



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan Nr. 03-57-2c "Zwischen der Oberndorfer Straße und Parkstraße" der Stadt Landshut

Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Verkehrslärm sowie anlagenbedingter Geräusche durch den Grundschulbetrieb

Lage: Kreisfreie Stadt Landshut
Regierungsbezirk Niederbayern

Auftraggeber: Stadt Landshut, Amt für Gebäudewirtschaft
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

Projekt Nr.: LA-5027-04 / 5027-04_E01
Umfang: 47 Seiten
Datum: 18.02.2021

Projektbearbeitung:
B. Eng. Sabine Ganghofner

Projektleitung:
M. Eng. Lukas Schweimer

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 Stadt Landshut	4
1.2	Ortslage und Nachbarschaft.....	5
1.3	Bauplanungsrechtliche Situation	6
2	Aufgabenstellung	7
3	Anforderungen an den Schallschutz	8
3.1	Lärmschutz in der Bauleitplanung.....	8
3.2	Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung	9
3.3	Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung.....	10
3.4	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	11
4	Anlagenbezogener Lärm.....	13
4.1	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	13
4.2	Emissionsprognose	14
4.2.1	Schallquellenübersicht	14
4.2.2	Emissionsansätze.....	16
4.2.2.1	Parkplatz	16
4.2.2.2	Hol- und Bringzone	17
4.2.2.3	Lieferzone.....	18
4.2.2.4	Stationäre Anlagen.....	20
4.2.2.5	Spitzenpegel	20
4.3	Immissionsprognose	21
4.3.1	Vorgehensweise	21
4.3.2	Abschirmung und Reflexion	21
4.3.3	Ruhezeitenzuschlag.....	21
4.3.4	Berechnungsergebnisse.....	22
5	Öffentlicher Verkehrslärm.....	23
5.1	Schienenverkehr.....	23
5.2	Straßenverkehr.....	25
5.3	Immissionsprognose	29
5.3.1	Vorgehensweise	29
5.3.2	Abschirmung und Reflexion	29
5.3.3	Berechnungsergebnisse.....	29
6	Schalltechnische Beurteilung.....	30
6.1	Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb der Grundschule auf die Nachbarschaft	30
6.2	Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Verkehrslärm	32
7	Schallschutz im Bebauungsplan	34
8	Anforderungen an den Schallschutz	34
9	Zitierte Unterlagen	35



9.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz.....	35
9.2	Projektspezifische Unterlagen	35
10	Anhang.....	37
10.1	Teilbeurteilungspegel	37
10.2	Lärmbelastungskarten.....	39



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Stadt Landshut

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 03-57-2c "Zwischen der Oberndorfer Straße und Parkstraße" /13/ beabsichtigt die Stadt Landshut die Ausweisung von Flächen für den Gemeinbedarf nach § 9 Abs. 1 Nr. 5 BauGB (vgl. Abbildung 1). Dadurch sollen die bauplanungsrechtlichen Voraussetzungen zur Errichtung einer neuen Grundschule mit Ganztagsbetreuung geschaffen werden. Die geplante Grundschule soll im östlichen Teil des Plangebiets entstehen, westlich davon besteht die Staatliche Wirtschaftsschule.

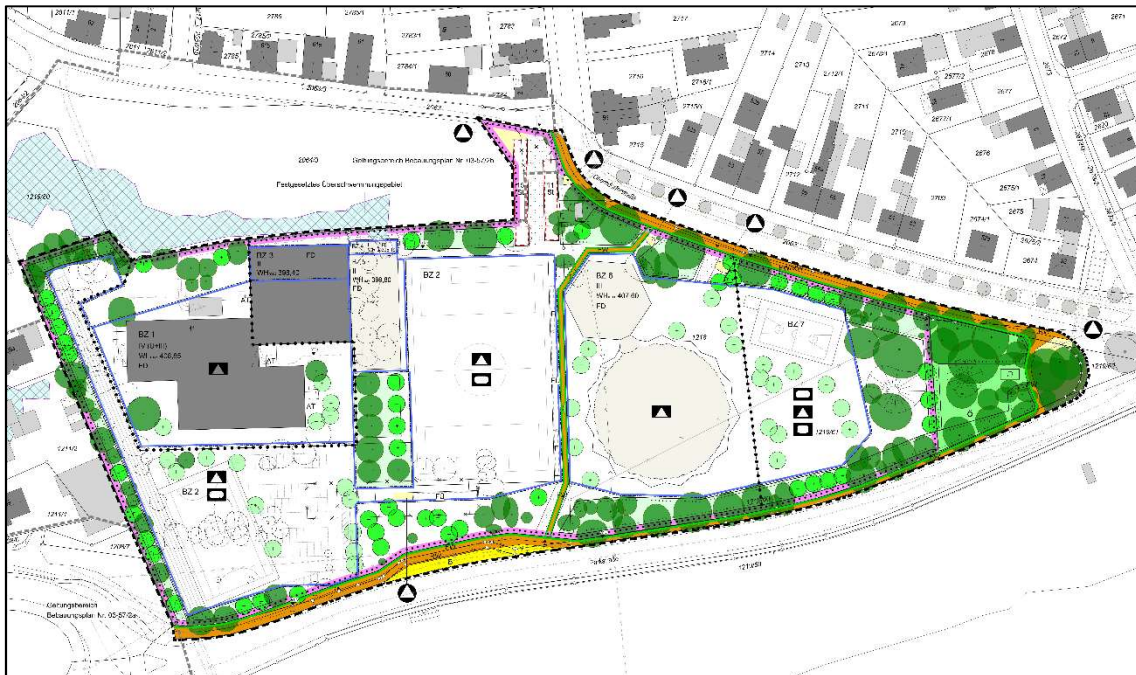


Abbildung 1: Planzeichnung zum Bebauungsplan Nr. 03-57-2c "Zwischen der Oberndorfer Straße und Parkstraße" der Stadt Landshut /13/

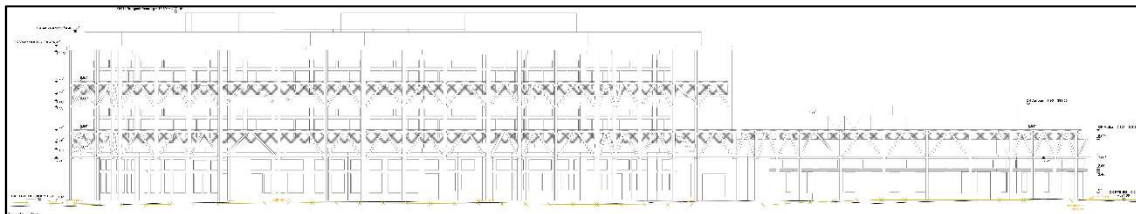


Abbildung 2: Ansicht Ost der geplanten Schule /13/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Das Plangebiet liegt am Rand des Stadtteils St. Wolfgang im Nordwesten von Landshut (vgl. Abbildung 3). Der Geltungsbereich wird in Richtung Nordosten durch die Oberndorferstraße begrenzt, an die eine Wohnsiedlung anschließt. Südlich des Plangebiets verläuft im direkten Anschluss die Parkstraße, weiter südlich davon verläuft in rund 90 m Entfernung die Bahnlinie 5500 in Ost-West-Richtung. Die Flächen zwischen Parkstraße und Bahnlinie werden als Kleingartenanlage genutzt. Westlich der bestehenden Wirtschaftsschule befindet sich ein Kindergarten sowie ein Schreinereibetrieb.



Abbildung 3: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs der Planung



1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Im Flächennutzungsplan der Stadt Landshut /14/ wird das Plangebiet bereits als Fläche für den Gemeinbedarf dargestellt. Für die Wohnbebauung nördlich der Oberndorferstraße besteht kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Im Flächennutzungsplan werden die Grundstücke als Wohnbaufläche gekennzeichnet (vgl. Abbildung 4).

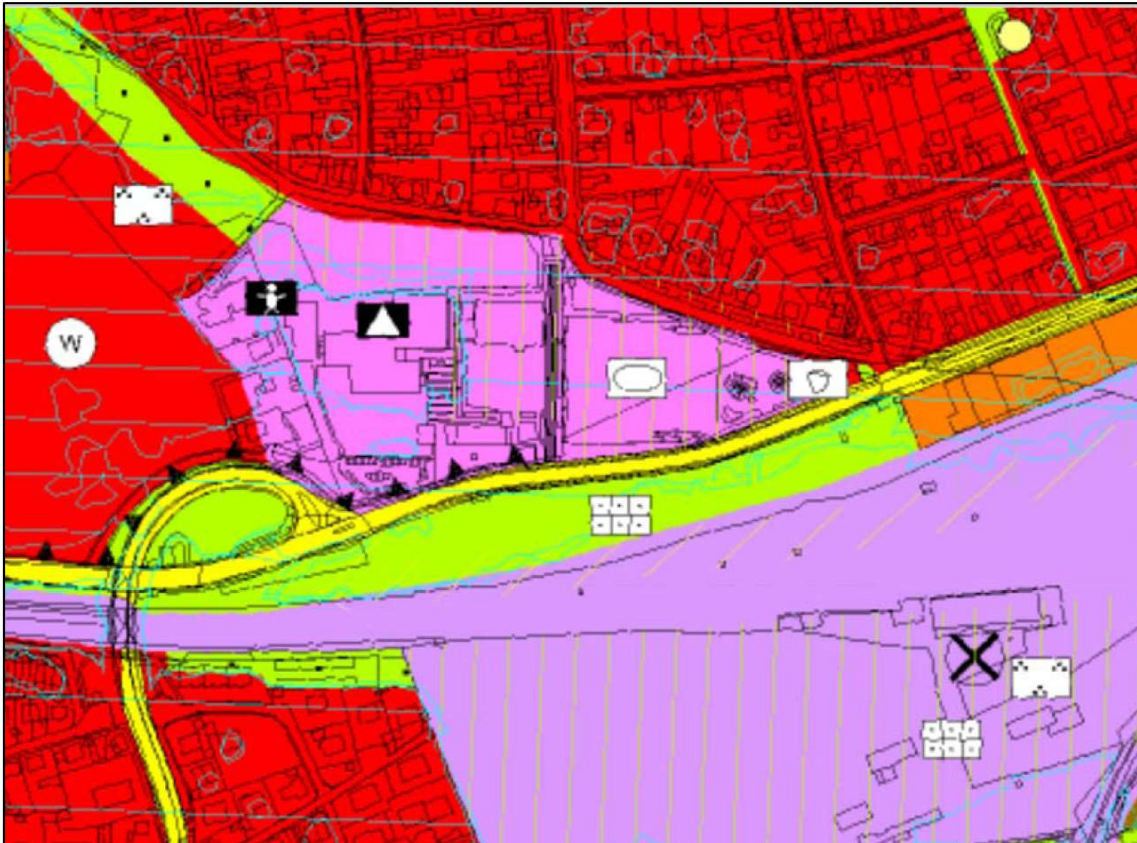


Abbildung 4: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Landshut



2 Aufgabenstellung

Ziel des Gutachtens ist es, die durch den Betrieb der geplanten Grundschule an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft zu erwartenden anlagenbezogenen Lärmbelastungen zu prognostizieren.

Über einen Vergleich der Beurteilungspegel mit den anzustrebenden Orientierungswerten der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau", respektive den Immissionsrichtwerten der TA Lärm soll die Verträglichkeit der Planung mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche überprüft werden.

Weiterhin ist die Verträglichkeit der neu geplanten schutzbedürftigen Nutzung mit den Lärmimmissionen durch den öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr zu überprüfen.

Die für eine Einhaltung der Schallschutzziele gegebenenfalls notwendigen technischen, baulichen, organisatorischen und planerischen Schallschutzmaßnahmen bzw. Auflagen werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber entwickelt und als Vorschläge zur textlichen und/oder planlichen Festsetzung im Bebauungsplan formuliert.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz in der Bauleitplanung

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /1/ schalltechnische Orientierungswerte (OW), deren Einhaltung im Bereich schutzbedürftiger Nutzungen als *"sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau"* aufzufassen sind. Diese Orientierungswerte sollen nach geltendem und praktiziertem Bauplanungsrecht an den 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 Lärmbelastigungen zu erfüllen.

Nachdem das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 keine Orientierungswerte für Schulen nennt, werden nachfolgend die Orientierungswerte für ein allgemeines Wohngebiet bzw. Mischgebiet aufgeführt, nachdem Schulen gemäß BauNVO sowohl im allgemeinen Wohngebiet als auch im Mischgebiet zulässig sind.

Orientierungswerte OW der DIN 18005 [dB(A)]		
Öffentlicher Verkehrslärm	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	60
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45	50
Gewerbelärm	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	60
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	40	45

WA:.....allgemeines Wohngebiet

MI:.....Mischgebiet

Gemäß dem Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 sollen

"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 werden."

, d. h. es erfolgt keine Pegelüberlagerung der hier zu betrachtenden Geräuschgruppen aus öffentlichem Verkehrslärm und Gewerbelärm.



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 verwirklichen 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 den maßgeblichen Immissionsorten neu geplanter schutzbedürftiger Nutzungen gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet sind.

Sollen/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	Schulen	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	57	59	64
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	47	49	54

WA:.....allgemeines Wohngebiet

MI:.....Mischgebiet



3.3 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 gleichlautenden Immissionsrichtwerten 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	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	60
Ungünstigste volle Nachtstunde	40	45
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	85	90
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	60	65

WA:.....allgemeines Wohngebiet

MI:.....Mischgebiet

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



An den nachfolgend vorgestellten Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft nördlich der Oberndorfer Straße ist unter den gegebenen Bedingungen keine relevante anlagenbedingte Geräuschvorbelastung zu berücksichtigen, so dass dem Vorhaben (Grundschulbetrieb) die Immissionsrichtwerte unabgemindert zur Verfügung gestellt werden können. Soweit es die betrieblichen, baulichen und technischen Randbedingungen zulassen, ist ungeachtet dessen eine Richtwertunterschreitung wünschenswert, um Konflikte mit der Nachbarschaft zu vermeiden.

Unterschreitet die von der zu beurteilenden Anlage (hier: Grundschulbetrieb) ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A), so ist gemäß Nr. 3.2.1, Abs. 2 der TA Lärm im Regelfall davon auszugehen, dass

*"... der Immissionsbeitrag des geplanten Vorhabens im Hinblick auf den Gesetzestext als **nicht relevant** anzusehen ist."*

3.4 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 Nr. A.1.3 der TA Lärm zitiert. Demnach liegen maßgebliche Immissionsorte im Freien entweder

- *"bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109..."*

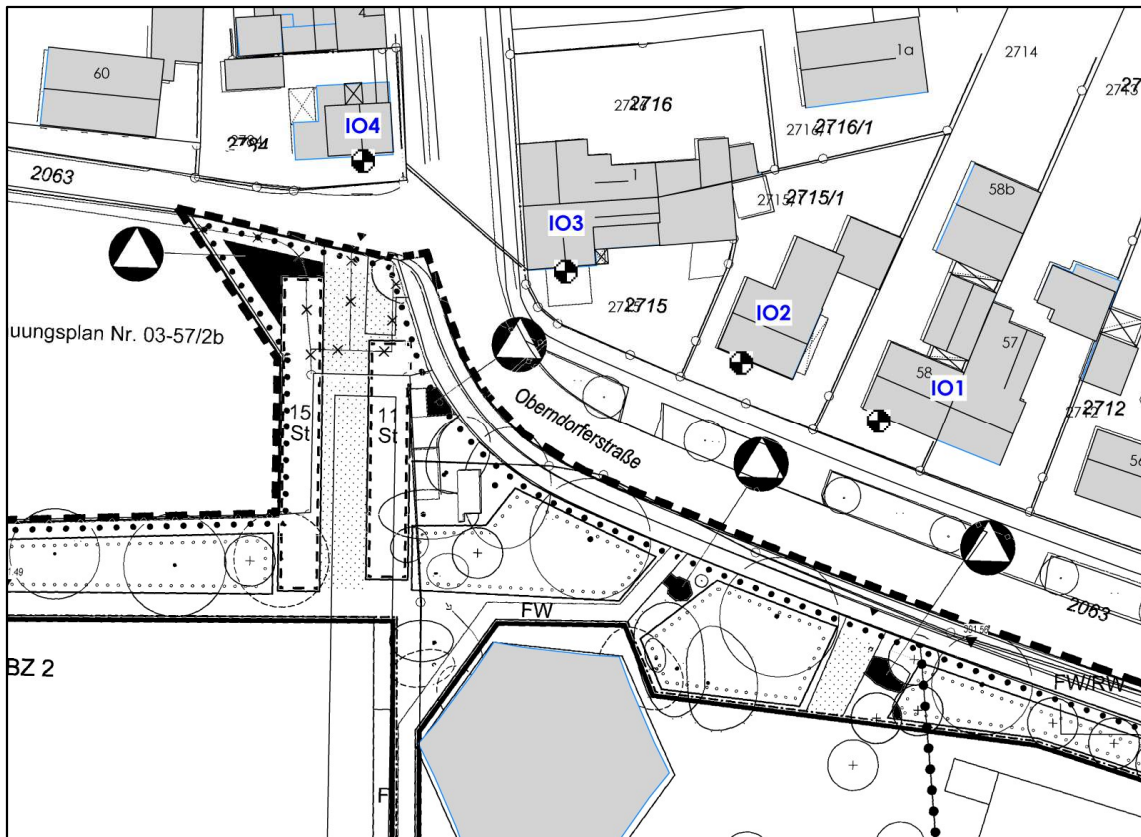
oder

- *"bei unbebauten Flächen, oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109 /2/ 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).

IO 1:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 58", Grundstück Fl.Nr. 2714, h ~ 8,0 m¹
 IO 2:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 58a", Grundstück Fl.Nr. 2715/1,
 h ~ 8,0 m
 IO 3:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 59", Grundstück Fl.Nr. 2715, h ~ 5,0 m
 IO 4:.....Wohnhaus "Edelweißstraße 2", Grundstück Fl.Nr. 2784, h ~ 4,0 m



Da die maßgeblichen Immissionsorte nicht im Geltungsbereich einer verbindlichen Bauleitplanung liegen (vgl. Kapitel 1.3), welche nach Nr. 6.6 der TA Lärm die Zuordnung zu Gebieten nach Nr. 6.1 der TA Lärm regeln würde, erfolgt die Einstufung der Schutzbedürftigkeit vor unzulässigen Lärmimmissionen anhand der vor Ort tatsächlich vorhandenen Nutzungsstrukturen, entsprechend der Darstellung im Flächennutzungsplan der Stadt Landshut /14/, als allgemeines Wohngebiet (WA).

Seite 12 von 47



4 Anlagenbezogener Lärm

4.1 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

Als Basis für die schalltechnische Begutachtung dienen neben den vorliegenden Planunterlagen der Grundschule /15/ insbesondere die erhaltenen Informationen zu den Betriebsabläufen der Grundschule /19/ sowie zu den geplanten technischen Anlagen /21/.

- o Nutzung: Grundschule mit Mensa
- o Parkplatz:
 - Nördlich der Grundschule an der Oberndorfer Straße
 - 26 Stellplätze
 - Fahrgassen asphaltiert
- o Hol- und Bringzone:
 - entlang der Oberndorfer Straße
 - Pkw- Anfahrten durch 200 Schüler am Tag
- o Lieferverkehr:
 - Lebensmittel:
 - Anlieferungen 2 – 3x pro Woche, i.d.R. vormittags
 - Anlieferungen mit 7,5 t Lkw mit Hebebühne
 - Verbrauchsmaterial:
 - Anlieferungen mit Transporter und Lkw während der Betriebszeit
 - max. ein Transporter und ein Lkw am Tag
- o Lüftungs- und Kältetechnische Anlagen auf dem Dach der Grundschule und der Mensa (teilweise Nachtbetrieb)



4.2 Emissionsprognose

4.2.1 Schallquellenübersicht

Aus den vorliegenden Angaben (vgl. Kapitel 4.1) lassen sich die folgenden relevanten Schallquellen für das Lärmprognosemodell ableiten, deren Positionen Abbildung 6 und Abbildung 7 zu entnehmen sind:

Mobile Schallquellen (Pkw- und Lieferverkehr)			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h_E
P	Parkplatz	FQ	0,5
HB	Hol- und Bringzone	FQ	0,5
LZ	Lieferzone	FQ	1,0
F	Fahrweg Lieferzone	LQ	1,0

FQ:Flächenschallquelle

LQ:Linischallquelle

h_E :Emissionshöhe über Gelände [m]

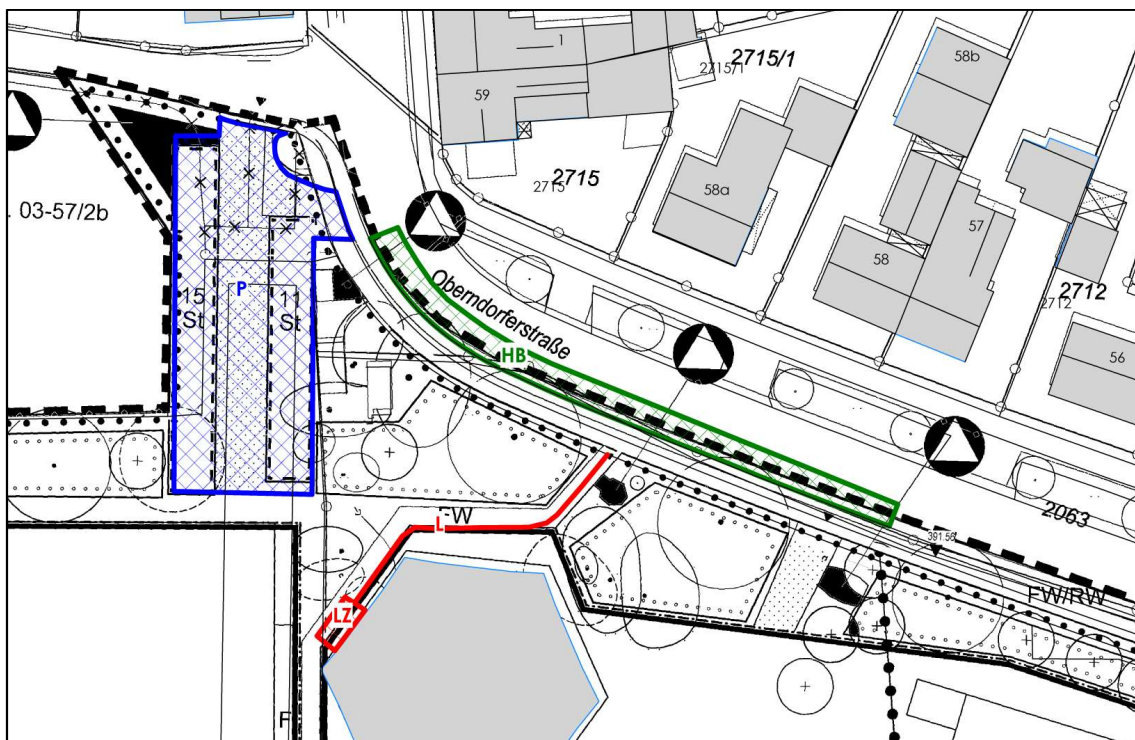


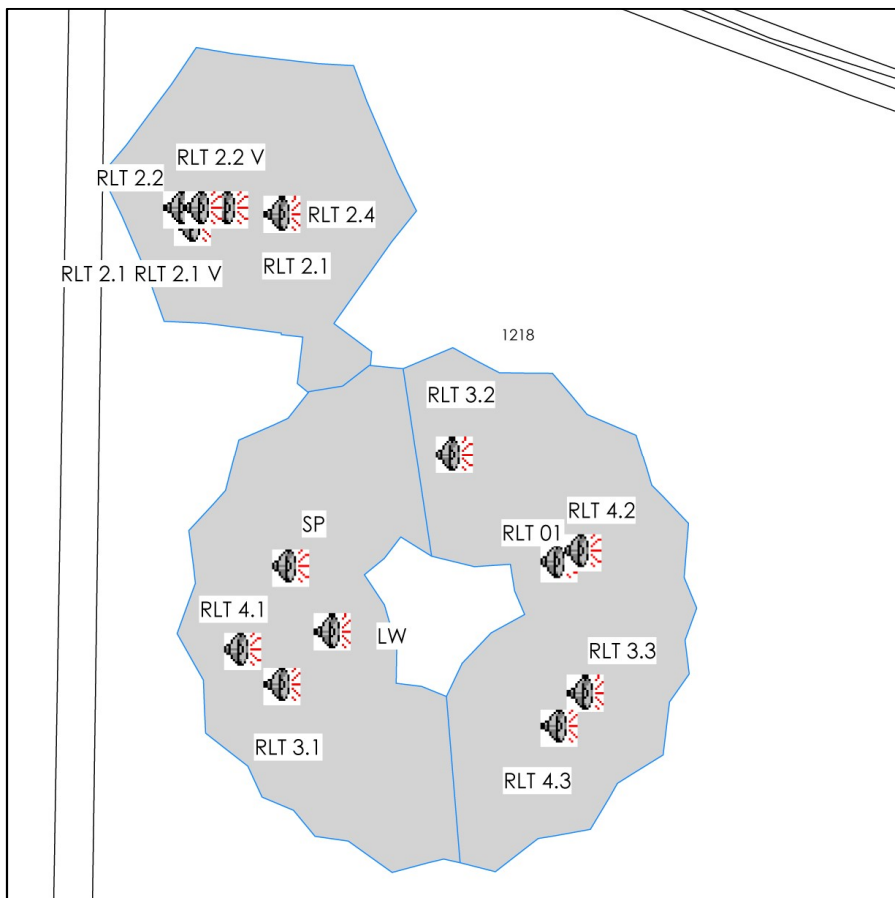
Abbildung 6: Lageplan mit Darstellung der mobilen Schallquellen



Stationäre Schallquellen (Anlagen mit Schallabstrahlung ins Freie)			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h_E
RLT 01	Raumluftechnische Anlage - Grundschule	PQ	15,6
RLT 3.1	Raumluftechnische Anlage - Grundschule	PQ	15,8
RLT 3.2	Raumluftechnische Anlage - Grundschule	PQ	15,3
RLT 3.3	Raumluftechnische Anlage - Grundschule	PQ	15,4
RLT 4.1	Raumluftechnische Anlage - Grundschule	PQ	15,4
RLT 4.2	Raumluftechnische Anlage - Grundschule	PQ	15,6
RLT 4.3	Raumluftechnische Anlage - Grundschule	PQ	15,6
RLT 2.1	Raumluftechnische Anlage - Mensa	PQ	7,2
RLT 2.2	Raumluftechnische Anlage - Mensa	PQ	7,2
RLT 2.4	Raumluftechnische Anlage - Mensa	PQ	7,6
RLT 2.1 V	Separater Abluftventilator für RLT 2.1	PQ	6,8
RLT 2.2 V	Separater Abluftventilator für RLT 2.2	PQ	6,8
LW	Zwei Luftwärmepumpen	PQ	16,1
SP	Splitklimagerät	PQ	14,4

PQ:.....Punktschallquelle

h_E :Emissionshöhe über Gelände [m]



Abbildung

7:

Lageplan mit Darstellung der stationären Schallquellen (Anlagentechnik)



4.2.2 Emissionsansätze

4.2.2.1 Parkplatz

Die Berechnung der Parkplatzgeräuschemissionen erfolgt nach dem getrennten Verfahren der Parkplatzlärmstudie /7/. Im Prognosemodell werden auf dem Parkplatz an der Oberndorferstraße, welcher in erster Linie durch die Lehrkräfte genutzt wird, zwischen 7:00 und 20:00 Uhr insgesamt 104 Fahrbewegungen in Ansatz gebracht. Dies entspricht je vier Fahrbewegungen auf jedem der 26 Stellplätze. Es werden die in /7/ empfohlenen Zuschläge $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ für die Parkplatzart und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ für die Impulshaltigkeit von "Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen" berücksichtigt.

Flächenschallquelle	Parkplatz		
Kürzel	P		
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007		
Fläche	S	578	m ²
Zuschlag Parkplatzart	K_{PA}	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	K_I	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	K_{StrO}	0,0	dB(A)
Bezugsgröße	B	26	Stellplätze
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	--
Durchfahranteil	K_D	3,1	dB(A)
Tagzeit (6-22 Uhr)			
Ruhezeitenzuschlag	K_R	0,0	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,25	--
Fahrzeugbewegungen je Stunde	$N \times B$	6,5	--
Fahrzeugbewegungen im Bezugszeitraum		104,0	--
Zeitbezogener Schallleistungspegel	$L_{W,t}$	78,2	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel	$L_{W,t''}$	50,6	dB(A) je m ²



4.2.2.2 Hol- und Bringzone

Die Hol- und Bringzone ist im öffentlichen Verkehrsraum an der Oberndorferstraße vorgesehen. Im Bereich der Hol- und Bringzone werden gemäß den Angaben in Kapitel 4.1 die An- und Abfahrten von jeweils 200 Pkw sowohl vor Unterrichtsbeginn als auch bei Schulschluss berücksichtigt. In Summe werden somit täglich 800 Pkw-Fahrbewegungen zwischen 7:00 und 20:00 Uhr in Ansatz gebracht.

Flächenschallquelle	Hol- und Bringzone		
Kürzel	HB		
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007		
Fläche	S	188	m²
Zuschlag Parkplatzart	K _{PA}	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	K _I	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	K _{StrO}	0,0	dB(A)
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	--
Durchfahranteil	K _D	0,0	dB(A)
Tagzeit (6-22 Uhr)			
Ruhezeitenzuschlag	K _R	0,0	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	5,00	--
Fahrzeugbewegungen je Stunde	NxB	50,0	--
Fahrzeugbewegungen im Bezugszeitraum		800,0	--
Zeitbezogener Schallleistungspegel	L _{W,t}	84,0	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschallleistungspegel	L _{W,t} "	61,2	dB(A) je m²



4.2.2.3 Lieferzone

Im Bereich der Lieferzone werden zur Tagzeit gemäß Kapitel 4.1 die Geräuschentwicklungen zweier Lkw sowie eines Transporters berücksichtigt. Nachdem ein Lkw auch Lebensmittel angeliefert werden, wird auf der Flächenschallquelle der Betrieb eines Lkw-Kühlaggregats für eine Dauer von 30 min in Ansatz gebracht. Weiterhin werden die Geräuschemissionen bei der Be- und Entladung von drei Rollcontainer berücksichtigt.

Flächenschallquelle	Lieferzone Küche								
Kürzel	LZ								
Fläche	13		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	96,9	2	5	10	-37,6	0,0	70,4	59,2
Lkw-Türenschiagen /2/	98,5	87,4	4	5	20	-34,6	0,0	63,9	52,8
Lkw-Motoranlassen /1/	100,0	88,9	2	5	10	-37,6	0,0	62,4	51,3
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	93,4	2	5	10	-37,6	0,0	66,9	55,8
Lkw-Rangieren /3/	99,0	87,9	2	120	240	-23,8	0,0	75,2	64,1
Lkw-Kühlaggregat /4/	97,0	85,9	1	1800	1800	-15,1	0,0	81,9	70,8
Rollcontainer Entladung /3/	106,2	95,1	3	5	15	-35,8	0,0	70,4	59,2
Rollcontainer Beladung /3/	106,2	95,1	3	5	15	-35,8	0,0	70,4	59,2
Transporter-Türenschiagen	97,5	86,4	2	5	10	-37,6	0,0	59,9	48,8
Transporter-Heckklappe	99,5	88,4	1	5	5	-40,6	0,0	58,9	47,7
Transporter-beschl. Abf. /5/	96,5	85,4	1	5	5	-40,6	0,0	55,9	44,7
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	83,1	72,0
Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005							
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995							
	/4/	Angaben zu Maximalpegeln von Lkw auf Betriebsgeländen, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2002							
	/5/	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]



Das Fahrgeräusch der Lieferfahrzeuge wird auf einer Linienschallquelle abgebildet, auf der sich die Fahrzeuge während der Tagzeit mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km/h bewegen.

Linienschallquelle	Lieferverkehr							
Kürzel	L							
Fahrweg	34,5		m	Geschwindigkeit		20,0		km/h
Tagzeit (6-22 Uhr)	L _w	L _{w'}	n	T _E	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t'}
Lkw	99,5	84,1	4	25	-33,7	--	65,8	50,5
Transporter	96,5	81,1	2	12	-36,7	--	59,8	44,5
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	66,8	51,4
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage und "Vorbeifahrtpegel verschiedener Fahrzeuge", Bayerisches LfU 2007							

L_w: Schallleistungspegel [dB(A)]

L_{w'}: Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T_E: Geräuscheinwirkzeit [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 Linienschallleistungspegel [dB(A) je m]



4.2.2.4 Stationäre Anlagen

Die Schallemissionen der geplanten stationären Anlagen auf dem Dach werden aus den vorliegenden Unterlagen /21/ übernommen. Den Geräte wird dabei ein durchgehender Betrieb während der Tagzeit unterstellt. Für einige Anlagen ist gemäß den vorliegenden Informationen /21/ auch ein Nachtbetrieb vorgesehen bzw. zumindest möglich.

Um die zulässigen Immissionsrichtwerte an den für das Vorhaben maßgeblichen Immissionsorten einhalten zu können bzw. dem Stand der Lärminderungstechnik zu entsprechen, werden an die stationären Anlagen bei den jeweils vorgesehen Betriebszeiten die folgenden Anforderungen bezüglich der maximal zulässigen Geräuschemissionen gestellt:

Schallleistungspegel L_w der stationären Schallquellen [dB(A)]			
Schallquellen Grundschule		Tagzeit	Nachtzeit
RLT 01	Raumluftechnische Anlagen	81,0	--
RLT 3.1		75,0	75,0
RLT 3.2		75,0	75,0
RLT 3.3		75,0	75,0
RLT 4.1		75,0	75,0
RLT 4.2		74,0	74,0
RLT 4.3		75,0	75,0
LW	zwei Wärmepumpen	78,0	78,0
SP	Splitklimagerät	54,0	54,0
Schallquellen Mensa		Tagzeit	Nachtzeit
RLT 2.1	Raumluftechnische Anlagen	80,0	--
RLT 2.2		80,0	--
RLT 2.4		70,0	70,0
RLT 2.1 V	Separater Abluftventilator für RLT 2.1	78,0	--
RLT 2.2 V	Separater Abluftventilator für RLT 2.2	78,0	--

4.2.2.5 Spitzenpegel

Während der Tagzeit werden zur Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm je eine Punktschallquelle im Bereich des Parkplatzes sowie der Hol- und Bringzone in Nähe zu den Immissionsorten mit einem Schallleistungspegel $L_{w,max} = 99,5$ dB(A) angesetzt, wie sie gemäß /7/ durch das Zuschlagen einer Pkw-Heckklappe auftreten können. Eine Verletzung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm zur Nachtzeit kann ausgeschlossen werden, da der Betrieb der luft- und kältetechnischen Anlagen keine impulshaltigen Geräuschspitzen hervorruft.



4.3 Immissionsprognose

4.3.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2020 [482] vom 20.10.2020) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /5/ über das "alternative" Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzahlfkenngrößen (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 $C_0 = 2 \text{ dB}$ berechnet.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mithilfe des vorliegenden Geländemodells /22/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

4.3.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Planungsumfeld bestehenden sowie die gemäß /13/ geplanten Gebäude im Geltungsbereich des Bebauungsplans als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /22/.

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 Ruhezeitenzuschlag

An Immissionsorten im allgemeinen Wohngebiet ist der nach Nr. 6.5 der TA Lärm notwendige Ruhezeitenzuschlag $K_R = 6 \text{ dB(A)}$ für Betrieb innerhalb der Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 3.3). Bei einem über die gesamte Tagzeit von 6:00 bis 22:00 Uhr im statistischen Mittel gleichmäßig verteilten Betrieb bedeutet dies in Umrechnung einen "pauschalen" Zuschlag $K_R = 1,9 \text{ dB(A)}$ an Werktagen bzw. $K_R = 3,6 \text{ dB(A)}$ an Sonn- und Feiertagen. Im Rahmen der schalltechnischen Begutachtung wird für die stationären Anlagen auf dem Dach der für Werktage pauschale Ruhezeitenzuschlag $K_R = 1,9 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht, nachdem Werktage mit Schulbetrieb und dem damit verbundenen Fahr- und Lieferverkehr den schalltechnisch relevanten Beurteilungstag darstellen.



4.3.4 Berechnungsergebnisse

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich für den Betrieb der Grundschule an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft die folgenden Beurteilungs- und Spitzenpegel prognostizieren:

Prognostizierte Beurteilungspegel L_r [dB(A)]				
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	49,3	50,2	49,5	46,5
Ungünstigste volle Nachtstunde	34,0	33,6	32,7	30,6
Prognostizierte Spitzenpegel L_{Amax} [dB(A)]				
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	65,6	65,2	64,7	67,7

IO 1:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 58", Grundstück Fl.Nr. 2714, h = 8,0 m
 IO 2:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 58a", Grundstück Fl.Nr. 2715/1, h = 8,0 m
 IO 3:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 59", Grundstück Fl.Nr. 2715, h = 5,0 m
 IO 4:.....Wohnhaus "Edelweißstraße 2", Grundstück Fl.Nr. 2784, h = 4,0 m

Die Teilbeiträge der verschiedenen Schallquellen zu den Beurteilungspegeln sind in Kapitel 10.1 aufgelistet. Zusätzlich werden die Beurteilungspegel im Untersuchungsgebiet flächendeckend prognostiziert und als farbige Lärmbelastungskarten in Kapitel 10.2 abgebildet.



5 Öffentlicher Verkehrslärm

5.1 Schienenverkehr

- **Berechnungsregelwerk**

Die Emissionsberechnung erfolgt nach den Richtlinien zur "Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)" /9/.

Relevante Schallquellen

Das Bauvorhaben liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Bahnstrecke 5500 (Abschnitt Gündlkofen – Landshut (Bay) Hbf.) der Deutsche Bahn AG (vgl. Abbildung 8).

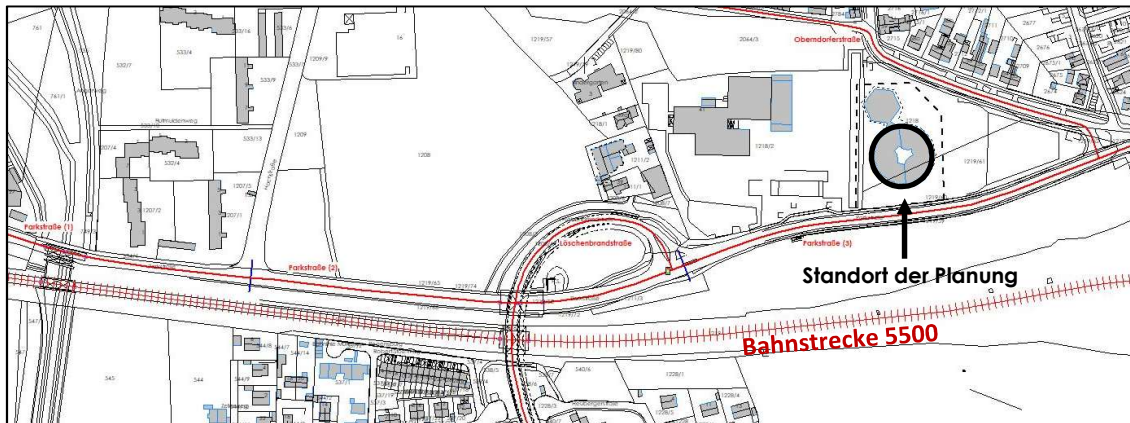


Abbildung 8: Lageplan mit Darstellung der Bahnstrecke 5500 und des Standorts der Planung



Verkehrsbelastung

Auf dem betreffenden Streckenabschnitt ist gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG /16/ im Prognosejahr 2030 mit den folgenden Frequentierungen zu rechnen:

Schienenverkehr im Prognosejahr 2030					
Strecke 5500	$n_{i,Tag}$	$n_{i,Nacht}$	v	Fz.K.	n
1. Regionalzug (RV-E)	34	2	120		
E-Lok				7-Z5_A4	1
Reisezugwagen				9-Z5	8
2. Regionalzug (RV-ET)	118	26	120		
E-Triebzug				5-Z5-A10	2
3. Regionalzug (RV-E)	10	2	120		
E-Lok				7-Z5_A4	1
Reisezugwagen				9-Z5	6
4. Güterzug (GZ-E)	21	13	100		
E-Lok				7-Z5_A4	1
Güterwagen				10-Z5	30
Güterwagen				10-Z18	8
5. Güterzug (GZ-E)	3	1	120		
E-Lok				7-Z5_A4	1
Güterwagen				10-Z5	30
Güterwagen				10-Z18	8
6. Güterzug (GZ-V)	3	1	100		
V-Lok				8-A6	1
Güterwagen				10-Z5	30
Güterwagen				10-Z18	8
Gesamt	189	45			

$n_{i,Tag}$: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

n:Anzahl der Fahrzeugeinheiten je Zug

Emissionsdaten

Emissionspegel L_w' nach Schall 03 [dB(A)]	
Strecke 5500	L_w'
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	88,7
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	87,3



5.2 Straßenverkehr

- **Berechnungsregelwerk**

Die Emissionsberechnungen werden nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärm-schutz an Straßen – RLS-90" /4/ vorgenommen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Planungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Parkstraße, der Löschenbrandstraße und der Oberndorferstraße. Alle anderen öffentlichen und privaten Straßen sind aus schalltechnischer Sicht zu vernachlässigen.

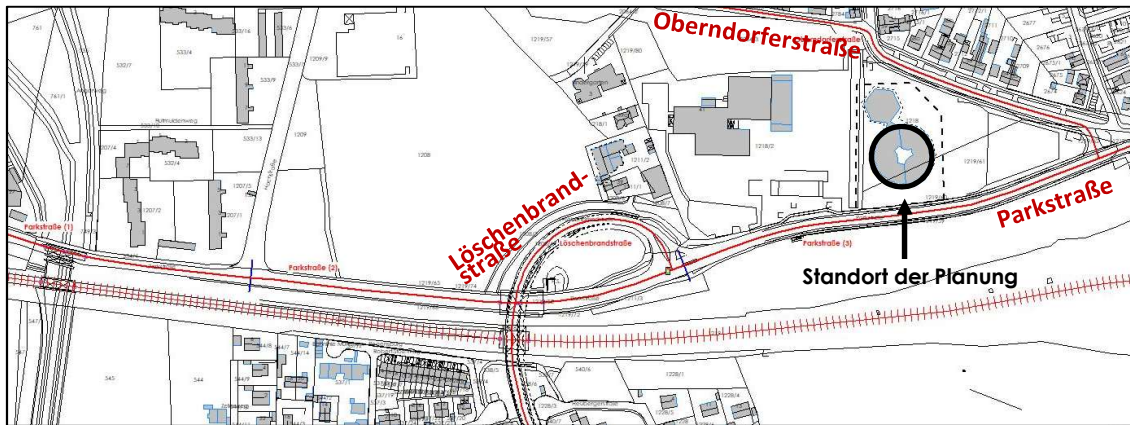


Abbildung 9: Lageplan mit Darstellung der relevanten Straßen und des Standorts der Planung



- **Verkehrsbelastung**

Entsprechend den diesbezüglichen Informationen der Stadt Landshut /18/ waren im Untersuchungsbereich im Jahr 2010 die folgenden Verkehrsbelastungen zu verzeichnen:

Verkehrsbelastung im Jahr 2010			
Parkstraße (Angerweg – Hochstraße)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	14.100	846	5,5
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		113	5,5
Parkstraße (Hochstraße – Löschenbrandstraße)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	14.700	882	5,3
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		118	5,3
Parkstraße (Löschenbrandstraße - Oberndorferstraße)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	15.600	936	5,2
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		125	5,2
Löschenbrandstraße	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	8.100	486	6,5
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		89	6,5

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:.....maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]



- **Prognosehorizont für das Jahr 2035**

Der Prognosehorizont für das Jahr 2035 wird für die Parkstraße und die Löschenbrandstraße in Anlehnung an die Angaben in /17/ über einen Verkehrszuwachs gegenüber 2005 von 1,0 % pro Jahr für Kfz bis 3,5 t und 1,9 % pro Jahr für Lkw bzw. Kfz über 3,5 t ermittelt. Für die Oberndorferstraße wurden anhand der Informationen der Stadt Landshut zu den Verkehrsbelastungen auf der Parkstraße und der Löschenbrandstraße im Jahr 2010 /18/ Verkehrsbelastungen abgeschätzt. Somit kommen im Rahmen der vorliegenden Schallschutzuntersuchung die folgenden Verkehrsbelastungen zum Tragen:

Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2035			
Parkstraße (Angerweg – Hochstraße)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	17.806	1.043	6,5
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		139	6,5
Parkstraße (Hochstraße – Löschenbrandstraße)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	18.556	1.087	6,3
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		145	6,3
Parkstraße (Löschenbrandstraße - Oberndorferstraße)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	19.688	1.154	6,1
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		154	6,1
Löschenbrandstraße	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	10.488	600	7,7
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		110	7,7
Oberndorferstraße	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	3.000	180	5,0
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		33	3,0

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M:maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]

Straßensteigungen

Die abschnittsweise notwendigen Steigungszuschläge D_{Stg} werden nicht generell angegeben, sondern in Abhängigkeit von der jeweiligen Straßenlängsneigung ermittelt und direkt in die Berechnungen integriert.

Zulässige Höchstgeschwindigkeiten

Für die Parkstraße und die Löschenbrandstraße gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Auf der Oberndorferstraße beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 30 km/h /18/.



- **Emissionsdaten**

Emissionskennwerte nach den RLS-90					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	M	p	v_{zul}	D_{StrO}	L_{m,E}
Parkstraße (Angerweg – Hochstraße)	1.044	6,5	50	0,0	64,8
Parkstraße (Hochstraße – Löschenbrandstraße)	1.088	6,3	50	0,0	64,8
Parkstraße (Löschenbrandstraße - Oberndorferstraße)	1.154	6,1	50	0,0	65,0
Löschenbrandstraße	601	7,7	50	0,0	62,8
Oberndorferstraße	180	5,0	30	0,0	54,0
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	M	p	v_{zul}	D_{StrO}	L_{m,E}
Parkstraße (Angerweg – Hochstraße)	140	6,5	50	0,0	56,0
Parkstraße (Hochstraße – Löschenbrandstraße)	145	6,3	50	0,0	56,1
Parkstraße (Löschenbrandstraße - Oberndorferstraße)	154	6,1	50	0,0	56,3
Löschenbrandstraße	111	7,7	50	0,0	55,5
Oberndorferstraße	33	3,0	30	0,0	45,7

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%]

v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit [km/h]

D_{StrO}: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen [dB(A)]



5.3 Immissionsprognose

5.3.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2020 [482] vom 20.10.2020) für den Schienenverkehr nach den Berechnungsvorschriften der Richtlinien zur "Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)" /9/ sowie für den Straßenverkehr nach den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90" /4/ durchgeführt.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mithilfe des vorliegenden Geländemodells /22/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

5.3.2 Abschirmung und Reflexion

Vgl. Kapitel 4.3.2.

5.3.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Verkehrslärmbeurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf Plan 1 bis Plan 4 in Kapitel 10.2 zur Tagzeit sowie in den Freibereichen sowie auf den planungsrelevanten Geschossebenen dargestellt sind.



6 Schalltechnische Beurteilung

6.1 Geräuscheinwirkungen durch den Betrieb der Grundschule auf die Nachbarschaft

Ziel der Begutachtung war es, die Lärmimmissionen zu ermitteln und zu beurteilen, welche durch den Betrieb der geplanten Grundschule im Geltungsbereich in der schutzbedürftigen Nachbarschaft zu erwarten sind. Zu diesem Zweck wurden Lärmprognoseberechnungen nach den Vorgaben der TA Lärm durchgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse belegen, dass die in Kapitel 4.1 beschriebene Nutzung Beurteilungspegel bewirken wird, welche die Orientierungswerte der DIN 18005-1 bzw. die gleichlautenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet (vgl. Kapitel 3.1 und 3.3) in der bestehenden schutzbedürftigen Nachbarschaft (vgl. Kapitel 3.4) zur Tagzeit um mindestens 5 dB(A) unterschreitet. Durch den Betrieb der stationären Anlagen während der Nachtzeit werden an den maßgeblichen Immissionsorten Beurteilungspegel prognostiziert, welche den zulässigen Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB(A) unterschreiten.

Beurteilungsübersicht				
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Beurteilungspegel $L_{r,Tag}$ [dB(A)]	49	50	50	47
Orientierungswert OW_{Tag} / Immissionsrichtwert IRW_{Tag} [dB(A)]	55	55	55	55
Einhaltung / Überschreitung	-6	-5	-5	-8
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Beurteilungspegel $L_{r,Nacht}$ [dB(A)]	34	34	33	31
Orientierungswert OW_{Nacht} / Immissionsrichtwert IRW_{Nacht} [dB(A)]	40	40	40	40
Einhaltung / Überschreitung	-6	-6	-7	-9

IO 1:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 58", Grundstück Fl.Nr. 2714, h = 8,0 m
IO 2:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 58a", Grundstück Fl.Nr. 2715/1, h = 8,0 m
IO 3:.....Wohnhaus "Oberndorfer Straße 59", Grundstück Fl.Nr. 2715, h = 5,0 m
IO 4:.....Wohnhaus "Edelweißstraße 2", Grundstück Fl.Nr. 2784, h = 4,0 m

Während der Tagzeit ist als maßgebliche Schallquelle insbesondere die Hol- und Bringzone mit dem dort vor Unterrichtsbeginn und nach Schulschluss vermehrt auftretenden Parkverkehr im öffentlichen Raum an der Oberndorfer Straße zu nennen. Am Immissionsort IO 4 ist zudem der Parkplatz nördlich der Grundschule als relevante Schallquelle zu nennen. Nachdem an den Immissionsorten keine relevante, anlagenbedingte Geräuschvorbelastung zu erwarten ist (vgl. Kapitel 3.3) kann die lärmschutzfachliche Verträglichkeit des Schulbetriebs mit Blick auf die deutliche Richtwertunterschreitung von mindestens 5 dB(A) zur Tagzeit und die hohe Anzahl der in Ansatz gebrachten Fahrbewegungen in der Hol- und Bringzone gewährleistet werden.



Zur Nachtzeit sind ausschließlich die stationären Anlagen auf dem Dach des Schul- bzw. des Mensagebäudes in Betrieb. Im Rahmen der Lärmprognose wurden die Schallleistungspegel der einzelnen Anlagen – unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebszeit sowie der Einhaltung des Standes der Lärmschutztechnik – so ausgelegt, dass diese in Summe Beurteilungspegel bewirken, welche den zulässigen Orientierungswert bzw. Immissionsgrenzwert an den maßgeblichen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschreiten. Trifft dies zu ist der zusätzliche Immissionsbeitrag der stationären Gebäudeausrüstung mit Verweis auf Kapitel 3.3 als nicht relevant im Kontext der TA Lärm anzusehen.

Zweifellos ungefährdet ist die Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (vgl. Kapitel 3.3). So werden auf Grundlage der diesbezüglich durchgeführten Prognoseberechnungen (vgl. Kapitel 4.2.2.5) tagsüber an den maßgeblichen Immissionsorten lediglich kurzzeitige Maximalpegel hervorgerufen, welche den zulässigen Spitzenpegel deutlich um mindestens 17 dB(A) unterschreiten. Eine Verletzung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm zur Nachtzeit kann ausgeschlossen werden, da der Betrieb der Luft- und Kältetechnischen Anlagen keine impulshaltigen Geräuschspitzen hervorruft.

Beurteilungsübersicht - Spitzenpegelkriterium				
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Prognostizierte Spitzenpegel [dB(A)]	66	65	65	68
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	85	85	85	85
Einhaltung / Überschreitung	-19	-20	-20	-17

IO 1:Wohnhaus "Oberndorfer Straße 58", Grundstück Fl.Nr. 2714, h = 8,0 m
 IO 2:Wohnhaus "Oberndorfer Straße 58a", Grundstück Fl.Nr. 2715/1, h = 8,0 m
 IO 3:Wohnhaus "Oberndorfer Straße 59", Grundstück Fl.Nr. 2715, h = 5,0 m
 IO 4:Wohnhaus "Edelweißstraße 2", Grundstück Fl.Nr. 2784, h = 4,0 m

Die vorliegende schalltechnische Begutachtung belegt somit, dass der geplante Betrieb der Grundschule im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 03-57-2c "Zwischen der Oberndorfer Straße und Parkstraße" der Stadt Landshut nach den Maßgaben der Betriebsbeschreibung in Kapitel 4.1 sowie bei konsequenter Beachtung und Umsetzung der in Kapitel 7 vorgestellten Festsetzungsvorschlägen in keinem grundsätzlichen Konflikt mit dem Anspruch der schutzbedürftigen Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche steht und dass auch keine unzulässige Konfliktverlagerung auf ein nachgelagertes Genehmigungsverfahren vorliegt.

Mögliche schalltechnische Konflikte können im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durch verhältnismäßige und betriebsübliche Auflagen wie die Festlegung von maximal möglichen Emissionsdaten der technischen Gebäudeausrüstung gelöst werden, wie sie für den in Kapitel 4.1 vorgestellten Betrieb exemplarisch in Kapitel 8 aufgeführt sind.



6.2 Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Verkehrslärm

Primärziel des Schallschutzes im Städtebau ist es, im Freien

1. tagsüber und nachts unmittelbar vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 /12/ ("Fassadenbeurteilung")

sowie

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

für Geräuschverhältnisse zu sorgen, die der Art der vorgesehenen Nutzung gerecht werden.²

Plan 1 in Kapitel 10.2 zeigt die während der Tagzeit prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel auf einem Höhenniveau von 2,0 m über Gelände gemäß /3/ und dient der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf dem Pausenhof bzw. den Freibereichen der Schule. Es zeigt sich, dass die im Rahmen von städtebaulichen Planungen tagsüber anzustrebenden Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ sowie für Mischgebiete $OW_{MI,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ in welchen Schulen gemäß BauNVO zulässig sind, großflächig überschritten werden. Demnach wird auch der in der 16. BImSchV festgelegte Immissionsgrenzwert für Schulen $IGW_{Schule,Tag} = 57 \text{ dB(A)}$ in den Freibereichen des Erdgeschosses überschritten.

Dabei ist anzumerken, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV im Grunde nur beim Neubau und der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen rechtsverbindlich sind. Aus der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen Geräuschsituationen als zumutbar einstuft, in denen Beurteilungspegel bis hin zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV auftreten, kann jedoch der indirekte Rückschluss gezogen werden, dass bei einer Einhaltung dieser Immissionsgrenzwerte auch im Falle eines Heranrückens schutzbedürftiger Nutzungen an bestehende Verkehrswege gesunde Wohn- bzw. im vorliegenden Fall Arbeitsverhältnisse gewährleistet sind.

Theoretisch ließe sich durch die Errichtung aktiver Lärmschutzmaßnahmen entlang der südlichen Grenze des Geltungsbereichs eine Verbesserung der Verkehrslärmsituation in den Freibereichen bezwecken. Um für die Freibereiche jedoch eine vollumfängliche Einhaltung der vorgenannten Orientierungswerte bzw. des für Schulen geltenden Immissionsgrenzwerts zu erzielen, müsste eine solche Schallschutzmaßnahme jedoch mit einer Länge von ca. 150 m und einer Höhe von ca. 4-5m über Gelände errichtet werden sowie zudem entlang der Freibereiche in Richtung Norden fortgeführt werden, um so den Flankeneintrag unterbinden zu können.

Mit Blick auf die Tatsache, dass sich die Schulkinder nicht dauerhaft sondern lediglich kurzzeitig (insbesondere während der Unterrichtspause(n)) in den Freibereichen aufhalten werden, stünden baulicher und finanzieller Aufwand zur Errichtung einer derart

² Nachrangige Bedeutung kommt in der Bauleitplanung dem passiven Schallschutz, d.h. der Sicherstellung ausreichend niedriger Pegel im Inneren geschlossener Aufenthaltsräume, zu. Diesen ohnehin notwendigen Schutz vor Außenlärm decken die diesbezüglich baurechtlich eingeführten und verbindlich einzuhaltenden Mindestanforderungen der DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" /12/ ab.



umfangreichen Lärmschutzmaßnahme nicht im Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck.

Zudem ist nach der diesbezüglichen Einschätzung der Stadt Landshut /22/ während der Unterrichtspause(n) der Grundschule im Laufe des Vormittags mit einem deutlich niedrigeren Verkehrsaufkommen zu rechnen als im Tagesmittel, da die Pausenzeit(en) nicht mit den Verkehrsstoßzeiten (z. B. Berufs- und Pendelverkehr) am Morgen und am späten Nachmittag kollidieren. Demzufolge sind in den kurzzeitigen Pausen verkehrlich bedingte Beurteilungspegel zu erwarten, die z. T. deutlich unter den prognostizierten energieäquivalenten Mittelungspegeln für die gesamte Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) liegen. Eine Beeinträchtigung der Ausübung der Aufsichtspflicht von Lehrkräften während der Unterrichtspause(n) durch öffentlichen Verkehrslärm ist vor diesem Hintergrund nicht zu erwarten, sodass keine weiterführenden Maßnahmen zum Schutz der Freibereiche vor Verkehrslärm zur Festsetzung vorgeschlagen werden.

Plan 2 bis Plan 4 in Kapitel 10.2 zeigen weiterhin die während der Tagzeit prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel vor den Fassaden des geplanten Grundschulgebäudes auf Höhe der planungsrelevanten Geschossebenen (Erdgeschoss bis 2. Obergeschoss).

Es zeigt sich, dass die maßgebliche Geräuschwirkung auf das Plangebiet aus südlicher Richtung von der Parkstraße bzw. der Bahnlinie ausgeht. Demnach sind vor der Südfassade des geplanten Baukörpers die höchsten Beurteilungspegel zu erwarten. Die DIN 18005 legt für Schulen keine Orientierungswerte fest. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) für Schulen $IGW_{Schule, Tag} = 57 \text{ dB(A)}$ wird auf Höhe des zweiten Obergeschosses noch um bis zu 11 dB(A) überschritten. Lediglich an der lärmabgewandten Nordfassade ist abschnittsweise eine Einhaltung des Immissionsgrenzwertes festzustellen.

Die Errichtung aktiver Lärmschutzmaßnahmen scheidet im Umgang mit den prognostizierten Verkehrslärmpegeln aus den eingangs genannten Gründen aus, zumal diese hinsichtlich ihrer Höhenentwicklung nochmals umfangreicher dimensioniert werden müssten, um auch auf Höhe der Obergeschosse der Schule die erforderliche Pegelminderung hervorzurufen. Eine Grundrissorientierung der Klassenräume scheidet als Schutzmaßnahme ebenso aus, da unter der geplanten Baukörperstellung und -dimensionierung sowie der damit verbundenen Baukörpereigenabschirmung keine ausreichend vor Lärm geschützten Fassadenbereiche realisierbar sind, über welche alle Klassenzimmer sowie Gruppenräume belüftet werden können.

Von einer Festsetzung weitergehender passiver Lärmschutzmaßnahmen (zum Beispiel in Form von automatischen Zwangsbelüftungsanlagen) wird in Abstimmung mit der Stadt Landshut /23/ abgesehen, weil sich der Betrieb der Schule auf die Tagzeit beschränkt und in diesem Beurteilungszeitraum Stoßlüftung betrieben bzw. nach der einschlägigen Rechtsprechung als zumutbar angesehen werden kann.

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

Da die Schule ausschließlich tagsüber genutzt werden, kann von einer Beurteilung der Geräuschsituation in der Nachtzeit abgesehen werden.



7 Schallschutz im Bebauungsplan

- Musterformulierung für textlichen Festsetzungen

1. *Eine außerschulische Nutzung der Sportanlagen (z. B. Turnhalle) einschließlich des zugehörigen Fahr- bzw. Parkverkehrs ist ausschließlich während der Tagzeit zwischen 6:00 und 22:00 Uhr an Werktagen sowie zwischen 7:00 und 22:00 Uhr an Sonn- und Feiertagen zulässig.*
2. *Sämtliche Liefer- und Ladetätigkeiten sind auf die Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) zu beschränken.*
3. *Die Luftschalldämmungen der Umfassungsbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen 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.*

8 Anforderungen an den Schallschutz

Um den Betrieb der Grundschule ohne Konflikte mit dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch anlagenbezogene Geräusche realisieren zu können, sind die folgenden Anforderungen an den Betrieb zu stellen:

1. *Es sind – gegebenenfalls durch schalldämmende Maßnahmen bzw. durch die Installation geeigneter Schalldämpfer – die folgenden Schallleistungspegel L_W bei Volllastbetrieb einzuhalten:*

<i>RLT 01:</i>	<i>$L_W \leq 81 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 2.1:</i>	<i>$L_W \leq 80 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 2.1 (separater Abluftventilator):</i>	<i>$L_W \leq 78 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 2.2:</i>	<i>$L_W \leq 80 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 2.2 (separater Abluftventilator):</i>	<i>$L_W \leq 78 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 2.4:</i>	<i>$L_W \leq 70 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 3.1:</i>	<i>$L_W \leq 75 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 3.2:</i>	<i>$L_W \leq 75 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 3.3:</i>	<i>$L_W \leq 75 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 4.1:</i>	<i>$L_W \leq 75 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 4.2:</i>	<i>$L_W \leq 74 \text{ dB(A)}$</i>
<i>RLT 4.3:</i>	<i>$L_W \leq 75 \text{ dB(A)}$</i>
<i>Luftwärmepumpen (zwei Stück):</i>	<i>je $L_W \leq 78 \text{ dB(A)}$</i>



9 Zitierte Unterlagen

9.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
2. DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989
3. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.6.1990
4. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90
5. DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
6. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998, Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
7. Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
8. Vorbeifahrtpegel verschiedener Fahrzeuge" Bayerisches Landesamt für Umwelt, August 2007
9. "Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)", Anlage 2 zu § 4 der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), 01.01.2015
10. "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht vom August 2010, INTRAPLAN Consult GmbH, München
11. Verkehrsmengen-Atlas Bayern (Straßenverkehrszählungen 2015) Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr, München
12. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Juli 2016

9.2 Projektspezifische Unterlagen

13. Bebauungsplan Nr. 03-57-2c "Zwischen Oberndorfer Straße und Parkstraße" der Stadt Landshut, Entwurf vom 27.11.2020, Planverfasser: EGL Entwicklung und Gestaltung von Landschaft GmbH, Landshut
14. Flächennutzungsplan der Stadt Landshut, Stand: Dezember 2020
15. "Neubau Grundschule Nordwest der Stadt Landshut", Planentwurf LP3 vom 07.12.2020, Planverfasser: Studio Leuschner Architekten GmbH, München
16. Verkehrsdaten für die Bahnstrecke 5500, Prognose 2030, erhalten per E-Mail am 07.10.2019 durch Fr. Ebel (Deutsche Bahn AG, Berlin)
17. "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht, iTP Intraplan Consult GmbH, 81667 München, August 2010
18. Informationen zu den Verkehrsbelastungen und den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, erhalten durch Hr. Stadler (Stadt Landshut, Referat 5 Tiefbauamt)



19. Informationen zur geplanten Hol- und Bringzone der Grundschule, Erläuterungsbericht Vorentwurf Landschaftsarchitektur vom 05.09.2019
20. Informationen zum stattfindenden Lieferverkehr der Grundschule, E-Mail vom 26.10.2020 (Hr. Rott, Rott GmbH)
21. Informationen zur Geräuscentwicklung sowie den Positionen der geplanten Anlagentechnik, E-Mails vom 26.10.2020 und 27.10.2020 (Hr. Jäckel, Ingenieurbüro M. Vogt GmbH)
22. Besprechung hinsichtlich Verkehrsbelastung, Telefonat vom 05.02.2021 (Fr. Schulze, Stadt Landshut; Fr. Ganghofner, Hoock & Partner Sachverständige)
23. Informationen zu den Festsetzungen des Bebauungsplans, E-Mail vom 10.02.2021 (Fr. Schulze, Stadt Landshut)
24. Digitales Gelände und Gebäudemodell für den Untersuchungsbereich, erhalten durch das Bayerisches Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München



10 Anhang

10.1 Teilbeurteilungspegel

IO 1 Oberndorfer Straße 58	5 Schule				
	x = 4509288,63 m		y = 5378876,24 m		z = 399,67 m
	Tag		Nacht		
	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
HB Hol- und Bringzone	47,5	47,5			
RLT 2.1	38,2	48,0			
RLT 2.2	37,7	48,4			
RLT 2.2 Abluftventilator	35,9	48,6			
RLT 2.1 Abluftventilator	35,7	48,8			
RLT 01	34,5	49,0			
P Parkplatz	32,1	49,1			
LZ Lieferzone	29,3	49,1			
RLT 2.4	28,6	49,2	26,7	26,7	
LW	28,4	49,2	26,5	29,7	
RLT 3.2	28,1	49,2	26,2	31,3	
RLT 3.3	27,0	49,3	25,1	32,2	
L Lieferverkehr	26,1	49,3		32,2	
RLT 4.2	26,0	49,3	24,1	32,8	
RLT 4.1	24,9	49,3	23,0	33,3	
RLT 3.1	24,8	49,3	22,9	33,6	
RLT 4.3	24,8	49,3	22,9	34,0	
SP	4,1	49,3	2,2	34,0	
Summe		49,3		34,0	

IO 2 Oberndorfer Straße 58a	5 Schule				
	x = 4509272,26 m		y = 5378883,18 m		z = 399,53 m
	Tag		Nacht		
	L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
HB Hol- und Bringzone	48,1	48,1			
RLT 2.1	38,8	48,6			
LZ Lieferzone	38,7	49,0			
RLT 2.2	38,5	49,4			
RLT 2.2 Abluftventilator	36,7	49,6			
RLT 2.1 Abluftventilator	36,4	49,8			
P Parkplatz	35,8	50,0			
RLT 01	31,8	50,1			
RLT 2.4	29,1	50,1	27,2	27,2	
LW	28,4	50,1	26,5	29,9	
L Lieferverkehr	28,3	50,2		29,9	
RLT 3.2	27,6	50,2	25,7	31,3	
RLT 4.1	25,1	50,2	23,2	31,9	
RLT 4.2	25,1	50,2	23,2	32,4	
RLT 3.1	24,9	50,2	23,0	32,9	
RLT 3.3	24,5	50,2	22,6	33,3	
RLT 4.3	24,3	50,2	22,4	33,6	
SP	4,3	50,2	2,4	33,6	
Summe		50,2		33,6	



IO 3 Oberndorferstraße 59	5 Schule				
	x = 4509251,37 m		y = 5378894,06 m		z = 396,80 m
	Tag		Nacht		
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
HB Hol- und Bringzone	47,5	47,5			
P Parkplatz	39,9	48,2			
LZ Lieferzone	38,8	48,7			
RLT 2.1	35,4	48,9			
RLT 2.2	35,2	49,1			
RLT 2.2 Abluftventilator	32,1	49,2			
RLT 2.1 Abluftventilator	31,7	49,2			
RLT 01	30,7	49,3			
RLT 2.4	28,1	49,3	26,2	26,2	
LW	27,9	49,4	26,0	29,1	
RLT 3.2	26,2	49,4	24,3	30,3	
L Lieferverkehr	26,0	49,4		30,3	
RLT 4.1	24,8	49,4	22,9	31,1	
RLT 3.1	24,5	49,4	22,6	31,6	
RLT 4.2	23,8	49,4	21,9	32,1	
RLT 3.3	23,1	49,5	21,2	32,4	
RLT 4.3	22,8	49,5	20,9	32,7	
SP	3,5	49,5	1,6	32,7	
Summe		49,5		32,7	

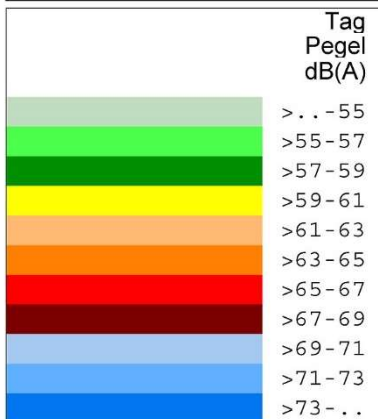
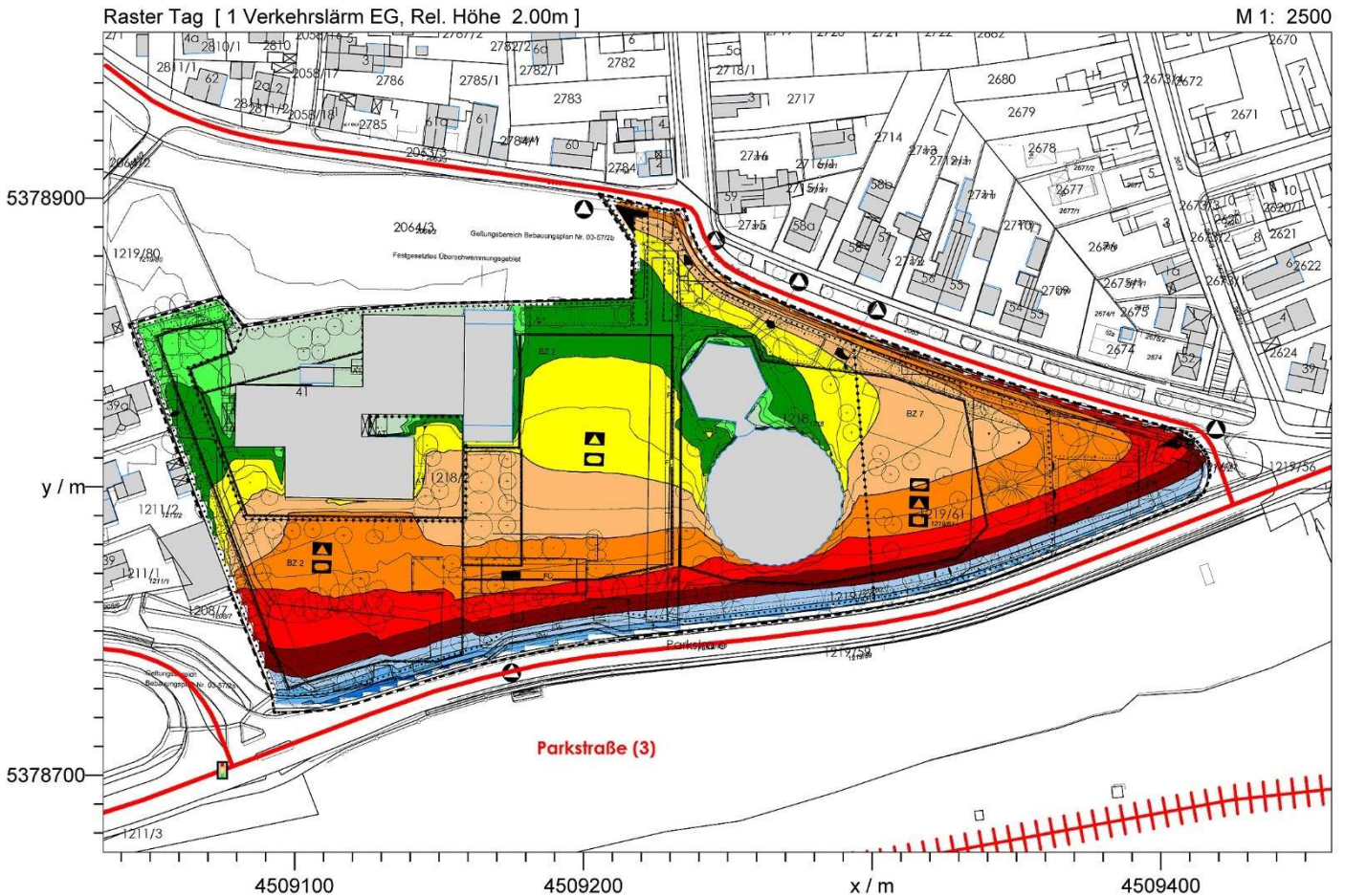
IO4 Edelweißstraße 2	5 Schule				
	x = 4509227,21 m		y = 5378907,22 m		z = 395,68 m
	Tag		Nacht		
	L _{r,i,A}	L _{r,A}	L _{r,i,A}	L _{r,A}	
	/dB	/dB	/dB	/dB	
P Parkplatz	41,9	41,9			
HB Hol- und Bringzone	40,6	44,3			
LZ Lieferzone	38,3	45,3			
RLT 2.2	35,3	45,7			
RLT 2.1	33,8	46,0			
RLT 2.2 Abluftventilator	31,4	46,1			
RLT 2.1 Abluftventilator	31,2	46,3			
RLT 01	28,4	46,3			
LW	25,5	46,4	23,6	23,6	
RLT 2.4	24,8	46,4	22,9	26,3	
RLT 4.1	24,0	46,4	22,1	27,7	
RLT 3.2	24,0	46,4	22,1	28,7	
RLT 3.1	23,7	46,5	21,8	29,5	
L Lieferverkehr	21,4	46,5		29,5	
RLT 4.2	21,4	46,5	19,5	30,0	
RLT 3.3	21,0	46,5	19,1	30,3	
RLT 4.3	20,9	46,5	19,0	30,6	
SP	1,7	46,5	-0,2	30,6	
Summe		46,5		30,6	



10.2 Lärmbelastungskarten



**Plan 1 Beurteilungspegel durch Verkehrslärm, Tagzeit in 2,0 m Höhe ü. GOK
(Freibereiche)**

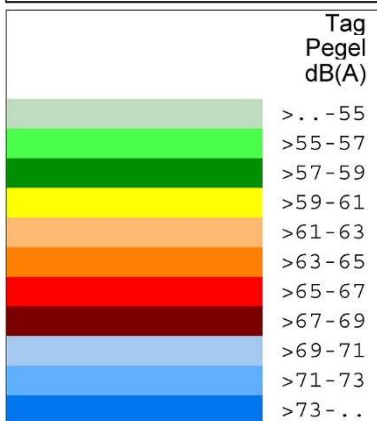
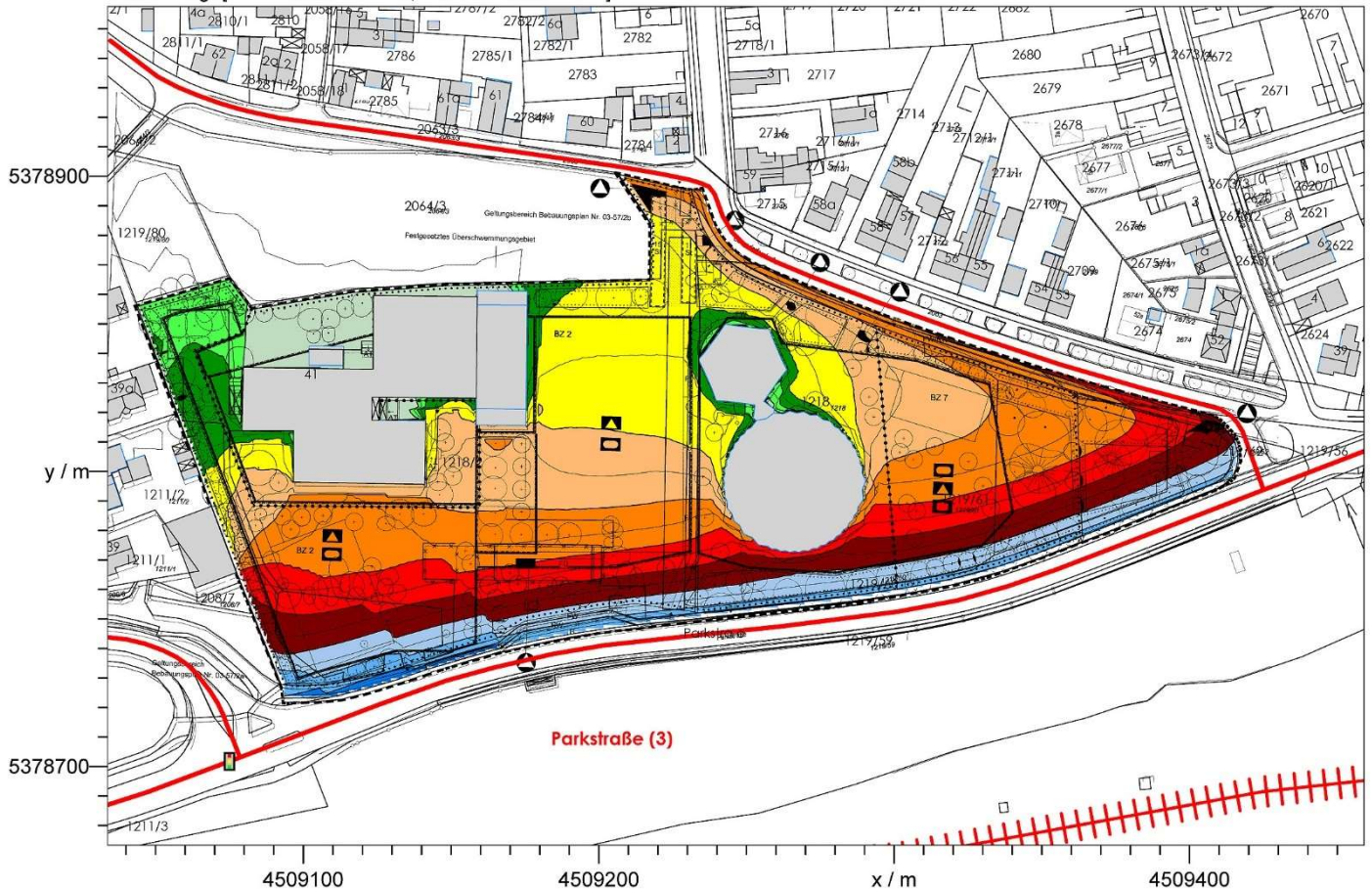


Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: LA-5027-04

M 1: 2500



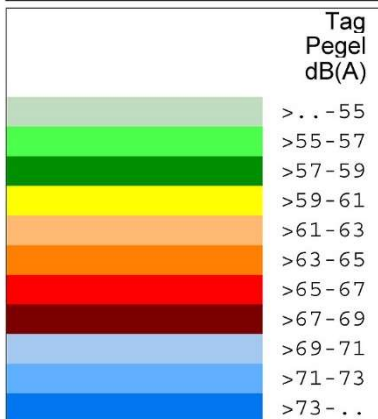
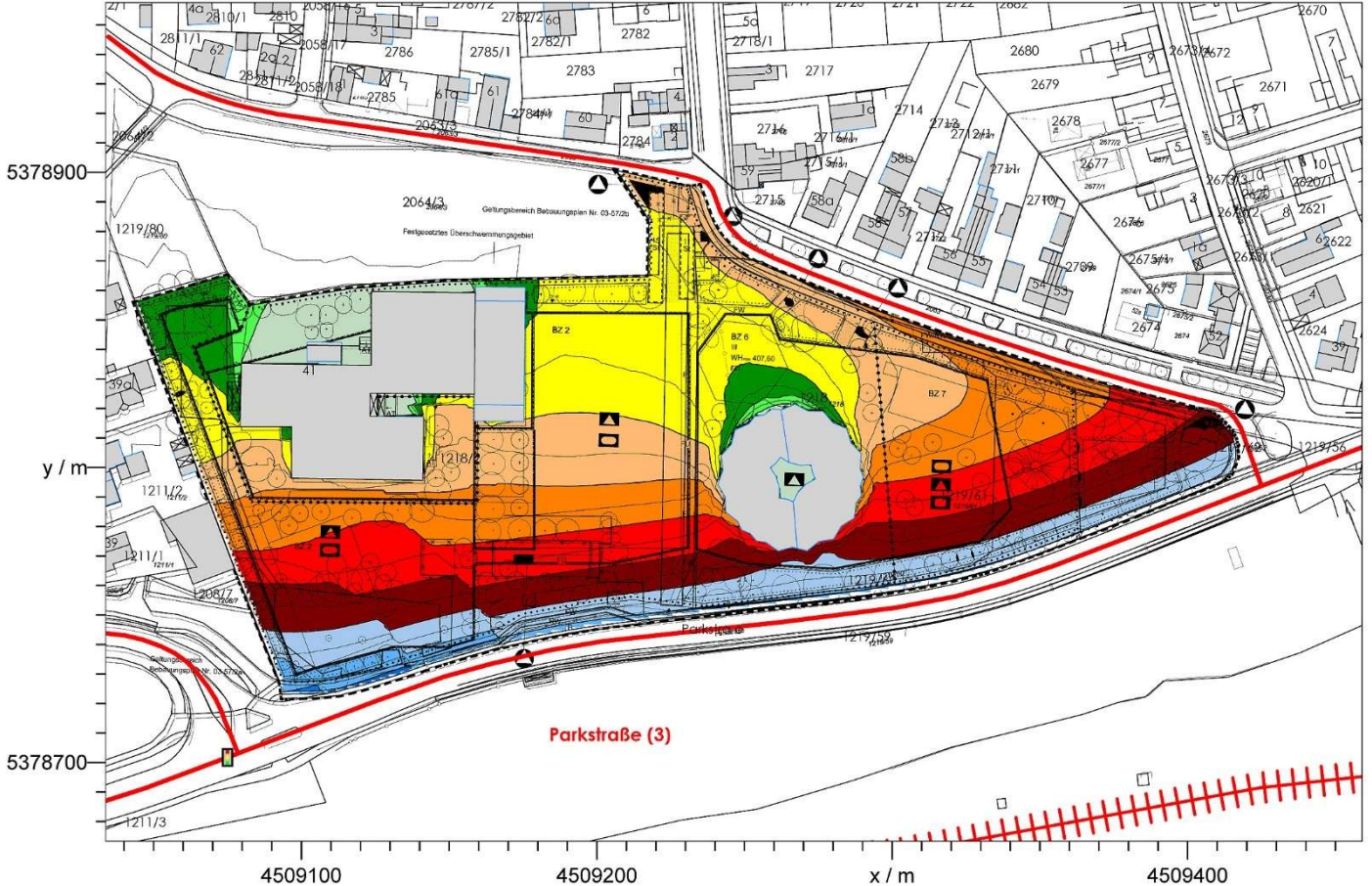
Projekt: LA-5027-04



**Plan 3 Beurteilungspegel durch Verkehrslärm, Tagzeit in 399,6 m Höhe ü. NN.
(= 1.OG)**

Raster Tag [2 Verkehrslärm OG, Abs. Höhe 399,57m]

M 1: 2500



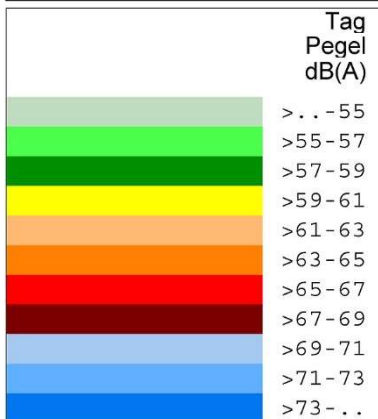
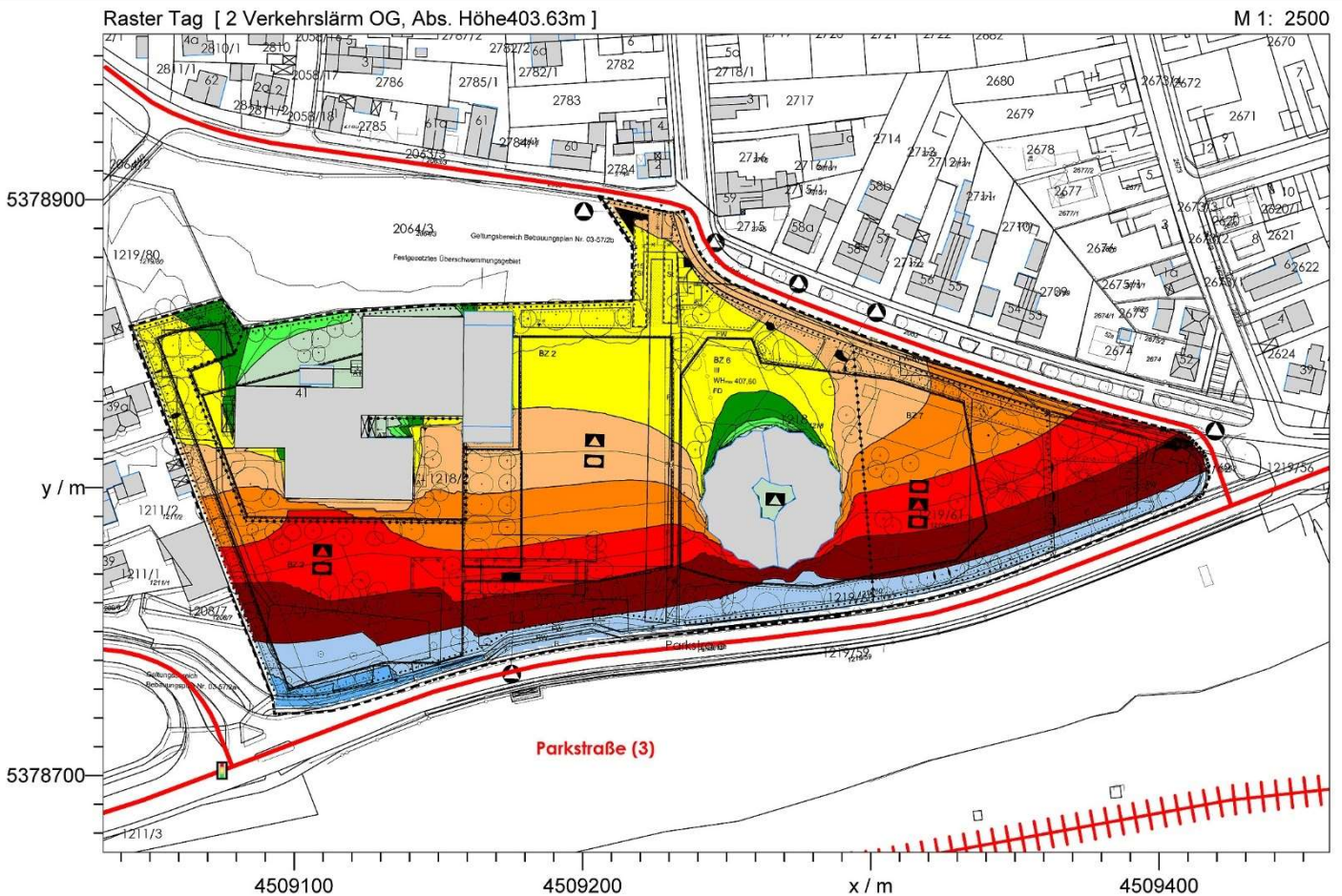
Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: LA-5027-04



**Plan 4 Beurteilungspegel durch Verkehrslärm, Tagzeit in 403,6 m Höhe ü. NN.
(= 2.OG)**

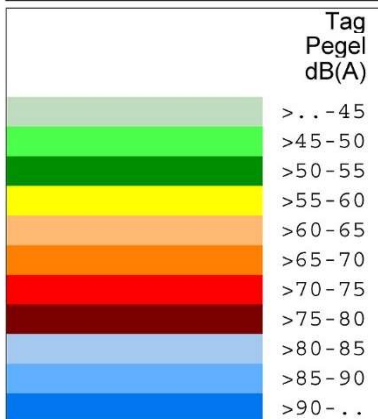


Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: LA-5027-04

M 1: 1000



om 18.02.2021

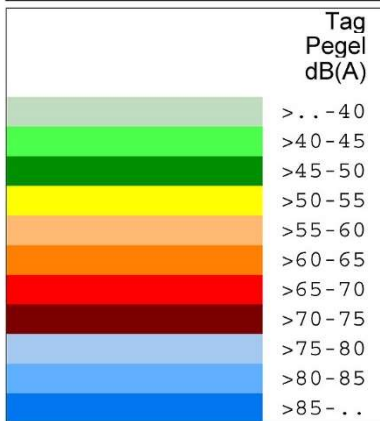
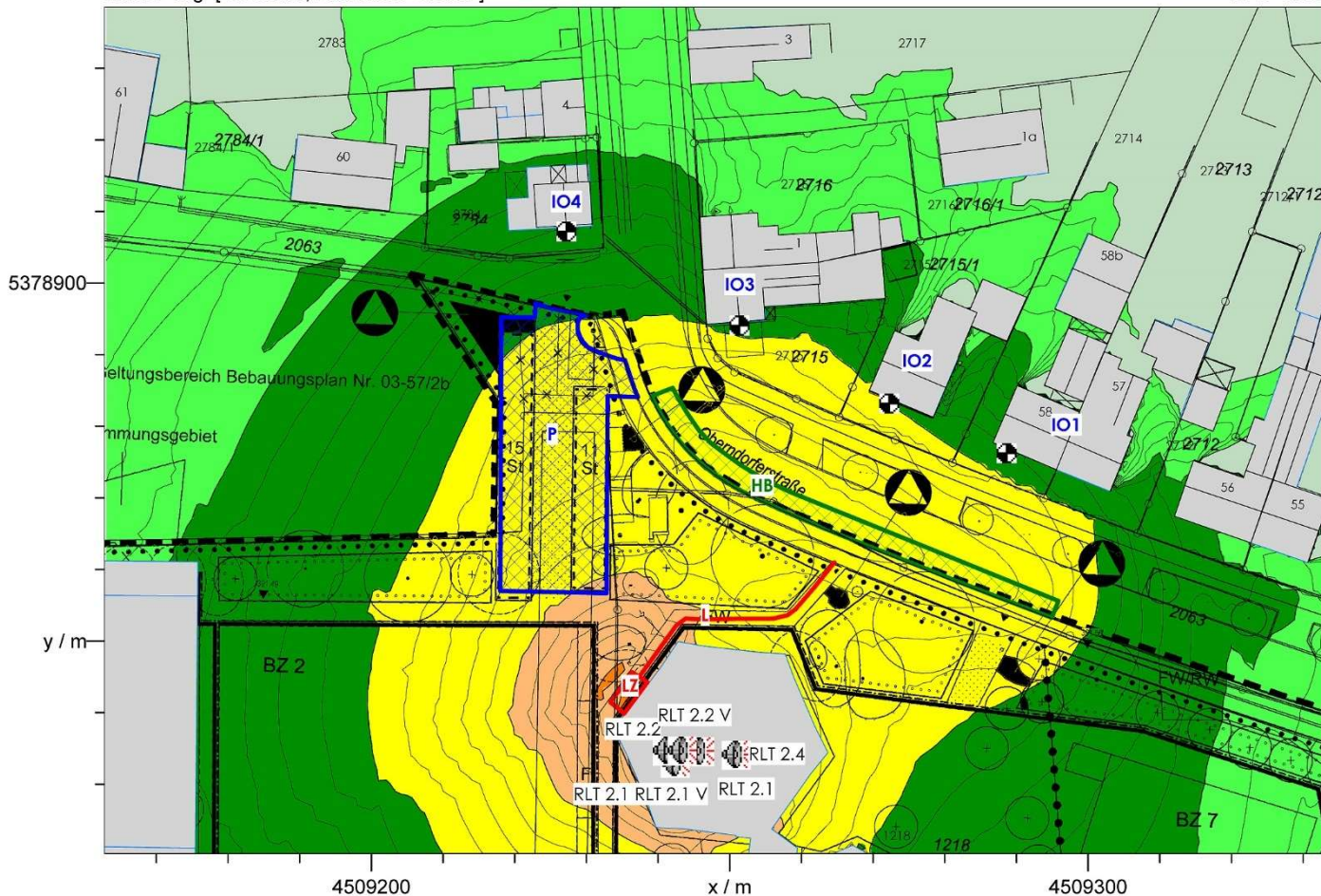
Seite 44 von 47



**Plan 6 Beurteilungspegel durch anlagenbedingten Lärm der Grundschule,
Tagzeit in 8,0 m Höhe ü. GOK**

Raster Tag [5 Schule, Rel. Höhe 8.00m]

M 1: 1000

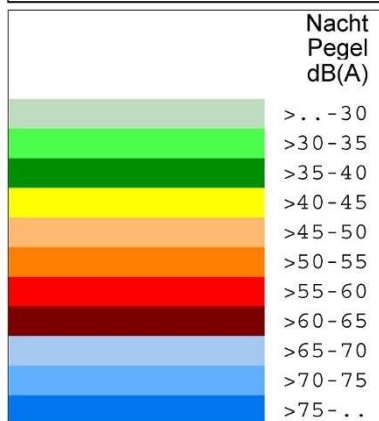
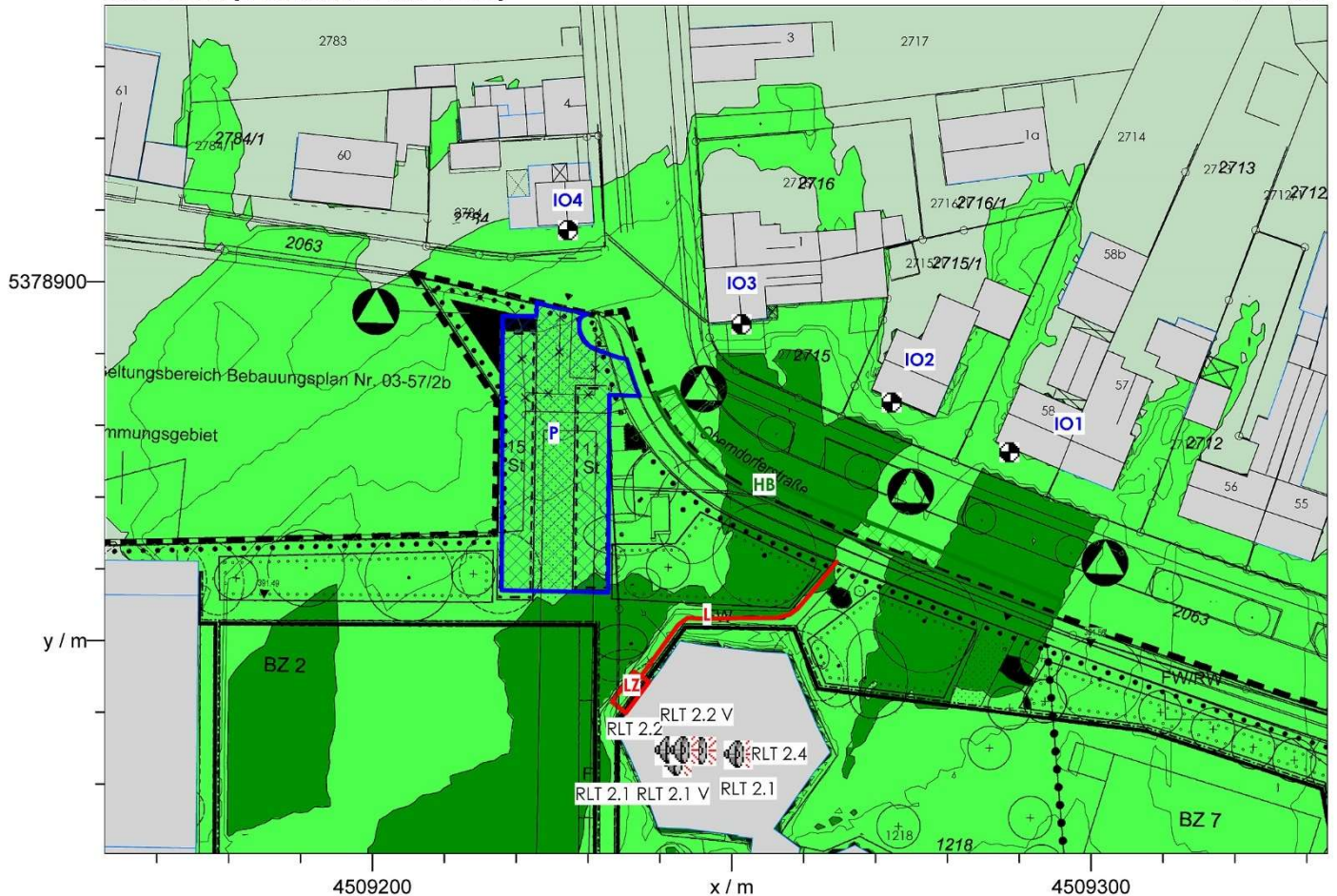


Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-5027-04



M 1: 1000



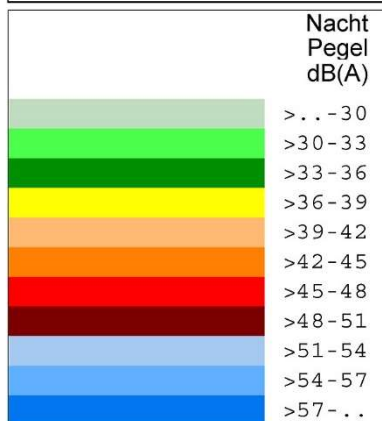
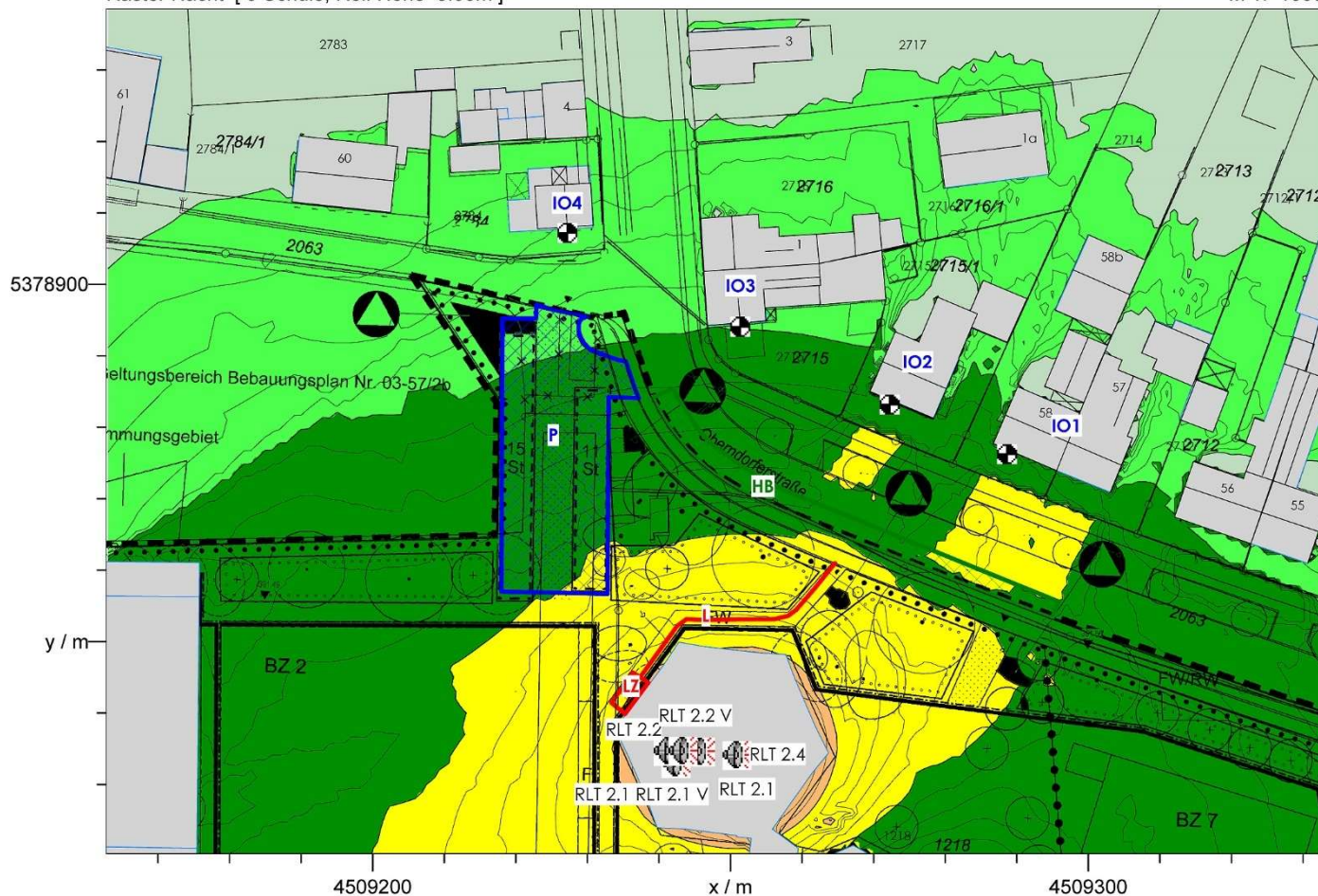
Projekt: LA-5027-04



**Plan 8 Beurteilungspegel durch anlagenbedingten Lärm der Grundschule,
Nachtzeit in 8,0 m Höhe ü. GOK**

Raster Nacht [5 Schule, Rel. Höhe 8.00m]

M 1: 1000



Hoock & Partner Sachverständige
Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik



Projekt: LA-5027-04