13	51.75	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag	
	DIN 18005		-		0.0	0.0	0.0	0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lm,E /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lm,Er /dB(A)
	Tag (6h-22h)		16.00	Tag	59.1	1.00	16.00000	0.00	59.1
	Nacht (22h-6h)		8.00	Nacht	51.8	1.00	8.00000	0.00	51.8



Tagzeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr)



Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr)



- Legende
- Plangebiet
  - Gebäude
  - Ziegelstraße

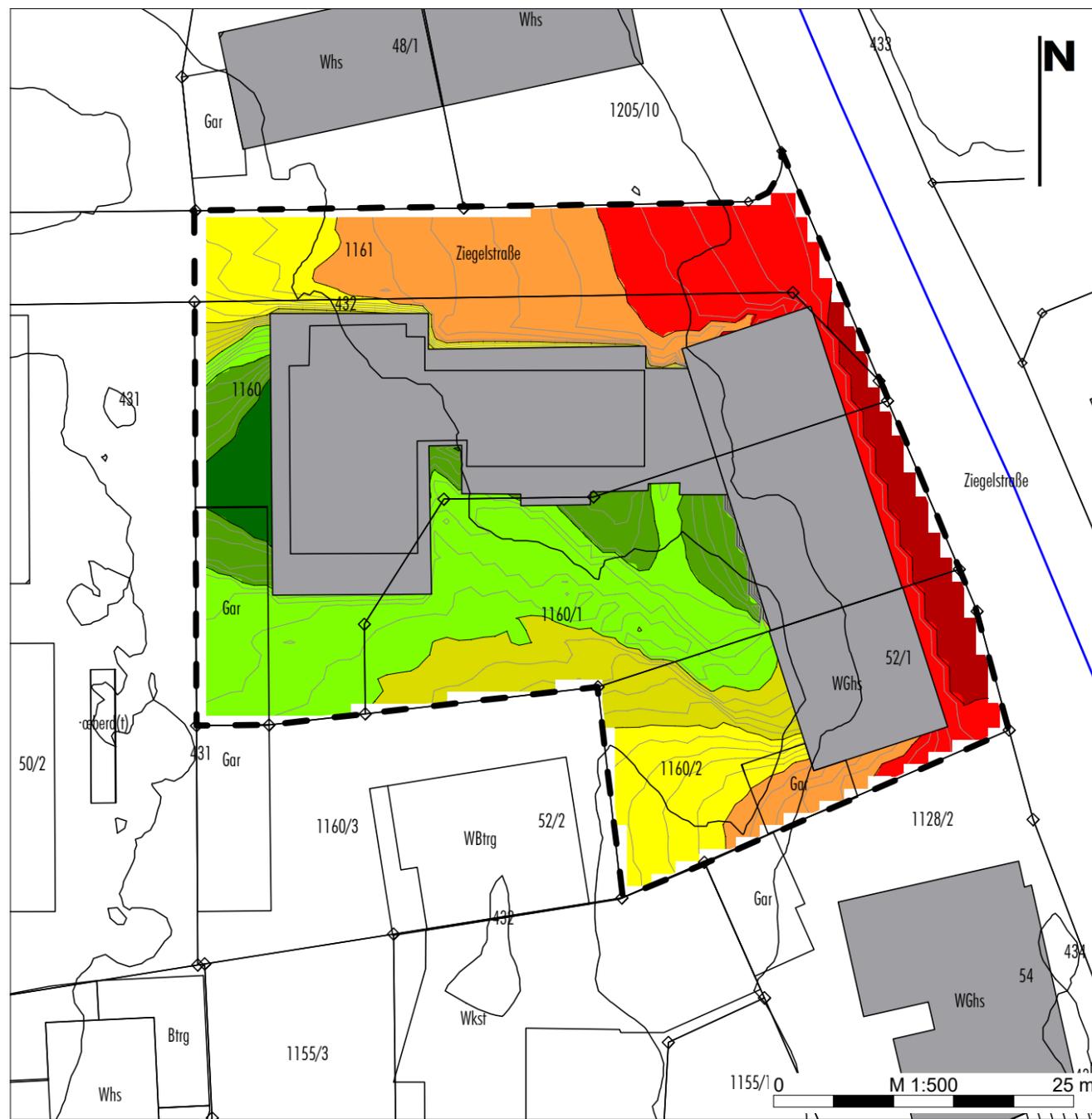
### Stadt Ravensburg

#### Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Ziegelstraße 50 und 52"

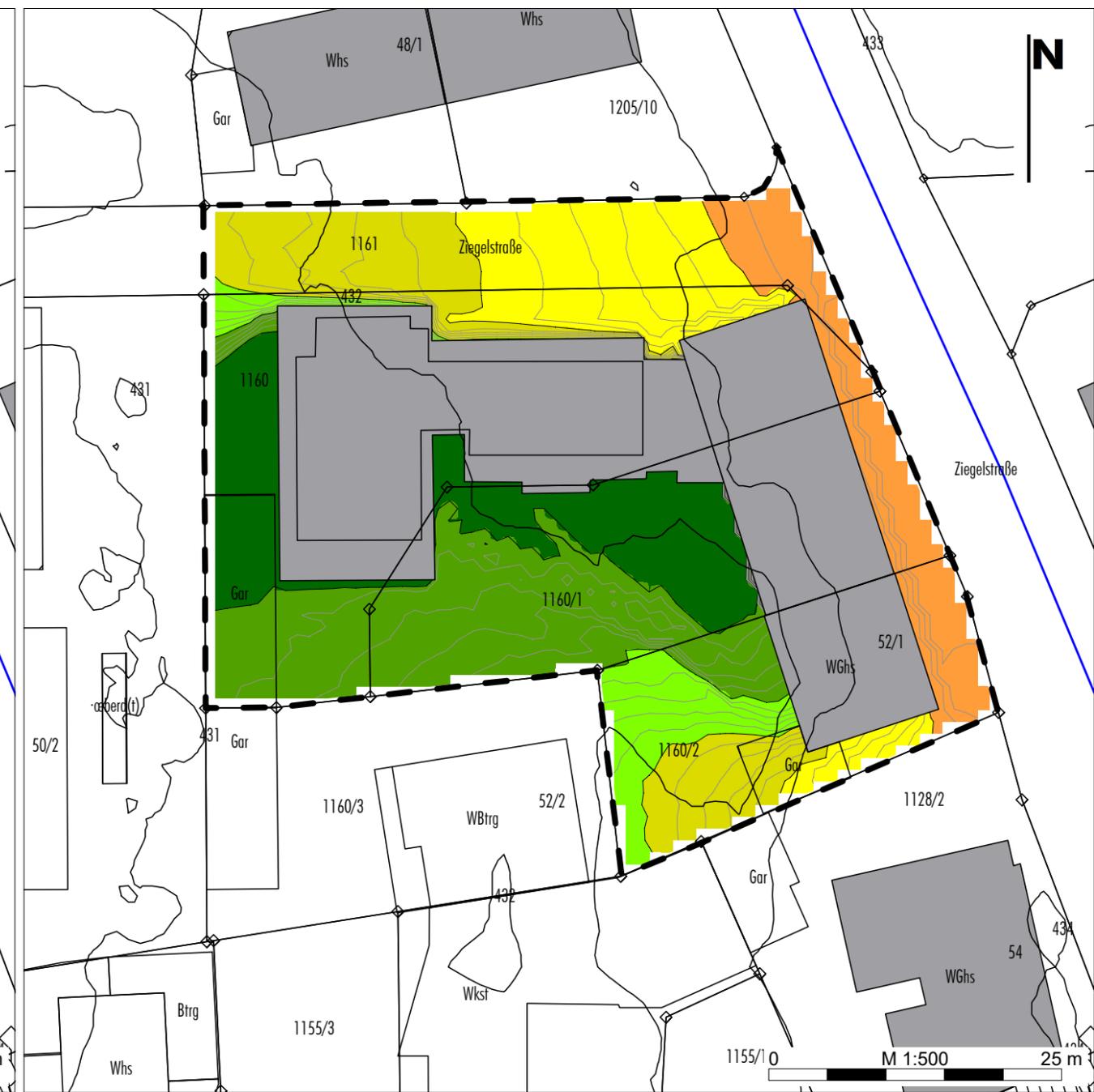
Anhang 2: Rasterlärmkarten der Verkehrslärm-Immissionen für den Tages- und Nachtzeitraum

Berechnungsebene 1. Obergeschoß (rel. Höhe: 4,80 m)

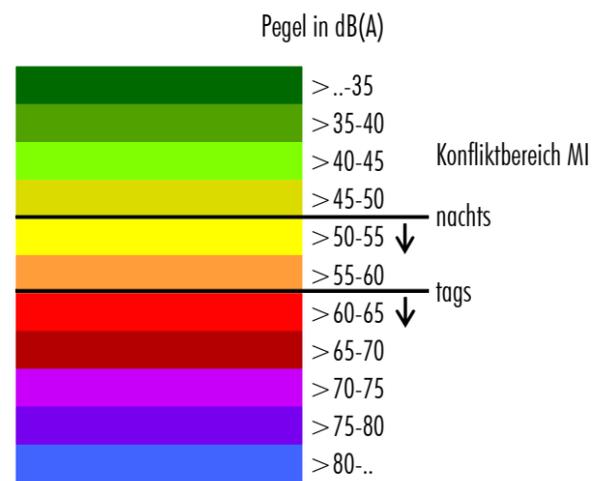
Fassung vom 03.05.2018



Tagzeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr)



Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr)



- Legende
- Plangebiet
  - Gebäude
  - Ziegelstraße

**Stadt Ravensburg**  
**Schalltechnische Untersuchung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Ziegelstraße 50 und 52"**

Anhang 3: Rasterlärmkarten der Verkehrslärm-Immissionen für den Tages- und Nachtzeitraum

Berechnungsebene Dachgeschoß (rel. Höhe: 10,70 m)

Fassung vom 03.05.2018