Hoock & Partner Sachverständige PartG mbB
Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik

IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN
Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan "WA Riedermühle" der Gemeinde Raubling

Prognose und Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen sowie anlagenbedingter Geräuscheinwirkungen durch einen benachbarten Handelsbetrieb

Lage:	Gemeinde Raubling Landkreis Rosenheim Regierungsbezirk Oberbayern
Auftraggeber:	Herr Franz Eggersdorfer Amselweg 7 84307 Eggenfelden
Projekt Nr.:	RBL-5120-01 / 5120-01_E01
Umfang:	49 Seiten
Datum:	17.12.2019

Projektbearbeitung:
B. Eng. Sabine Ganghofner

Projektleitung:
Dipl.-Ing. Andreas Dantele

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung der Verfasser gestattet. Dieses Dokument wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitergehende Verwendung, oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.

Inhalt

1 Ausgangssituation 4
1.1 Planungswille der Gemeinde Raubling 4
1.2 Ortslage und Nachbarschaft 5

2 Aufgabenstellung 6

3 Anforderungen an den Schallschutz 7
3.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht 7
3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung 7
3.4 Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung 9
3.5 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit 10

4 Öffentlicher Verkehrslärm 11
4.1 Straßenverkehrslärm 11
4.1.1 Berechnungsregelwerk 11
4.1.2 Relevante Schallquellen 11
4.1.3 Verkehrsbelastung im Jahr 2015 11
4.1.4 Prognosehorizont für das Jahr 2035 12
4.1.5 Steigungszuschläge 12
4.1.6 Zulässige Höchstgeschwindigkeiten 12
4.1.7 Emissionsdaten 13
4.2 Schienenverkehrslärm 13
4.2.1 Berechnungsregelwerk 13
4.2.2 Relevante Schallquellen 13
4.2.3 Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2030 14
4.2.4 Emissionsdaten 14
4.3 Immissionsprognose 15
4.3.1 Vorgehensweise 15
4.3.2 Abschirmung und Reflexion 15
4.3.3 Berechnungsergebnisse 15
4.4 Schalltechnische Beurteilung 16
4.4.1 Geräuschsituation während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen 16
4.4.2 Geräuschsituation in der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden 17

5 Anlagenbedingter Lärm 19
5.1 Genehmigungsauflagen zum Schallschutz 19
5.2 Betriebscharakteristik 19
5.3 Schallquellenübersicht 20
5.4 Emissionsansätze 21
5.4.1 Lieferzone 21
5.4.2 Rollgeräusche 23
5.4.3 Verladepunkt 24
5.4.4 Freibereich 25
5.4.5 Spitzenpegel 26
5.5 Immissionsprognose 27



5.5.1 Vorgehensweise 27
5.5.2 Abschirmung und Reflexion 27
5.5.3 Berechnungsergebnisse 27
5.6 Schalltechnische Beurteilung 28

6 Schallschutz im Bebauungsplan 29
6.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen 29
6.2 Musterformulierung für die Begründung 35

7 Zitierte Unterlagen 37
7.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz 37
7.2 Projektspezifische Unterlagen 37

8 Lärmbelastungskarten 39
8.1 Straßenverkehrslärm 39
8.2 Gewerbelärm 48

1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Gemeinde Raubling

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans "WA Riedermühle" /15/ beabsichtigt die Gemeinde Raubling die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets gemäß § 4 BauNVO am südwestlichen Rand des Ortsteils Kirchdorf am Inn an der Staatstraße St 2363 (vgl. Abbildung 1). Der Geltungsbereich der Planung beinhaltet ein größeres Baufenster, in dem ein viergeschossiges und ein zweigeschossiges Wohngebäude (Gebäude "A" und "B") sowie Nebengebäude (Gebäude "C") errichtet werden sollen. Gemäß /18/ sind im Erdgeschoss des zweigeschossigen Wohngebäude, welches entlang der Staatsstraße errichtet werden soll (Gebäude "B"), Garagen geplant Auf einer weiteren Bauparzelle befindet sich bereits ein bestehendes Wohngebäude (Gebäude "D").

Im Westen des Plangebiets besteht derzeit entlang der Staatsstraße eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,0 m über Gelände. Im Zuge der Planung soll hier innerhalb des Geltungsbereichs eine höhere Lärmschutzwand errichtet werden, deren Oberkante in einer Höhe von 4,0 m über Gelände zu liegen kommt.

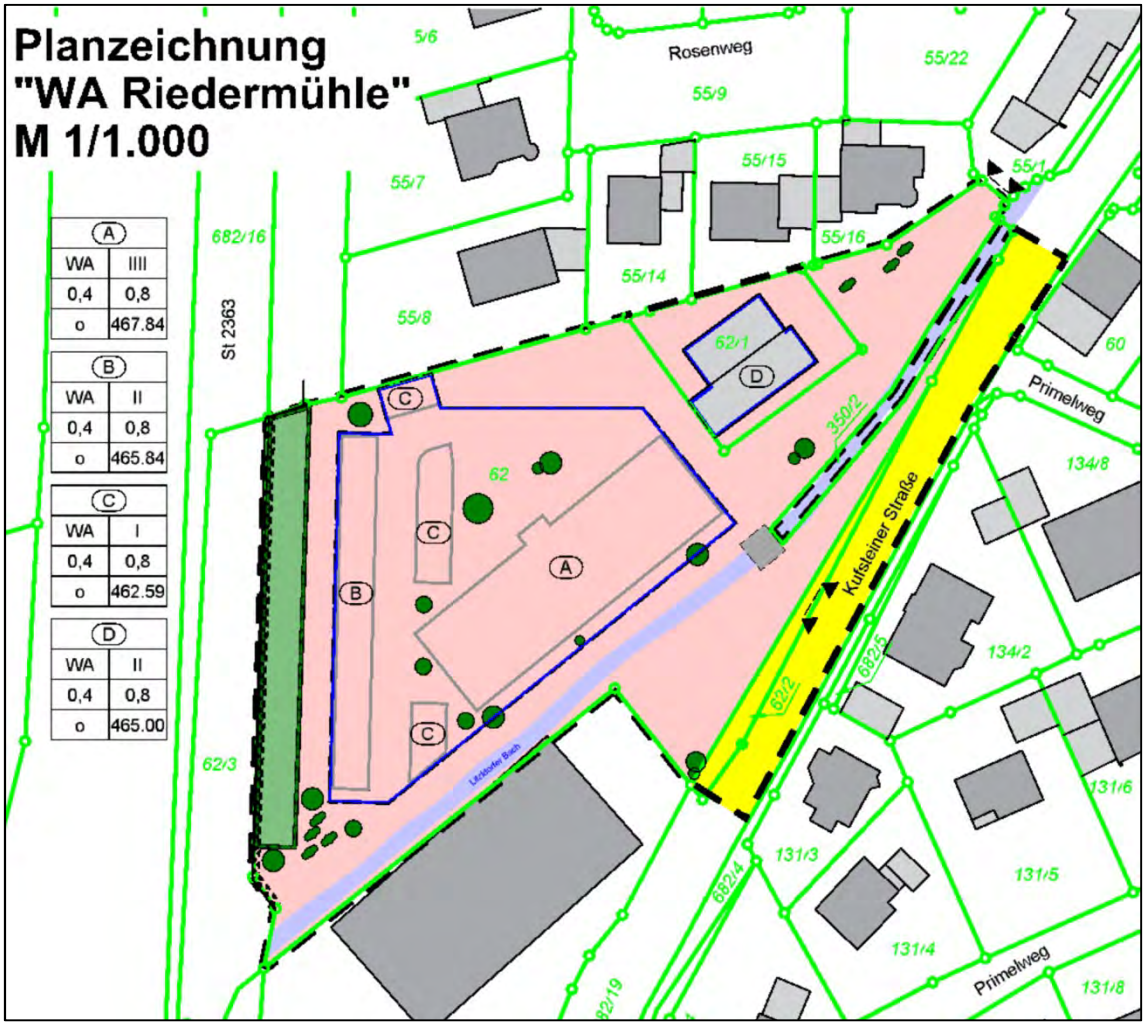


Abbildung 1: Planzeichnung des Bebauungsplans "WA Riedermühle" der Gemeinde Raubling /15/

1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Das Plangebiet liegt im Südwesten des Ortsteils Kirchdorf am Inn. Unmittelbar westlich verlaufen die Staatstraße St 2363 sowie die Bahnlinie Rosenheim – Kufstein in Nord-Süd Richtung. Die anschließenden Flächen werden landwirtschaftlich genutzt. Weiter westlich verläuft in ca. 750 m Entfernung die Autobahn A 93. Im Osten des plangebiets verläuft die Kreisstraße RO 7. Auf dem südlichen Nachbargrundstück ist der Betrieb "iko Sportartikel Handels GmbH" ansässig. Weitere Gewerbenutzungen befinden sich südwestlich im Gewerbegebiet Obermühle, welches bereits mindestens 150 m vom Plangebiet entfernt liegt. Richtung Osten und Norden schließen bestehende Wohnnutzungen an (vgl. Abbildung 2).

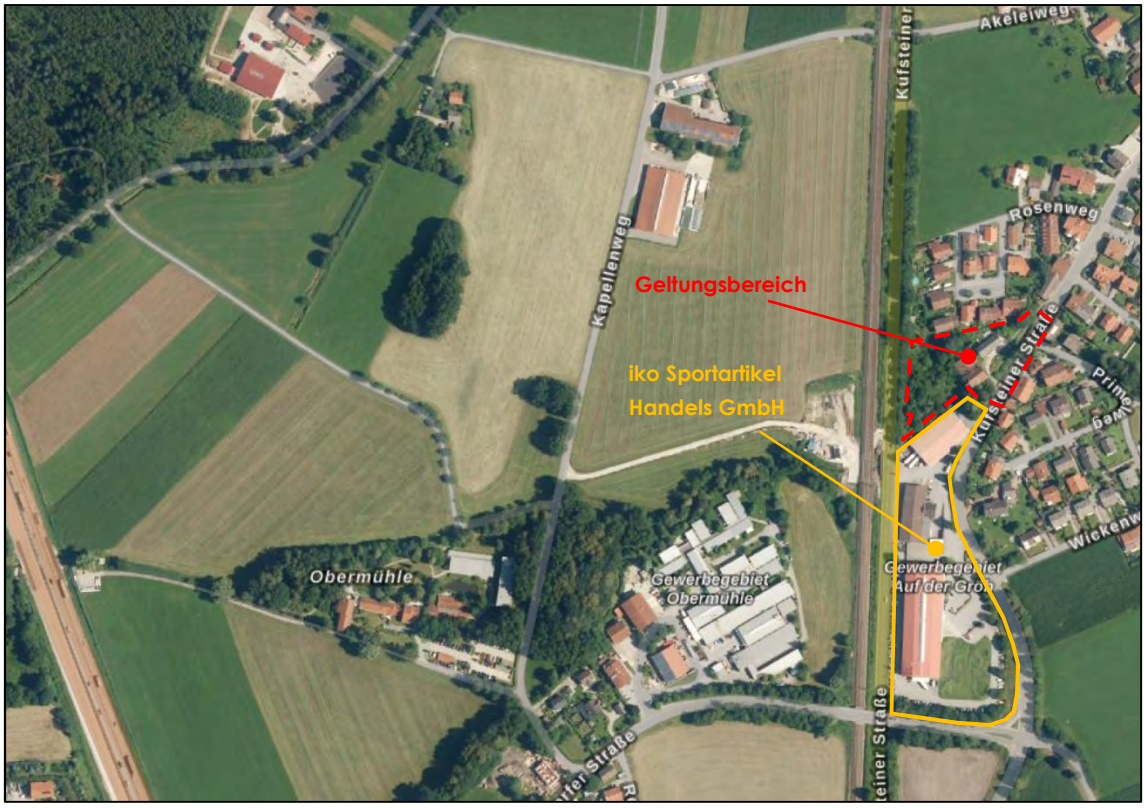


Abbildung 2: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans

2 Aufgabenstellung

Verkehrslärm: Erstes Ziel der schalltechnischen Begutachtung ist es, die durch den Straßenverkehr auf der Autobahn A 93, der Staatstraße St 2363 und der Kreisstraße RO 7 sowie durch den Schienenverkehr auf der Bahnstrecke Rosenheim – Kufstein an den geplanten Wohngebäuden hervorgerufenen Beurteilungspegel prognostiziert und hinsichtlich der Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse lärmimmissionsschutzfachlich beurteilt werden. Die diesbezüglich gegebenenfalls erforderlichen aktiven, planerischen und/oder passiven Schallschutzmaßnahmen werden in Abstimmung mit dem Planungsträger entwickelt und zur Festsetzung im Bebauungsplan empfohlen.

Gewerbelärm: Weiterhin sind die durch die auf dem Grundstück Fl.Nr. 66 ansässige iko Sportartikel Handels GmbH an den geplanten Wohngebäuden zu erwartenden Beurteilungs- und Spitzenpegel nach den Vorgaben der TA Lärm zu ermitteln. Es ist der Nachweis zu führen, dass diese Lärmimmissionen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche befürchten lassen, bzw. dass durch den Schutzanspruch der neu geplanten Wohnnutzung nicht die Gefahr späterer betrieblicher Beschränkungen für den Handelsbetrieb entsteht. (Anmerkung: Die Betriebe im Gewerbegebiet Obermühle liefern aufgrund der Entfernungs- und Abschirmungsverhältnisse keine maßgeblichen Beurteilungspegel im Geltungsbereich der Planung.) Die diesbezüglich gegebenenfalls notwendigen technischen, baulichen und planerischen Schallschutzmaßnahmen sollen entwickelt und als Festsetzungen für den Bebauungsplan vorgestellt werden.

3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /1/ schalltechnische **Orientierungswerte**, deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als *"sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau"* aufzufassen sind. Diese Orientierungswerte (OW) sollen nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an maßgeblichen Immissionsorten im Freien eingehalten oder besser unterschritten werden, um schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm vorzubeugen und die mit der Eigenart des Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen:

Orientierungswerte OW der DIN 18005 [dB(A)]	
Öffentlicher Verkehrslärm	**WA**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45
Anlagenbedingter Lärm	**WA**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	40

WA:.....allgemeines Wohngebiet

Gemäß dem Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 sowie der gängigen lärmimmissionsschutzfachlichen Beurteilungspraxis werden

"die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen [...] wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert."

Somit erfolgt keine Pegelüberlagerung der hier zu betrachtenden Geräuschgruppen aus Verkehrslärm und anlagenbezogenem Lärm.

3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Beim Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die **Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)** /2/ mit den dort festgelegten **Immissionsgrenzwerten** (IGW) als rechtsverbindlich zu beachten. Diese Immissionsgrenzwerte liegen in der Regel um 4 dB(A) höher als die für die jeweilige Nutzungsart anzustrebenden Orientierungswerte (OW) des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005.

Sind im Falle eines Heranrückens schutzbedürftiger Nutzungen an bestehende Verkehrswege in der Bauleitplanung Überschreitungen der anzustrebenden Orientierungswerte nicht zu vermeiden, so werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV oftmals als Abwägungsspielraum interpretiert und verwendet, innerhalb dessen ein Planungsträger nach Ausschöpfung sinnvoll möglicher und verhältnismäßiger aktiver und/oder passiver Schallschutzmaßnahmen die vorgesehenen Nutzungen üblicherweise realisieren kann,

ohne die Rechtssicherheit der Planung infrage zu stellen. Begründet ist dies in der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen- oder Schienenverkehrswegen Geräuschsituationen als zumutbar einstuft, in denen Beurteilungspegel bis hin zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV auftreten, und somit der indirekte Rückschluss gezogen werden kann, dass bei einer Einhaltung dieser Immissionsgrenzwerte auch an maßgeblichen Immissionsorten neu geplanter schutzbedürftiger Nutzungen gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet sind. Müssen sogar Lärmbelastungen in Kauf genommen werden, die über die Immissionsgrenzwerte hinausgehen, so bedarf dies einer ganz besonders eingehenden und qualifizierten Begründung.

Immissionsgrenzwerte IGW der 16. BImSchV [dB(A)]	
Bezugszeitraum	**WA**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	59
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	49

3.3 Die Bedeutung der Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Bauleitplanung

Die Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) /4/ gelten für bauliche Maßnahmen an Bundesfernstraßen zum Schutz vor Verkehrslärm. Bereits bei der Planung von Straßen ist darauf zu achten, dass für eine bestimmte Nutzung vorgesehene Flächen einander so zuzuordnen sind, dass ein Schutz vor Verkehrslärm soweit wie möglich gewährleistet ist und weiterführend im Sinne der Lärmvorsorge unzumutbare Einwirkungen durch Verkehrslärm beim Neubau oder bei einer wesentlichen Änderung von Straßen zu vermeiden sind. Anwendung finden die Richtlinien auch bei einer nachträglichen Minderung von Lärmbelastungen an bestehenden Straßen sowie für Entschädigungen wegen verbleibender Beeinträchtigungen.

Die in der VLärmSchR 97 angegebenen Grenzwerte gelten *"als eine Art allgemeiner Standard zur Bestimmung der enteignungsrechtlichen Zumutbarkeitsgrenze"*. Das heißt, oberhalb dieser Grenze ist das Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit verletzt, bzw. das Recht auf Nutzung von Eigentum darf nur gegen Entschädigung eingeschränkt werden.

In Planungssituationen nicht zu vertreten sind folgerichtig in der Regel Konstellationen, bei denen schutzbedürftige Außenwohnbereiche (Balkone, Terrassen) oder maßgebliche Immissionsorte an Gebäudefassaden (zur Belüftung von Aufenthaltsräumen notwendige Fenster bzw. Türen) von Überschreitungen der Grenzwerte für die Auslösung einer Lärmsanierung betroffen sind. Bei Neuplanungen sollen damit keine Sanierungsfälle geschaffen werden.

Auslösewerte für die Lärmsanierung der VLärmSchR 97 [dB(A)]	
Bezugszeitraum	**WA**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	67
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	57

3.4 Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen in der Bauleitplanung ein zweckmäßiges Äquivalent zu den in der Regel gleich lautenden Immissionsrichtwerten (IRW) der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) /6/ dar, die üblicherweise als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen gewerblicher Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen wird. Demzufolge werden die Berechnungsverfahren und Beurteilungskriterien der TA Lärm regelmäßig und sinnvollerweise bereits im Rahmen der Bauleitplanung für die Beurteilung von Anlagengeräuschen angewandt, um bereits im Vorfeld die lärmimmissionsschutzrechtliche Konfliktfreiheit abzusichern.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche dann sichergestellt, wenn alle Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, im Einwirkungsbereich schutzbedürftiger Nutzungen in der Summenwirkung Beurteilungspegel bewirken, die an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte einhalten oder unterschreiten. Die Beurteilungszeiten sind identisch mit denen der DIN 18005, allerdings greift die TA Lärm zur Bewertung nächtlicher Geräuschimmissionen die ungünstigste volle Stunde aus der gesamten Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr heraus.

Schallschutzanforderungen nach TA Lärm	
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	**WA**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55
Ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr	40
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	**MI**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	85
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	60

Für Immissionsorte mit der Einstufung eines allgemeinen Wohngebiets oder höher ist gemäß Nr. 6.5 der TA Lärm ein Pegelzuschlag K_R = 6 dB für Geräusche zu vergeben, die während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten. Diese sogenannten Ruhezeiten gestalten sich folgendermaßen:

Ruhezeiten nach TA Lärm	
An Werktagen	6:00 bis 7:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr
An Sonn- und Feiertagen	6:00 bis 9:00 Uhr
	13:00 bis 15:00 Uhr
	20:00 bis 22:00 Uhr

3.5 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist in den bisher genannten Regelwerken zwar nicht exakt gleichlautend definiert, inhaltlich sind diese Definitionen jedoch nahezu deckungsgleich. Stellvertretend wird hier die Beschreibung aus Anlage 1 zu § 3 der 16. BImSchV zitiert. Demnach liegen maßgebliche Immissionsorte im Freien entweder

- *"vor Gebäuden in Höhe der Geschoßdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) des zu schützenden Raumes"*

oder

- *"bei Außenwohnbereichen in 2 m über der Mitte der als Außenwohnbereich genutzten Fläche."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109-1 /13/ insbesondere Aufenthaltsräume wie zum Beispiel Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume sowie Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Abgesehen von den Immissionsorten vor den Gebäuden sollte im Rahmen von Bauleitplanungen zusätzliches Augenmerk zumindest auf die Geräuschbelastung in den Außenwohnbereichen (z.B. Terrassen, Balkone, Wohngärten) und nach Möglichkeit auch in anderen Freiflächen gelegt werden, die dem Aufenthalt und der Erholung von Menschen dienen sollen (z.B. private Grünflächen).

4 Öffentlicher Verkehrslärm

4.1 Straßenverkehrslärm

4.1.1 Berechnungsregelwerk

Die Emissionsberechnungen werden nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90" /3/ vorgenommen.

4.1.2 Relevante Schallquellen

Das Plangebiet liegt im Geräuscheinwirkbereich der Autobahn A 93, der Staatstraße St 2363 sowie der Kreisstraße RO 7 Alle anderen Straßen im Untersuchungsbereich weisen aufgrund ihrer Funktion ein wesentlich geringeres Verkehrsaufkommen auf und können daher ohne Verfälschung der Berechnungsergebnisse vernachlässigt werden.

4.1.3 Verkehrsbelastung im Jahr 2015

Im Verkehrsmengen-Atlas 2015 des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr /12/ ist für die Autobahn A 93, die Staatstraße St 2363 sowie die Kreisstraße RO 7 an den relevanten Zählstellen - Nummern die folgende Verkehrsbelastung angegeben:

Verkehrsbelastung (Bezugsjahr 2015)			
Autobahn A 93	**DTV**	**M**	**p**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	51.531	2897	14,5
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		648	26,1
Staatstraße St 2363	**DTV**	**M**	**p**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	10.309	593	6,0
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		103	7,8
Kreisstraße RO 7	**DTV**	**M**	**p**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	3.796	226	3,7
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		22	2,8

DTV: .....durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]
M:.....maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
p: .....maßgebender Lkw-Anteil [%]

4.1.4 Prognosehorizont für das Jahr 2035

Der Verkehrszuwachs bis zum Jahr 2035 wird anhand der vom Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr in Auftrag gegebenen Studie "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern" /11/ ermittelt. Darin wird bis zum Jahr 2025 ein Wachstum von etwa 1,1 % p.a. für den gesamten Kfz-Verkehr (Leicht- und Schwerverkehr) angegeben, wobei der Schwerverkehr überproportional um 1,9 % p.a. ansteigt. Bei Umrechnung auf den gewählten Betrachtungszeitraum (von 2015 bis 2035) ergibt sich daraus die folgende Verkehrsbelastung auf den relevanten Straßen:

Verkehrsbelastung (Prognosejahr 2035)			
Autobahn A 93	**DTV**	**M**	**p**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	64.796	3635	16,8
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		831	29,7
Staatstraße St 2363	**DTV**	**M**	**P**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	12.733	733	7,1
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		128	9,2
Kreisstraße RO7	**DTV**	**M**	**P**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	4.660	278	4,4
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		27	3,4

DTV: .....durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]
M:.....maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
p: .....maßgebender Lkw-Anteil [%]

4.1.5 Steigungszuschläge

Eine Vergabe von Steigungszuschlägen D_{Stg} wäre erst bei Straßenlängsneigungen > 5% relevant und entfällt im vorliegenden Fall.

4.1.6 Zulässige Höchstgeschwindigkeiten

Nach den Erkenntnissen der Ortseinsicht /14/ gilt auf der Autobahn A 93 eine Richtgeschwingkeit von 130 km/h. Auf dem relevanten Abschnitt der Staatstraße St 2363 ist eine Geschwindigkeit von 100 km/h zulässig, auf der Kreisstraße RO 7 gilt eine Geschwindigkeit von 50 km/h.

4.1.7 Emissionsdaten

Emissionskennwerte nach den RLS-90					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	**M**	**p**	**v_{zul}**	**D_{StrO}**	**$L_{m,E}$**
Autobahn A 93	3635	16,8	130	0,0	78,0
Staatsstraße St 2363	733	7,1	100	0,0	67,9
Kreisstraße RO 7	278	4,4	50	0,0	58,1
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	**M**	**p**	**v_{zul}**	**D_{StrO}**	**$L_{m,E}$**
Autobahn A 93	831	29,7	130	0,0	72,6
Staatsstraße St 2363	128	9,2	100	0,0	60,8
Kreisstraße RO 7	27	3,4	50	0,0	47,5

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
p: maßgebender Lkw-Anteil [%]
v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw (Lkw werden 'automatisch' behandelt) [km/h]
D_{StrO}: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB(A)]
$L_{m,E}$: Emissionspegel [dB(A)]

4.2 Schienenverkehrslärm

4.2.1 Berechnungsregelwerk

Zur Emissionsberechnung wird die "Richtlinie zur Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)" /10/ herangezogen.

4.2.2 Relevante Schallquellen

Das Untersuchungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkbereich der zweigleisigen Bahnstrecke Rosenheim – Kufstein (Streckennummer 5702) der Deutschen Bahn AG.

4.2.3 Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2030

Gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG /16/ ist im Prognosejahr 2030 auf dem Streckenabschnitt Raubling – Brannenburg Nord mit folgender Frequentierung zu rechnen:

Schienenverkehr auf der Strecke Rosenheim - Kufstein im Prognosejahr 2030					
Zugtyp	**$n_{i,Tag}$**	**$n_{i,Nacht}$**	**v**	**Fz.K.**	**n**
Güterzug (GZ-E)	6	5	100		
				7-Z5_A4	1
				10-Z5	30
				10-Z18	8
Intercityzug (IC-E)	33	3	140		
				7-Z5_A4	1
				9-Z5	12
Regionalzug (RV-ET)	40	8	140		
				5-Z5_A10	3

$n_{i,Tag}$: .....Mittlere Anzahl der Züge einer Zugklasse i am Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)
$n_{i,Nacht}$: .....Mittlere Anzahl der Züge einer Zugklasse i in der Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)
v: .....Höchstgeschwindigkeit [km/h]
Fz.K.: .....Fahrzeugkategorie gemäß /10/
n: .....Anzahl der Fahrzeugeinheiten je Zug

4.2.4 Emissionsdaten

Längenbezogener Schallleistungspegel $L_{W'A}$ nach "Schall 03" [dB(A) je m]	**$L_{W'}$**
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	86,4
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	83,6

$L_{W'}$: .....längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]

4.3 Immissionsprognose

4.3.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2018 [441] vom 13.08.2018) für den Straßenverkehrslärm gemäß den Vorgaben der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90" /3/ sowie für den Schienenverkehrslärm nach den Vorgaben der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03" /10/ durchgeführt.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /17/ vollständig digital nachgebildet, und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

4.3.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die gegebenenfalls aus dem digitalen Geländemodell resultieren, fungieren alle bestehenden Gebäude sowie insbesondere die nach /15/ geplanten Baukörper im Geltungsbereich als pegelmindernde Einzelschallschirme. Zudem wird die abschirmende Wirkung der geplanten Lärmschutzwand im Westen des Plangebiets entlang der St 2363 mit einer Höhe von 4,0 m über Geländeoberkante berücksichtigt. Die vorgesehenen Nebengebäude im Plangebiet (Gebäude "C", vgl. Abbildung 1 in Kapitel 1.1) werden als möglicherweise abschirmende Bebauung vorsorglich außer Acht gelassen.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /17/. An Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster Ordnung werden über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie an glatten unstrukturierten Flächen zu erwarten sind.

4.3.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten auf Plan 1 bis Plan 8 in Kapitel 8.1 während der Tag- und Nachtzeit auf Höhe der planungsrelevanten Geschossebenen dargestellt sind.

4.4 Schalltechnische Beurteilung

Primärziel des Schallschutzes im Städtebau ist es, im Freien

1. tagsüber und nachts unmittelbar vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 /13/ ("Fassadenbeurteilung")

sowie

2. vornehmlich während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen, Balkone)

der geplanten Bauparzellen für Geräuschverhältnisse zu sorgen, die der Art der vorgesehenen Nutzung gerecht werden[1].

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden die Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu Teil 1 DIN 18005 (vgl. Kapitel 3.1) und im Rahmen des Abwägungsprozesses die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV herangezogen, die der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Verkehrswegen als zumutbar und als Kennzeichen gesunder Wohnverhältnisse ansieht (vgl. Kapitel 3.2).

4.4.1 Geräuschsituation während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen

Die Lärmbelastungskarten auf Plan 1 bis Plan 4 in Kapitel 8.1 zeigen die während der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel und dienen u.a. der Beurteilung der Aufenthaltsqualität in den Außenwohnbereichen. Es ist ersichtlich, dass der tagsüber in einem allgemeinen Wohngebiet anzustrebende Orientierungswert **$OW_{WA,Tag}$ = 55 dB(A)** vor der am stärksten belasteten Westfassade, aber auch vor der Nord- und Südfassade, des geplanten zweigeschossigen Wohngebäudes an der Staatsstraße St 2363 (Gebäude "B") um bis zu 9 dB(A) überschritten wird. Demzufolge wird auch der im Rahmen der Abwägung ebenfalls zu betrachtende um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV **$IGW_{WA,Tag}$ = 59 dB(A)** an den drei genannten Fassaden überschritten Vor der abgeschirmten Ostfassade des Gebäudes kann zumindest der Immissionsgrenzwert eingehalten werden. Ebenfalls von relevanten Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwertüberschreitungen ist das geplante viergeschossige Wohngebäude (Gebäude "A") betroffen. Hier sind je nach Geschosshöhe unterschiedliche Fassadenbereiche von Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts um bis 6 dB(A) zu betroffen.

Um eine angemessene Aufenthaltsqualität im Freien zu gewährleisten, müssen schutzbedürftige Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone), die im Anschluss an die betroffenen Fassaden der Wohngebäude "A" und "B" entstehen sollen, durch bauliche

[1] Nachrangige Bedeutung kommt in der Bauleitplanung dem passiven Schallschutz, d. h. der Sicherstellung ausreichend niedriger Pegel im Inneren geschlossener Aufenthaltsräume, zu. Diesen notwendigen Schutz vor Außenlärm decken die diesbezüglich baurechtlich eingeführten und verbindlich einzuhaltenden Mindestanforderungen der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" ab.

Schutzmaßnahmen so weit abgeschirmt werden, dass zumindest der höhere Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag}$ = 59 dB(A) in einem ausreichend großen Teilbereich eingehalten wird

4.4.2 Geräuschsituation in der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden

Ungünstiger stellt sich die Verkehrslärmbelastung während der Nachtzeit zwischen 22:00 und 6:00 Uhr dar, wie den Lärmbelastungskarten auf Plan 5 bis Plan 8 in Kapitel 8.1 zu entnehmen ist. So wird der anzustrebende Orientierungswert **$OW_{WA,Nacht}$ = 45 dB(A)** an allen vier Fassaden des Gebäudes "B" überschritten. Vor der am stärksten belasteten Nordfassade werden nachts Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A) prognostiziert. Das Wohngebäude "A" ist abhängig von der Geschosshöhe allseitig von Orientierungswertüberschreitungen um bis zu 16 dB(A) betroffen. Auch der um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV $IGW_{WA,Nacht}$ = 49 dB(A) wird demzufolge vor allen Fassaden überschritten.

Als aktive Schallschutzmaßnahme ist bereits die Errichtung einer Lärmschutzwand an der Staatstraße St 2363 mit einer Höhe von 4,0 m geplant. Eine weitere Erhöhung auf 5,0 m würde keine zusätzliche beurteilungsrelevanten Pegelminderung bewirken und ist zudem aus statischen Gründen nicht in Betracht zu ziehen.

Nachdem vor der Südwest- bzw. in einem Teilbereich der Nordwestfassade des Gebäudes "A" auf Höhe des Dachgeschosses sowie vor der Nordfassade des geplanten Gebäudes "B" auf Höhe des ersten Obergeschosses nicht nur die in einem allgemeinen Wohngebiet zulässigen Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwerte, sondern auch der sogenannten Grenzwert für die Auslösung einer Lärmsanierung (vgl. hierzu Kapitel 3.3) während der Nachtzeit verletzt wird, wird empfohlen, in diesen Fassaden keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z.B. Fenster, Türen) von nachts schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zuzulassen. Damit wird sichergestellt, dass zukünftige Bewohner nicht einer Gefahr schädlicher Umwelteinwirkungen durch Verkehrslärm ausgesetzt werden. Ausnahmen hiervon sind aus lärmimmissionsschutzfachlicher Sicht nur dann zulässig, wenn die entsprechenden Außenbauteile durch bauliche Schutzmaßnahmen (z. B. vorgehängte Glasfassaden bzw. -elemente) so abgeschirmt werden, dass ein nächtlicher Beurteilungspegel aus Verkehrslärm in Höhe von 57 dB(A) im Freien vor dem geöffneten Fenster nicht überschritten wird.

Eine weitergehende lärmabgewandte Grundrissorientierung ist nur bedingt realisierbar, da die geplanten Wohngebäude meist an bis zu drei, teilweise auch an bis zu vier Fassaden von Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen sind. Sofern schutzbedürftige Aufenthaltsräume nicht über eine ausreichend ruhige Fassade belüftet werden können, wird im Umgang mit den zur Nachtzeit auftretenden erhöhten Verkehrslärmimmissionen im Freien klassischer passiver Schallschutz zur Festsetzung vorgeschlagen, um die erforderliche Aufenthaltsqualität zumindest im Inneren der Wohngebäude sicher zu gewährleisten. Entgegen der landläufigen Meinung bezieht sich passiver Schallschutz weniger auf – baurechtlich ohnehin erforderliche – ausreichend dimensionierte Schallschutzverglasungen, als vielmehr auf die Notwendigkeit, im Inneren von Aufenthaltsräumen die gewünschten niedrigen Geräuschpegel bei gleichzeitig hinreichender Luftwechselrate sicherzustellen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen zumindest die von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffenen schutzbe-

dürftigen Räume in der Regel mit entsprechend schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, um gesunden sowie ungestörten Schlaf zu gewährleisten.

Mit Blick auf die erhöhten Verkehrslärmimmissionen wird zudem übe die Festsetzungen ein rechnerischer Nachweis des Schallschutzes im Hochbau nach DIN 4109-1 gefordert, um sicherzustellen, dass die Schalldämm-Maße der Außenbauteile (insbesondere der Fenster) ausreichend dimensioniert sind.

Ein Vorschlag zur textlichen Festsetzung der notwendigen Schallschutzmaßnahmen ist in Kapitel 6.1 vorgestellt.

5 Anlagenbedingter Lärm

5.1 Genehmigungsauflagen zum Schallschutz

Über etwaige schalltechnisch relevante Genehmigungsauflagen für den Betrieb der iko Sportartikel Handels GmbH auf den Grundstücken Fl.Nrn. 124/2, 122 und 66, Gemarkung Raubling liegen den Verfassern keine Informationen vor.

5.2 Betriebscharakteristik

Als Basis für die schalltechnische Begutachtung dienen neben den Angaben des Betreibers zur Betriebscharakteristik insbesondere die Erkenntnisse der Ortseinsicht /14/:

- Betriebstyp: Einzelhandelsbetrieb für Sportartikel sowie Design und Montage von Fahrrädern
- Betriebszeiten: 07:30 – 17:00 Uhr
- Mitarbeiter: ca. 130
- Mitarbeiter- und Kundenparkplatz: ca. 150 Stellplätze entlang der südlichen Grundstücksgrenze, Fahrgassen asphaltiert
- Lieferverkehr:
  - Warenausgang: 2 – 3 Lkw/Tag, Verladung erfolgt an den Innenrampen in der Südwestfassade der nördlichen Lagerhalle …. mit Hubwagen, Auslieferung von max. 32 Paletten je Lkw
  - Wareneingang: max. 2 Lkw/Tag und 2 – 3 Transporter/Tag, Entladung erfolgt an der Außenrampe an der Nordfassade des südlichen Betriebsgebäudes, Anlieferung von max. 32 Paletten je Lkw
- Freibereich: Betrieb von zwei Elektrostapler zwischen Lagerhalle (Warenausgang) und Halle (Wareneingang), Einsatzdauer bis zu acht Stunden je Stapler am Tag

5.3 Schallquellenübersicht

Nach den Erkenntnissen der Ortseinsicht sind im Rahmen der vorliegenden Untersuchung als relevante betriebliche Schallquellen ausschließlich die betrieblichen Tätigkeiten im Freien (Lieferverkehr, Verladetätigkeiten, Staplerbetrieb), die sich auf im nördlichen Teil des Betriebsgrundstück abspielen, zu berücksichtigen. Die Geräuschentwicklung im Inneren der an das Plangebiet angrenzende Lagerhalle kann hingegen vernachlässigt werden, da im Inneren lediglich Hubwagen für die Lagerbedienung eingesetzt werden und die Halle zudem in Richtung Plangebiet keine Außenwandöffnungen aufweist. Für das Lärmprognosemodell lassen sich somit die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen Abbildung 3 zu entnehmen sind:

Relevante Schallquellen			
Kürzel	**Position**	**Quelle**	**h_E**
LZ1 LZ2	Lieferbereiche	FQ	1,0
R1 R2	Rollgeräusche der Hubwagen über Lkw-Bordwand	FQ	1,0
V1 V2	Verladepunkte – Hubwagen über Lkw-Ladebordwand	PQ	1,2
F	Freibereich	FQ	1,0

h_E: .....Emissionshöhe über Gelände [m]
FQ:.....Flächenschallquelle
PQ:.....Punktschallquelle



Abbildung 3: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquellen

5.4 Emissionsansätze

5.4.1 Lieferzone

Im Bereich der Lieferzonen werden die Geräuschentwicklungen des zur Tagzeit maximal stattfindenden Lieferverkehrs (Wareneingang: drei Lkw, Warenausgang: zwei Lkw und drei Transporter) auf einer Flächenschallquelle in Ansatz gebracht (vgl. Kapitel 5.2).

Flächenschallquelle	**Lieferzone (Warenausgang)**								
Kürzel	**LZ1**								
Fläche	433		m²						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L_W	L_W''	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{W,t}$	$L_{W,t}''$
Lkw-Betriebsbremse /1/	108,0	81,6	3	5	15	-35,8	--	72,2	45,2
Lkw-Türenschlagen /2/	98,5	72,1	6	5	30	-32,8	--	65,7	38,7
Lkw-Motoranlassen /1/	100,0	73,6	3	5	15	-35,8	--	64,2	37,2
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	78,1	3	5	15	-35,8	--	68,7	41,7
Lkw-Motorleerlauf /1/	94,0	67,6	3	60	180	-25,1	--	68,9	42,0
Lkw-Rangieren /3/	99,0	72,6	3	120	360	-22,0	--	77,0	50,0
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	**79,4**	**52,4**

Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebs-
		geländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage,
		Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungs-
		lagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995

L_W: Schallleistungspegel [dB(A)]
L_W'': Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]
n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]
$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Geräuschereignisses [sek]
$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]
K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]
K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]
$L_{W,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_{W,t}''$: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

Flächenschallquelle	**Lieferzone (Wareneingang)**								
Kürzel	**LZ2**								
Fläche	393		m²						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L_W	L_W''	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{W,t}$	$L_{W,t}''$
Lkw-Betriebsbremse /1/	108,0	80,9	2	5	10	-37,6	--	70,4	44,5
Lkw-Türenschlagen /2/	98,5	71,4	4	5	20	-34,6	--	63,9	38,0
Lkw-Motoranlassen /1/	100,0	72,9	2	5	10	-37,6	--	62,4	36,5
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	77,4	2	5	10	-37,6	--	66,9	41,0
Lkw-Motorleerlauf /1/	94,0	66,9	2	60	120	-26,8	--	67,2	41,2
Lkw-Rangieren /3/	99,0	71,9	2	120	240	-23,8	--	75,2	49,3
Transporter-Türenschlagen	97,5	70,4	6	5	30	-32,8	--	64,7	38,7
Transporter-Heckklappe	99,5	72,4	3	5	15	-35,8	--	63,7	37,7
Transporter-beschl. Abf. /4/	96,5	69,4	3	5	15	-35,8	--	60,7	34,7
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	**78,1**	**52,2**

Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebs-
		geländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage,
		Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungs-
		lagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995
	/4/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage und "Vorbeifahrtpegel
		verschiedener Fahrzeuge", Bayerisches LfU 2007

L_W: Schallleistungspegel [dB(A)]
L_W'': Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]
n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]
$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Geräuschereignisses [sek]
$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]
K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]
K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]
$L_{W,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_{W,t}''$: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

5.4.2 Rollgeräusche

Die Rollgeräusche des Hubwagens auf der Lkw-ladefläche werden auf der Flächenschallquelle "R" nachgebildet. Es wird davon ausgegangen, dass die maximale Anzahl von 32 Paletten je Lkw verladen wird (vgl. Kapitel 5.2).

Flächenschallquelle	**Rollgeräusche**								
Kürzel	**R1**								
Fläche	102		m²						
	L_W	L_W''	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{W,t}$	$L_{W,t}''$
Tagzeit (6-22 Uhr)	103,8	83,7	96	10	960	-17,8	--	86,0	**65,9**

Flächenschallquelle	**Rollgeräusche**								
Kürzel	**R2**								
Fläche	116		m²						
	L_W	L_W''	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{W,t}$	$L_{W,t}''$
Tagzeit (6-22 Uhr)	103,8	83,2	64	10	640	-19,5	--	84,3	**63,6**

Quellenangabe	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungs-
		lagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995

L_W: Schallleistungspegel [dB(A)]
L_W'': Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]
n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]
$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Geräuschereignisses [sek]
$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]
K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]
K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]
$L_{W,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_{W,t}''$: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

5.4.3 Verladepunkt

Die Geräuschentwicklungen der Hubwagen über die Lkw-Ladebordwand werden mithilfe von Punktschallquellen abgebildet.

Punktschallquelle	**Verladepunkt (Innenrampe)**						
Kürzel	**V1**						
	L_W	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{W,t}$
Tagzeit (6-22 Uhr)	108,6	96	5	480	-20,8	--	**87,8**

Punktschallquelle	**Verladepunkt (Außenrampe)**						
Kürzel	**V2**						
	L_W	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{W,t}$
Tagzeit (6-22 Uhr)	115,6	64	10	640	-19,5	--	**96,1**

Quellenangabe	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungs-
	lagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995

L_W: Schallleistungspegel [dB(A)]
L_W'': Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]
n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]
$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]
$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]
K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]
K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]
$L_{W,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_{W,t}''$: Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

5.4.4 Freibereich

Auf der Flächenschallquelle, die den Freibereich simuliert, werden die Geräuschentwicklungen von zwei Elektrostaplern während einer Einsatzzeit von je acht Stunden am Tag in Ansatz gebracht. Zudem werden die Fahrgeräusche der Lieferfahrzeuge mit berücksichtigt.

Flächenschallquelle		**Freibereich**								
Kürzel		**F**								
Fläche		1477		m²						
Tagzeit (6-22 Uhr)		L_W	L_W''	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{W,t}$	$L_{W,t}$''
Elektrostapler		99,0	67,3	16	3600	57600	0,0	--	99,0	67,3
Lkw - beschl. Abfahrt /1/		104,5	72,8	10	5	50	-30,6	--	73,9	42,2
Transporter-beschl. Abf. /2/		96,5	64,8	6	5	30	-32,8	--	63,7	32,0
Gesamtsituation		--	--	--	--	--	--	--	**99,0**	**67,3**
Quellenangabe	/1/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage,								
		Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007								
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage und "Vorbeifahrtpegel								
		verschiedener Fahrzeuge", Bayerisches LfU 2007								

L_W: Schallleistungspegel [dB(A)]
L_W'': Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]
n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]
$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]
$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]
K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]
K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]
$L_{W,t}$: Zeitbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]
$L_{W,t}$'': Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel [dB(A) je m²]

5.4.5 Spitzenpegel

Während der Tagzeit wird zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm an der schalltechnisch ungünstigsten Position im Bereich der Lieferzone eine Punktschallquelle mit einem Schallleistungspegel $L_{W,max}$ = 108 dB(A) angesetzt, wie er gemäß /7/ durch die Betriebsbremse eines Lkw auftreten kann. Die Position der Schallquelle ist in Abbildung 4 dargestellt.

Spitzenschallleistungspegel $L_{W,max}$ [dB(A)]		
Kürzel	**Punktschallquelle**	**Tagzeit**
SP	Spitzenpegel – Lkw Betriebsbremse	108

IO:.....Baugrenze, h_I = 463,75 m (~ 1.OG)

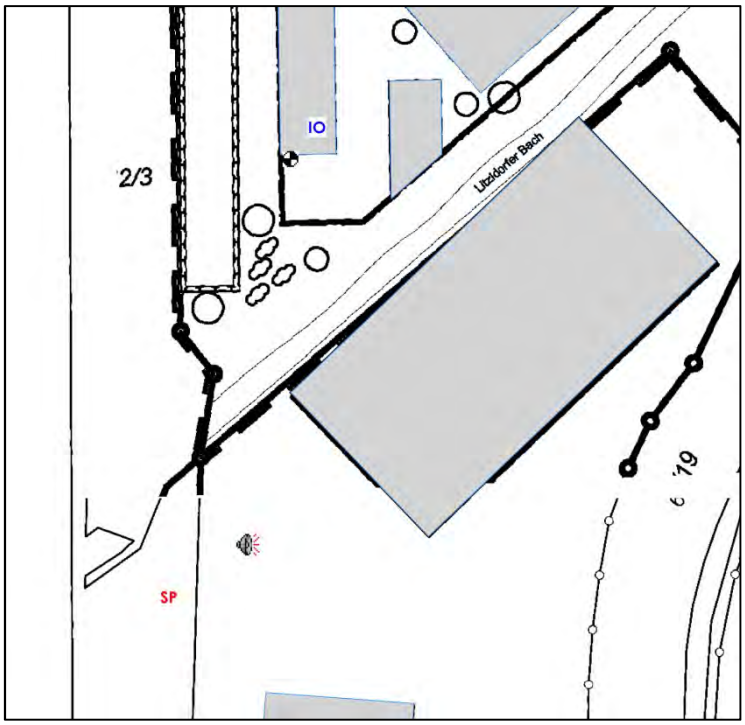


Abbildung 4: Lageplan mit Darstellung der Punktschallquelle **SP** (Spitzenpegel)

5.5 Immissionsprognose

5.5.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2018 [441] vom 13.08.2018) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /5/ über das "alternative" Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzahlkenngrößen (Berechnung der Dämpfungswerte im 500 Hz-Band) durchgeführt.

Die Parameter zur Bestimmung der Luftabsorption A_{atm} sind auf eine Temperatur von 15 Grad Celsius und eine Luftfeuchtigkeit von 50 % abgestimmt. Die zur Erlangung von Langzeitbeurteilungspegeln erforderliche meteorologische Korrektur C_{met} wird über eine im konservativen Rahmen übliche Abschätzung des Faktors C_0 = 2 dB berechnet.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /17/ vollständig digital nachgebildet, und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

5.5.2 Abschirmung und Reflexion

Vgl. Kapitel 4.3.2.

5.5.3 Berechnungsergebnisse

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie exemplarisch auf der Lärmbelastungskarte auf Plan 9 in Kapitel 8.2 während der Tagzeit auf Höhe des vierten Obergeschosses dargestellt sind.

Die zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm untersuchte Konstellation (vgl. Kapitel 5.5.3) ergibt an dem am stärksten betroffenen Immissionsort im Plangebiet den nachstehenden Spitzenpegel:

Prognostizierter Spitzenpegel L_{AFmax} [dB(A)]	
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	**IO**
Spitzenpegel – Lkw Betriebsbremse	64,7

IO:.....Baugrenze, h_I = 463,75 m (~ 1.OG)

5.6 Schalltechnische Beurteilung

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung war der Nachweis zu erbringen, dass der Anspruch der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu keiner Einschränkung der praktizierten Betriebsabläufe oder gar zu einer Gefährdung des Bestandsschutzes der iko Sportartikel und Handels GmbH führen kann, der sich südlich des Geltungsbereichs befindet.

Zu diesem Zweck wurde ein Simulationsmodell aufgestellt, das den Betrieb so nachbildet, wie er laut Betreiberangaben derzeit praktiziert werden. Dabei wurden als maßgebliche Lärmquellen sämtliche lärmintensiven Tätigkeiten im Freien (z.B. Liefer- und Staplerverkehr), die auf dem nördlichen Teil des Betriebsgrundstücks stattfinden, berücksichtigt.

Wie die Lärmbelastungskarte auf Plan 9 in Kapitel 8.2 zeigt, werden unter diesen Voraussetzungen im Plangebiet Beurteilungspegel prognostiziert, welche den nach DIN 18005 tagsüber in einem allgemeinen Wohngebiet anzustrebenden Orientierungswert **$OW_{MI,Tag}$ = 55 dB(A)** flächendeckend an allen Baugrenzen innerhalb des Geltungsbereichs einhalten bzw. z.T. deutlich unterschreiten. Ein Nachtbetrieb findet nicht statt.

Eine Verletzung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (vgl. Kapitel 3.4) kann gesichert ausgeschlossen werden, da einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, wie sie z.B. durch die Betriebsbremse eines Lkw im Bereich der Lieferzone verursacht werden können, am maßgeblichen Immissionsort im Plangebiet Spitzenpegel bis zu L_{AFmax} = 65 dB(A) hervorrufen, welche den tags in einem allgemeine Wohngebiet zulässigen Wert $L_{AFmax,zul}$ = 90 dB(A) deutlich um mindestens 25 dB(A) unterschreiten.

Abschließend kann konstatiert werden, dass die Aufstellung des Bebauungsplans "WA Riedermühle" durch die Gemeinde Raubling unter den genannten Bedingungen keine Gefährdung der praktizierten Betriebsabläufe oder des Bestandschutzes für die gewerbliche Nutzung mit sich bringt. **Festsetzungen zum Schallschutz sind diesbezüglich nicht erforderlich**.

6 Schallschutz im Bebauungsplan

6.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

- **Aktiver Lärmschutz**

An der westlichen Grenze des Plangebiets ist eine Lärmschutzwand mit einer Höhe der Oberkante auf 465,65 m ü. NN zu errichten. Der Verlauf der Lärmschutzwand ist in der folgenden Abbildung gekennzeichnee. Die Lärmschutzwand ist fugendicht und witterungsbeständig sowie mit einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß $R'_w \geq 20$ dB auszuführen.

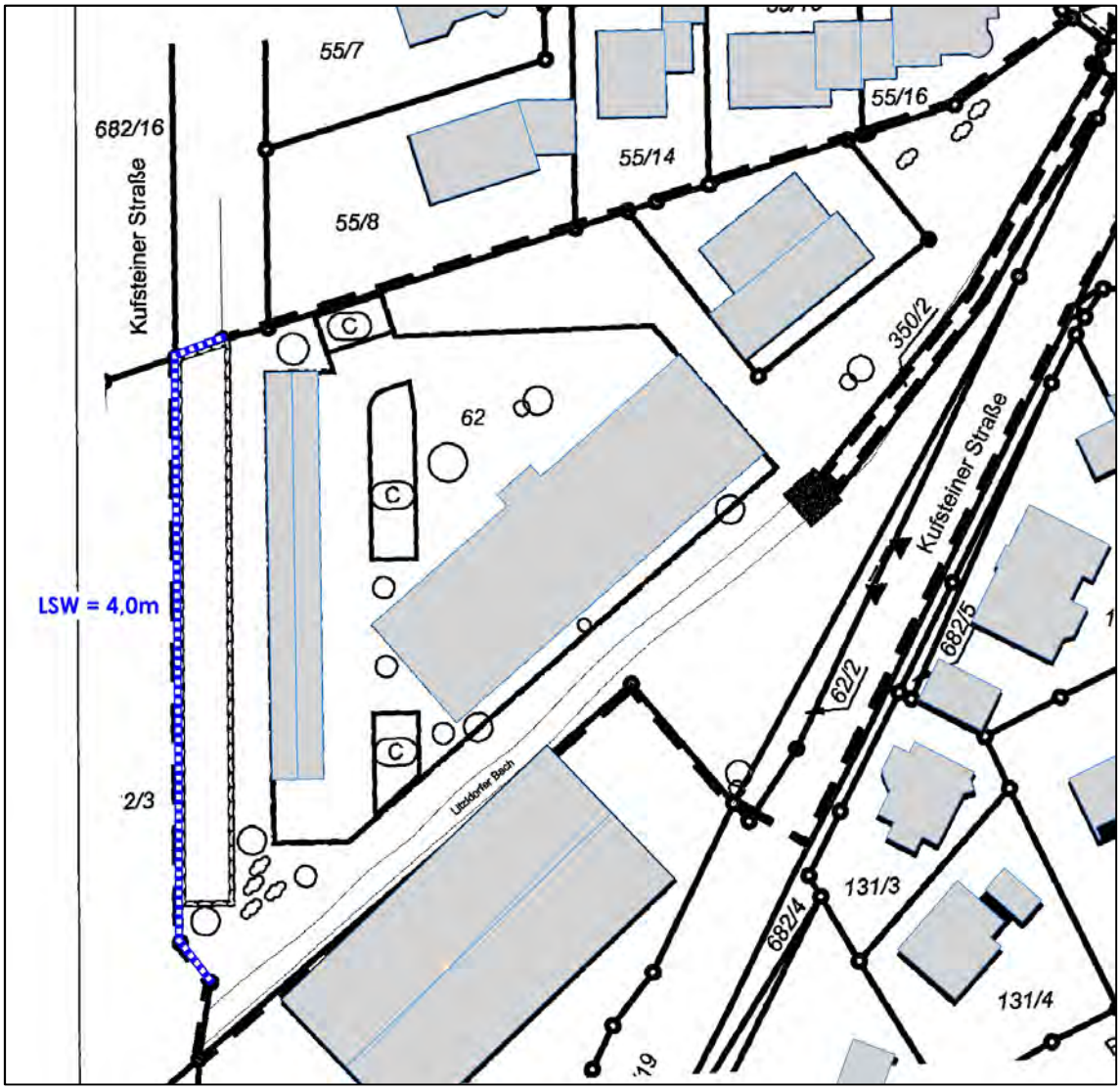


Abbildung 5: Abbildung mit Darstellung der Lärmschutzwand

- **Zulässigkeit von schutzbedürftigen Außenwohnbereichen**

Schutzbedürftige Frei- und Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone, Loggien usw.) von Neu- und Ersatzbauten, die im Anschluss an die in den folgenden Abbildungen rot gekennzeichneten Fassaden entstehen, sind durch vorgehängte Glasfassaden, Glaselemente oder andere bauliche, gleichwertige Lärmschutzmaßnahmen so abzuschirmen, dass der tagsüber (6:00 bis 22:00 Uhr) geltende Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag}$ = 59 dB(A) der 16. BImSchV in einem – von der Wohnungsgröße abhängigen – Teilbereich nachweislich eingehalten wird. Je wohnungszugehörigem Freibereich ist pro 10 m^2 Wohnfläche mindestens 1 m^2 schallgeschützter Freibereich nachzuweisen.

- **Grundrissorientierung**

In den in den folgenden Abbildungen grün gekennzeichneten Fassaden von Neu- und Ersatzbauten dürfen keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z.B. Fenster, Türen) von im Sinne der DIN 4109-1 nachts schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zu liegen kommen. Öffenbare Fenster sind in derartigen Räumen nur dann zulässig, wenn diese durch bauliche Schutzmaßnahmen (z. B. vorgehängte Glasfassaden bzw. -elemente) nachweislich so abgeschirmt werden, dass ein nächtlicher Beurteilungspegel aus Verkehrslärm in Höhe von 57 dB(A) im Freien vor dem geöffneten Fenster nicht überschritten wird.

- **Passiver Schallschutz**

Alle schutzbedürftigen Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109-1 von Neu- und Ersatzbauten, die durch Außenwandöffnungen (z.B. Fenster, Türen) in den in den folgenden Abbildungen blau oder grün gekennzeichneten Fassaden belüftet werden müssen, sind zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit fensterunabhängigen, schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/systemen/anlagen auszustatten. Deren Betrieb muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen.

- **Schallschutznachweis nach DIN 4109-1**

Die Luftschalldämmungen der Umfassungsbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen von Neu- und Ersatzbauten müssen den diesbezüglich allgemein anerkannten Regeln der Technik genügen. In jedem Fall sind die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 zu erfüllen (Schallschutznachweis nach DIN 4109-1).

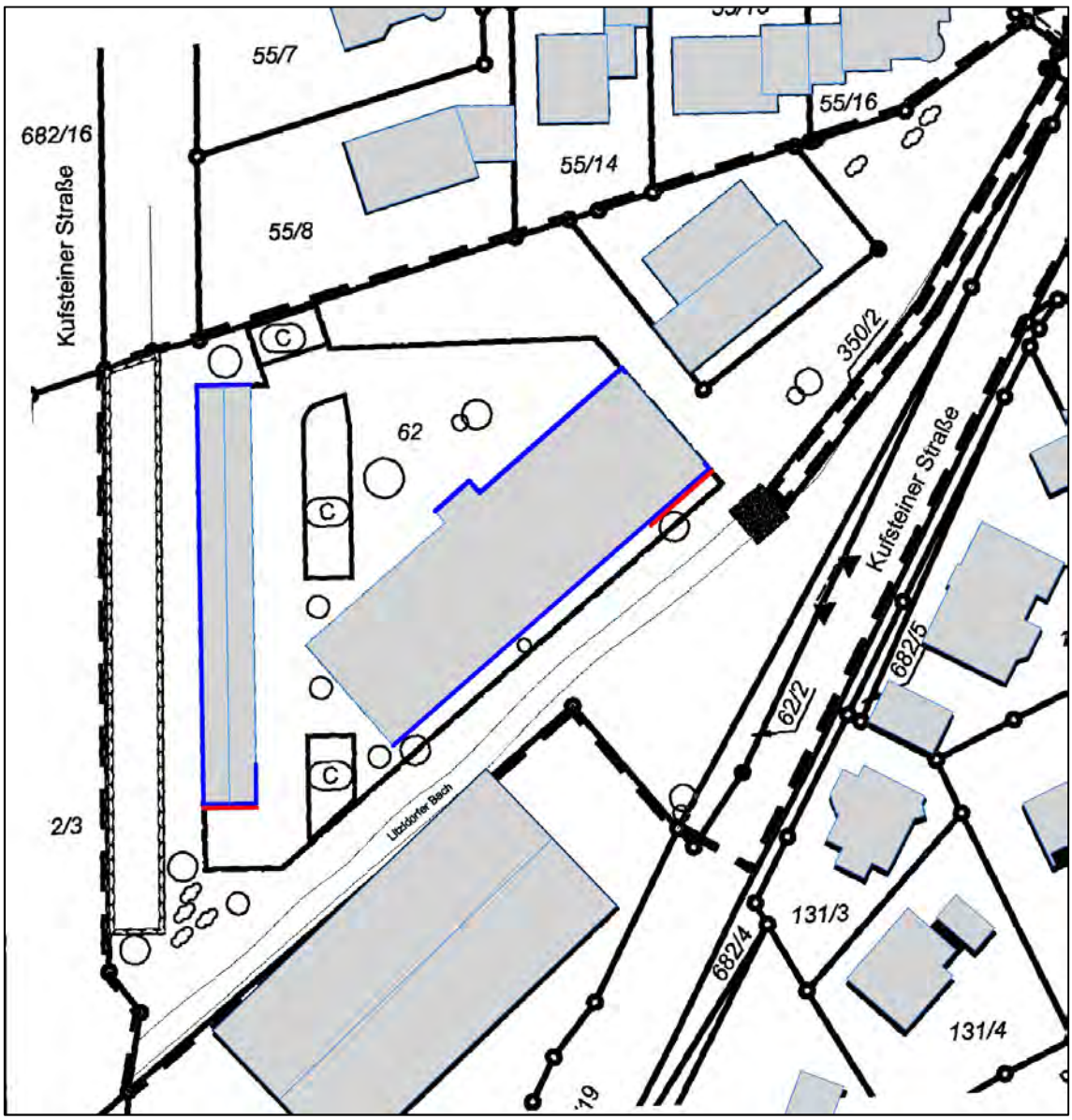


Abbildung 6: Kennzeichnung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen für Fassadenbereiche auf Höhe des Erdgeschosses

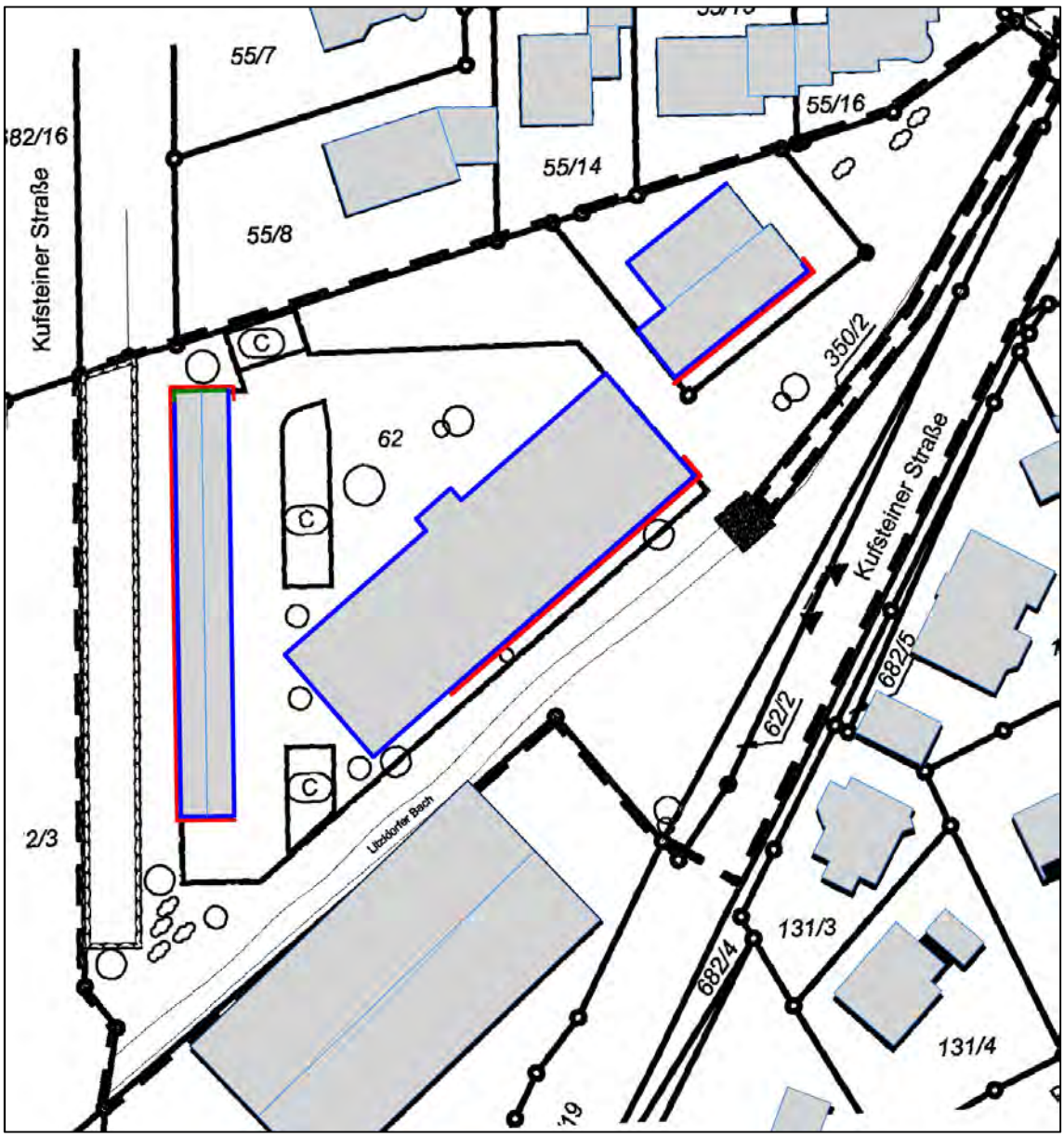


Abbildung 7: Kennzeichnung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen für Fassadenbereiche auf Höhe des ersten Obergeschosses

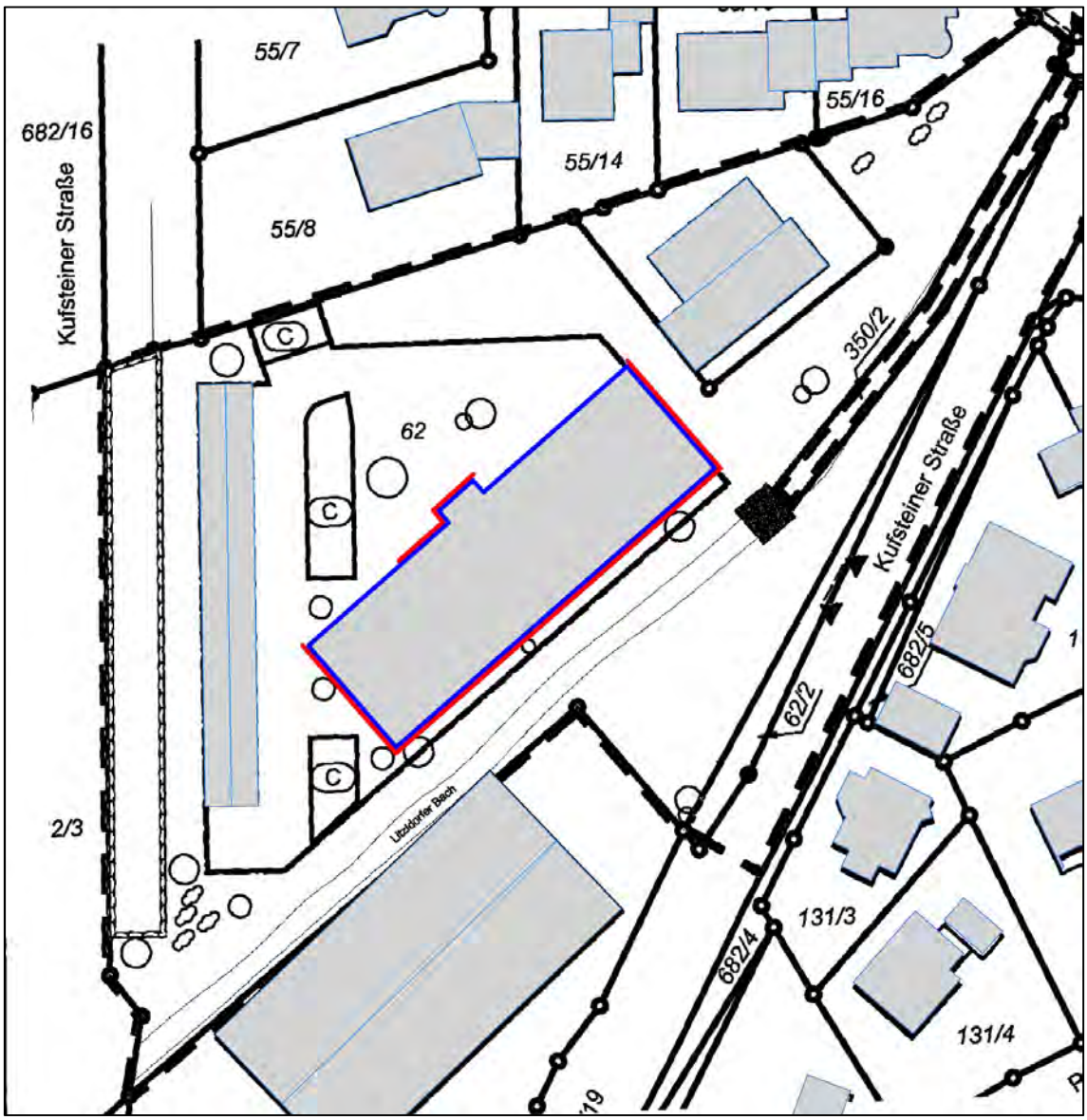


Abbildung 8: Kennzeichnung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen für Fassadenbereiche auf Höhe des zweiten Obergeschosses

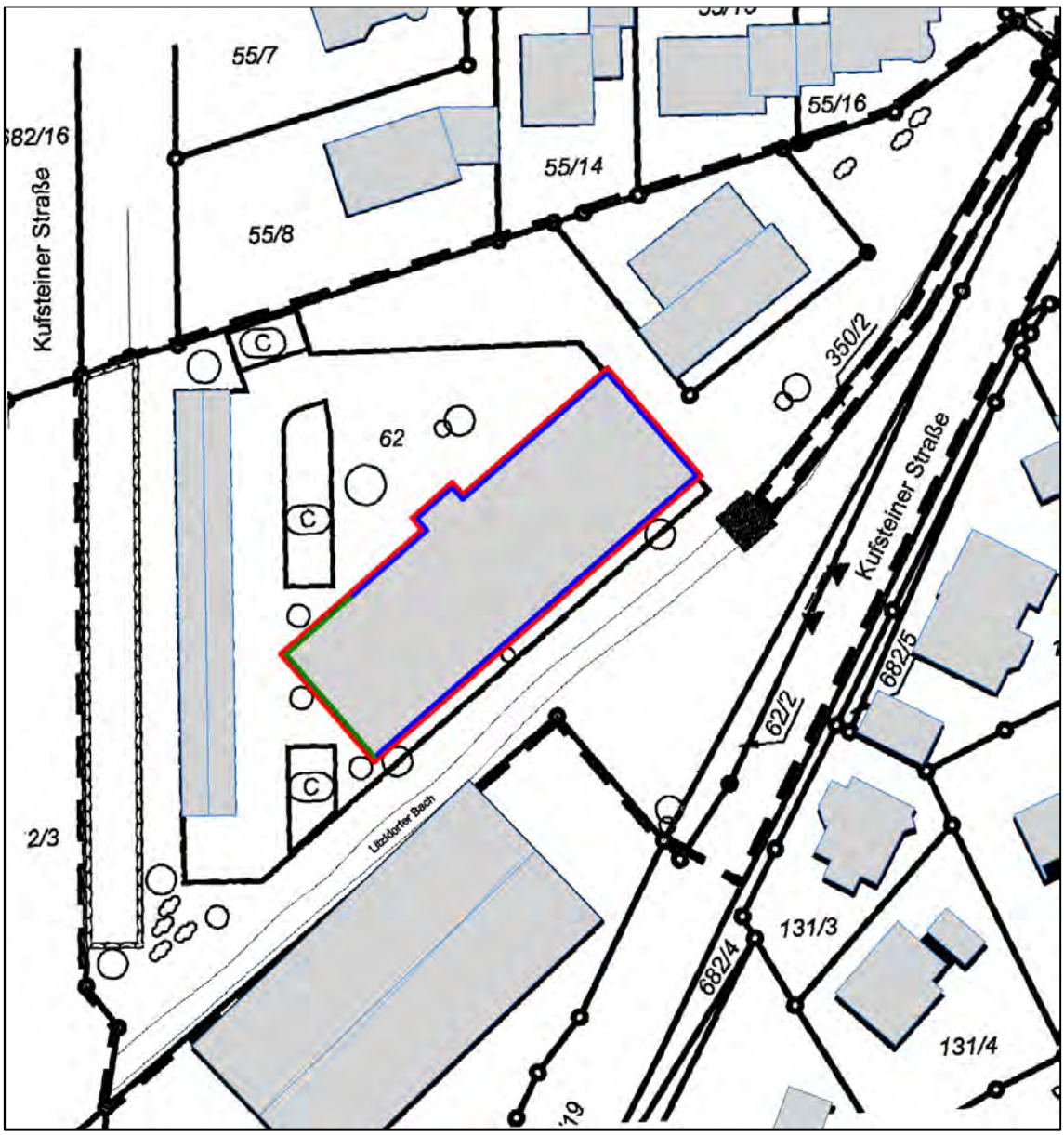


Abbildung 9: Kennzeichnung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen für Fassadenbereiche auf Höhe des dritten Obergeschosses

6.2 Musterformulierung für die Begründung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans "WA Riedermühle" durch die Gemeinde Raubling wurde durch das Sachverständigenbüro "Hoock & Partner", Am Alten Viehmarkt 5, 84028 Landshut, mit Datum vom 17.12.2019 ein schalltechnisches Gutachten erstellt.

Dabei wurden Lärmprognoseberechnungen zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durchgeführt, die im Plangebiet durch den Schienenverkehr auf der Bahnlinie Rosenheim – Kufstein sowie durch den Straßenverkehr auf der Autobahn A 93, der Staatsstraße St 2363 sowie der Kreisstraße RO 7 hervorgerufen werden. Die Berechnungen erfolgten für den Straßenverkehrslärm nach den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" auf Grundlage derjenigen Verkehrsbelastungen, die im Verkehrsmengen-Atlas 2015 des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr an den relevanten Zählstellennummern angegeben sind. Die Eingangsdaten wurden unter Berücksichtigung der zu erwartenden Verkehrszunahme für das Jahr 2035 hochgerechnet. Für den Schienenverkehrslärm wurden die Berechnungen nach den Vorgaben der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03, Ausgabe 2012" durchgeführt. Die in Ansatz gebrachten Zugzahlen wurden von der Deutsche Bahn AG mit Datum vom 22.10.2019 mitgeteilt und stellen auf das Prognosejahr 2030 ab. Die ermittelten Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehrslärm wurden energetisch aufsummiert und mit den im Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 genannten Orientierungswerten sowie im Rahmen des Abwägungsprozesses mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV verglichen, um zu überprüfen, ob der Untersuchungsbereich der vorgesehenen Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen.

Die Berechnungsergebnisse sind auf farbigen Lärmbelastungskarten im Anhang des schalltechnischen Gutachtens dargestellt und belegen, dass der tagsüber in einem allgemeinen Wohngebiet anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Tag}$ = 55 dB(A) vor der Nord-, Süd- und Westfassade des geplanten zweigeschossigen Wohngebäudes (Gebäude "B") um bis zu 9 dB(A) überschritten wird. Auch vor den Fassaden des geplanten viergeschossigen Wohngebäudes (Gebäude "A") werden der Orientierungswert bzw. der im Zuge der Abwägung zu betrachtende um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV $IGW_{WA,Tag}$ = 59 dB(A) abschnittsweise in Abhängigkeit von der Geschosshöhe überschritten. Terrassen bzw. Balkone, die im Anschluss an die von hohen Grenzwertüberschreitungen betroffenen Fassaden der Wohngebäude "A" und "B" entstehen sollen, müssen daher durch bauliche Schutzmaßnahmen so weit abgeschirmt werden, dass zumindest der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag}$ = 59 dB(A) in einem ausreichend großen Teilbereich eingehalten wird. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass eine der vorgesehenen Nutzung angemessene Aufenthaltsqualität im Freien respektive gesunde Wohnverhältnisse vorherrschen.

Zur Nachtzeit werden der Orientierungswert $OW_{WA,Nacht}$ = 45 dB(A) bzw. der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Nacht}$ = 49 dB(A) vor allen Fassaden des geplanten zweigeschossigen Wohngebäudes "B" überschritten. Das geplante viergeschossige Wohngebäude "A" ist ebenfalls allseitig von relevanten Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen.

Als aktive Schallschutzmaßnahmen ist bereits die Errichtung einer Lärmschutzwand an der Staatstraße St 2363 mit einer Höhe von 4,0 m über Gelände geplant. Eine weitere Erhöhung auf 5,0 m würde keine zusätzliche beurteilungsrelevanten Pegelminderung bewirken.

Eine lärmabgewandte Grundrissorientierung ist vielfach nicht zielführend, da teilweise bis zu vier Fassaden der geplanten Wohngebäude von Orientierungs- bzw. Immissionsgrenzwertüber-

schreitungen betroffen sind. Um zumindest im Rauminneren die gewünscht niedrigen Geräuschpegel bei gleichzeitig hinreichender Luftwechselrate sicherzustellen, müssen weiterhin alle schutzbedürftigen Aufenthaltsräume, vor denen die Immissionsgrenzwerte zur Tag- bzw. Nachtzeit überschritten werden, mit automatischen, schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden.

Da vor der Südwest- bzw. auch in einem Teilbereich vor der Nordwestfassade des Gebäudes "A" bzw. vor der Nordfassade des Gebäudes "B" zudem der Grenzwert für die Auslösung einer Lärmsanierung gemäß VLärmSchR97 während der Nachtzeit verletzt wird und demnach gesunde Wohnverhältnisse gefährdet sind, dürfen in diesen Fassaden auf den relevanten Geschossen keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z.B. Fenster, Türen) von nachts schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen entstehen.

Außerdem wird über die Festsetzungen der rechnerische Nachweis des Schallschutzes im Hochbau nach DIN 4109-1 gefordert, so dass sichergestellt ist, dass die Schalldämmungen der Außenbauteile der Gebäude (insbesondere die Fenster) für den vorgesehenen Schutzzweck ausreichend dimensioniert sind.

Darüber hinaus wurden Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch den südlich angesiedelten Betrieb "iko Sportartikel Handels GmbH" hervorgerufen werden. Ziel dabei war es, den Nachweis zu führen, dass der Anspruch der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu keiner Einschränkung der praktizierten Betriebsabläufe oder gar zu einer Gefährdung des Bestandsschutzes dieses Betriebs führen kann. Zu diesem Zweck wurde ein Simulationsmodell aufgestellt, das den Betrieb so abbildet, wie er gemäß Betreiberangaben derzeit praktiziert wird. Die prognostizierten Beurteilungspegel wurden mit den im Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet genannten Orientierungswerten verglichen, um zu überprüfen, ob der Untersuchungsbereich der vorgesehenen Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen. Die Berechnungsergebnisse sind auf farbigen Lärmbelastungskarten im Anhang des schalltechnischen Gutachtens dargestellt. Das Gutachten kommt zu dem Fazit, dass die geplante Bebauung keine Gefährdung des Bestandsschutzes der gewerblichen Nutzung mit sich bringt. Festsetzungen zum Schallschutz hinsichtlich Gewerbelärm sind daher nicht erforderlich.

7 Zitierte Unterlagen

7.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
2. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990
3. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), 1990
4. Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97) vom 27.05.1997
5. DIN ISO 9613-2 Entwurf, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
6. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998
7. Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005
8. Parkplatzlärmstudie, 6.Auflage 2007, Bayerisches Landesamt für Umwelt
9. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15.03.1974, in der Fassung vom 13.05.2013, zuletzt geändert am 02.07.2013
10. Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV, Stand: 18.12.2014
11. "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht, August 2010, iTP Intraplan Consult GmbH, München
12. Verkehrsmengen-Atlas 2015 des Bayerischen Straßeninformationssystems (BAYSIS), Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, München
13. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018

7.2 Projektspezifische Unterlagen

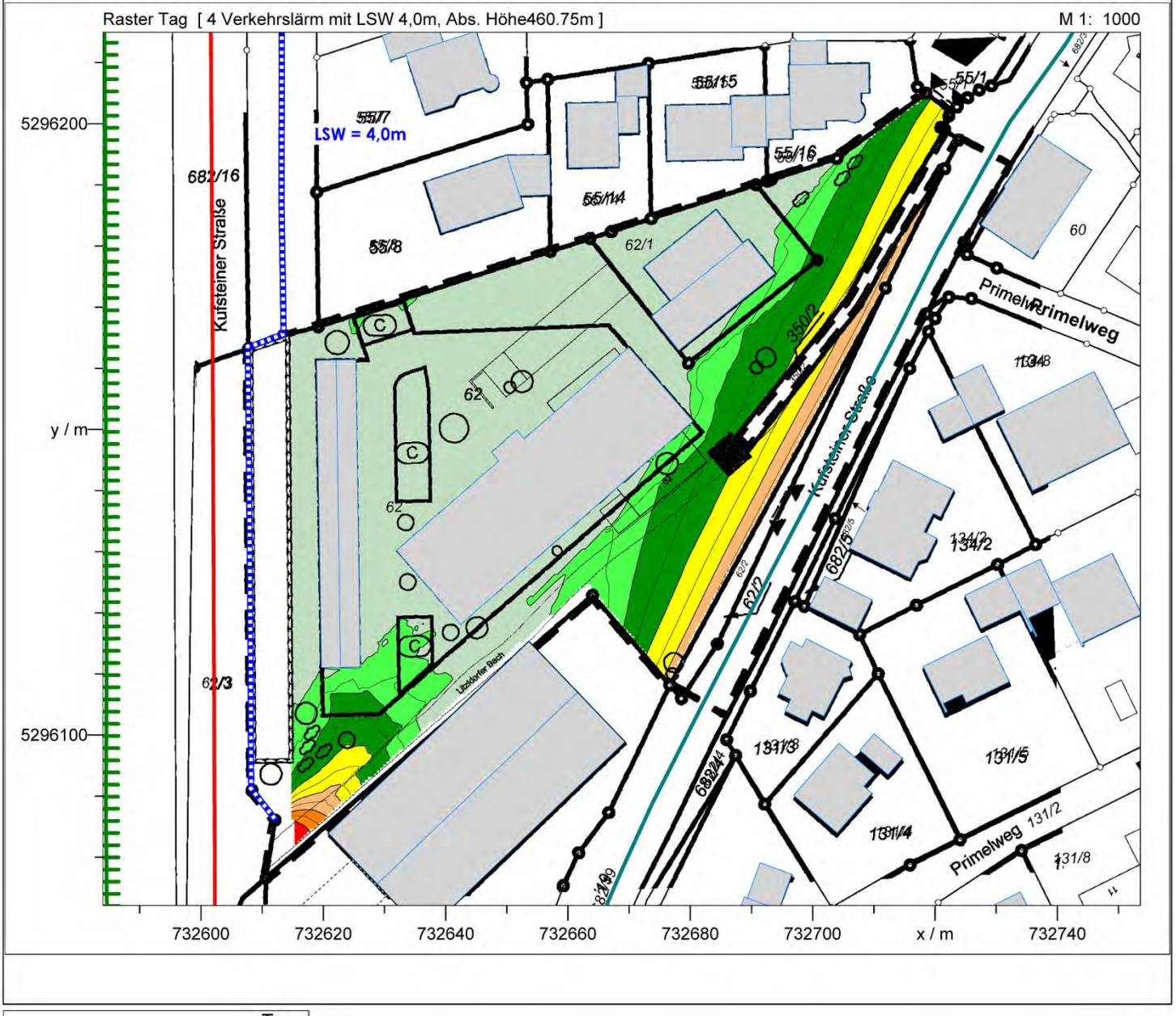
14. Ortstermin mit Betriebsbesichtigung der iko Sportartikel Handels GmbH am 03.09.2019 in Raubling, Teilnehmer: Hr. Irlbacher sen. und jun. (iko Sportartikel Handels GmbH), Hr. Eggersdorfer sen. und jun. (AG), Hr. Pongratz und Fr. Jahrsdorfer (Ingenieurbüro Pongratz), Fr. Ganghofner (Hoock & Partner Sachverständige)
15. Bebauungsplan "WA Riedermühle" der Gemeinde Raubling, erhalten per E-Mail am 10.12.2019 (Ingenieurbüro Pongratz, Kronleiten)
16. Informationen zu den Zugzahlen für die Strecke 5702, Abschnitt Raubling-Brannenburg Nord, Prognose für das Jahr 2030, E-Mail vom 22.10.2019, Deutsche Bahn AG, Berlin
17. Digitales Gelände- und Gebäudemodell für den Untersuchungsbereich, Stand: 30.08.2019, Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München

18. Projektbesprechung am 11.11.2019 in Landshut, Teilnehmer: Hr. Eggersdorfer sen. und jun. (AG), Hr. Pongratz (Ingenieurbüro Pongratz), Fr. Ganghofner, Hr. Dantele (Hoock & Partner Sachverständige)

8 Lärmbelastungskarten

8.1 Straßenverkehrslärm

Plan 1 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm, Tagzeit in 460,75 m Höhe über GOK (~ EG)



Tag Pegel dB(A)
>..-59
>59-61
>61-63
>63-65
>65-67
>67-69
>69-71
>71-73
>73-75
>75-77
>77-..

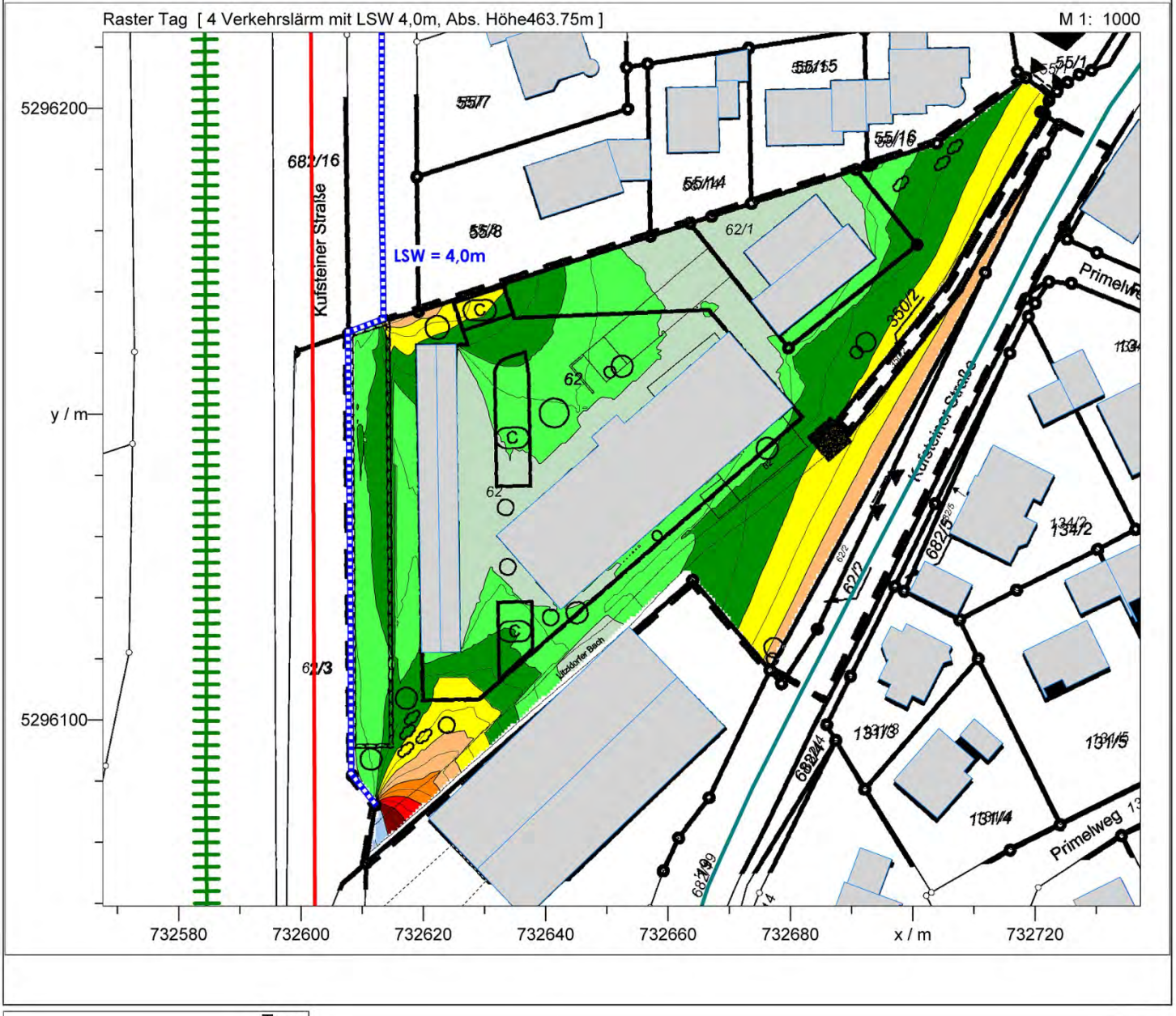
Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: RBL-5120-01

IMMI 2018

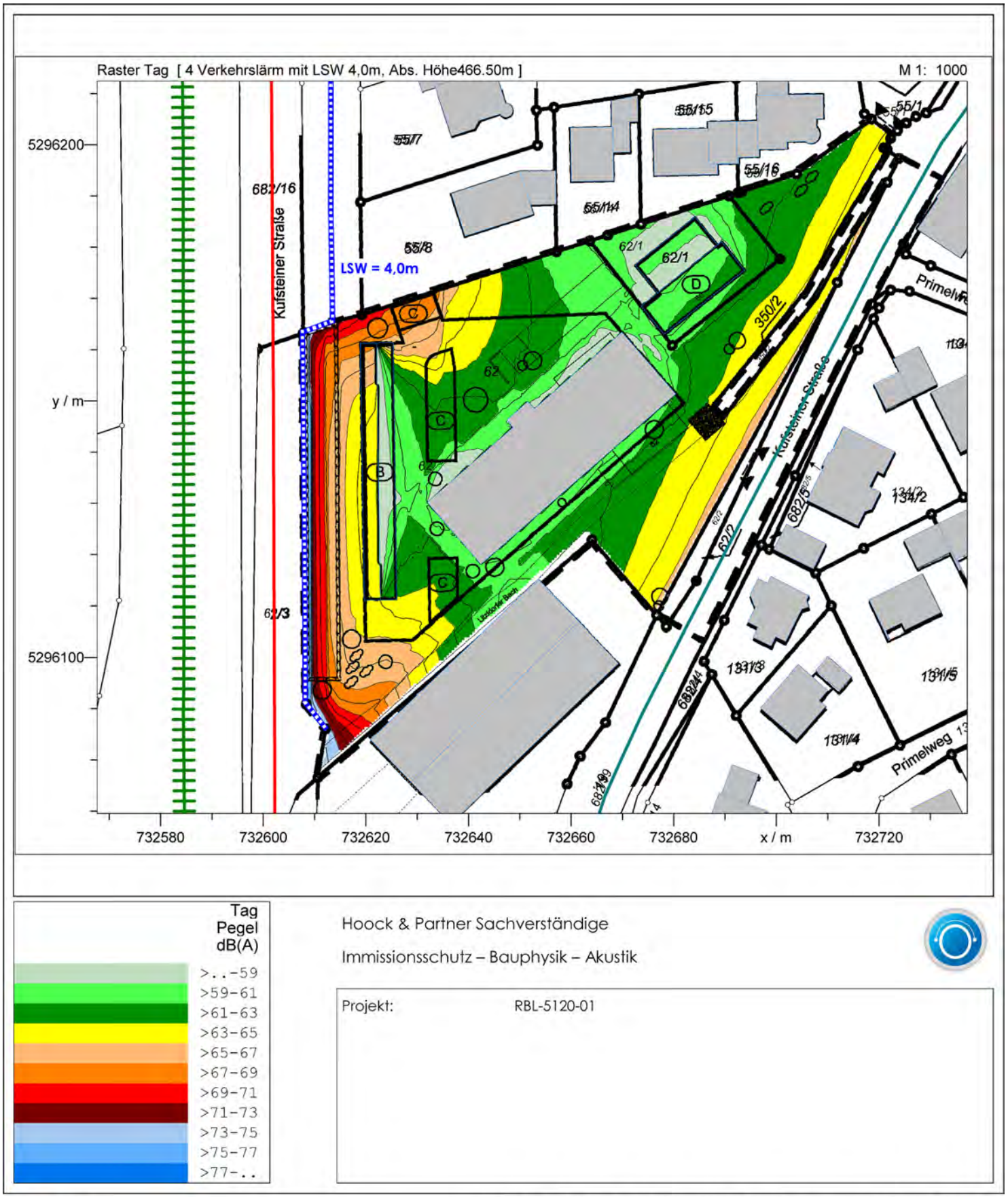
M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR

Plan 2 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm, Tagzeit in 463,75 m Höhe über GOK (~ 1.OG)



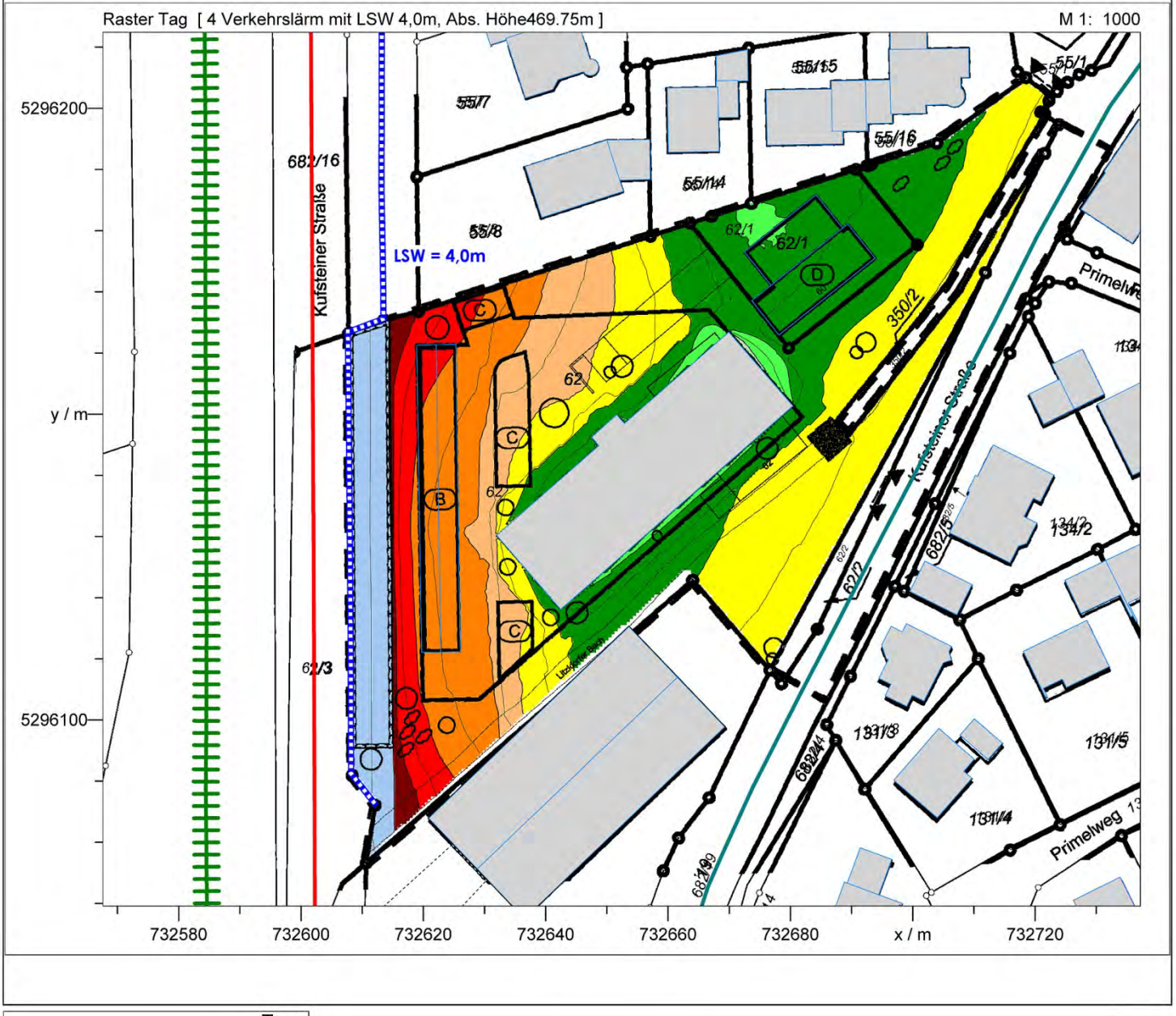
IMMI 2018 M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR

Plan 3 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm, Tagzeit in 466,50 m Höhe über GOK (~ 2.OG)



IMMI 2018 M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR

Plan 4 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm, Tagzeit in 469,75 m Höhe über GOK (~ 3.OG)



Hoock & Partner Sachverständige

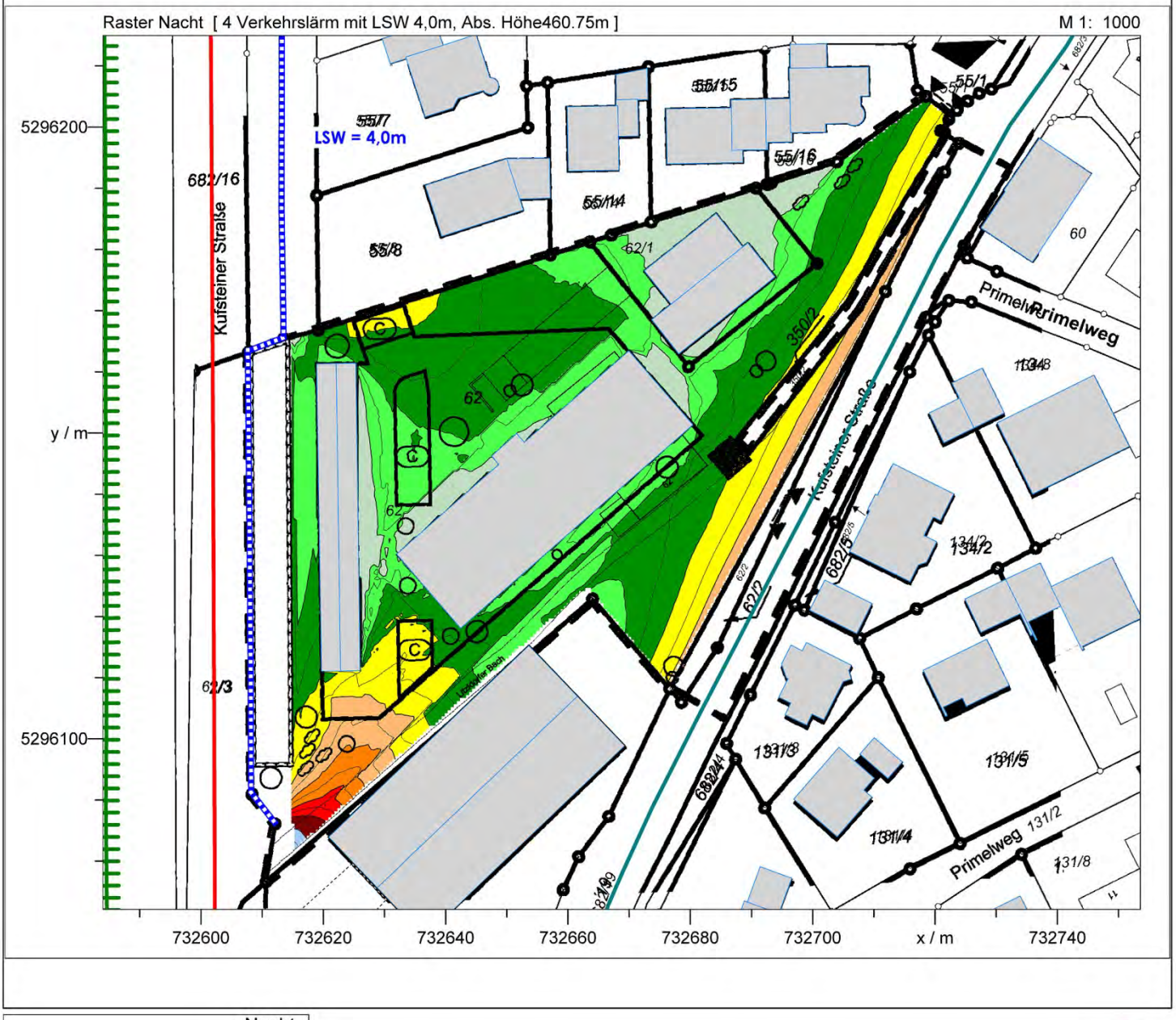
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: RBL-5120-01

IMMI 2018

M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR

Plan 5 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm, Nachtzeit in 460,75 m Höhe über GOK(~ EG)



Nacht Pegel dB(A)

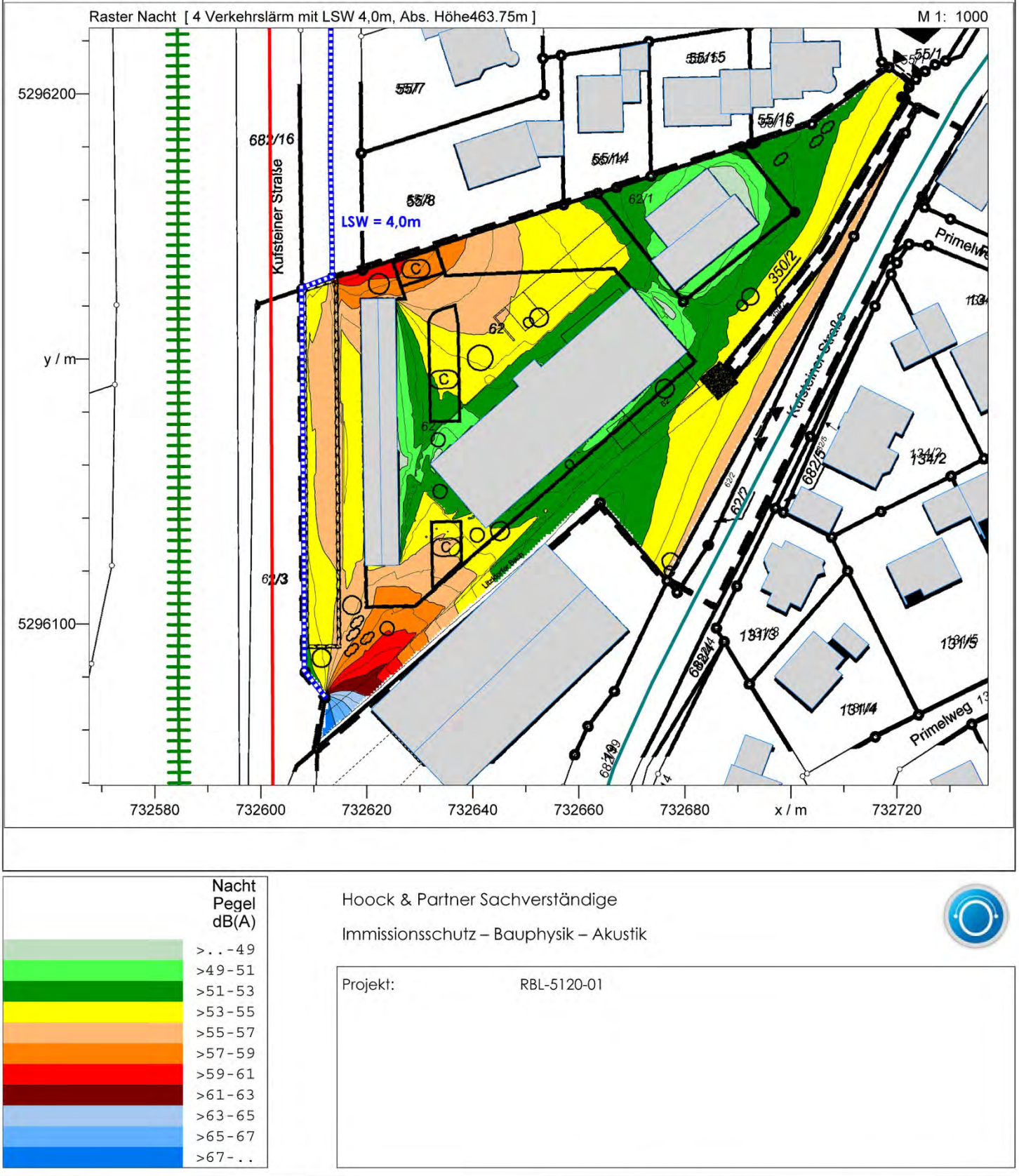
>..-49
>49-51
>51-53
>53-55
>55-57
>57-59
>59-61
>61-63
>63-65
>65-67
>67-..

Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: RBL-5120-01

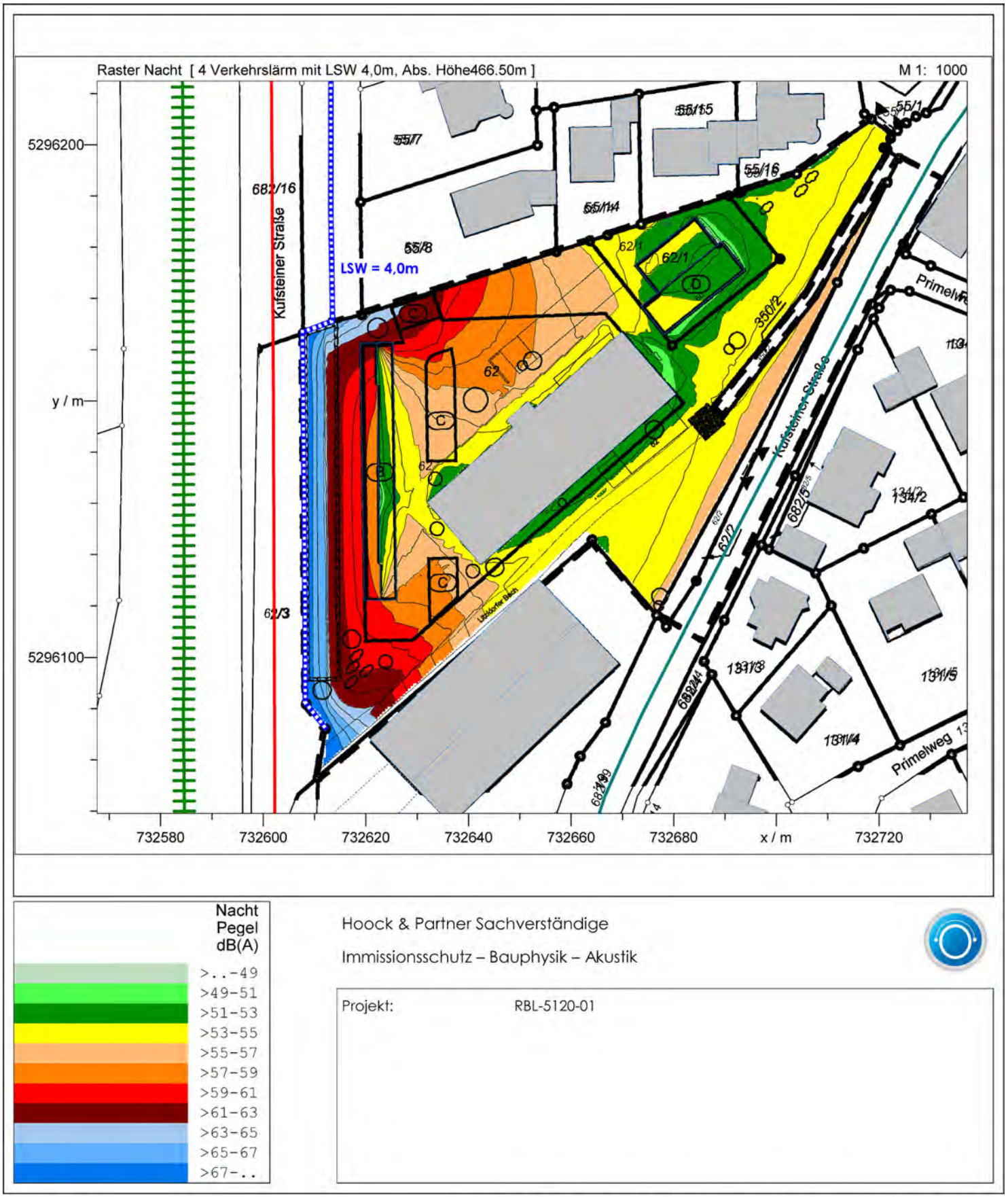
IMMI 2018 M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR

Plan 6 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm, Nachtzeit in 463,75 m Höhe über GOK (~ 1.OG)



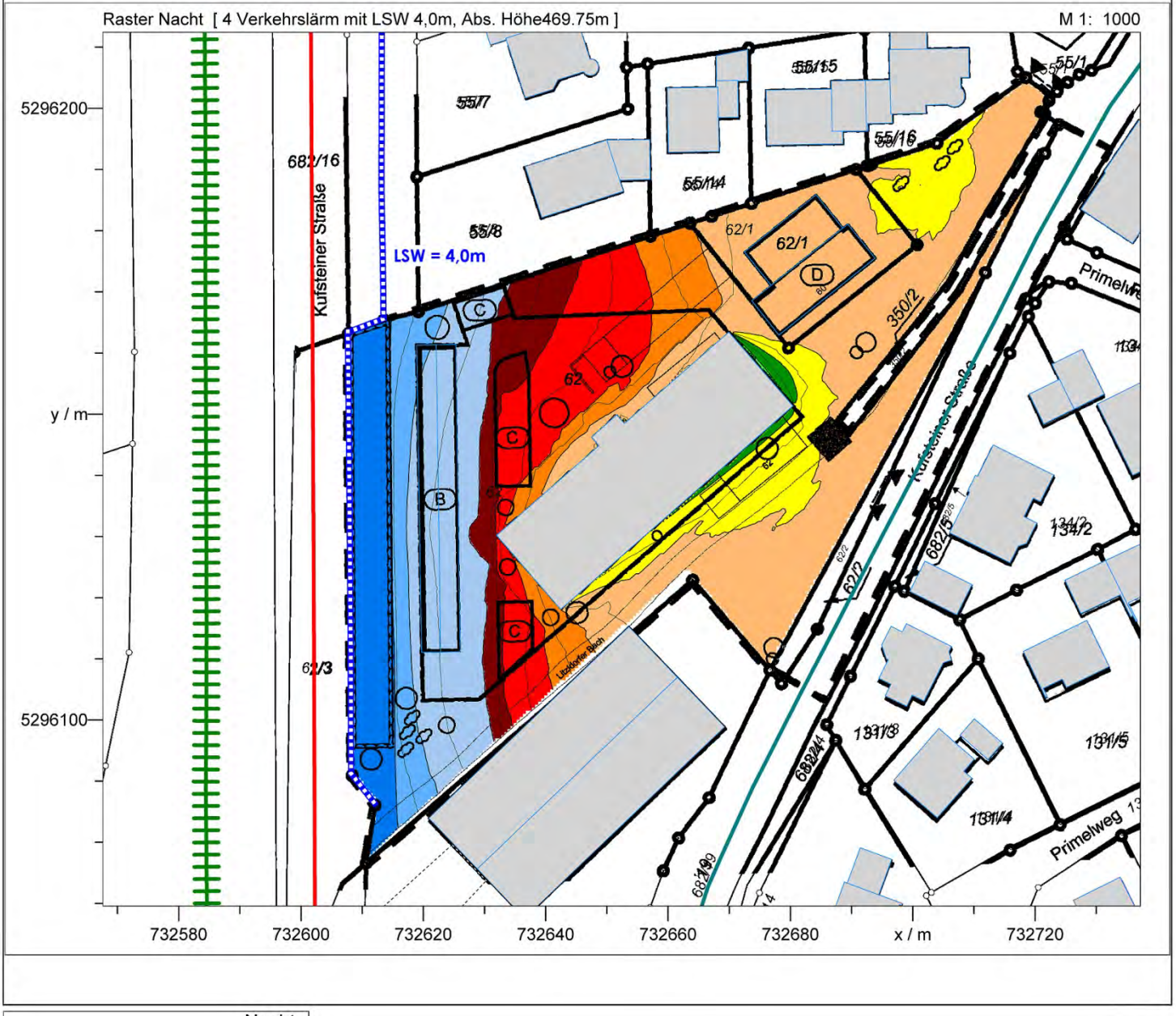
IMMI 2018 M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR

Plan 7 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm, Nachtzeit in 466,50 m Höhe über GOK (~ 2.OG)



IMMI 2018 M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR

Plan 8 Beurteilungspegel durch Straßenverkehrslärm, Nachtzeit in 469,75 m Höhe über GOK (~ 3.OG)



IMMI 2018 M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR

8.2 Gewerbelärm

Plan 9 Beurteilungspegel durch Gewerbelärm, Tagzeit in 469,75 m Höhe über GOK (~ 3.OG)



IMMI 2018 M:\LS\R\5120-Rbl\5120-01\5120-01_Immi\5120-01_PR01.IPR