



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

Deckblatt Nr. 3 zum Bebauungsplan Nr. 10-100 "Am Weiherbach"
der Stadt Landshut

Berechnung zulässiger Lärmemissionskontingente, Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Straßen- und Schienenverkehr sowie anlagenbedingter Geräuschemissionen

Lage: Kreisfreie Stadt Landshut
Regierungsbezirk Niederbayern

Auftraggeber: Stadt Landshut
Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

Projekt Nr.: LA-6754-01 / 6754-01_E02
Umfang: 105 Seiten
Datum: 12.12.2023

Projektbearbeitung:
B. Eng. Christian Schmied

Qualitätssicherung:
Dipl.-Phys. Dörte Bange

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	8
3	Anforderungen an den Schallschutz	9
3.1	Lärmschutz in der Bauleitplanung.....	9
3.2	Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung.....	10
3.3	Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung	11
3.4	Parkplätze von Wohnanlagen.....	12
3.5	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	13
4	Anlagenbezogener Lärm durch umliegende Gewerbenutzungen	15
4.1	Vorbemerkung.....	15
4.2	Vorgehensweise	17
4.2.1	Gewerbeflächen im Gewerbegebiet Münchnerau.....	17
4.2.2	Staatliche Realschule, Parkplatznutzung und Heizwerk	20
4.3	Berechnungsergebnisse.....	22
4.4	Schalltechnische Beurteilung.....	22
5	Geräuschkontingentierung	23
5.1	Ermittlung der Lärmvorbelastung	23
5.2	Herleitung der Planwerte für den Bebauungsplan.....	23
5.3	Kontingentierungsmethodik.....	24
5.3.1	Möglichkeit 1: Das "starre" Emissionsmodell.....	24
5.3.2	Möglichkeit 2: Das richtungsabhängige Emissionsmodell.....	24
5.3.3	Wahl des Emissionsmodells.....	25
5.3.4	Wahl der Bezugsflächen für die Emissionskontingente	25
5.4	Verfahren zur Berechnung der Emissionskontingente.....	26
5.5	Errechnete Emissionskontingente L_{EK}	26
5.6	Ermittelte Immissionskontingente L_{IK}	27
5.7	Schalltechnische Beurteilung.....	28
5.7.1	Allgemeine Beurteilungshinweise zur Kontingentierung	28
5.7.2	Qualität der Emissionskontingente.....	30
6	Öffentlicher Verkehrslärm.....	32
6.1	Öffentlicher Straßenverkehrslärm.....	32
6.1.1	Emissionsprognose.....	32
6.1.2	Immissionsprognose	36
6.1.2.1	Vorgehensweise	36
6.1.2.2	Abschirmung und Reflexion	36
6.2	Schienenverkehrslärm	37
6.2.1	Emissionsprognose.....	37
6.2.2	Immissionsprognose	40



6.2.2.1	Vorgehensweise	40
6.2.2.2	Abschirmung und Reflexion	40
6.3	Berechnungsergebnisse.....	40
6.4	Schalltechnische Beurteilung.....	41
6.4.1	Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm	41
6.4.2	Geräuschsituation während der Tagzeit im allgemeinen Wohngebiet	41
6.4.3	Geräuschsituation während der Nachtzeit im allgemeinen Wohngebiet	42
6.4.4	Geräuschsituation im Gewerbegebiet	44
7	Planungsbedingter Parkverkehr.....	45
7.1	Emissionsprognose.....	45
7.1.1	Parkplatzsituation	45
7.1.2	Schallquellenübersicht	45
7.1.3	Emissionsansätze.....	47
7.2	Immissionsprognose	52
7.2.1	Vorgehensweise	52
7.2.2	Abschirmung und Reflexion	52
7.2.3	Berechnungsergebnisse.....	53
7.3	Schalltechnische Beurteilung.....	54
8	Schallschutz im Bebauungsplan	57
8.1	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen.....	57
8.2	Musterformulierung für die textlichen Hinweise.....	61
9	Zitierte Unterlagen	62
9.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz.....	62
9.2	Projektspezifische Unterlagen	63
10	Anhang	65
10.1	Lärmbelastungskarten – anlagenbezogener Lärm durch umliegende Gewerbenutzungen	65
10.2	Lärmbelastungskarten – Geräuschkontingentierung.....	68
10.3	Lärmbelastungskarten – öffentlicher Verkehr.....	71
10.4	Lärmbelastungskarten – Parkverkehr an Wohnanlagen	99



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Stadt Landshut

Mit der Aufstellung des Deckblattes Nr. 3 zum Bebauungsplan Nr. 10-100 "Am Weiherbach" /34/ beabsichtigt die Stadt Landshut die Überplanung des bisher vollumfänglich als Gewerbegebiet festgesetzten Gebiets zwischen Jenaer Straße und Weiherbach. Im Zuge der Überplanung sieht die Stadt Landshut die Ausweisung von insgesamt vier allgemeinen Wohngebieten gemäß § 4 BauNVO vor. Ein Teilbereich im Westen des Geltungsbereichs soll hingegen weiterhin als (eingeschränktes) Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO zur Verfügung stehen.

Für die zukünftige Wohnbebauung werden fünf bis neun Vollgeschosse im vorliegenden Bebauungsplanentwurf als zulässig festgesetzt. Innerhalb der Parzelle WA3 ist im Erdgeschoss zusätzlich die Errichtung eines Kindergartens beabsichtigt, während das Erdgeschoss und 1. Obergeschoss innerhalb der Parzelle WA2 für die Errichtung einer Quartiersgarage für das Wohngebiet vorgesehen sind.

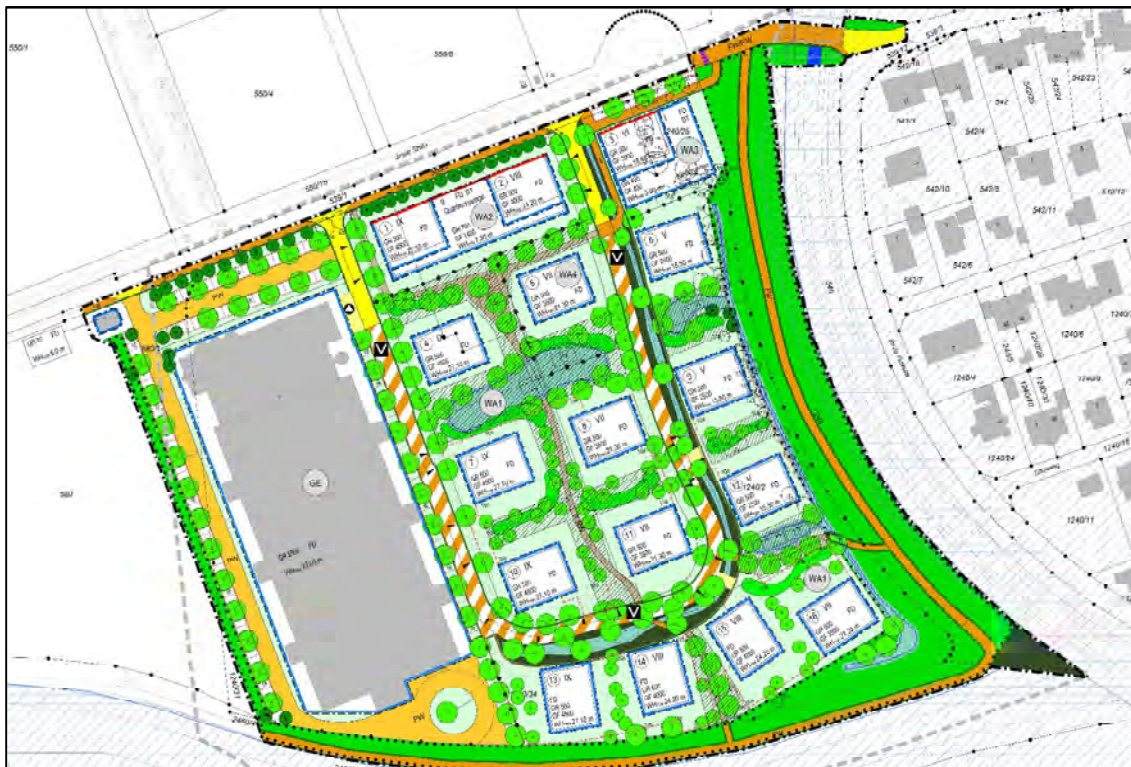


Abbildung 1: Auszug aus der Entwurfsfassung des Deckblattes Nr. 3 zum Bebauungsplan Nr. 10-100 "Am Weiherbach" der Stadt Landshut /34/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich der Planung befindet sich im Nordwesten der Stadt Landshut. Im Osten, getrennt durch die Pfettrach, schließt bestehende Wohnbebauung an, während im Süden die großzügige Flutmulde der Pfettrach in Nordost-Südwest-Richtung verläuft. Im Norden und Südwesten kommt hingegen das bereits teilweise bebaute Gewerbegebiet Münchnerau zu liegen sowie im Südwesten die staatliche Realschule Landshut. Im Westen befinden sich derzeit dem Hitachi-Gelände zugeordnete Stellplätze. Nach Auskunft der Stadt Landshut /41/ sollen diese in Zukunft der staatlichen Realschule zugeführt werden. Im Norden in ca. 180 m Entfernung verlaufen zudem die Bahnschienen der Strecke 5500 "München – Regensburg" (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung des Geltungsbereichs der Planung sowie der angrenzenden Nachbarschaft /36/



1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Eine flächendeckende Übersicht über die derzeit rechtskräftigen Bauleitplanungen im Umfeld der Planung geben die nachfolgende Tabelle und Abbildung 3:

Übersicht der relevanten rechtskräftigen Bebauungspläne im Planungsumfeld		
Nr.	Name	Art der Nutzung
10-100	"Am Weiherbach" /23, 25, 26/	Gewerbegebiet mit Beschränkung gemäß § 8 BauNVO
10-101	"Zwischen Verlängerung Jenaer Straße und Franzosengraben mit Anbindung an die St 2045" /24/	Gewerbegebiet (teilweise mit Beschränkung) gemäß § 8 BauNVO; Flächen für Stellplätze, Garagen und Gemeinschaftsanlagen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 4 BauGB; § 21 a BauNVO)
10-105	"Gewerbegebiet Münchnerau – An der Fuggerstraße – Teilbereich 1" /28, 29, 30, 31/	Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO
03-75	"Löschbrand" /22/	Allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO
2-32/1a	"An der Fragnerstraße" /27/	Gewerbegebiet gemäß § 8 BauNVO

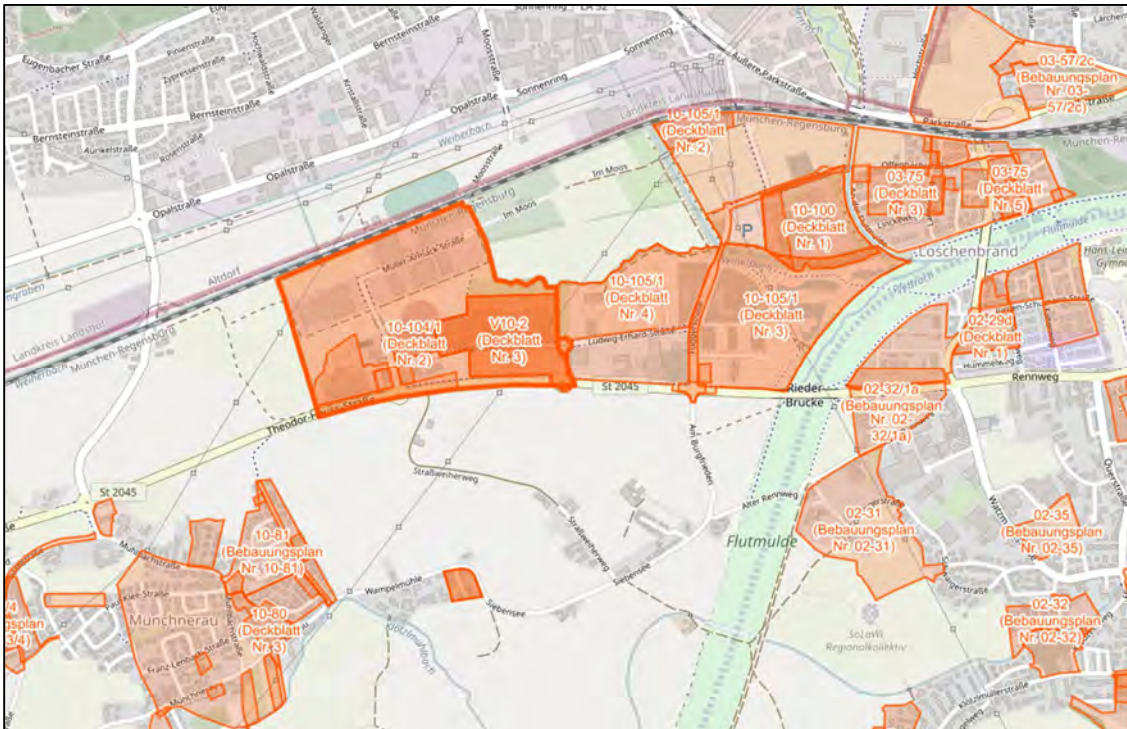


Abbildung 3: Übersicht der derzeit rechtskräftigen Bauleitplanungen



Im Flächennutzungsplan der Stadt Landshut /35/ sind die von der Planung betroffenen Flächen durchgängig als Gewerbegebiet gekennzeichnet, während der Ortsteil Löschenbrand im Osten als Wohnbaufläche gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 1 BauNVO dargestellt wird. Die Grundstücksflächen der staatlichen Realschule Landshut sind als Flächen für den Gemeinbedarf hervorgehoben (vgl. Abbildung 4).



Abbildung 4: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Landshut /35/



2 Aufgabenstellung

Erstes Ziel der schalltechnischen Begutachtung ist es, die lärmschutzfachliche Verträglichkeit der geplanten Wohnbebauung mit den umliegenden vorhandenen und rechtlich zulässigen gewerblichen Nutzungen zu prüfen. Zu diesem Zweck sind zunächst die Immissionspegel zu ermitteln, die sich bei einer Ausschöpfung der auf den umliegenden Gewerbegebietsparzellen im Geltungsbereich des Bebauungsplan Nr. 10-105/1 für die jeweils relevante Schallabstrahlungsrichtung als zulässig festgesetzten Emissionskontingente L_{EK} ergeben.

Außerdem ist eine Lärmkontingentierung durchzuführen, die dem Gewerbegebiet im Geltungsbereich der Planung – unter Rücksichtnahme auf zulässige/mögliche Vorbelastungen durch anlagenbezogene Geräusche anderer bereits bestehender Emittenten und die aktuellen Entwicklungen im Gewerbegebiet – maximal mögliche, evtl. richtungsabhängig optimierte Emissionskontingente L_{EK} nach der DIN 45691 zuweist, welche die Einhaltung der geltenden Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte in der schutzbedürftigen Nachbarschaft im Rahmen der Bauleitplanung sicherstellen. Im Ergebnis der Begutachtung wird ein Vorschlag zur Festsetzung der Emissionskontingente im Bebauungsplan entwickelt und vorgestellt.

Weiterhin ist die Verträglichkeit der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen mit den Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr sowie insbesondere durch den Schienenverkehr zu überprüfen und die planungsbedingte Verkehrszunahme ist immissionsschutzfachlich zu bewerten. Über einen Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Orientierungswerten des Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der geplanten Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen.

Erforderlichenfalls sind abschließend auch die lärmimmissionsschutzfachlichen Auswirkungen geplanter Tiefgaragen in Bezug auf die schutzbedürftige Nachbarschaft zu überprüfen. Die diesbezüglich gegebenenfalls erforderlichen aktiven, planerischen und/oder passiven Schutzmaßnahmen sollen in Abstimmung mit dem Planungsträger entwickelt und durch geeignete Festsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung abgesichert werden.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz in der Bauleitplanung

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zur DIN 18005 /21/ 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.

Orientierungswerte OW der DIN 18005 [dB(A)]		
Gewerbelärm	WA	GE
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	65
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	40	50
Öffentlicher Verkehrslärm	WA	GE
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	65
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45	55

WA:..... allgemeines Wohngebiet

GE:..... Gewerbegebiet

Gemäß dem Beiblatt 1 zur 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 Gewerbelärm und öffentlichem Straßenverkehrslärm.



3.2 Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen ein in der Bauleitplanung zweckmäßiges Äquivalent zu den in der Regel gleich lautenden Immissionsrichtwerten der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) /4/ 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 Anlagen-geräuschen 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. Nach den Vorgaben der TA Lärm gelten die Immissionsrichtwerte auch dann als verletzt, wenn einzelne kurzzeitige Pegelmaxima die nicht reduzierten Immissionsrichtwerte tagsüber um mehr als 30 dB(A) oder nachts um mehr als 20 dB(A) übertreffen (Spitzenpegelkriterium).

Schallschutzanforderungen nach TA Lärm		
Immissionsrichtwerte [dB(A)]	WA	GE
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	65
Ungünstigste volle Nachtstunde	40	50
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	WA	GE
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	85	95
Ungünstigste volle Nachtstunde	60	70

WA:..... allgemeines Wohngebiet

GE:..... Gewerbegebiet

Für Immissionsorte mit der Einstufung eines allgemeinen Wohngebietes oder höher ist nach Nr. 6.5 der TA Lärm ein Pegelzuschlag $K_R = 6$ dB für diejenigen Geräusche zu vergeben, die während Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit auftreten. Diese sogenannten "Ruhezeiten" gestalten sich wie folgt:

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



3.3 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Beim Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /18/ 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 zur 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 besonders eingehenden und qualifizierten Begründung.

Schallschutzanforderungen der 16. BImSchV		
Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	WA	GE
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	59	69
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	49	59

WA:..... allgemeines Wohngebiet

GE:..... Gewerbegebiet



3.4 Parkplätze von Wohnanlagen

Nach § 12 BauNVO sind Stellplätze und Garagen grundsätzlich in allen Baugebieten zulässig, wobei sich die Zulässigkeit in Kleinsiedlungsgebieten, reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie der Erholung dienenden Sondergebieten auf den durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf beschränkt. Dem Wortlaut der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /8/ entsprechend kann auf dieser Grundlage davon ausgegangen werden, dass die Geräuscentwicklungen von Parkplätzen an Wohnanlagen zu

"üblichen Alltagserscheinungen gehören und dass Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, auch in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen".

Diese Auffassung wird auch von Seiten des Bundesverwaltungsgerichts vertreten (vgl. Beschluss Az. BVerwG 4 B 59.02 /6/), wobei darauf hingewiesen wird, dass sich die Frage, ob bzw. wann eine Unzumutbarkeit vorliegen kann, nicht allgemeingültig beantworten lässt, da dies immer von den Umständen des Einzelfalls abhängig sei. Gemäß den Ausführungen des vorgenannten Urteils

"sei es geboten, auf vorliegende technische Regelwerke zur [...] Beurteilung von Geräuschen zurückzugreifen, auch wenn diese nicht unmittelbar anzuwenden seien."

Gemäß den Empfehlungen unter Nr. 10.2.3 der Bayerischen Parkplatzlärmstudie soll bei der Prognose und Beurteilung der Geräuscentwicklungen durch Parkverkehr an Wohnanlagen auch auf das in der Parkplatzlärmstudie beschriebene Berechnungs- und Beurteilungsverfahren abgestellt werden, das wiederum auf die Inhalte der TA Lärm und insbesondere auf die unter Nr. 4.1 beschriebenen Grundpflichten eines Anlagenbetreibers zur Lärminderung verweist.

Auch wenn oberirdische Stellplätze und Tiefgaragen an Wohnhäusern bzw. an Wohnanlagen durch die Definition des Anlagenbegriffs in § 3 Abs. 5 BImSchG unter diesen fallen können, wodurch sie wiederum den Anforderungen für nicht genehmigungspflichtige Anlagen nach § 22 BImSchG unterliegen würden, erfolgt die Beurteilung der durch den Parkverkehr einer Wohnanlage hervorgerufenen Geräuscentwicklungen lediglich in Anlehnung an die TA Lärm. Diese Vorgehensweise ergibt sich aus der Tatsache, dass bei einer "strengen" Beurteilung nach TA Lärm einschließlich einer Erhebung anlagenbedingter Geräuschvorbelastungen (ggf. sogar durch weitere Parkplätze an Wohnhäusern oder Wohnanlagen) bzw. einer Betrachtung des Spitzenpegelkriteriums die Errichtung von Parkplätzen und Tiefgaragen in allgemeinen und reinen Wohngebieten regelmäßig unzulässig wäre und dies wiederum der BauNVO widerspräche (vgl. Urteile Az. 3 S 3538/94 des VGH Baden-Württemberg /3/, Az. 3 M 102/10 des OVG Greifswald /9/ und Az. 4 K 718/11 des VG Freiburg /10/).

In diesem Zusammenhang sei gemäß der aktuellen Rechtsprechung (Az. 3 S 1964/13 des VGH Baden-Württemberg /11/) sogar

"mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die TA Lärm mit ihren Immissionsrichtwerten [...], dem Spitzenpegelkriterium [...] und der von ihr definierten Vorbelastung [...] bei der Beurteilung von Immissionen, die durch die Nutzung zugelassener notwendiger Stellplätze eines Wohnvorhabens verursacht werden, keine Anwendung zu finden vermag, schon um Wertungswidersprüche zu § 12 Abs. 2 BauNVO zu vermeiden."



3.5 Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit

- Öffentlicher Verkehrslärm

Gemäß den Vorgaben der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19) /16/ liegen maßgebliche Immissionsorte im Freien entweder

- o *"an Gebäuden [...] auf Höhe der Geschossdecke 5 cm vor der Außenfassade"*

oder

- o *"Für Balkone und Loggien [...] an der Außenfassade bzw. der Brüstung"*

oder

- o *"bei Außenwohnbereichen (zum Beispiel Terrassen) [...] in 2,00 m über der Mitte der als Außenwohnbereich definierten Fläche."*

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109-1 /14/ vor allem Aufenthaltsräume wie Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Unterrichtsräume und Büroräume. Als nicht schutzbedürftig werden üblicherweise Küchen, Bäder, Abstellräume und Treppenhäuser angesehen, weil diese Räume nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind.

Abgesehen von diesen streng reglementierten Immissionsorten sollte im Rahmen von Bauleitplanungen zusätzliches Augenmerk zumindest auf die Geräuschbelastung der Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen, Balkone) und nach Möglichkeit auch anderer Freiflächen gelegt werden, die dem Aufenthalt und der Erholung von Menschen dienen sollen (z. B. private Grünflächen).

Als maßgebliche Immissionsorte für die Untersuchungen zum öffentlichen Straßenverkehrslärm sind alle im Geltungsbereich neu entstehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu betrachten. Die Schutzbedürftigkeit der maßgeblichen Immissionsorte im Geltungsbereich ist gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplanentwurfs (vgl. Kapitel 1.1) als allgemeines Wohngebiet (WA) bzw. für den westlichen Teilbereich als Gewerbegebiet (GE) einzustufen.



- Geräuschkontingentierung

Maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm liegen 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."*

Für die Auslegung der Geräuschkontingente sind unter den vorliegenden Randbedingungen die folgenden heranrückenden schutzbedürftigen Nutzungen innerhalb des Geltungsbereichs der Planung als maßgebliche Immissionsorte zu bewerten:

- IO 1 (WA):.....Parzelle 1 (WA2)
- IO 2 (WA):.....Parzelle 4 (WA1)
- IO 3 (WA):.....Parzelle 7 (WA1)
- IO 4 (WA):.....Parzelle 13 (WA1)

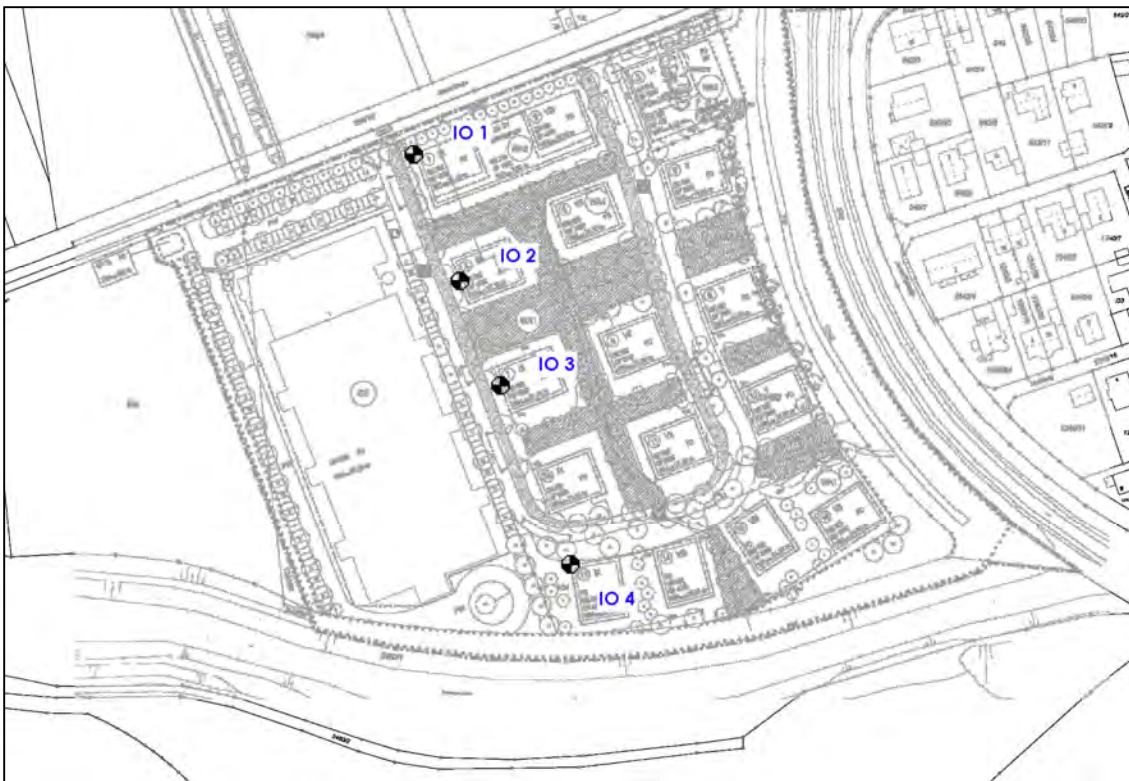


Abbildung 5: Lageplan mit Darstellung der maßgeblichen Immissionsorte

Für die Immissionsorte IO 1 bis IO 4 wird die Schutzeinstufung anhand der Festsetzungen im vorliegenden Entwurf zum Deckblatt Nr. 3 des Bebauungsplans Nr. 10-100 "Am Weiherbach" /34/ der Stadt Landshut als allgemeines Wohngebiet (WA) vorgenommen.



4 Anlagenbezogener Lärm durch umliegende Gewerbenutzungen

4.1 Vorbemerkung

Als relevante Gewerbelärmbelastung sind im direkten Umfeld der Planung die bestehenden und teilweise bereits bebauten Gewerbeflächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 10-105 "Gewerbegebiet Münchnerau – An der Fuggerstraße – Teilbereich 1" /28/ der Stadt Landshut und den zugehörigen Deckblattänderungen /29, 30, 31/ zu nennen. Die Gewerbeflächen innerhalb des Geltungsbereichs sind durch die Festsetzung von Geräuschkontingenten nach den Vorgaben der DIN 45691 /7/ in ihrer anlagenbezogenen Lärmentwicklung eingeschränkt.

Auf dem Grundstück Fl. Nr. 582 der Gemarkung Altdorf ist zusätzlich die Errichtung einer Energiezentrale zur Fernwärme- und Stromversorgung vorgesehen. Gemäß den Erkenntnissen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung vom 09.08.2023 /40/ bewirkt diese an den zukünftigen Baugrenzen der geplanten Wohnbebauung lediglich Beurteilungspegel, die sowohl zur Tag- als auch zur Nachtzeit um mindestens 10 dB(A) unter den geltenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm und somit auch um mindestens 10 dB(A) unter den entsprechenden Orientierungswerten der DIN 18005 für ein allgemeines Wohngebiet liegen. Demgemäß liegt die zukünftige Wohnbebauung im Geltungsbereich der Planung nicht innerhalb des unter Nr. 2.2 der TA Lärm definierten Einwirkungsbereichs der Anlage.

Eine weitere auf den Geltungsbereich der Planung einwirkende Lärmquelle stellt die staatliche Realschule auf dem Flurstück 2430/1 dar. Gemäß dem vorliegenden Genehmigungsbescheid /31/ gelten für den Betrieb der staatlichen Realschule die folgenden immissionsschutzfachlichen Auflagen:

1. *Die Beurteilung von Lärmbelästigungen, die mit dem Betrieb der Schule und deren Nebeneinrichtungen sowie dem zugehörigen Fahrverkehr in unmittelbarem Zusammenhang stehen, ist gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm "TA Lärm" vom 26.08.1998 durchzuführen. Insbesondere dürfen die anlagenbedingten Beurteilungspegel während der Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr) und in der ungünstigsten vollen Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft die folgenden reduzierten Immissionsrichtwerte nicht überschreiten:*

Reduzierte Immissionsrichtwerte [dB(A)]			
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	30	30	30
Ungünstigste volle Nachtstunde	25	25	25

IO 1 (WA): Wohnhaus "Maria-Hierlwimmer-Weg 19a", Fl.Nr. 2442/52, Gem. Landshut

IO 2 (WA): Wohnhaus "Maria-Pröbst-Weg 7", Fl.Nr. 2442/20, Gem. Landshut

IO 3 (WA): Wohnhaus "An der Flutmulde 5a", Fl.Nr. 1240/32

Die Immissionsrichtwerte gelten auch dann als verletzt, wenn einzelne kurzzeitige Pegelmaxima die unabgeminderten Immissionsrichtwerte während der Tagzeit um mehr als 30 dB(A) oder nachts um mehr als 20 dB(A) übertreffen (Spitzenpegelkriterium).

2. *Der Lieferverkehr ist werktags auf die Tagzeit von 6:00 bis 22:00 Uhr zu beschränken.*



3. *Der Parkplatz auf Fl.Nr. 2430/18 der Gemarkung Landshut ist zu asphaltieren oder mit einer schalltechnisch gleichwertigen Fahrbahnoberfläche zu versehen.*
4. *Alle Anlagen sind entsprechend dem Stand der Technik zur Lärminderung zu betreiben und zu warten.*
5. *Die dem immissionsschutztechnischem Gutachten zum Schallschutz des Büro Hook & Partner Sachverständige PartG mbH vom 03.02.2020 (Projekt Nr. LA-5256-01_E01) zu Grunde gelegten, lärmemissionsrelevanten Annahmen zu Betriebscharakteristik und Lärmemissionen sind einzuhalten. Relevanten Abweichungen kann ausschließlich dann zugestimmt werden, wenn diesbezüglich ein qualifizierter Nachweis der schalltechnischen Unbedenklichkeit vorgelegt wird.*

Eine Sonderrolle nimmt der bestehende Parkplatz auf dem Flurstück 580 der Gemarkung Altdorf ein. Gemäß Auskunft der Stadt Landshut /41/ handelt es sich um private Stellplätze, die derzeit dem Hitachi-Gelände und somit den Gewerbebauten auf den Grundstücken Fl.Nrn. 1240/2 und 1240/34 zuzuordnen sind. Die Stadt Landshut beabsichtigt, diese Stellplätze auf lange Sicht der staatlichen Realschule zuzuführen, insbesondere als Ergänzung zu den bestehenden Stellplätzen auf dem Grundstück Fl.Nr. 2430/18 (Gemarkung Landshut) für die außerschulische Nutzung der Sportanlagen der Realschule. Diesbezüglich wurde der Stadt Landshut am 03.11.2021 eine schalltechnische Stellungnahme der Möhler + Partner Ingenieure AG /33/ vorgelegt. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass eine Parkplatznutzung bei seltenen Sportveranstaltungen auf dem Gelände der staatlichen Realschule im Geltungsbereich der Planung Beurteilungspegel verursacht, die bereits in 10 m Abstand zum Parkplatzrand unter den entsprechenden Immissionsrichtwerten der 18. BImSchV für seltene Ereignisse liegen. Da das geplante allgemeine Wohngebiet erst in etwa 100 m Entfernung zum Parkplatz entstehen soll, ist unter Berücksichtigung der oben genannten Erkenntnisse kein schalltechnischer Konflikt zu erwarten.

Hierbei ist anzumerken, dass gemäß den Vorgaben der DIN 18005 keine Pegelüberlagerung der zu betrachtenden Geräuschgruppen aus Gewerbe-, Sport- und öffentlichem Straßenverkehrslärm erfolgt (vgl. Kapitel 3.1).

Die weiteren Gewerbeflächen beispielsweise im benachbarten Altdorf an der Parkstraße können mit Blick auf die Entfernungsverhältnisse zum Geltungsbereich der Planung von mindestens 200 m ebenfalls ohne Verfälschung der Berechnungsergebnisse ausgeklammert werden.



4.2 Vorgehensweise

4.2.1 Gewerbeflächen im Gewerbegebiet Münchnerau

Zur Ermittlung der relevanten Geräuschvorbelastung durch die Gewerbeflächen im Gewerbegebiet Münchnerau wird ein vereinfachtes Emissionsmodell aufgestellt. Hierzu werden die auf den umliegenden Gewerbeflächen im Bebauungsplan Nr. 10-105 "Gewerbegebiet Münchnerau – An der Fuggerstraße – Teilbereich 1" und den zugehörigen Deckblattänderungen festgesetzten Emissionskontingente gemäß DIN 45691 jeweils auf einer idealisierten Flächenschallquelle in Ansatz gebracht. Es werden dabei die Emissionskontingente derjenigen Abstrahlrichtung herangezogen, in welcher die neu entstehenden schutzbedürftigen Nutzungen zu liegen kommen.

Es wird darauf hingewiesen, dass derzeit auch eine Änderung des für die Ermittlung der Geräuschvorbelastung herangezogenen Bebauungsplans Nr. 10-105/1 "Gewerbegebiet Münchnerau – An der Fuggerstraße – Teilbereich 1" durch das Deckblatt Nr. 5 von Seiten der Stadt Landshut angestrebt wird. Da der Aufstellungsbeschluss für das untersuchungsgegenständliche Deckblatt Nr. 3 zum Bebauungsplan Nr. 10-100 "Am Weiherbach" jedoch deutlich früher gefasst wurde, wird in den nachfolgenden Berechnungen in Abstimmung mit dem Planungsträger /42/ weiterhin vom derzeitigen Bestand bzw. den derzeit festgesetzten Emissionskontingenten ausgegangen.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgen nach den Vorgaben der DIN 45691 unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitung (Abstandsmaß). Abschirmungen, Bodendämpfung und Reflexionsverhältnisse bleiben demgemäß unberücksichtigt.



Eine Übersicht über die entsprechenden Emissionsansätze liefern die nachfolgende Tabelle und Abbildung 6 sowie Abbildung 7, wobei die für die Berechnung relevanten Emissionskontingente farblich markiert sind:

Zulässige Emissionskontingente L_{EK} (B-Plan Nr. 10-105/1 und Deckblätter Nr. 3 und 4) [dB(A) je m^2]					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	Abstrahlrichtung/Zone				
Bauquartier mit Emissionsbezugsfläche S_{EK}	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
GE 1: $S_{EK} \sim 11.635 m^2$ (Deckblatt Nr. 3)	62	66	54	58	66
GE 2: $S_{EK} \sim 19.950 m^2$ (Deckblatt Nr. 3)	60	65	53	59	65
GE 3: $S_{EK} \sim 19.555 m^2$ B-Plan 10-105/1	60	65	61	54	nicht definiert
GE 4: $S_{EK} \sim 16.815 m^2$ B-Plan 10-105/1	60	65	61	56	
GE 5: $S_{EK} \sim 14.655 m^2$ (Deckblatt Nr. 4)	60	65	62	58	
GE 6: $S_{EK} \sim 11.620 m^2$ (Deckblatt Nr. 4)	60	65	59	59	
GE 7: $S_{EK} \sim 6.530 m^2$ (Deckblatt Nr. 4)	60	65	63	59	
GE 8: $S_{EK} \sim 15.995 m^2$ (Deckblatt Nr. 4)	60	65	59	59	
GE 11: $S_{EK} \sim 32.815 m^2$ B-Plan 10-105/1	54	59	48	60	
GE 12: $S_{EK} \sim 7.640 m^2$ B-Plan 10-105/1	56	62	52	60	
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	Abstrahlrichtung/Zone				
Bauquartier mit Emissionsbezugsfläche S_{EK}	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
GE 1: $S_{EK} \sim 11.635 m^2$ (Deckblatt Nr. 3)	--	--	--	--	--
GE 2: $S_{EK} \sim 19.950 m^2$ (Deckblatt Nr. 3)	--	--	--	--	--
GE 3: $S_{EK} \sim 19.555 m^2$ B-Plan 10-105/1	--	--	--	--	nicht definiert
GE 4: $S_{EK} \sim 16.815 m^2$ B-Plan 10-105/1	--	--	--	--	
GE 5: $S_{EK} \sim 14.655 m^2$ (Deckblatt Nr. 4)	51	55	49	46	
GE 6: $S_{EK} \sim 11.620 m^2$ (Deckblatt Nr. 4)	51	55	48	46	
GE 7: $S_{EK} \sim 6.530 m^2$ (Deckblatt Nr. 4)	51	55	48	48	
GE 8: $S_{EK} \sim 15.995 m^2$ (Deckblatt Nr. 4)	51	55	48	48	
GE 11: $S_{EK} \sim 32.815 m^2$ B-Plan 10-105/1	--	--	--	--	
GE 12: $S_{EK} \sim 7.640 m^2$ B-Plan 10-105/1	--	--	--	--	

S_{EK} : Emissionsbezugsfläche = überbaubare Grundstücksfläche

Zone1: Mischnutzungen sowie Kleingartenanlage im Geltungsbereich des Bebauungsplans "Im Moos" des Marktes Altdorf

Zone 2: Wohn-, Misch- und Gewerbenutzungen nördlich der Bahnlinie München – Landshut auf Altdorfer Flur

Zone 3: Wohnnutzungen östlich der Flutmulde und östlich der Pfettrach mit dem Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebiets

Zone 4: Künftig mögliche Wohnnutzungen auf der im Flächennutzungsplan als allgemeines Wohngebiet dargestellten Fläche südlich der St 2045

Zone 5: Künftig mögliche schutzbedürftige Nutzungen auf der Gemeinbedarfsfläche mit dem Schutzanspruch eines Mischgebiets



Abbildung 6: Lageplan mit Darstellung der idealisierten Flächenschallquellen zur Ermittlung der anlagenbezogenen Geräuschbelastung im Geltungsbereich der Planung (Bereich Nord)



Abbildung 7: Lageplan mit Darstellung der idealisierten Flächenschallquellen zur Ermittlung der anlagenbezogenen Geräuschbelastung im Geltungsbereich der Planung (Bereich Süd)



4.2.2 Staatliche Realschule, Parkplatznutzung und Heizwerk

Das Gelände der staatlichen Realschule wird zur Abschätzung der Lärmemissionen mithilfe einer idealisierten Flächenschallquelle im Prognosemodell nachgebildet (vgl. Abbildung 8). Die Höhe der Schallquelle orientiert sich dabei an der maximalen Gebäudehöhe der staatlichen Realschule ($h \approx 11 \text{ m}$). Diese idealisierte Schallquelle wird dabei mit so hohen flächenbezogenen Schalleistungspegeln belegt, dass sich an den im Auflagenbescheid (vgl. Kapitel 4.1) festgelegten Immissionsorten eine Vollausschöpfung der jeweils zulässigen Immissionsrichtwertanteile einstellt. Dadurch ist sichergestellt, dass in den Prognoseberechnungen die maximal denkbare Lärmbelastung gemäß den vorliegenden Genehmigungsunterlagen abgebildet wird. Daraus lässt sich der folgende Emissionsansatz ableiten:

Flächenhafter Emissionsansatz für die zulässigen Lärmemissionen der Realschule				
Kürzel	S	Bezeichnung	L _{w,Tag} "	L _{w,Nacht} "
RS	≈ 28.700 m ²	Staatliche Realschule Landshut	53,0	48,0

S:..... Emissionsfläche [m²]

L_{w,Tag}" :..... flächenbezogener Schalleistungspegel zur Tagzeit [dB(A)/m²]

L_{w,Nacht}" :..... flächenbezogener Schalleistungspegel zur Nachtzeit [dB(A)/m²]

Bei der Ermittlung der maximal zulässigen Geräuschemissionen des Heizwerks wird analog zum oben geschilderten Verfahren vorgegangen. Die idealisierte Flächenschallquelle (vgl. Abbildung 8, $h \approx 10 \text{ m}$) wird so im Prognosemodell ausgelegt, dass sich an den neu entstehenden Wohnnutzungen auf dem ehemaligen Hitachi-Gelände eine Ausschöpfung der zulässigen Immissionsrichtwertanteile von 45 dB(A) zur Tag- und 30 dB(A) zur Nachtzeit gemäß /40/ einstellt.

Flächenhafter Emissionsansatz für die zulässigen Lärmemissionen des geplanten Heizwerks				
Kürzel	S	Bezeichnung	L _{w,Tag} "	L _{w,Nacht} "
HZ	≈ 2.450 m ²	Heizwerk	69,0	54,0

S:..... Emissionsfläche [m²]

L_{w,Tag}" :..... flächenbezogener Schalleistungspegel zur Tagzeit [dB(A)/m²]

L_{w,Nacht}" :..... flächenbezogener Schalleistungspegel zur Nachtzeit [dB(A)/m²]

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Informationen der Stadt Landshut zur zukünftigen Nutzung des westlich zum Geltungsbereich gelegenen Parkplatzes (vgl. Kapitel 4.1) wäre die Stellplatznutzung im Rahmen von Sportveranstaltungen, welche unter den Anwendungsbereich der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) /20/ fallen, nicht als gewerbliche Vorbelastung zu berücksichtigen. Da gemäß den Angaben der Stadt Landshut /41/ der Parkplatz zukünftig aber auch beispielsweise den Lehrkräften und Schülern zur Verfügung gestellt werden soll, wird in den Prognoseberechnungen konservativ eine zweifache Füllung und Leerung der insgesamt bis zu 300 Stellplätze zur Tagzeit während der regulären Unterrichtszeiten unterstellt. Hierbei ist anzumerken, dass weiterhin ca. 120 zusätzliche Stellplätze für die staatliche Realschule auf dem Grundstück Fl.Nr. 2430/18, Gemarkung Landshut, zur Verfügung stehen, welche den Regelbetrieb der Realschule ausreichend abdecken.



Die Prognoseberechnungen erfolgen nach den Vorgaben der bayerischen Parkplatzlärmstudie /8/. Es werden die entsprechenden Zuschläge für einen "Mitarbeiter- und Besucherparkplatz" berücksichtigt. Die Fahrgassen sind asphaltiert. Daraus resultiert der folgende Emissionsansatz:

Flächenschallquelle	Parkplatz Privat		
Kürzel	PP		
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007		
Fläche	S	11823	m ²
Zuschlag Parkplatzart	K _{PA}	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	K _I	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	K _{Stro}	0,00	dB(A)
Bezugsgröße	B	300,0	Stellplätze
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	--
Durchfahranteil	K _D	6,2	dB(A)
Tagzeit (6-22 Uhr)			
Ruhezeitenzuschlag	K _R	1,9	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,25	--
Fahrzeubewegungen je Stunde	NxB	75,0	--
Fahrzeubewegungen im Bezugszeitraum		1200,0	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	L _{w,t}	93,8	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel	L _{w,t''}	53,1	dB(A) je m ²



Abbildung 8: Lageplan mit Darstellung der Flächenschallquellen zur Ermittlung der Vorbelastung durch die staatliche Realschule Landshut, dem geplanten Heizwerk und die benachbarte Parkplatznutzung



Für die Schallausbreitungsberechnungen wird auf die Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /5/ abgestellt. Zur Erhöhung der Prognosesicherheit wird innerhalb des Geltungsbereiches der Planung keine abschirmende Bebauung berücksichtigt. Die Höhenentwicklung der umliegenden Gebäude stammt hingegen ebenso wie der Geländeverlauf aus einem digitalen Gebäude bzw. Geländemodell des bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /36/.

Die an umliegenden Baukörpern auftretenden 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 Berechnungsergebnisse

Die Immissionspegel aus den unter Kapitel 4.2.1 und 4.2.2 vorgestellten Emissionsansätzen werden für die schalltechnisch ungünstigste Höhe (8. OG) aufsummiert und auf farbigen Lärmbelastungskarten – getrennt für die Tag- und Nachtzeit – in Kapitel 10.1 ausgegeben.

4.4 Schalltechnische Beurteilung

Plan 1 und Plan 2 in Kapitel 10.1 zeigen die zu erwartenden Immissionspegel im Geltungsbereich der Planung zur Tag- und Nachtzeit. Es wurden dabei die jeweils rechtlich zulässigen Emissionskontingente der umliegenden Gewerbeflächen, die gemäß Genehmigungsbescheid maximal zulässige Lärmentwicklung der staatlichen Realschule Landshut (vgl. Kapitel 4.1) sowie die zulässigen Immissionsrichtwertanteile des derzeit geplanten Heizwerks auf dem Grundstück Fl.Nr. 582 der Gemarkung Altdorf berücksichtigt. Zusätzlich wurde auf dem westlich gelegenen Parkplatz, der in Zukunft der staatlichen Realschule Landshut zugeführt werden soll, zur Tagzeit eine zweifache Füllung und Leerung der insgesamt bis zu 300 Stellplätze unterstellt. Es wurde von einer freien Schallausbreitung innerhalb des Geltungsbereichs ausgegangen. Die abschirmende Wirkung des derzeit noch bestehenden Hitachi-Gebäudes wurde dementsprechend zur Erhöhung der Prognosesicherheit außer Acht gelassen. Dies liegt insbesondere auch darin begründet, dass ein zukünftiger Gewerbebetrieb unter Umständen das bestehende Gebäude abbrechen könnte.

Unter diesen Randbedingungen werden die anzustrebenden Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die gleichlautenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet zur Tag- und Nachtzeit um mindestens 3 dB(A) unterschritten. Auch im westlichen Gewerbegebiet werden die Orientierungswerte für ein Gewerbegebiet tags und nachts um mindestens 10 dB(A) unterschritten.

Mit Blick auf die Unterschreitung der anzustrebenden Orientierungswerte der DIN 18005 innerhalb des Geltungsbereichs der Planung kann somit der Nachweis erbracht werden, dass die zukünftigen schutzbedürftigen Nutzung zu keiner nachträglichen Einschränkung der umliegenden Gewerbenutzungen führen. Festsetzungen zum Schutz vor anlagenbezogenen Lärmentwicklungen sind demzufolge im Bebauungsplan nicht erforderlich.



5 Geräuschkontingentierung

5.1 Ermittlung der Lärmvorbelastung

Die in Kapitel 3.5 beschriebenen schutzbedürftigen Nutzungen erfahren durch die in Kapitel 4.1 aufgeführten Nutzungen eine tatsächlich vorhandene oder zumindest rechtlich zulässige anlagenbezogene Lärmvorbelastung.

Die Ermittlung dieser Geräuschvorbelastung an den maßgeblichen Immissionsorten erfolgt nach dem in Kapitel 4.2 ausführlich beschriebenen Verfahren. Daraus resultieren die nachfolgenden Vorbelastungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten (vgl. Kapitel 3.5):

Lärmvorbelastungspegel L_{Vor} [dB(A)]				
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	50,9	50,9	51,0	51,1
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	34,7	35,3	35,7	36,3

IO 1 (WA):..... Parzelle 1 (WA2)
 IO 2 (WA):..... Parzelle 4 (WA1)
 IO 3 (WA):..... Parzelle 7 (WA1)
 IO 4 (WA):..... Parzelle 13 (WA1)

5.2 Herleitung der Planwerte für den Bebauungsplan

Die Planwerte an den maßgeblichen Immissionsorten ergeben sich durch die energetische Subtraktion der ermittelten Vorbelastungspegel von den anzustrebenden Orientierungswerten. Die so errechneten Planwerte sind nach den Vorgaben der DIN 45691 auf ganze Zahlen zu runden¹.

Planwerte L_{Pl} für das Deckblatt Nr. 3 zum Bebauungsplan Nr. 10-100 "Am Weiherbach" [dB(A)]				
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	52	52	52	52
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	38	38	37	37

IO 1 (WA):..... Parzelle 1 (WA2)
 IO 2 (WA):..... Parzelle 4 (WA1)
 IO 3 (WA):..... Parzelle 7 (WA1)
 IO 4 (WA):..... Parzelle 13 (WA1)

¹ Die ermittelten Planwerte werden im vorliegenden Fall durchgängig zur Sicherheit abgerundet.



5.3 Kontingentierungsmethodik

5.3.1 Möglichkeit 1: Das "starre" Emissionsmodell

Mit dem konventionellen ("starren") Emissionsmodell der DIN 45691 /7/ werden an Gebiete nach § 8, 9 und 11 BauNVO maximal zulässige Lärmemissionskontingente L_{EK} vergeben, die unabhängig von der Abstrahlrichtung als Konstante für alle Immissionsorte Gültigkeit haben. Somit ist eine Ausschöpfung der zulässigen Planwerte L_{PI} meist nur an einem – dem ungünstigsten – Immissionsort möglich. An allen übrigen Immissionsorten ergeben sich zwangsläufig je nach Schutzbedürftigkeit und Entfernung zur Emissionsfläche mehr oder minder deutliche Planwertunterschreitungen.

- Vorteile
 - o einfache Handhabung bei der Berechnung und bei der Festsetzung im Bebauungsplan
 - o unter Umständen bessere Erweiterungsmöglichkeiten für die Gewerbegebiete
- Nachteile
 - o unnötig strenge betriebliche Schallschutzanforderungen, schlimmstenfalls Betriebsansiedlungen nicht möglich

5.3.2 Möglichkeit 2: Das richtungsabhängige Emissionsmodell

Differenzierter und anspruchsvoller sind die im Anhang A der DIN 45691 beschriebenen Methoden richtungsabhängiger Emissionsmodelle, die entweder den emittierenden Gebieten in verschiedenen Abstrahlrichtungen gesonderte maximal zulässige Emissionskontingente zuteilen oder in Bezug auf bestimmte Immissionsorte entsprechende Überschreitungen der pauschalen L_{EK} zulassen. So kann bei Bedarf eine vollständige Ausreizung aller vakanten Lärmemissionsmöglichkeiten erreicht werden, ohne die verfügbaren Planwerte in der Nachbarschaft zu verletzen.

- Vorteile
 - o optimaler Wirkungsgrad der Kontingentierung
- Nachteile
 - o kompliziertere Handhabung bei der Berechnung und bei der Festsetzung im Bebauungsplan
 - o künftige Gewerbegebietserweiterungen sind sorgfältiger vorzuplanen



5.3.3 Wahl des Emissionsmodells

Aufgrund der genannten Vorteile wird im vorliegenden Fall auf das "starre" Emissionsmodell der DIN 45691 zurückgegriffen. Nach Süden, Westen und Norden liegen ohnehin ausreichend hohe Abstände zu den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen vor, sodass eine kleinteilige richtungsabhängige Kontingentierung mit den bezeichneten Nachteilen vorerst nicht notwendig erscheint.

5.3.4 Wahl der Bezugsflächen für die Emissionskontingente

Bezogen wird die Berechnung der zulässigen Emissionskontingente L_{EK} auf die in Abbildung 9 abgebildete Emissionsbezugsfläche S_{EK} , welche im vorliegenden Fall der gesamten Gewerbegebietsfläche abzüglich des Grüngürtels mit Baumbestand entspricht.



Abbildung 9: Darstellung der Emissionsbezugsfläche S_{EK}



Ergeben sich im Laufe der weiteren Planung erhebliche Abweichungen bei der Aufteilung der Flächen im Vergleich zum Vorentwurf, welcher dieser Begutachtung zugrunde liegt, so ändert sich auch die Emissionsbezugsfläche S_{EK} . Dies erfordert zwangsweise eine Neubeurteilung der Emissionskontingente.

5.4 Verfahren zur Berechnung der Emissionskontingente

Kernpunkt für die Ermittlung und Festsetzung maximal zulässiger anlagenbezogener Geräuschemissionen im Rahmen der Bauleitplanung und diesbezüglich Stand der Technik sind entsprechend der DIN 45691 /7/ Emissionskontingente L_{EK} , welche – in der Regel getrennt für verschiedene Teilflächen i innerhalb des Planungsgebietes – nach dem unter Nr. 4.5 der DIN 45691 genannten Berechnungsverfahren ermittelt werden.

Dabei werden die Emissionskontingente $L_{EK,i}$ der Teilflächen i im Planungsgebiet so eingestellt, dass in Summenwirkung aller daraus resultierenden Immissionskontingente $L_{IK,i}$ die verfügbaren Planwerte L_{PI} an den maßgeblichen Immissionsorten nicht überschritten werden.

Die Differenz zwischen dem Emissionskontingent $L_{EK,i}$ und dem Immissionskontingent $L_{IK,i}$ einer Teilfläche, das sogenannte Abstandsmaß, errechnet sich in Abhängigkeit des Abstands des Schwerpunkts der Teilfläche zum jeweiligen Immissionsort unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung (vgl. hierzu Nr. 4.5 der DIN 45691). Zusatzdämpfungen aus Luftabsorption, Boden- und Meteorologieverhältnissen, Abschirmungen und Reflexionsflächen bleiben bei der Ermittlung der L_{EK} definitionsgemäß außer Betracht! Diese Faktoren werden erst dann berücksichtigt, wenn im Einzelgenehmigungsverfahren der Nachweis der Einhaltung des jeweils zulässigen Emissionskontingentes erbracht wird.

5.5 Errechnete Emissionskontingente L_{EK}

Für die in Kapitel 5.3.4 dargestellte Gewerbefläche errechnen sich die folgenden maximalen Emissionskontingente L_{EK} :

Zulässige Emissionskontingente L_{EK} [dB(A) je m ²]		
Parzelle mit Emissionsbezugsfläche S_{EK}	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$
GE ($S_{EK} \sim 16.840 \text{ m}^2$)	56	41

S_{EK} : Emissionsbezugsfläche



5.6 Ermittelte Immissionskontingente L_{IK}

Bei einer vollständigen Ausschöpfung der in Kapitel 5.5 genannten Emissionskontingente errechnen sich an den maßgeblichen Immissionsorten die folgenden Immissionskontingente L_{IK} :

Immissionskontingente L_{IK} [dB(A)]				
Bezugszeitraum	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	49,4	51,3	51,4	50,1
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	34,4	36,3	36,4	35,1

IO 1 (WA):..... Parzelle 1 (WA2)
IO 2 (WA):..... Parzelle 4 (WA1)
IO 3 (WA):..... Parzelle 7 (WA1)
IO 4 (WA):..... Parzelle 13 (WA1)

Eine flächendeckende Darstellung der Immissionskontingente L_{IK} liefern die Lärmbelastungskarten in Kapitel 10.2.



5.7 Schalltechnische Beurteilung

5.7.1 Allgemeine Beurteilungshinweise zur Kontingentierung

- Die Kontingentierung als Instrument in der Bauleitplanung

Mit der Festsetzung von Emissionskontingenten L_{EK} nach DIN 45691 auf gewerblich oder industriell nutzbaren Grundstücken kann bauleitplanerisch darauf hingewirkt werden, dass nicht einige wenige Betriebe oder Anlagenteile die in der Nachbarschaft geltenden Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte frühzeitig ausschöpfen und dadurch eine Nutzung der bis dahin noch un bebauten Flächen bzw. eine Erweiterung bereits bestehender Betriebe erschweren oder gar verhindern.

Lärmkontingentierungen liefern weiterhin ein gutes Hilfsmittel zur schalltechnischen Beurteilung ansiedlungswilliger Betriebe und geplanter Anlagenerweiterungen sowie zur Entwicklung diesbezüglich eventuell notwendiger Lärmschutzmaßnahmen.

- Höhe der Flächenschalleistungspegel

Die leider auch in der Neufassung der DIN 18005 aus dem Jahr 2023 /21/ unverändert genannten flächenbezogenen Schalleistungspegel L_w von tagsüber wie auch nachts pauschal 60 dB(A) je m^2 für unbebaute Gewerbegebiete bzw. 65 dB(A) je m^2 für unbebaute Industriegebiete können – entsprechend dem Anwendungsbereich dieser Norm – unter Vorbehalt zwar von Städteplanern als grobe Anhaltswerte zur Feststellung einer eventuellen Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen oder zur überschlägigen Prüfung von Abständen zwischen Emissionsquellen und Immissionsorten herangezogen werden. Für eine zuverlässige fachtechnische Begutachtung sind sie allerdings unbrauchbar!

Nach den einschlägigen Erfahrungen der Verfasser reichen die Pauschalansätze der DIN 18005 in verschiedenen Situationen nicht aus, um Firmen mit relevanten Geräuschentwicklungen im Freien tagsüber die notwendigen Betriebsabläufe ohne allzu strenge Schallschutzaufgaben zu ermöglichen. Je nach Grundstücksgröße und Position der maßgeblichen Schallquellen sind hier unter Umständen höhere Flächenschalleistungen wünschenswert oder sogar unerlässlich.

Nachts hingegen herrscht bei vielen Firmen kein oder nur ein deutlich reduzierter Betrieb, d.h., die in der DIN 18005 getroffene Gleichsetzung der Lärmemissionen für die Tag- und Nachtzeit geht – abgesehen von wenigen Ausnahmen – sehr oft an der Wirklichkeit vorbei. Auf eine Nennung alternativer Flächenschalleistungspegel wird aufgrund der großen Bandbreite an unterschiedlichen Nachtbetriebsformen bewusst verzichtet.



- Einfluss der Grundstücksgrößen

Die zulässigen Lärmemissionen eines Betriebes stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit dessen Grundstücksgröße bzw. Emissionsbezugsfläche. Mit einer Verdopplung der Grundstücksfläche verzweifacht sich auch die mögliche Einwirkzeit einer Lärmquelle. Die – bei kleinen Flächen ganz besonders ausgeprägte – Abhängigkeit der erreichbaren betrieblichen Geräuschabstrahlung von den Grundstücksgrößen bzw. von den Emissionsbezugsflächen ist deutlich herauszustellen, weil sie zeigt, dass die schalltechnische Taxierung einzelner Gewerbegrundstücke nach dem Pauschkriterium $L_w'' = 60 \text{ dB(A) je m}^2$ der DIN 18005 unzureichend ist bzw. zu verfälschten Ergebnissen führt.

- Keine unmittelbare Vergleichbarkeit zwischen L_w'' und L_{EK}

Die in der DIN 18005 genannten flächenbezogenen Schalleistungspegel L_w'' können aufgrund ihrer prinzipiell unterschiedlichen Definition bezüglich der Schallausbreitungsbedingungen nicht unmittelbar mit den in der DIN 45691 definierten Emissionskontingenten L_{EK} verglichen werden. Lediglich bei sehr geringen Entfernungen zwischen einem Gewerbe- oder Industriegebiet und den Immissionsorten weichen L_w'' und L_{EK} kaum voneinander ab.

- Installierbare Schalleistungen

Die auf einem Grundstück tatsächlich installierbaren Schalleistungspegel können unter Umständen spürbar höher liegen als die Emissionskontingente L_{EK} . Voraussetzung hierfür ist eine Planung, die beispielsweise mittels optimierter Gebäudestellung und Positionierung relevanter betrieblicher Schallquellen möglichst sorgfältig auf die Anforderungen des Schallschutzes Rücksicht nimmt.



5.7.2 Qualität der Emissionskontingente

Die in Kapitel 5.5 angegebenen Emissionskontingente L_{EK} repräsentieren mit 56 dB(A) je m^2 zur Tagzeit Werte, die für übliche Gewerbenutzungen als ausreichend bezeichnet werden können. Emissionskontingente in der genannten Größenordnung reichen in der Regel für eine Vielzahl von Gewerbebetrieben aus, um einen nahezu uneingeschränkten Betrieb auch ohne aufwendige Schallschutzmaßnahmen zu gewährleisten.

Ob bzw. unter welchen Voraussetzungen die ermittelten Kontingente zur Nachtzeit von 41 dB(A) je m^2 auch nachts zur Abdeckung der zu erwartenden Geräuschentwicklungen ausreichen, kann im Vorfeld hingegen nicht allgemeingültig beantwortet werden. Dies ist erst dann möglich, wenn im Einzelgenehmigungsverfahren der Nachweis über die Einhaltung der jeweils zulässigen Emissionskontingente zu erbringen ist und der eventuell notwendige Umfang planerischer, baulicher und technischer Schallschutzmaßnahmen qualifiziert ermittelt wird.

Da jedoch insbesondere aufgrund der geringen Entfernungsverhältnisse zum östlich geplanten allgemeinen Wohngebiet und der bestehenden bzw. rechtlich zulässigen Gewerbelärmvorbelastung keine höheren Kontingente sowohl zur Tag- als auch zur Nachtzeit vergeben werden können, ist die Planung von Betrieben mit umfangreichem Nachtbetrieb im Gewerbegebiet unter Umständen insbesondere in Richtung Osten u.a. unter folgenden Gesichtspunkten schalltechnisch zu optimieren:

- Art und Dauer der Betriebsabläufe
- Gebäudestellung
- Gebäudehöhen
- Gebäudeöffnungen (z.B. Sektionaltore, Luftführungen)
- Nutzung/Frequentierung der gewerblichen Stellplätze in der Nähe zur Wohnbauung

Nachdem es sich durch die Festsetzung von Emissionskontingenten um ein Gewerbegebiet mit Einschränkung handelt, in dem sich unter Umständen nicht jeder nach § 8 BauNVO zulässige Betrieb ansiedeln kann, und da aufgrund der Organisation der Baugrenzen und fehlenden Aufteilung des Gewerbegebiets gemäß dem vorliegenden Vorentwurf zum untersuchungsgegenständlichen Deckblatt Nr. 3 /34/ keine interne Gliederung vorgenommen wurde, muss das Gewerbegebiet baugebietsübergreifend, d. h. im Verhältnis zu einem anderen Gewerbegebiet im Gemeindegebiet gegliedert werden, um die Zweckbestimmung des Baugebiets zu wahren und der aktuellen Rechtsprechung zu entsprechen.

Anmerkung: Nach der aktuellen Rechtsprechung wird die Zweckbestimmung eines intern gegliederten Gewerbegebiets nur dann gewahrt, wenn es innerhalb des Geltungsbereichs eine Teilfläche ohne jegliche Emissionsbeschränkungen gibt oder wenn es eine Teilfläche gibt, für die so hohe Emissionskontingente gelten, dass die Ansiedlung eines jeden gemäß § 8 BauNVO zulässigen Betriebs möglich ist. Die Frage, wann ein Emissionskontingent in einem Gewerbegebiet so festgesetzt ist, dass es den Anforderungen gemäß § 8 BauNVO entspricht und sich jeder dort zulässige Betrieb ansiedeln kann, ist nach /17/ von der höchstrichterlichen Rechtsprechung jedoch bislang nicht geklärt. Dazu werden in der Fachliteratur und in der Rechtsprechung verschiedene Ansätze vertreten.



Die Entscheidung des Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs vom 12.08.2019 /15/ legt jedoch die Vermutung nahe, dass diesbezüglich auf die Regelungen der DIN 18005 "Schallschutz im Städtebau" zurückgegriffen werden kann. So heißt es unter Nr. 5.2.3 der DIN 18005:

"Wenn die Art der unterzubringenden Anlagen nicht bekannt ist, ist für die Berechnung der in der Umgebung eines geplanten Industrie- oder Gewerbegebiets ohne Emissionsbegrenzung [...] zu erwartenden Beurteilungspegel dieses Gebiet als Flächenschallquelle mit folgenden flächenbezogenen Schallleistungspegeln grundsätzlich tags und nachts anzusetzen:

<i>Industriegebiet:</i>	<i>tags und nachts</i>	<i>65 dB</i>
<i>Gewerbegebiet</i>	<i>tags und nachts</i>	<i>60 dB."</i>

Für die baugebietsübergreifende Gliederung gemäß § 1 Absatz 4 Satz 2 Halbsatz 1 BauNVO kommt im vorliegenden Fall das südöstlich zur Planung gelegene Gewerbegebiet an der Fragnerstraße im Geltungsbereich des gleichnamigen Bebauungsplans Nr. 2-32/1a "An der Fragnerstraße" /27/ der Stadt Landshut als sogenanntes Ergänzungsgebiet in Frage, weil für die innerhalb des Geltungsbereichs gelegenen Gewerbeflächen keine immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegel, Emissionskontingente gemäß DIN 45691 oder andere emissionsbeschränkende Festsetzungen verankert sind und demnach keine Emissionsbeschränkungen auf Ebene der Bauleitplanung gelten. Dementsprechend sind im entsprechenden Bereich "Gewerbebetriebe aller Art" zulässig.

Die Wirksamkeit einer baugebietsübergreifenden Gliederung ist davon abhängig, dass ihr ein darauf gerichteter planerischer Wille der Gemeinde zugrunde liegt, der in geeigneter Weise im Bebauungsplan selbst oder in seiner Begründung dokumentiert wird.



6 Öffentlicher Verkehrslärm

6.1 Öffentlicher Straßenverkehrslärm

6.1.1 Emissionsprognose

- Berechnungsregelwerk

Die Emissionsberechnungen für den Straßenverkehrslärm werden nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19" /16/ vorgenommen.

- Relevante Schallquellen

Die Planung liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der nördlich des Geltungsbereichs in Ost-West-Richtung verlaufenden Kreisstraße LA 52 (Parkstraße).

Die weiteren Straßen im Untersuchungsumfeld (Jenaer Straße, An der Flutmulde usw.) können aufgrund ihrer Funktion als Anliegerstraßen und dem dadurch weitaus geringeren Verkehrsaufkommen aus schalltechnischer Sicht vernachlässigt werden.

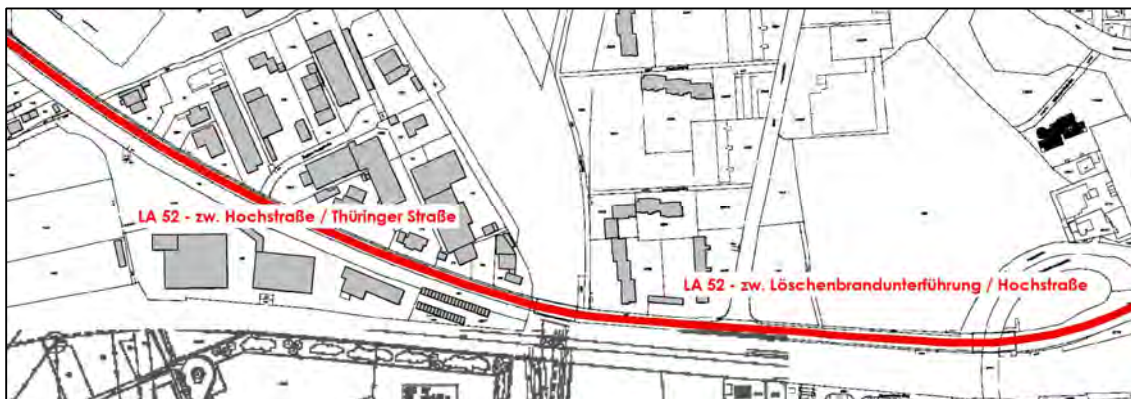


Abbildung 10: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquellen zur Ermittlung der Straßenverkehrslärmimmissionen

- Verkehrsbelastung im Bezugsjahr 2022

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastung auf den relevanten Straßenabschnitten werden die Angaben aus dem Verkehrsmodell der Stadt Landshut /43/ für das Jahr 2022 herangezogen.

Verkehrszahlen der Stadt Landshut			
Straße	Abschnitt	DTV _w 2022	SV _w (>3,5 t) 2022
LA 52	Löschenbrandunterführung bis Hochstraße	15.050	230
LA 52	Hochstraße bis Thüringer Straße	14.500	260

DTV_w: durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

SV_w: werktäglicher Schwerverkehr [Kfz/24 h]



Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) sowie die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke des Schwerverkehrs $SV > 3,5$ t, die als Eingangsgrößen für die Berechnungen nach den RLS-19 heranzuziehen sind, liegen um rund 8 bis 10 % niedriger als die durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke (DTV_w) bzw. die durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke des Schwerverkehrs $SV > 3,5$ t (SV_w). Zur Erhöhung der Prognosesicherheit wird im vorliegenden Fall davon ausgegangen, dass die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken um lediglich 5 % niedriger sind als die durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsstärken ($DTV = 0,95 \times DTV_w$). Vorsorglich wird zudem die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke des Schwerverkehrs an Werktagen derjenigen im Jahresdurchschnitt gleichgesetzt ($SV = SV_w$).

Da die Aufteilung des Verkehrsaufkommens auf die Tag- und Nachtzeit nicht bekannt ist, erfolgt die Ableitung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M nach den "RLS-19" über eine Klassifizierung als Kreisstraße. Der gesamte Schwerverkehrsanteil p wird aus den absoluten Schwerverkehrsfahrten berechnet und für die Tag- und Nachtzeit gleich angesetzt.

Verkehrsbelastung (Bezugsjahr 2022)			
LA 52 – Löschenbrandunterführung bis Hochstraße	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	14.298	823	1,61
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		143	1,61
LA 52 – Hochstraße bis Thüringer Straße	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	13.775	793	1,89
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		138	1,89

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil gesamt ($p_1 + p_2$) [%]

- Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2035

Der Verkehrszuwachs bis zum Jahr 2035 wird anhand der vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in Auftrag gegebenen "Verflechtungsprognose 2030" /12/ ermittelt. Darin sind für den Zeitraum von 2010 bis 2035 Zuwachsraten der Verkehrsleistung für den motorisierten Individualverkehr (Pkw und Krafräder) von 10 % und für den Straßengüterverkehr von 39 % angegeben, woraus sich eine jährliche Zunahme von etwa 0,48 % bzw. 1,66 % ermitteln lässt. Bei Umrechnung auf das Prognosejahr 2035 lässt sich für die relevanten Straßenabschnitte das folgende Verkehrsaufkommen ableiten:

Verkehrsbelastung (Prognosejahr 2035)			
LA 52 – Löschenbrandunterführung bis Hochstraße	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	15.267	878	1,87
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		153	1,87
LA 52 – Hochstraße bis Thüringer Straße	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	14.719	847	2,19
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		148	2,19

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%] gesamt ($p_1 + p_2$)



- Schwerverkehrsanteile nach RLS-19

In den RLS-19 erfolgt eine Aufteilung des Schwerverkehrs in leichte Lkw (Lkw1) und schwere Lkw (Lkw2). Als leichte Lkw gelten Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t und Busse, wohingegen Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t zu den schweren Lkw gehören.

Nachdem keine nach den RLS-19 aufbereiteten Verkehrsdaten und demnach keine Angaben zur Aufteilung des Schwerverkehrs in die unterschiedenen Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 vorliegen, werden die Anteile der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 im vorliegenden Fall konform zu Kapitel 3.3.2 der RLS-19 aus den bekannten und zuvor aufgeführten Summenwerten (p_{Tag} und p_{Nacht}) mit Hilfe der in Tabelle 2 der RLS-19 für die Straßengattung "Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen" genannten Verhältnisse von p_1 und p_2 während der Tag- und Nachtzeit wie folgt ermittelt:

Herleitung der Anteile an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 nach den RLS-19						
Straßenart "Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen"	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)		
	p_1	p_2	Summe	p_1	p_2	Summe
LA 52 – Löschenbrandunterführung bis Hochstraße						
Standardwerte für p_1 und p_2 gemäß Tabelle 2 der RLS-19	3,0	5,0	8,0	5,0	6,0	11,0
Einzelwerte für p_1 und p_2 nach entsprechender Umrechnung	0,70	1,17	1,87	0,85	1,02	1,87
LA 52 – Hochstraße bis Thüringer Straße						
Standardwerte für p_1 und p_2 gemäß Tabelle 2 der RLS-19	3,0	5,0	8,0	5,0	6,0	11,0
Einzelwerte für p_1 und p_2 nach entsprechender Umrechnung	0,82	1,37	2,19	1,00	1,19	2,19

Somit kommen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung die folgenden Verkehrsbelastungen zum Tragen:

Verkehrsbelastungen (Prognosejahr 2035)				
LA 52 – Löschenbrandunterführung bis Hochstraße	DTV	M	p_1	p_2
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	15.267	878	0,70	1,17
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		153	0,85	1,02
LA 52 – Hochstraße bis Thüringer Straße	DTV	M	p_1	p_2
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	14.719	847	0,82	1,37
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		148	1,00	1,19

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke nach den RLS-19 [Kfz/24 h]

M: stündliche Verkehrsstärke nach den RLS-19 [Kfz/h]

p_1 : Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 nach den RLS-19 [%]

p_2 : Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 nach den RLS-19 [%]



- Zulässige Geschwindigkeiten

Die zulässige Geschwindigkeit wird innerorts mit 50 km/h angenommen.

- Straßendeckschichtkorrektur

Die Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT sind in den RLS-19 getrennt für Pkw, Lkw und die Geschwindigkeit v_{FzG} festgelegt, wobei die Werte für Lkw für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 gelten. Nachdem keine Informationen zu der auf den relevanten Abschnitten der Kreisstraße LA 52 verbauten Straßendeckschicht vorliegen, wird von "nicht geriffeltem Gussasphalt" gemäß Tabelle 4a der RLS-19 ausgegangen, wodurch keine emissionsseitige Pegelminderung veranschlagt wird.

- Steigungszuschläge

Die abschnittsweise unter Umständen notwendigen Zuschläge zur Längsneigungskorrektur werden nicht generell angegeben, sondern in Abhängigkeit von der jeweiligen Straßenlängsneigung ab einem Gefälle von > 4 % bzw. ab einer Steigung von > 2 % ermittelt und direkt in die Schallausbreitungsberechnungen integriert.

- Sonstige Korrekturfaktoren nach RLS-19

Die Vergabe von Zuschlägen nach den Nummern 3.3.6 bis 3.3.8 der RLS-19 (Längsneigungskorrektur, Knotenpunktkorrektur, Mehrfachreflexionszuschlag) ist im vorliegenden Fall nicht erforderlich.

- Emissionsdaten

Emissionskennwerte nach den RLS-19					
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	M	p ₁	p ₂	v _{zul}	L _w '
LA 52 - Löschenbrandunterführung bis Hochstraße	878	0,70	1,17	50,0	83,2
LA 52 - Hochstraße bis Thüringer Straße	847	0,82	1,37	50,0	83,1
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	M	p ₁	p ₂	v _{zul}	L _w '
LA 52 - Löschenbrandunterführung bis Hochstraße	153	0,85	1,02	50,0	75,6
LA 52 - Hochstraße bis Thüringer Straße	148	1,00	1,19	50,0	75,5

M: stündliche Verkehrsstärke nach den RLS-19 [Kfz/h]

p₁: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 nach den RLS-19 [%]

p₂: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 nach den RLS-19 [%]

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

L_w' : längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]



6.1.2 Immissionsprognose

6.1.2.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH + Co. KG" (Version 2023 [541] vom 27.06.2023) nach den Berechnungsvorgaben der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19" durchgeführt.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mithilfe des vorliegenden Geländemodells /36/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

6.1.2.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Planungsumfeld bestehenden Gebäude als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /36/.

An Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster und zweiter Ordnung werden gemäß Nr. 3.6 der RLS-19 über die nach Tabelle 8 anzusetzenden Reflexionsverluste D_{RV1} bzw. D_{RV2} von jeweils 0,5 dB(A) berücksichtigt, wie sie an Gebäudefassaden (oder reflektierenden Lärmschutzwänden) zu erwarten sind.

In einer gesonderten Berechnungsvariante wird zudem die Abschirmwirkung exemplarischer Baukörper gemäß dem vorliegenden Bebauungsplanentwurf /34/ berücksichtigt. Die Abschirmwirkung des derzeit noch im Geltungsbereich bestehenden Gewerbebaus auf dem Grundstück Fl.Nr. 1240/34 (Gemarkung Altdorf) bleibt zur Erhöhung der Prognosesicherheit unberücksichtigt.



6.2 Schienenverkehrslärm

6.2.1 Emissionsprognose

- Berechnungsregelwerke

Zur Emissionsberechnung des Schienenverkehrslärms wird die "Schall 03 – Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege" /13/ herangezogen.

- Relevante Schallquellen

Das Untersuchungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Bahnstrecke 5500 "München – Regensburg", Abschnitt Gündlkofen – Landshut (Bay) Hbf.



Abbildung 11: Darstellung der relevanten Schienenverkehrslärmquellen



- Schienenverkehrsbelastung im Prognosejahr 2030

Gemäß den Angaben der Deutschen Bahn AG /38/ ist im Prognosejahr 2030 auf dem relevanten Streckenabschnitt mit folgender Frequentierung zu rechnen:

Frequentierung der Bahnlinie 5500 im Jahr 2030 (Summe beider Richtungen)					
Zugtyp	$n_{i,Tag}$	$n_{i,Nacht}$	v	Fz.K.	n
Güterzug (GZ-E)	32	13	100		
				7-Z5-A4	1
				10-Z5	30
				10-Z18	8
Güterzug (GZ-E)	4	2	120		
				7-Z5-A4	1
				10-Z5	30
				10-Z18	8
Grundlast	4	2	100		
				7-Z5-A4	1
				10-Z5	10
Intercityzug (ICE)	8	1	300		
				3-Z11	1
Intercityzug (ICE)	15	3	230		
				4-V1	2
Intercityzug (IC-E)	6	3	200		
				7-Z5-A4	1
				9-Z5	12
Regionalzug (RV-ET)	125	19	160		
				5-Z5-A10	2

$n_{i,Tag}$: 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 /13/

n: Anzahl der Fahrzeugeinheiten je Zug

Die Deutsche Bahn AG gibt zudem die folgenden örtlich zulässigen Geschwindigkeiten auf dem relevanten Streckenabschnitt an:

Verzeichnis der örtlich zulässigen Geschwindigkeiten		
von km	bis km	v in km/h
68,0	74,5	120
74,5	76,1	80

Die oben genannten Zugzahlen werden je zur Hälfte auf das Richtungs- und Gegenrichtungsgleis aufgeteilt.



- Zuschläge

Im Bereich der Pfettrach überqueren die Schienen eine Brücke. Gemäß den Vorgaben der Schall 03 ist im Bereich von solchen Brücken ein zusätzlicher Zuschlag zu berücksichtigen, der unter anderem auch der zusätzlichen Belästigung durch tieffrequente Geräuschanteile in diesen Abschnitten Rechnung trägt. Im vorliegenden Fall wird ein Zuschlag $K_{BR} = 3 \text{ dB(A)}$ im entsprechenden Teilabschnitt berücksichtigt, wie er bei Brücken mit massiver Fahrbahnplatte oder mit besonderem stählernen Überbau und Schwellengleis im Schotterbett anzuwenden ist.

- Emissionsdaten

Emissionspegel L_w' nach der Schall 03 [dB(A)/m ²]	
Tagzeit (6 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰ Uhr)	L_w'
5500 – Richtungsgleis	87,6
5500 - Gegenrichtungsgleis	87,5
Nachtzeit (22 ⁰⁰ bis 6 ⁰⁰ Uhr)	L_w'
5500 – Richtungsgleis	86,1
5500 - Gegenrichtungsgleis	84,8

L_w' :längenbezogener Schallleistungspegel [dB(A)]



6.2.2 Immissionsprognose

6.2.2.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 30 [532] vom 26.04.2023) nach den Vorgaben der "Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen – Schall 03, Ausgabe 2012" /13/ durchgeführt.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /36/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

6.2.2.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Planungsumfeld bestehenden Gebäude als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /36/.

Für den Schienenverkehr werden die an Baukörpern auftretenden Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster bis dritter Ordnung über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie gemäß Tabelle 18 der "Schall 03" an Gebäudewänden zu erwarten sind.

In einer gesonderten Berechnungsvariante wird zudem die Abschirmwirkung exemplarischer Baukörper gemäß dem vorliegenden Bebauungsplanentwurf /34/ berücksichtigt. Die Abschirmwirkung des derzeit noch im Geltungsbereich bestehenden Gewerbebaus auf dem Grundstück Fl.Nr. 1240/34 (Gemarkung Altdorf) bleibt zur Erhöhung der Prognosesicherheit unberücksichtigt.

6.3 Berechnungsergebnisse

Zur Beurteilung der gesamten Verkehrslärsituation werden die jeweiligen Beurteilungspegel aus Straßen- und Schienenverkehrslärm energetisch aufsummiert. Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich in Summe Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 10.3 getrennt nach der Tag- und Nachtzeit sowie den jeweils planungsrelevanten Geschossebenen dargestellt sind.



6.4 Schalltechnische Beurteilung

6.4.1 Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm

Primärziel des Schallschutzes im Städtebau ist es, im Freien

1. tagsüber und nachts unmittelbar vor den Fenstern von Aufenthaltsräumen nach DIN 4109 /14/ ("Fassadenbeurteilung")

sowie

2. vornehmlich während der Tagzeit in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen (z. B. Terrassen, Balkone)

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

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden in Abstimmung mit der Stadt Landshut /44/ die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 (vgl. Kapitel 3.1) in Kombination mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV (vgl. Kapitel 3.3) herangezogen.

6.4.2 Geräuschsituation während der Tagzeit im allgemeinen Wohngebiet

Plan 5 bis Plan 13 in Kapitel 10.3 zeigen die während der Tagzeit prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel und dienen insbesondere der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf den Außenwohnbereichen (Terrassen, Balkone, usw.).

Demnach wird der tagsüber anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ auf der ungünstigsten Geschosshöhe (8. OG) im südlichen Geltungsbereich großflächig unterschritten. Lediglich im nördlichen Geltungsbereich können Überschreitungen von bis zu 6 dB(A) prognostiziert werden. Der im Rahmen der Abwägung relevante um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV wird somit im südlichen Geltungsbereich ebenfalls unterschritten und im nördlichen Geltungsbereich lediglich um bis zu 2 dB(A) überschritten. Die Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes beschränken sich jedoch lediglich auf die Parzellen 2 und 3 im allgemeinen Wohngebiet. Gemäß dem vorliegenden Bebauungsplanentwurf sind auf der Parzelle 2 insgesamt acht Vollgeschosse als zulässig festgesetzt, während für die Parzelle 3 insgesamt sechs Vollgeschosse festgesetzt werden. Mit Blick auf die Lärmbelastungskarten in Kapitel 10.3 beschränken sich die Überschreitungen auf der Parzelle 2 lediglich auf das oberste Vollgeschoss (7. Obergeschoss) und auf der Parzelle 3 lediglich auf die beiden obersten Vollgeschosse (4. und 5. Obergeschoss).

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" /14/ ab.



Im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen auf den bezeichneten Bauparzellen zur Tagzeit sind im Rahmen der Bauleitplanung vorrangig aktive Lärmschutzmaßnahmen zu prüfen. Aktive Lärmschutzmaßnahmen wie Lärmschutzwände oder -wälle scheiden im vorliegenden Fall jedoch im Umgang mit den prognostizierten Überschreitungen aus, da eine solche Maßnahme zum einen nicht durchgängig ausgeführt werden könnte, um die Erschließung der Parzellen von Norden her weiterhin zu ermöglichen, und zum anderen eine übermäßige Höhenentwicklung annehmen müsste, um auch auf Höhe der bis zu acht zulässigen Vollgeschosse in diesem Bereich eine spürbare Pegelmin- derung zu bewirken.

Es wird daher stattdessen empfohlen, die Außenwohnbereiche auf diesen beiden Bau- parzellen so zu orientieren, dass an den von Immissionsgrenzwertüberschreitungen zur Tagzeit betroffenen Fassadenbereichen keine Außenwohnbereiche zu liegen kommen. Alternativ ist durch bauliche Maßnahmen (z.B. vorgehängte Glasfassaden, Loggien usw.) sicherzustellen, dass der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ für ein allgemeines Wohngebiet zur Tagzeit eingehalten werden kann.

Ein entsprechender Festsetzungsvorschlag wird in Kapitel 8 unterbreitet.

6.4.3 Geräuschsituation während der Nachtzeit im allgemeinen Wohngebiet

Deutlich ungünstiger stellt sich die Verkehrslärmbelastung zur Nachtzeit dar. Wie Plan 14 bis Plan 22 zeigen, wird der Orientierungswert $OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ zur Nachtzeit deutlich um bis zu 14 dB(A) auf Höhe des schalltechnisch ungünstigen 8. Obergeschosses (aber auch in den darunter liegenden Geschossen) im gesamten Geltungsbereich überschrit- ten. Der zugehörige Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 49 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV wird somit um bis zu 10 dB(A) verletzt.

Mit Blick auf die deutlichen Überschreitungen der Orientierungs- und Immissionsgrenz- werte sowie unter Berücksichtigung der Ausführungen zur Umsetzbarkeit von aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Kapitel 6.4.2 wird zunächst die Planung und Realisierung lärm- abgewandter Wohngrundrisse zur Festsetzung empfohlen. In Abstimmung mit dem Pla- nungsträger /44/ sollen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Aufenthaltsräume bereits bei Überschreitung der Orientierungswerte vorgesehen werden, um dem erhöh- ten Ruhebedürfnis der zukünftigen Anwohner zur Nachtzeit Rechnung zu tragen. Das heißt, die Grundrisse der Wohngebäude sind so zu organisieren, dass in den von relevan- ten Orientierungswertüberschreitungen betroffenen Fassaden bzw. Teilbereichen der Parzellen keine Außenwandöffnungen (Fenster, Türen) zu liegen kommen, die zur Belüf- tung von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4109 notwendig sind.



Wo dies nicht möglich ist, muss auf passiven Schallschutz zurückgegriffen werden. Entgegen der landläufigen Meinung bezieht sich dieser nicht nur auf – baurechtlich ohnehin erforderliche – ausreichend dimensionierte Schallschutzverglasungen als vielmehr auf die Notwendigkeit, im Inneren von Aufenthaltsräumen für hinreichend hohe Luftwechselraten und gleichzeitig für ausreichend niedrige Geräuschpegel zu sorgen. Im Gegensatz zu reinen Tagaufenthaltsräumen, für welche in diesem Zusammenhang Stoßlüftung üblicherweise³ als zumutbar angesehen wird, müssen Schlaf- und Ruheräume, die von Orientierungs- bzw. Grenzwertüberschreitungen betroffen sind, in der Regel mit schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, um gesunden und ungestörten Schlaf zu gewährleisten.

Alternativ sind andere, im Ergebnis gleichwertige bauliche Lösungen für diese Problematik zu erarbeiten. Beispiele für derartige Möglichkeiten sind Wintergärten, Laubengänge oder vorgehängte Glasfassaden bzw. Glaselemente mit ausreichender Pegelminderung durch Abschirmung bzw. Beugung.

Mit Blick auf die Berechnungsergebnisse unter Berücksichtigung exemplarischer Baukörper (Plan 23 bis Plan 31) mit den jeweils maximal zulässigen Geschosshöhen kann festgestellt werden, dass die nördlichen Baukörper (Parzellen 1 – 6 im allgemeinen Wohngebiet) eine deutliche Abschirmung für die weiter südlich gelegenen Bauparzellen gegenüber den erhöhten Verkehrslärmimmissionen liefern und somit lärmabgewandte Bereiche entstehen. Es ist daher grundsätzlich zu empfehlen, dass die Wohnnutzung in den südlichen Parzellen 7 – 16 erst dann aufgenommen wird, wenn die Parzellen 1 – 6 bereits vollständig bebaut sind. Die Entstehung lärmabgewandter Fassadenbereiche ist dabei stark abhängig von der jeweiligen Geschosshöhe. Allgemein kann jedoch festgestellt werden, dass unter Berücksichtigung von exemplarischen Baukörpern gemäß den Vorgaben des vorliegenden Bebauungsplanentwurfs überwiegend die Nord- und Ostfassaden von Orientierungswertüberschreitungen betroffen sind, während die Süd- und Westfassaden weitestgehend im lärmabgewandten Bereich zu liegen kommen.

Entsprechende Textvorschläge für die Festsetzung der notwendigen Schallschutzmaßnahmen finden sich in Kapitel 8.

³ Siehe diesbezüglich z. B. Beschluss AZ. 20 D 5/06.AK, OVG Nordrhein-Westfalen vom 27.08.2008, RN 227: *"Für die Nutzung von Aufenthaltsräumen über Tage gilt anderes. Hier besteht - anders als in der Nacht - ohne Weiteres die Möglichkeit, das Raumklima je nach Wunsch oder Erfordernis durch gelegentliches Stoßlüften auszugleichen. Die Vorstellung von ganztagig dauerhaft geöffneten Fenstern ginge - ökologisches und ökonomisches Handeln vorausgesetzt - für den überwiegenden Teil des Jahres, insbesondere während der Heizperiode bzw. den größten Teil der Übergangszeiten ohnehin an der Realität vorbei."*



6.4.4 Geräuschsituation im Gewerbegebiet

Auf den überbaubaren Flächen des Gewerbegebiets können Verkehrslärmbeurteilungspegel von bis zu 58 dB(A) zur Tagzeit und 56 dB(A) zur Nachtzeit auf Höhe des ungünstigsten Obergeschosses prognostiziert werden. Damit wird der anzustrebende Orientierungswert für ein Gewerbegebiet zur Tagzeit von $OW_{GE,Tag} = 65$ dB(A) um mindestens 7 dB(A) unterschritten, der Orientierungswert $OW_{GE,Nacht} = 55$ dB(A) zur Nachtzeit jedoch um bis zu 1 dB(A) überschritten. Die zugehörigen um 4 dB(A) höher liegenden Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV bleiben hingegen vollumfänglich eingehalten bzw. werden um lediglich 1 dB(A) unterschritten.

Aufgrund der deutlichen Unterschreitung der Immissionsgrenz- sowie Orientierungswerte zur Tagzeit und der deutlichen Unterschreitung der Immissionsgrenzwerte zur Nachtzeit sind keine Festsetzungen zum Schutz vor erhöhten Verkehrslärmimmissionen für Nutzungen im Gewerbegebiet erforderlich. Für eventuell in Zukunft entstehende schutzbedürftige Aufenthaltsräume wie beispielsweise Büros oder Sozialräume für Mitarbeiter sind grundsätzlich gesunde Arbeitsverhältnisse im Sinne der 16. BImSchV gewährleistet. Wohnungen für Personal und Betriebsleiter werden innerhalb des Gewerbegebietes in den Festsetzungen bereits ausgeschlossen.



7 Planungsbedingter Parkverkehr

7.1 Emissionsprognose

7.1.1 Parkplatzsituation

Gemäß den vorliegenden Informationen /37, 39/ werden den zukünftigen Anwohnern im allgemeinen Wohngebiet im Zuge der aktuellen Bauleitplanung die folgenden Parkmöglichkeiten zur Verfügung gestellt:

- o Quartiersgarage mit ca. 150 Stellplätzen innerhalb der Bauparzellen 1 und 2:
 - Zweigeschossige Ausführung
 - Ein- und Ausfahrtbereiche nach Osten und Westen orientiert
- o Tiefgaragen:
 - Ca. 64 Stellplätze je Tiefgarage
 - Ein- und Ausfahrtbereiche zur Anliegerstraße orientiert
- o Stellplätze im Freien:
 - Ca. 14 Stellplätze im Norden an der Jenaer Straße
 - Stellplätze für Anwohner und Besucher des Kindergartens

7.1.2 Schallquellenübersicht

Aus den in Kapitel 7.1.1 aufgeführten Randbedingungen werden die nachfolgenden relevanten Schallquellen (vgl. Abbildung 12) für die Prognoseberechnungen abgeleitet:

Relevante Schallquellen			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h_E
QE1/2	Quartiersgarage (Parkebene 1 und 2)	GQ	g.P.
QEW	Zu- und Abfahrt Quartiersgarage - West	LQ	0,5
QEO	Zu- und Abfahrt Quartiersgarage - Ost	LQ	0,5
TG1-7	Tiefgaragentore	FQ	0 - 2,5
PN	Parkplatz Nord	FQ	0,5

FQ/LQ..... Flächen-/Linien-schallquelle
 h_E : Emissionshöhe über Gelände [m]

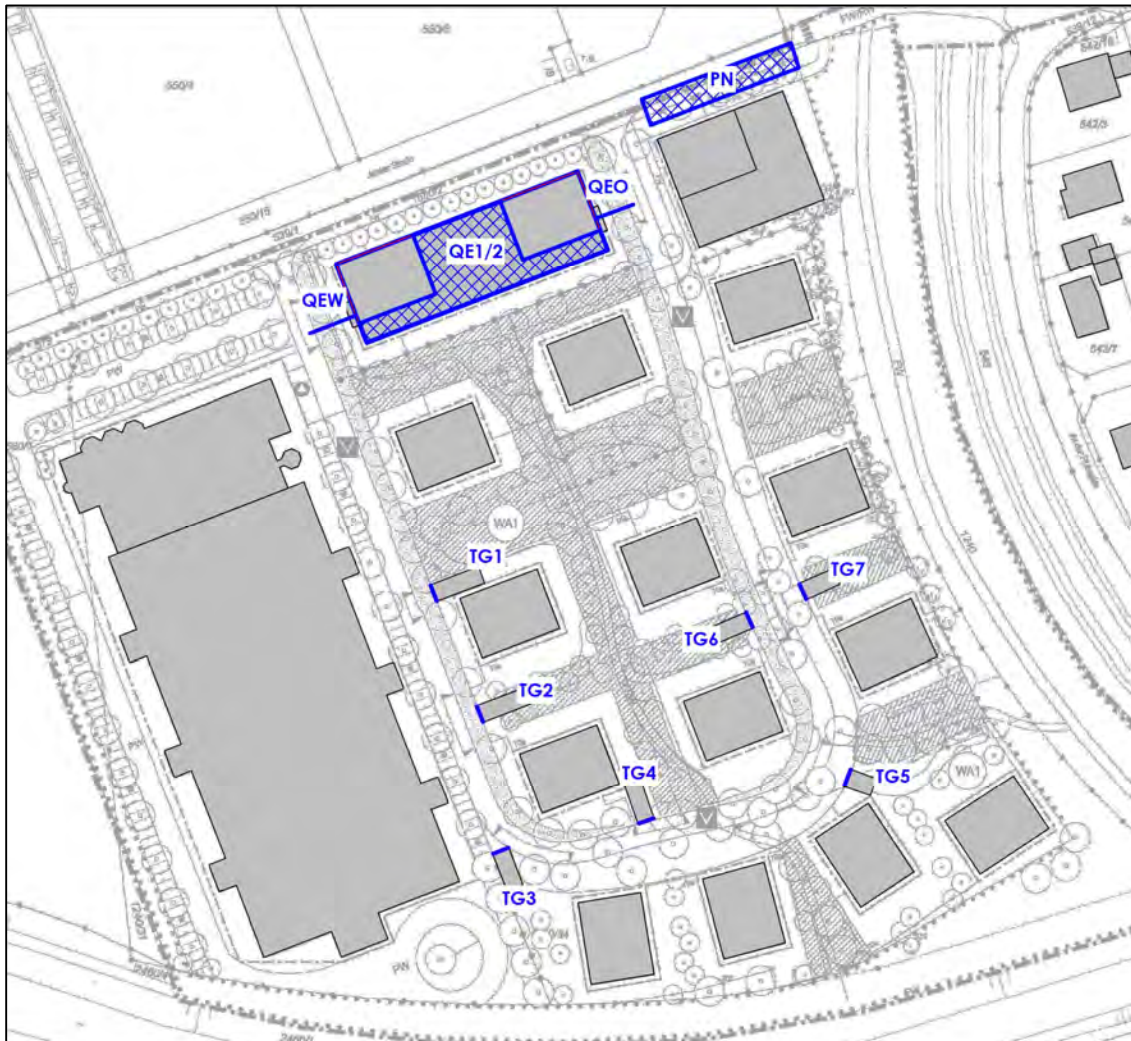


Abbildung 12: Lageplan mit Darstellung der relevanten Schallquellen zur Ermittlung der Parkplatzgeräuschemissionen



7.1.3 Emissionsansätze

- Ruhezeitenzuschläge

An allen Immissionsorten im allgemeinen Wohngebiet ist der nach Nr. 6.5 der TA Lärm notwendige Ruhezeitenzuschlag $K_R = 6 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen. Es wird davon ausgegangen, dass sich alle Geräuschereignisse sonn-/feiertags über die gesamte Tagzeit von 06:00 bis 22:00 Uhr im statistischen Mittel in etwa gleichmäßig verteilen. Darauf aufbauend wird den Schallquellen bereits emissionsseitig ein "pauschaler" zeitbewerteter Ruhezeitenzuschlag $K_R = 3,6 \text{ dB(A)}$ zugewiesen.

- Stellplätze im Norden

Die Ermittlung der Parkplatzgeräuschemissionen auf den Stellplätzen im Norden erfolgt nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /8/.

Für die Bewegungshäufigkeit N (Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde) werden die in der Parkplatzlärmstudie für die Parkplatzart "Wohnanlage, Parkplatz (oberirdisch)" genannten Anhaltswerte ($N = 0,40$ für die Tagzeit bzw. $N = 0,15$ für die ungünstigste volle Nachtstunde) herangezogen. Weiterhin werden die empfohlenen Zuschläge $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ für die Parkplatzart (Parkplatz an Wohnanlage) und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ für die Impulshaltigkeit einberechnet.

Flächenschallquelle	Parken Nord		
Kürzel	PN		
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007		
Fläche	S	304,9	m ²
Zuschlag Parkplatzart	K_{PA}	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	K_I	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	K_{StrO}	0,00	dB(A)
Bezugsgröße	B	14,0	Stellplätze
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	--
Durchfahranteil	K_D	1,7	dB(A)
Tagzeit (6-22 Uhr)			
Ruhezeitenzuschlag	K_R	3,6	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,40	--
Fahrzeubewegungen je Stunde	$N \times B$	5,6	--
Fahrzeubewegungen im Bezugszeitraum		89,6	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	$L_{W,t}$	79,8	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel	$L_{W,t''}$	55,0	dB(A) je m ²
Ungünstigste volle Nachtstunde			
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,15	--
Fahrzeubewegungen je Stunde	$N \times B$	2,1	--
Fahrzeubewegungen im Bezugszeitraum		2,1	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	$L_{W,t}$	72,0	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel	$L_{W,t''}$	47,1	dB(A) je m ²



- Tiefgaragen

Die Emissionsprognose erfolgt nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie unter Berücksichtigung der in Kapitel 8.3.2 der Studie definierten Richtcharakteristik. Die Tore der Tiefgaragen werden jeweils durch eine Flächenschallquelle simuliert, deren flächenbezogener Schalleistungspegel sich gemäß der Parkplatzlärmstudie über folgende Formel errechnet:

$$L_{w,t}'' = 50 \text{ dB(A)} + 10 \log (B \times N)$$

Die Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Stunde $B \times N$ resultiert aus der Anzahl an Stellplätzen B sowie den Anhaltswerten der Parkplatzlärmstudie für die Bewegungshäufigkeit N (Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde) in Tiefgaragen an Wohnanlagen.

Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr):..... $N = 0,15$
 Ungünstigste volle Nachtstunde:..... $N = 0,09$

Zusätzlich wird in den Berechnungen davon ausgegangen, dass die Rampen eingehaust und die Innenwände mit schallabsorbierenden Materialien ausgeführt werden. Gemäß den Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie kann unter diesen Randbedingungen der flächenbezogene Schalleistungspegel um 2 dB(A) gemindert werden. Auf eine Aufteilung der Fahrbewegungen über mehrere Rampen derselben Tiefgarage wird verzichtet. Dies stellt einen Ansatz auf der sicheren Seite dar, da sich in der Realität die Zu- und Abfahrten über mehrere Rampen verteilen werden.

Dementsprechend ergeben sich für die Tiefgaragentore die folgenden flächenbezogenen Schalleistungspegel $L_{w,t}''$:

Flächenschallquelle	Tiefgaragentore								
	Kürzel								
Fläche	11		m ²						
	B	N	B x N	A			K _R		L _{w,t} ''
Tagzeit (6-22 Uhr)	64	0,15	9,6	2,0	--	--	3,6	--	52,6
Nachtzeit	64	0,09	5,8	2,0	--	--	--	--	48,8

B: Bezugsgröße (Anzahl der Stellplätze)

N: Bewegungshäufigkeit

B x N: Fahrzeugbewegungen je Stunde

A: Pegelminderung wegen absorbierender Ausführung der Innenwände [dB(A)]

K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L_{w,t}'' : Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m²]

Geräusche beim Öffnen und Schließen eines Tiefgaragentores sowie beim Überfahren einer eventuell vorhandenen Regenrinne werden vernachlässigt, da angenommen werden kann, dass die Ausführung der neu entstehenden Tiefgaragen dem Stand der Lärm-minderungstechnik entspricht.



- Quartiersgarage und Zufahrtsbereiche

Die Anzahl der Fahrzeugbewegungen pro Stunde $B \times N$ resultiert analog zu den Emissionsberechnungen für die Tiefgaragen aus der Anzahl an Stellplätzen B sowie den Anhaltswerten der Parkplatzlärmstudie für die Bewegungshäufigkeit N (Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde) in Tiefgaragen an Wohnanlagen.

Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr):..... $N = 0,15$
 Ungünstigste volle Nachtstunde:..... $N = 0,09$

Es wird angenommen, dass sich die insgesamt ca. 150 Stellplätze jeweils zur Hälfte auf die beiden Parkebenen aufteilen:

Verteilung der Fahrbewegungen			
Kürzel	Parkebene	Tagzeit	Nachtzeit
QE1	Erdgeschoss (ca. 75 Stellplätze)	180	6,8
QE2	Obergeschoss (ca. 75 Stellplätze)	180	6,8
-	Summe	360	13,6

Tagzeit:..... 6:00 bis 22:00 Uhr
 Nachtzeit:..... ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr

Die für die einzelnen Stellflächen ermittelten Fahrzeugbewegungen werden unter Anrechnung der in der Parkplatzlärmstudie empfohlenen Zuschläge für einen Parkplatz an einer Wohnanlage angesetzt.

Unter den genannten Bedingungen lässt sich der nachfolgenden Emissionsansatz für die beiden Parkebenen ermitteln:

Flächenschallquelle	Quartiersgarage (je Ebene)		
	Kürzel	QE1/2	
Zuschlag Parkplatzart	K_{PA}	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	K_I	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	K_{Stro}	0,00	dB(A)
Bezugsgröße	B	75,0	Stellplätze
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	--
Durchfahranteil	K_D	4,5	dB(A)
Tagzeit (6-22 Uhr)			
Ruhezeitenzuschlag	K_R	3,6	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,15	--
Fahrzeugbewegungen je Stunde	$N \times B$	11,3	--
Fahrzeugbewegungen im Bezugszeitraum		180,0	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	$L_{W,t}$	85,7	dB(A)
Ungünstigste volle Nachtstunde			
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,09	--
Fahrzeugbewegungen je Stunde	$N \times B$	6,8	--
Fahrzeugbewegungen im Bezugszeitraum		6,8	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	$L_{W,t}$	79,8	dB(A)



Die Schalleistungspegel der einzelnen Parkflächen innerhalb der Quartiersgarage werden auf entsprechende Innenpegel umgerechnet, um die Schallabstrahlung über die Fassaden der Quartiergarage nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 2571 /1/ zu simulieren.

Über das abgeschätzte Raumvolumen sowie eine abgeschätzte Nachhallzeit von 3,0 Sekunden lassen sich die folgenden Innenpegel ermitteln und in Ansatz bringen:

Innenpegel im Parkhaus zur Tag- und Nachtzeit					
Kürzel	Beurteilungszeitraum	$L_{w,t}$	V	T	$L_{i,t}$
QE1/2	Tagzeit	85,7	~ 5.600	3,0	67,0
QE1/2	Nachtzeit	79,8			61,1

$L_{w,t}$: zeitbewerteter Schalleistungspegel [dB(A)]

V: Raumvolumen [m³]

T: Nachhallzeit [sek]

$L_{i,t}$: zeitbewerteter Innenpegel [dB(A)]

In den Prognoseberechnungen wird von einer geschlossen ausgeführten Quartiersgarage ausgegangen mit einem bewerteten Bau-Schalldämm-Maß der Außenbauteile von $R'_{w} = 40$ dB. Die Ein- und Ausfahrtbereiche werden als dauerhaft geöffnet betrachtet ($R'_{w} = 0$ dB). Zusätzlich wird ein ca. 2 m tiefes Vordach über den Einfahrtbereichen im Osten und Westen berücksichtigt.

Der Fahrweg der Pkw von der öffentlichen Straße bis zur Einfahrt in die Quartiersgarage wird durch eine Linienschallquelle nachgebildet, deren Emissionspegel sich gemäß Parkplatzlärmstudie laut den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90" /2/ über die Beziehung $L_{w,t'} = L_{m,E} + 19$ dB(A) errechnet. Es wird von einem asphaltierten Fahrweg ausgegangen. Ein Steigungszuschlag ist nicht erforderlich. Die zu erwartenden Fahrbewegungen werden zu gleichen Teilen auf die beiden Ein- und Ausfahrtbereiche im Osten und Westen aufgeteilt.

Linienschallquelle	Quartiersgarage (Ein-/Ausfahrt West)									
	Kürzel	QEw								
Länge	13		m	Fahrbahnsteigung			0,0	%		
	M	v _{PKW}	v _{LKW}	p	L _{m,E}	D _{Stg}	K _{Stro*}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t'}
Tagzeit (6-22 Uhr)	11	30	0	0	39,1	0,0	0,0	3,6	72,9	61,7
Nachtzeit	7	30	0	0	36,8	0,0	0,0	--	67,1	55,8

M: Maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

v: Zulässige Höchstgeschwindigkeit nach Bay. Parkplatzlärmstudie [km/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%]

L_{m,E}: Emissionspegel nach RLS-90 [dB(A)]

D_{Stg}: Korrektur für Steigungen und Gefälle nach RLS-90 [dB(A)]

K_{Stro*}: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie [dB(A)]

K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L_{w,t}: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t'}: Zeitbezogener Linienschalleistungspegel [dB(A) je m]



Linienschallquelle	Quartiersgarage (Ein-/Ausfahrt Ost)									
Kürzel	QEO									
Länge	11		m	Fahrbahnsteigung			0,0	%		
	M	v _{PKW}	v _{LKW}	p	L _{m,E}	D _{Stg}	K _{StrO*}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t'}
Tagzeit (6-22 Uhr)	11	30	0	0	39,1	0,0	0,0	3,6	72,0	61,7
Nachtzeit	7	30	0	0	36,8	0,0	0,0	--	66,2	55,8

M: Maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

v: Zulässige Höchstgeschwindigkeit nach Bay. Parkplatzlärmstudie [km/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%]

L_{m,E}: Emissionspegel nach RLS-90 [dB(A)]

D_{Stg}: Korrektur für Steigungen und Gefälle nach RLS-90 [dB(A)]

K_{StrO*}: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach Parkplatzlärmstudie [dB(A)]

K_R: Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]

L_{w,t}: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

L_{w,t'}: Zeitbezogener Linienschalleistungspegel [dB(A) je m]



7.2 Immissionsprognose

7.2.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2023 [541] vom 27.06.2023) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /5/ über das "alternative" Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzählkenngrößen (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 /36/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

7.2.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle bestehenden Gebäude im Planungsumfeld sowie die gemäß /34/ geplanten Wohnbaukörper als pegelmindernde Einzelschallschirme. Zusätzlich wird über den Zufahrtbereichen der Quartiersgarage im Erdgeschoss jeweils ein 2 m tiefes Vordach in den Berechnungen berücksichtigt.

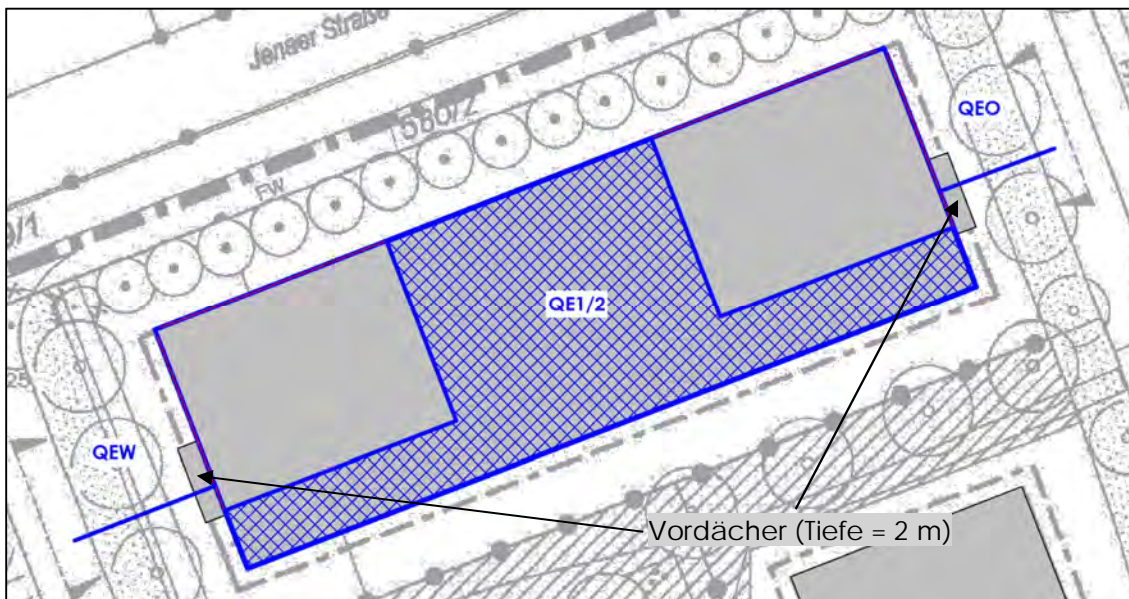


Abbildung 13: Lageplan mit Darstellung der Quartiersgarage mit Zufahrtbereichen und den als Schallschirm berücksichtigten Vordächern



Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /36/.

Die an Baukörpern auftretenden 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.

7.2.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich durch die Nutzung der Quartiersgarage, der Tiefgaragen sowie der oberirdischen Stellplätze im Geltungsbereich Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 10.4 getrennt nach der Tag- und Nachtzeit exemplarisch auf einer Höhe von 2,0 m (~ Erdgeschoss), 5,5 m (~ 1. Obergeschoss) und 8,5 m (~ 2. Obergeschoss) über Geländeoberkante dargestellt sind.



7.3 Schalltechnische Beurteilung

Im Zuge der Aufstellung des 3. Deckblattes zum Bebauungsplan Nr. 10-100 "Am Weiherbach" durch die Stadt Landshut war hinsichtlich des planungsbedingten Parkverkehrs der im Geltungsbereich geplanten Wohnhäuser der Nachweis zu erbringen, dass der Anspruch der schutzbedürftigen Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu keinem schalltechnischen Konflikt mit den geplanten Parkmöglichkeiten führt.

Auch wenn mit Verweis auf die Ausführungen in Kapitel 3.4 die Geräuschimmissionen, welche durch die Nutzung von nichtöffentlichen Stellplätzen im Umfeld von Wohnanlagen in einem üblichen Umfang verursacht werden, im Regelfall als typische Alltagsercheinungen anzusehen sind, wurden den Empfehlungen der Parkplatzlärmstudie folgend Prognoseberechnungen durchgeführt. Somit sollen die Geräuschimmissionen, welche in der schutzbedürftigen Nachbarschaft durch die zukünftige Nutzung der Quartiersgarage, Tiefgaragen und der oberirdischen Stellplätze im Geltungsbereich verursacht werden, ermittelt und in Anlehnung an die TA Lärm beurteilt werden.

Die Lärmbelastungskarten im Anhang in Kapitel 10.4 zeigen, dass die zur Beurteilung herangezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet $IRW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ bzw. $IRW_{WA,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$ an den nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen um mindestens 4 dB(A) zur Tagzeit unterschritten und zur Nachtzeit um bis zu 3 dB(A) im Bereich der nördlichen Stellplätze im Freien überschritten werden. Der Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet $IRW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ zur Nachtzeit bleibt aber durchgängig um mindestens 2 dB(A) unterschritten. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass Wohnen in einem Mischgebiet eine der beiden Hauptnutzungsarten darstellt und bei Einhaltung der entsprechenden Immissionsrichtwerte gesunde Wohnverhältnisse von Seiten des Gesetzgebers gewährleistet werden, kann der Rückschluss gezogen werden, dass insbesondere die Parkflächen im Freien nicht zwingend in einem schalltechnischen Konflikt mit der schutzbedürftigen Nachbarschaft stehen.

Bei einer geschlossenen und lärmoptimierten Ausführung nach dem Stand der Technik zum Lärmschutz (z.B. Auskleidung der Ein-/Ausfahrtbereiche mit reflexionsmindernden Materialien) sind die Geräuschemissionen der geplanten Tiefgaragen als schalltechnisch untergeordnet und verträglich zu bewerten. Auch die Quartiersgarage wurde in den vorliegenden Prognoseberechnungen mit Ausnahme von dauerhaft geöffneten Zufahrtsbereichen als geschlossen betrachtet. Da zudem nicht ausgeschlossen werden kann, dass in den über den Zufahrtsbereichen der Quartiersgarage geplanten Wohnbaukörpern schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109 zu liegen kommen, wurden zusätzlich Vordächer über den Zufahrtsbereichen mit einer Breite von 2 m in den Prognoseberechnungen als Schallschirme berücksichtigt.

Unter diesen Randbedingungen kann gesichert festgehalten werden, dass der zu erwartende Parkverkehr durch die geplanten Wohnhäuser grundsätzlich zu keinen unzumutbaren Lärmbelastungen führt.



In einer gesonderten Berechnungsvariante wurde zusätzlich die Lärmentwicklung durch eine teiloffene Ausführung der Quartiersgarage näher untersucht.

Abbildung 14 zeigt zusätzlich die exemplarisch prognostizierten Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 2. Obergeschosses bei Annahme einer durchgängigen Öffnung – ca. 1 m hoch und über die gesamte Fassadenseite gezogen – der Quartiersgarage nach Süden auf beiden Parkebenen.

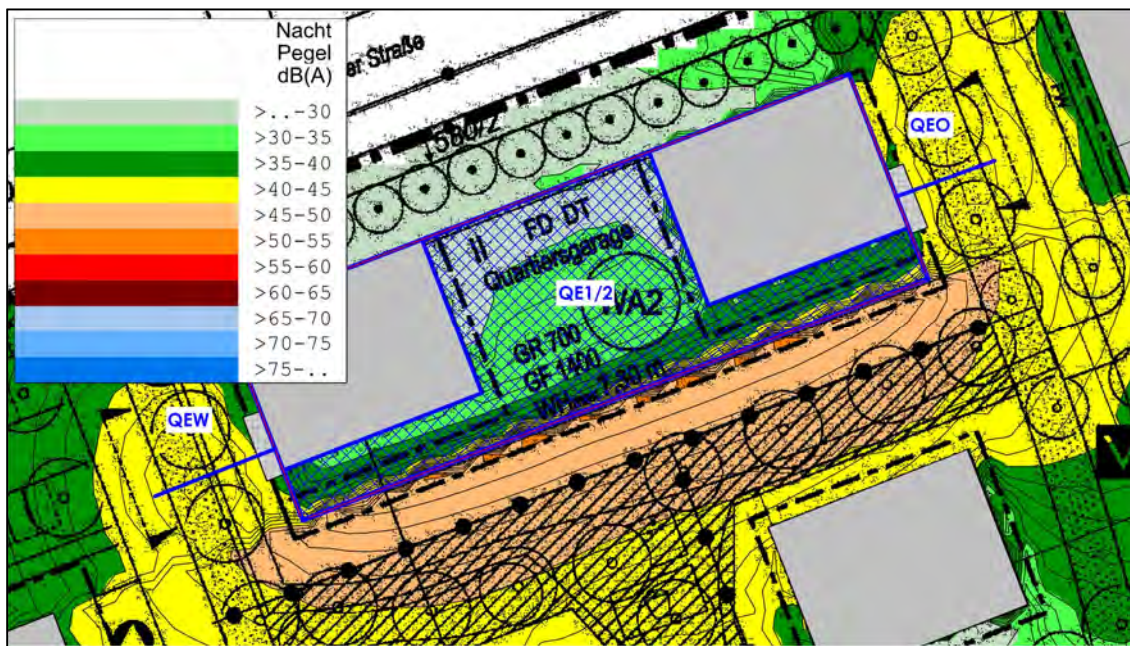


Abbildung 14: Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit (2. OG) bei Annahme einer durchgängigen Öffnung auf beiden Parkebenen in der Südfassade der geplanten Quartiersgarage

Unter diesen Randbedingungen können zur Nachtzeit Beurteilungspegel prognostiziert werden, welche den Immissionsrichtwert der TA Lärm zur Nachtzeit für ein allgemeines Wohngebiet zwar um bis zu 4 dB(A) an den südlichen Wohnhäusern überschreiten, der entsprechende Immissionsrichtwert für ein Mischgebiet $OW_{MI,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ wird aber durchgängig insbesondere an den südlich der Quartiersgarage gelegenen Baukörpern noch um bis zu 1 dB(A) unterschritten.

Es wird jedoch im Rahmen der Bauleitplanung im Sinne eines vorbeugenden Lärmschutzes empfohlen, die Bauweise der Quartiersgarage als geschlossen in den Festsetzungen des untersuchungsgegenständlichen Bebauungsplans zu verankern. Von dieser strikten Festsetzung kann jedoch abgewichen werden, wenn auf Vollzugsebene der Nachweis erbracht werden kann, dass durch eine konkrete und wie auch immer geartete Eingabeplanung für die Parzellen 1 und 2 keine unzumutbaren Lärmbelastungen durch den Parkverkehr entstehen. Zusätzlich sollten die Zufahrtbereiche mit einem mindestens 2 m tiefen Vordach abgeschirmt werden. Entsprechende Vorschläge für die textlichen Festsetzungen sind in Kapitel 8.1 aufgeführt.

Bei der abschließenden Beurteilung ist zu berücksichtigen, dass Stellplätze, die dem Bedarf der angeschlossenen Wohnbebauung entsprechen, in der Regel keine unzumutbaren Lärmbelastungen bewirken. Die Nutzung solcher Stellplätze ist aufgrund der



Ortsüblichkeit der Geräusche für die angrenzende Nachbarschaft im Allgemeinen als zumutbar anzusehen. Unter Verweis auf Kapitel 3.4 entfällt in dieser Hinsicht eine Betrachtung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm.

Somit kann zusammenfassend konstatiert werden, dass die lärmimmissionsschutzfachliche Verträglichkeit der Nutzung der Quartiersgarage, der oberirdischen Stellplätze sowie der Tiefgaragen durch die zukünftigen Bewohner der Mehrfamilienwohnhäuser prinzipiell gegeben ist und keine unzulässige Konfliktverlagerung auf ein nachgelagertes Genehmigungsverfahren vorliegt.



8 Schallschutz im Bebauungsplan

8.1 Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen

Um den Erfordernissen des Lärmimmissionsschutzes unter den gegebenen Randbedingungen bestmöglich gerecht zu werden, empfehlen wir, sinngemäß die nachstehenden Festsetzungen zum Schallschutz textlich und/oder zeichnerisch in die Änderung des Bebauungsplans Nr. 10-100 "Am Weiherbach" der Stadt Landshut durch das Deckblatt Nr. 3 zu verankern.

- Festsetzung von Emissionskontingenten gemäß der DIN 45691:2006-12

Das Gewerbegebiet ist nach § 1 Abs. 4 Satz 2 Halbsatz 1 BauNVO hinsichtlich der maximal zulässigen Geräuschemissionen baugebietsübergreifend gegliedert. Zulässig sind nur Betriebe und Anlagen, deren Geräusche in ihrer Wirkung auf maßgebliche Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm die in der folgenden Tabelle angegebenen Emissionskontingente L_{EK} gemäß DIN 45691:2006-12 weder tags noch nachts überschreiten:

Zulässige Emissionskontingente L_{EK} [dB(A) je m ²]		
Parzelle mit Emissionsbezugsfläche S_{EK}	$L_{EK,Tag}$	$L_{EK,Nacht}$
GE ($S_{EK} \sim 16.840 \text{ m}^2$)	56	41

S_{EK} : Emissionsbezugsfläche = gesamte Gewerbegebietsfläche

Die Einhaltung der jeweils zulässigen Emissionskontingente ist entsprechend den Vorgaben der DIN 45691:2006-12, Abschnitt 5 zu prüfen. Die Ermittlung der verfügbaren Immissionskontingente erfolgt gemäß DIN 45691:2006-12, Abschnitt 4.5, unter ausschließlicher Berücksichtigung der geometrischen Ausbreitungsdämpfung. Eine Anwendung der Relevanzgrenze nach DIN 45691:2006-12 ist nicht gestattet.

Die festgesetzten Emissionskontingente gelten nicht für Immissionsorte mit der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebiets.

- Reihenfolge der Bebauung

Die Aufnahme der Wohnnutzung auf den Parzellen 7 bis 16 ist erst dann zulässig, wenn die Gebäude auf den Parzellen 1 bis 6 im Norden mit der festgesetzten Höhe vollständig errichtet sind.



- Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der Außenwohnbereiche vor erhöhten Verkehrslärmimmissionen im allgemeinen Wohngebiet

Schutzbedürftige Außenwohnbereiche (z.B. Balkone), die in den auf Abbildung 15 auf der Parzelle 2 (6. und 7. Obergeschoss) und Parzelle 3 (5. Obergeschoss) grün markierten Fassadenbereichen zu liegen kommen, sind durch bauliche Maßnahmen (z.B. vorgehängte Glasfassaden, Loggien, usw.) so abzuschirmen, dass der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ für ein allgemeines Wohngebiet zur Tagzeit nachweislich eingehalten wird.



Abbildung 15: Lageplan mit Kennzeichnung der Fassadenbereiche, an denen Immissionsgrenzwertüberschreitungen (auf den jeweiligen Obergeschossen) zur Tagzeit prognostiziert werden



- Schallschutzmaßnahmen zum Schutz der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume vor erhöhten Verkehrslärmimmissionen im allgemeinen Wohngebiet

Die Wohnungsgrundrisse im allgemeinen Wohngebiet sind so zu organisieren, dass in den in der nachfolgenden Abbildung 16 **rot** (für Räume bis einschließlich 2. Obergeschoss) sowie den in Abbildung 17 **blau** (für Räume ab dem 3. Obergeschoss) gekennzeichneten Fassaden(abschnitten) keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z.B. Fenster, Türen) von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen im Sinne der DIN 4019 zu liegen kommen, die zur Belüftung der Räume **notwendig** sind.

Wo dies im Einzelfall nicht möglich ist, sind die schutzbedürftigen Aufenthaltsräume mit automatischen, schallgedämmten Belüftungsanlagen/-systemen/-führungen auszustatten, sodass ausreichend niedrige Innenpegel ($\leq 30 \text{ dB(A)}$) sichergestellt werden können. Deren Betrieb muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen.

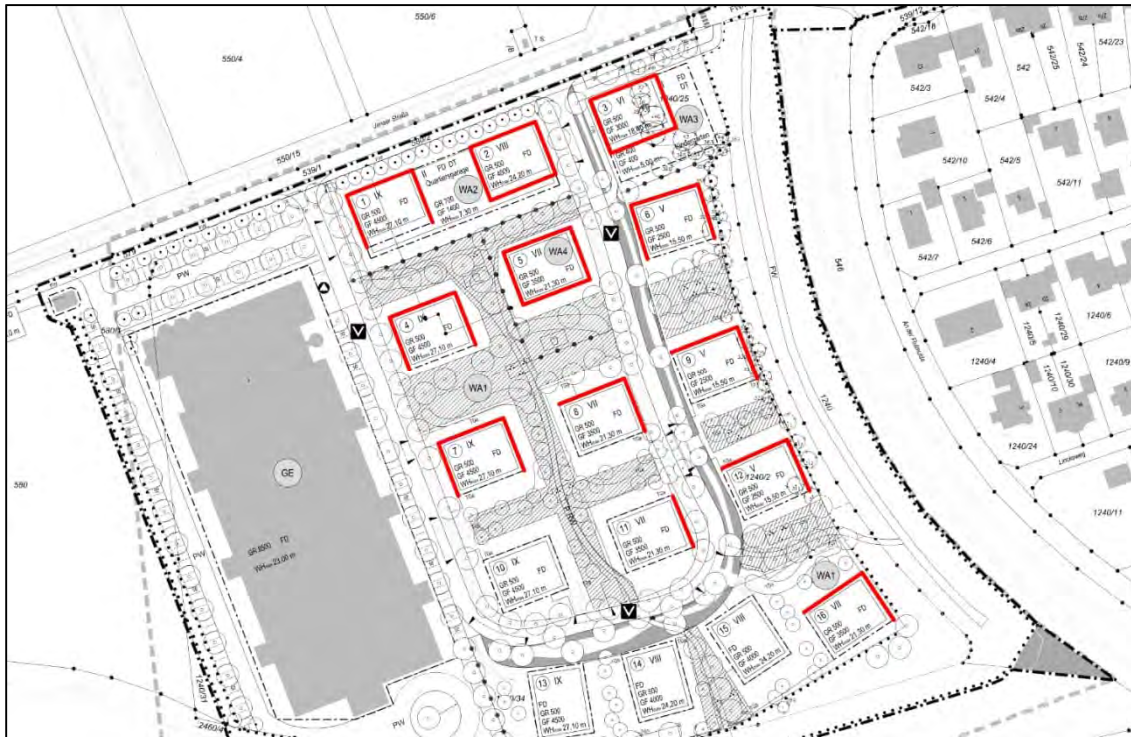


Abbildung 16: Lageplan mit Kennzeichnung der Fassadenbereiche (bis einschließlich 2. Obergeschoss), an denen Orientierungswertüberschreitungen zur Nachtzeit prognostiziert werden



Abbildung 17: Lageplan mit Kennzeichnung der Fassadenbereiche (ab 3. Obergeschoss), an denen Orientierungswertüberschreitungen zur Nachtzeit prognostiziert werden

- Bauweise der Tiefgaragen

Tiefgaragenrampen sind eingehaust zu errichten. Diese Einhausungen sind fugendicht, witterungsbeständig und innenseitig schallabsorbierend ($\alpha_w \geq 0,6$) auszuführen. Die Garagentore sowie Regenrinnen in den Ein- und Ausfahrtsbereichen der Tiefgaragen sind so zu errichten, dass keine impulshaltigen Geräusche bei der Überfahrt der Regenrinnen bzw. beim Öffnen und Schließen der Garagentore entstehen. Die Fahrbahnoberflächen der Ein- und Ausfahrtsbereiche sind zu asphaltieren oder mit einer schalltechnisch gleichwertigen Oberfläche zu versehen.

- Bauweise der Quartiersgarage

Die Quartiersgarage ist mit Ausnahme der Zufahrtsbereiche allseitig geschlossen und massiv ($R'_w \geq 40$ dB) auszuführen. An den Zufahrtsbereichen ist zusätzlich ein Vordach anzubringen, das mindestens eine Tiefe von 2 m aufweist und mindestens die gesamte Zufahrt zur Quartiersgarage überspannt. Von dieser Festsetzung kann abgewichen werden, wenn auf Vollzugsebene der Nachweis der schalltechnischen Unbedenklichkeit einer teiloffenen oder offenen Ausführung erbracht werden kann.



8.2 Musterformulierung für die textlichen Hinweise

- Nachweis der Einhaltung zulässiger Emissionskontingente im Rahmen von Genehmigungsverfahren

In den Einzelgenehmigungsverfahren im Gewerbegebiet soll durch die Bauaufsichtsbehörde nach § 1 Absatz 4 BauVorlV die Vorlage schalltechnischer Gutachten angeordnet werden. Im Falle der Anwendung von Art. 58 BayBO ("Genehmigungsfreistellung") ist durch den Bauherren mit der Genehmigungsfreistellungsvorlage ein schalltechnisches Gutachten einzureichen.

Qualifiziert nachzuweisen ist darin für alle maßgeblichen Immissionsorte im Sinne von Nr. A.1.3 der TA Lärm, dass die zu erwartende anlagenbezogene Geräuschentwicklung durch das jeweils geplante Vorhaben mit den als zulässig festgesetzten Emissionskontingenten L_{EK} respektive mit den damit an den maßgeblichen Immissionsorten einhergehenden Immissionskontingenten L_{IK} übereinstimmt. Dazu sind die Beurteilungspegel unter den zum Zeitpunkt der Genehmigung tatsächlich anzusetzenden Schallausbreitungsverhältnissen (Einrechnung aller Zusatzdämpfungen aus Luftabsorption, Boden- und Meteorologieverhältnissen und Abschirmungen sowie Reflexionseinflüsse) entsprechend den geltenden Berechnungs- und Beurteilungsrichtlinien (in der Regel nach der TA Lärm) zu ermitteln und vergleichend mit den Immissionskontingenten zu bewerten, die sich aus der vom jeweiligen Vorhaben in Anspruch genommenen Teilfläche der Emissionsbezugsfläche nach der festgesetzten Berechnungsmethodik der DIN 45691:2006 12 errechnen.

- Nachweis der Einhaltung zulässiger Immissionsrichtwerte an Immissionsorten mit der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebiets im Rahmen von Genehmigungsverfahren

Die Beurteilung der Geräuschsituation an Immissionsorten mit der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebiets erfolgt über einen quantifizierenden Vergleich der betrieblichen Beurteilungspegel mit den in einem Gewerbegebiet geltenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm. Die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte sind dabei im Rahmen einer Einzelfallbeurteilung, die die Umstände und Randbedingungen des jeweiligen Vorhabens würdigt, zu bestimmen und festzulegen.

- Zugänglichkeit der Normen, Richtlinien und Vorschriften

Die DIN 4109 und die DIN 45691:2006-12 können bei der Stadt Landshut zusammen mit den übrigen Bebauungsplanunterlagen eingesehen werden.



9 Zitierte Unterlagen

9.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. VDI-Richtlinie 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
2. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), 1990
3. Beschluss Az. 3 S 3538/94, VGH Baden-Württemberg, 20.07.1995
4. 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)
5. DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996), Oktober 1999 (unverändert gegenüber der Entwurfsfassung vom September 1997)
6. Beschluss Az. 4 B 59.02, BVerwG, 20.03.2003
7. DIN 45691:2006-12, Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
8. Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
9. Beschluss Az. 3 M 102/10*, OVG Greifswald, 07.07.2010
10. Beschluss Az. 4 K 718/11*, VG Freiburg, 07.06.2011
11. Beschluss Az. 3 S 1964/13, VGH Baden-Württemberg, 11.12.2013
12. "Verflechtungsprognose 2030 – Los 3: Erstellung der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen unter Berücksichtigung des Luftverkehrs", INTRAPLAN Consult GmbH, 81667 München und BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, Juni 2014
13. Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03), Anlage 2 (zu § 4) der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung), eingeführt durch die Verordnung zur Änderung der 16. BImSchV vom 18.12.2014
14. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
15. Urteil Az. 9 N 17.1046, Bayerischer Verwaltungsgerichtshof, 12.08.2019
16. "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19", Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, amtlich bekannt gemacht am 31.10.2019 durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (VkB), 2019, S. 698)
17. Schreiben der Landesadvokatschaft Bayern vom 07.11.2019 zum Urteil des Bay. VGH vom 12.08.2019
18. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (Bundesgesetzblatt 2020, Teil I, Nr. 50, S. 2334)
19. Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2021, Bayerisches Straßeninformationssystem, Zentrale Straßeninformationssysteme der Landesbaudirektion Bayern, 80797 München
20. Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18.7.1991, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 08.10.2021 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 72 S. 4644)



21. DIN 18005 mit zugehörigem Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau – Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2023

9.2 Projektspezifische Unterlagen

22. Bebauungsplan "Löschbrand" der Stadt Landshut, 20.12.1963
23. Bebauungsplan Nr. 100 "Am Weiherbach" der Stadt Landshut, 03.05.1982
24. Bebauungsplan Nr. 10-101 "Zwischen Verlängerung Jenaer Strasse und Franzosengraben mit Anbindung an die St 2045", 26.03.1990
25. Deckblatt Nr. 1 zum Bebauungsplan Nr. 100 "Am Weiherbach" der Stadt Landshut, 21.01.1991
26. Deckblatt Nr. 2 zum Bebauungsplan Nr. 100 "Am Weiherbach" der Stadt Landshut, 30.09.1991
27. Bebauungsplan Nr. 2-32/1a "An der Fragnerstraße" der Stadt Landshut, 28.07.1997
28. Bebauungsplan Nr. 10-105/1 "Gewerbegebiet Münchnerau – An der Fuggerstraße – Teilbereich 1" der Stadt Landshut, 20.04.2014
29. Deckblatt Nr. 2 zum Bebauungsplan Nr. 10-105/1 "Gewerbegebiet Münchnerau – An der Fuggerstraße – Teilbereich 1" der Stadt Landshut, 13.08.2018
30. Deckblatt Nr. 3 zum Bebauungsplan Nr. 10-105/1 "Gewerbegebiet Münchnerau – An der Fuggerstraße – Teilbereich 1" der Stadt Landshut, 16.03.2020
31. Neubau einer 7-zügigen Realschule mit 3-fach Sporthalle sowie Außensportanlagen und Freiflächen, Baurechtlicher Genehmigungsbescheid der Stadt Landshut vom 31.03.2020, Az. B-2019-244
32. Deckblatt Nr. 4 zum Bebauungsplan Nr. 10-105/1 "Gewerbegebiet Münchnerau – An der Fuggerstraße – Teilbereich 1" der Stadt Landshut, 18.01.2021
33. Schalltechnische Voruntersuchung zur Änderung und Ergänzung des Gewerbegebietes Münchnerau vom 30.10.2021 mit Ergänzung durch Stellungnahmen vom 03.11.2021 und 19.07.2022, Bericht Nr. 700-6491, Möhler + Partner Ingenieure AG, 81373 München
34. Vorentwurf des Deckblattes Nr. 3 zum Bebauungsplan Nr. 10-100 "Am Weiherbach" der Stadt Landshut vom 03.03.2023, Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung, 84034 Landshut
35. Flächennutzungsplan der Stadt Landshut, aufgerufen am 26.06.2023, <https://stadtplan.landshut.de/#ll=48.542410,12.135940&z=13&m=osm&cat=30701>
36. Digitale Geobasisdaten (Orthophoto, Gelände- und Gebäudemodell) mit Stand vom 26.06.2023, Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München, CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), geringfügige Änderungen vorgenommen



37. Gemeinsame Besprechung bei der Stadt Landshut am 28.06.2023 zum Projektstart mit Klärung der relevanten (immissionsschutzfachlichen) Randbedingungen, Teilnehmer: Hr. Pflüger (Stadt Landshut), Hr. Müller (Stadt Landshut), Fr. Geiner (Stadt Landshut), Fr. Murr (Stadt Landshut), Hr. Rothenaigner (Hoock & Partner), Hr. Schmied (Hoock & Partner)
38. Informationen zu den Zugzahlen für die Strecke 5500, Prognose für das Jahr 2030, Deutsche Bahn AG, 10115 Berlin, elektronisch übermittelt per E-Mail am 11.07.2023
39. Teams-Konferenz vom 01.08.2023 zur Besprechung der Thematik Parkverkehr im Geltungsbereich und Planung der Tiefgaragen sowie der Quartiersgarage, Teilnehmer: Hr. Müller (Stadt Landshut), Hr. Pflüger (Stadt Landshut), Fr. Murr (Stadt Landshut), Hr. Schmied (Hoock & Partner)
40. Errichtung und Betrieb einer Energiezentrale zur Fernwärme- und Stromversorgung auf dem Grundstück Fl. Nr. 582 der Gemarkung Altdorf in 84032 Landshut, schalltechnisches Gutachten vom 09.08.2023, Bericht-Nr. 6598-01_E01, Hoock & Partner Sachverständige PartG mbB, 84028 Landshut
41. Informationen über die Nutzung des großen Parkplatzes westlich des Hitachi-Geländes, Telefonat vom 20.09.2023, Teilnehmer: Hr. Müller (Stadt Landshut), Hr. Schmied (Hoock & Partner Sachverständige)
42. Abstimmung bezüglich der zeitlichen Abfolge der relevanten Aufstellungsbeschlüsse für die umliegenden Bauleitplanungen, Telefonat vom 08.11.2023, Teilnehmer: Hr. Müller (Stadt Landshut), Hr. Schmied (Hoock & Partner Sachverständige)
43. Ergänzende Verkehrsdaten für die Kreisstraße LA 52 (Parkstraße) im Untersuchungsgebiet, elektronisch übermittelt per E-Mail am 18.11.2023 durch Hr. Müller (Stadt Landshut)
44. Abstimmung bezüglich der Verkehrslärmimmissionen, Telefonat vom 04.12.2023, Teilnehmer: Hr. Müller (Stadt Landshut), Hr. Schmied (Hoock & Partner Sachverständige)

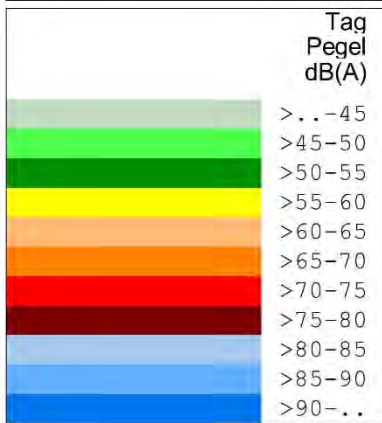
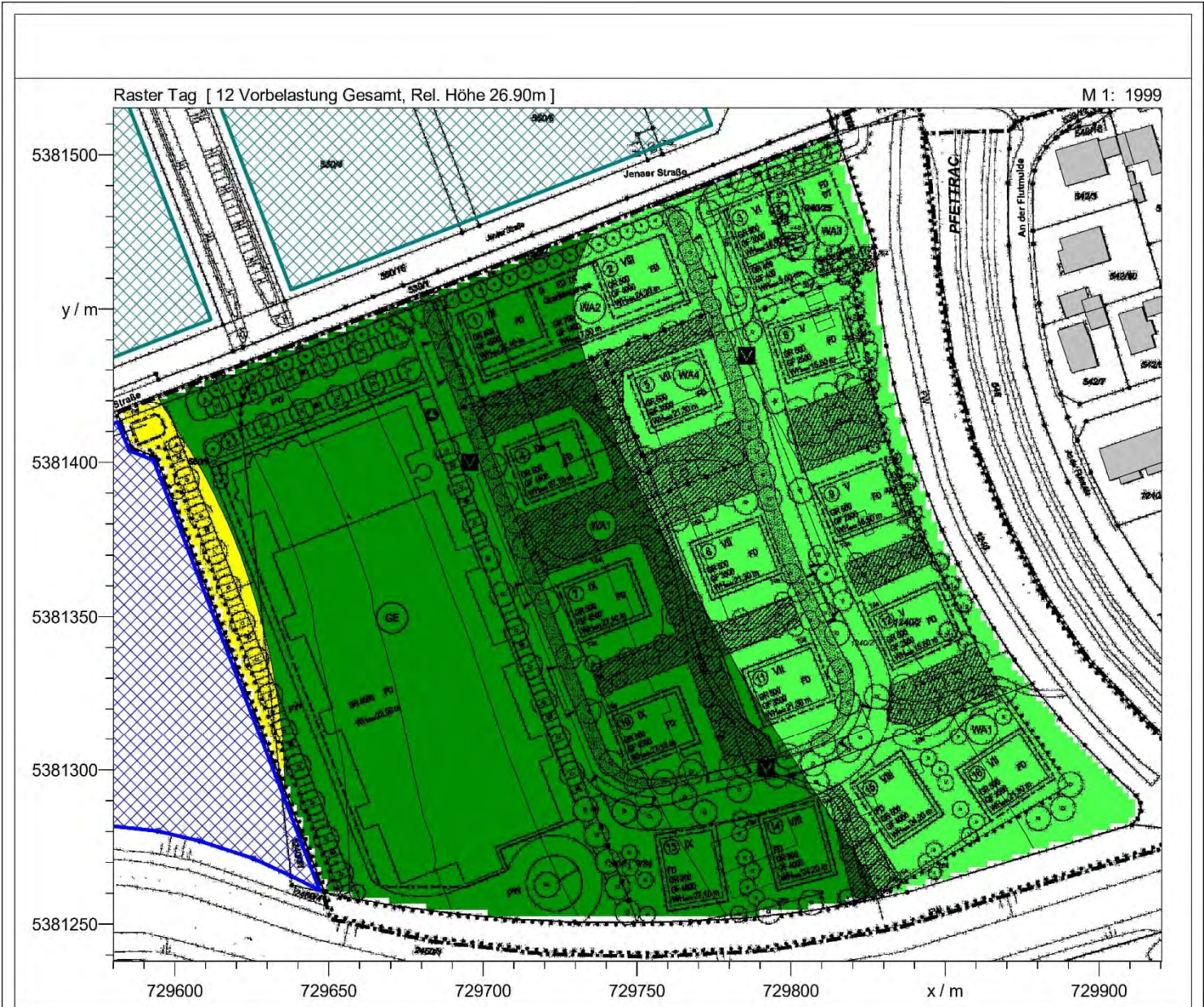


10 Anhang

10.1 Lärmbelastungskarten – anlagenbezogener Lärm durch umliegende Gewerbenutzungen



Plan 1 Prognostizierte Immissionspegel innerhalb des Geltungsbereichs zur Tagzeit auf Höhe des 8. Obergeschosses

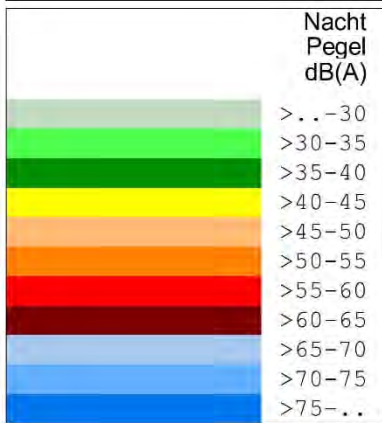
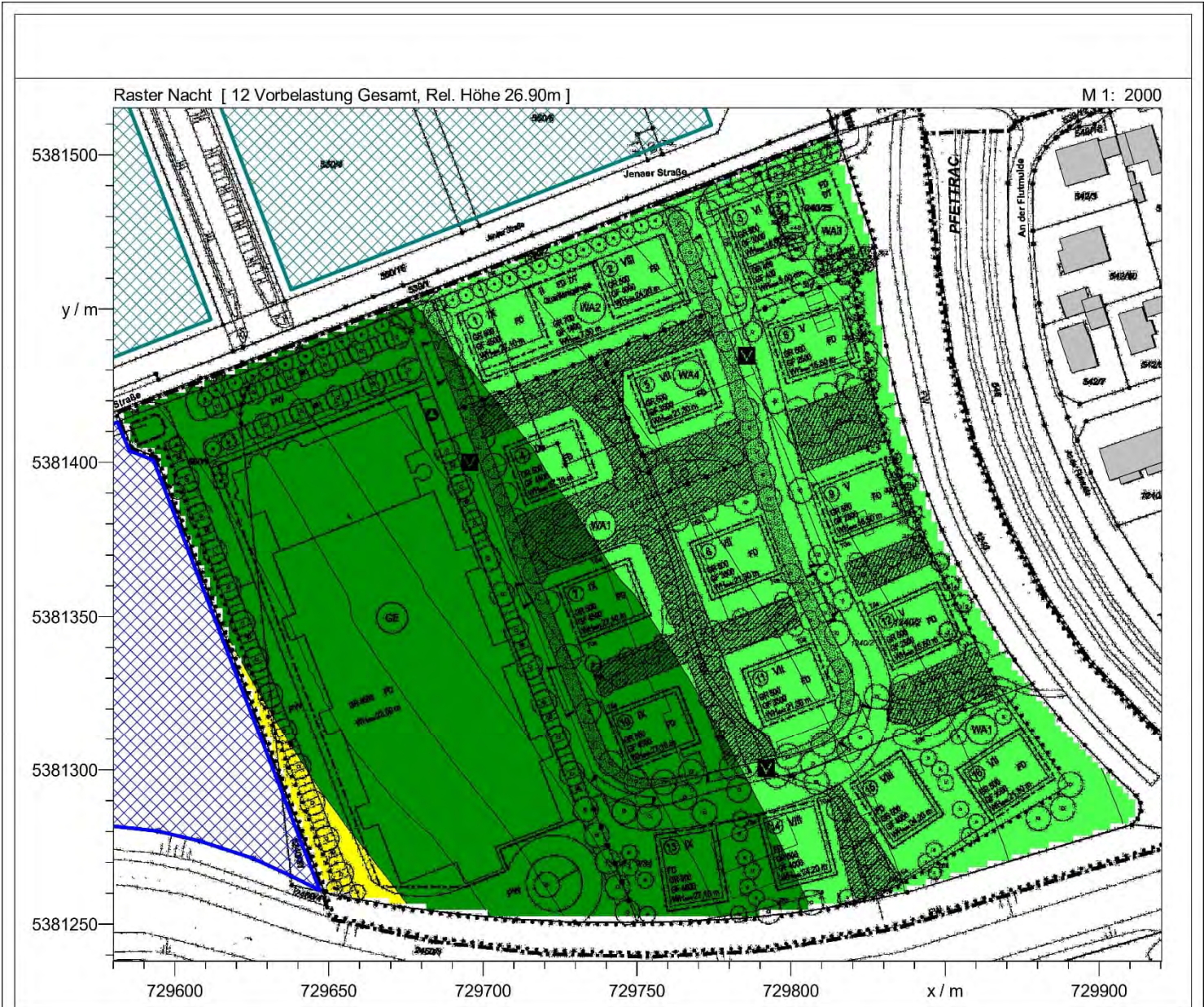


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 2 Prognostizierte Immissionspegel innerhalb des Geltungsbereichs zur Nachtzeit auf Höhe des 8. Obergeschosses



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

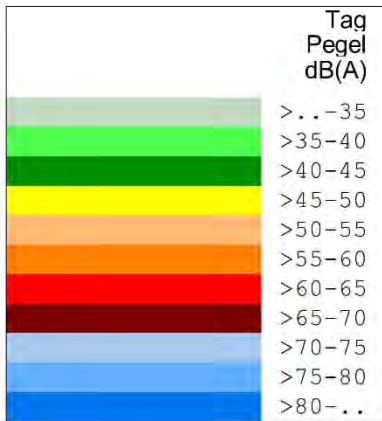
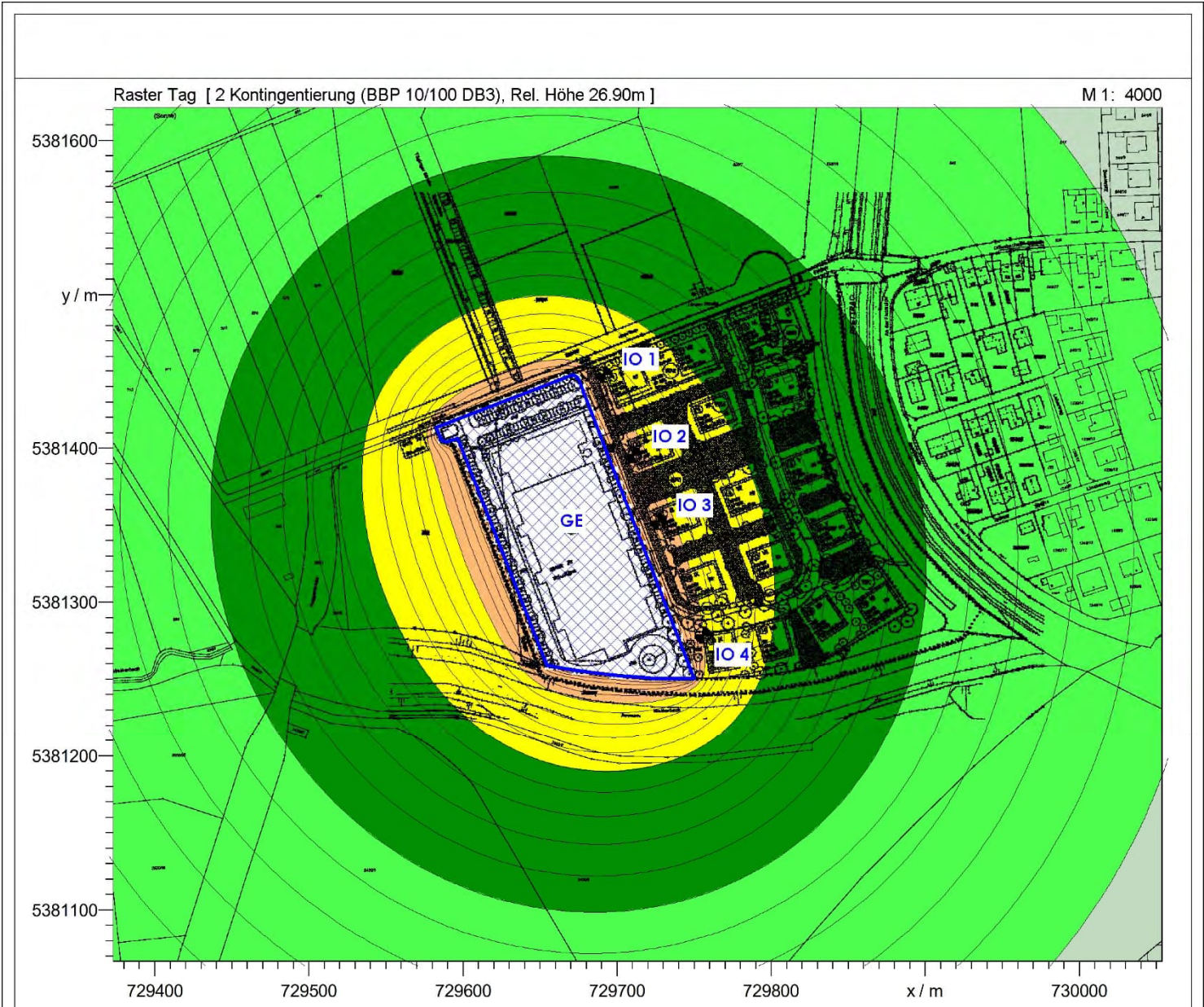
Projekt: LA-6754-01



10.2 Lärmbelastungskarten – Geräuschkontingentierung



Plan 3 Immissionskontingente zur Tagzeit

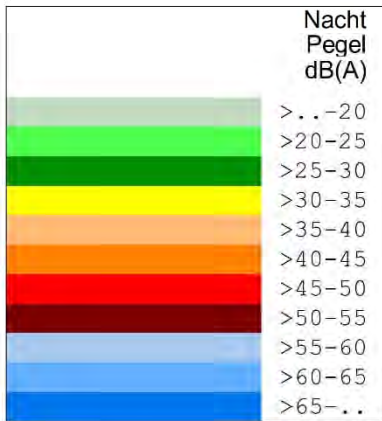
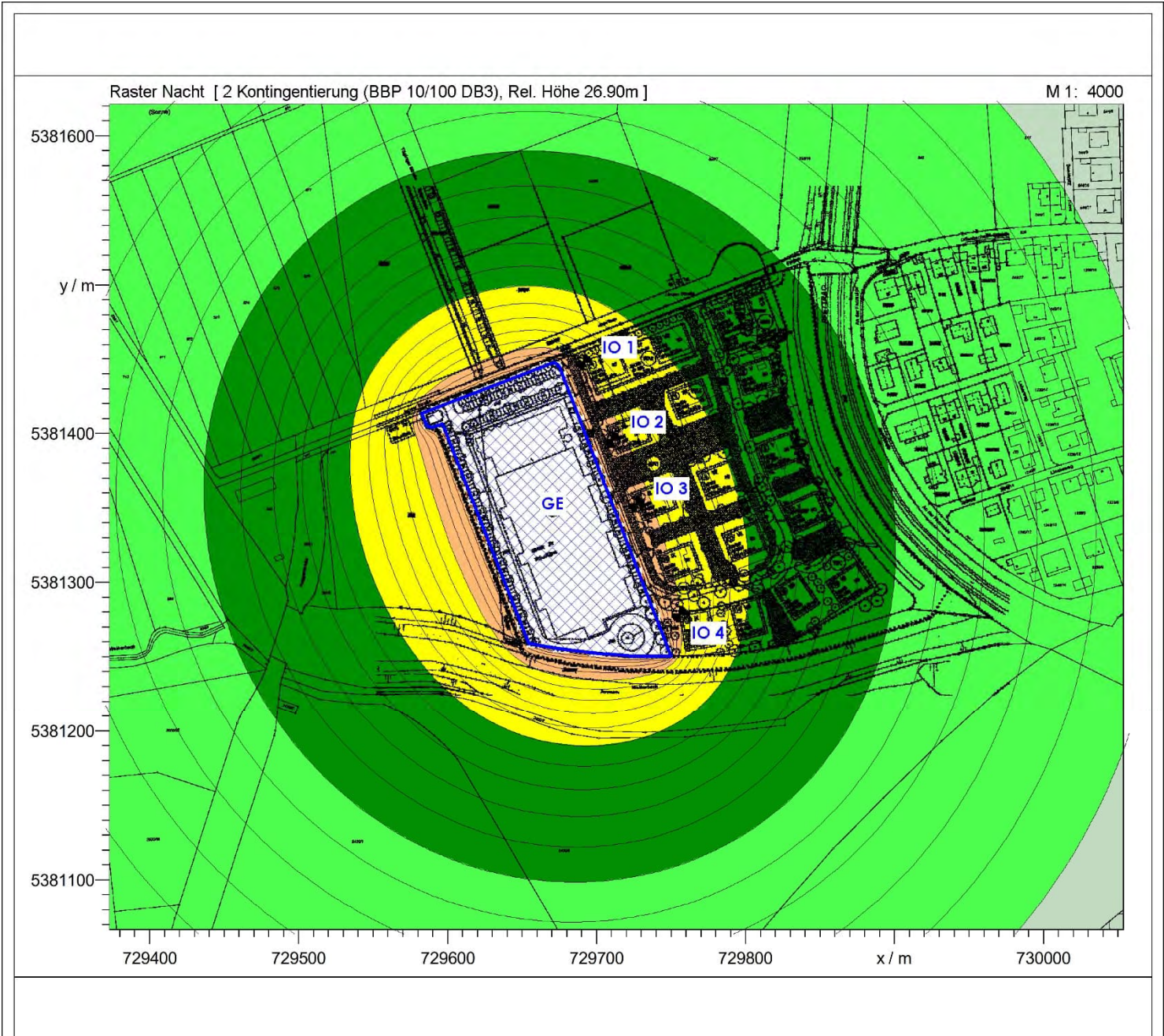


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 4 Immissionskontingente zur Nachtzeit



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

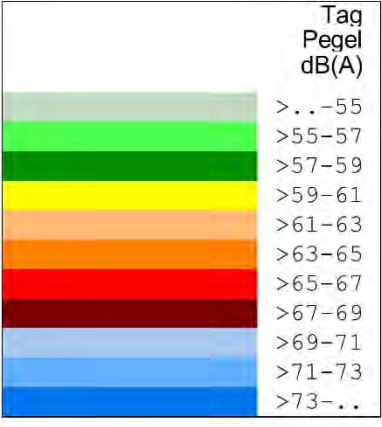
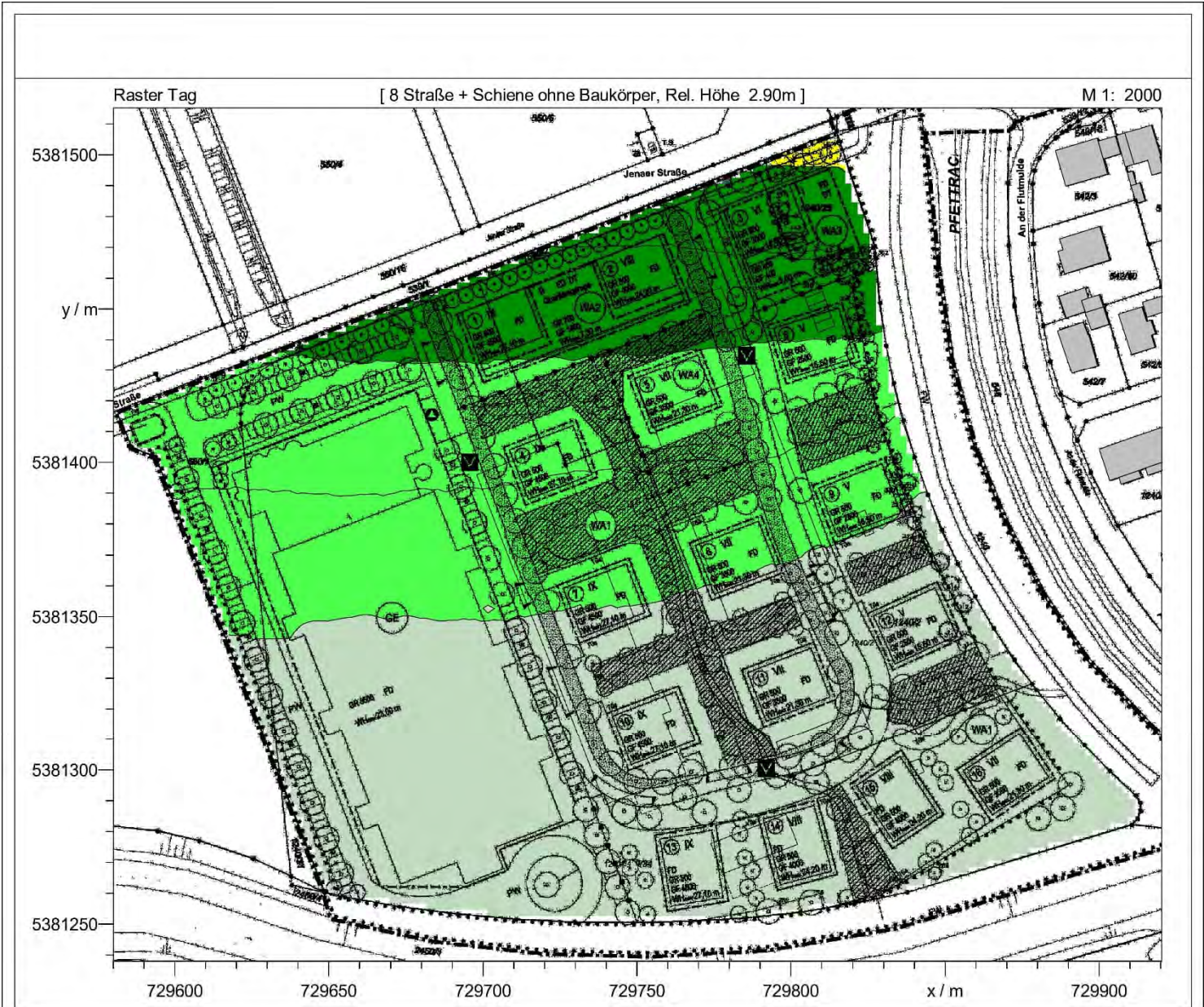
Projekt: LA-6754-01



10.3 Lärmbelastungskarten – öffentlicher Verkehr



Plan 5 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des Erdgeschosses

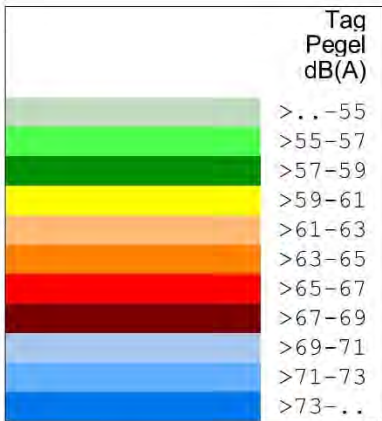
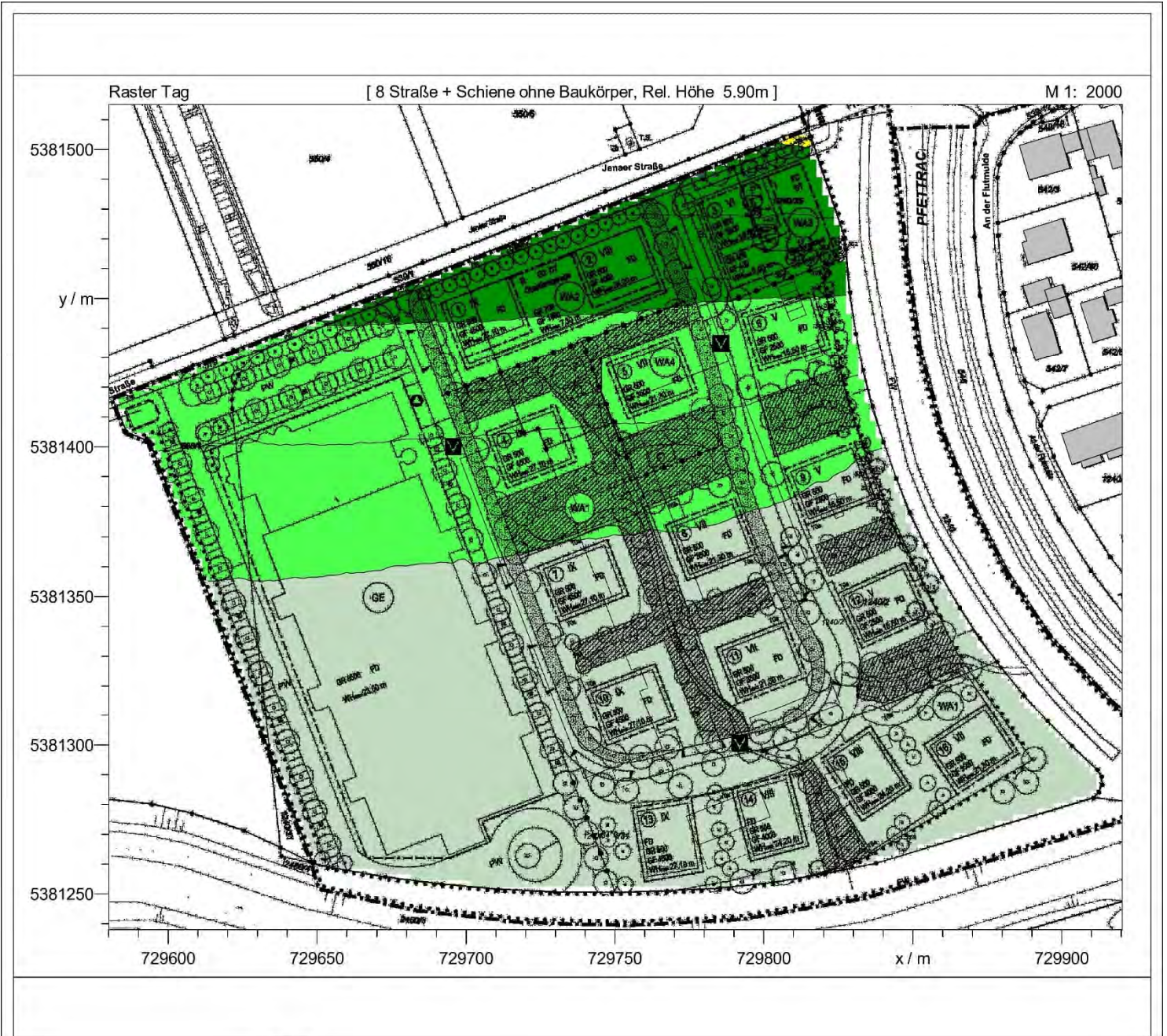


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 6 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 1. Obergeschosses

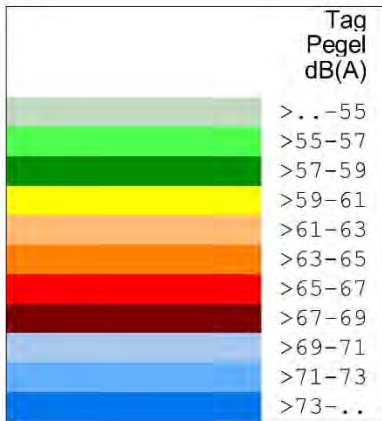
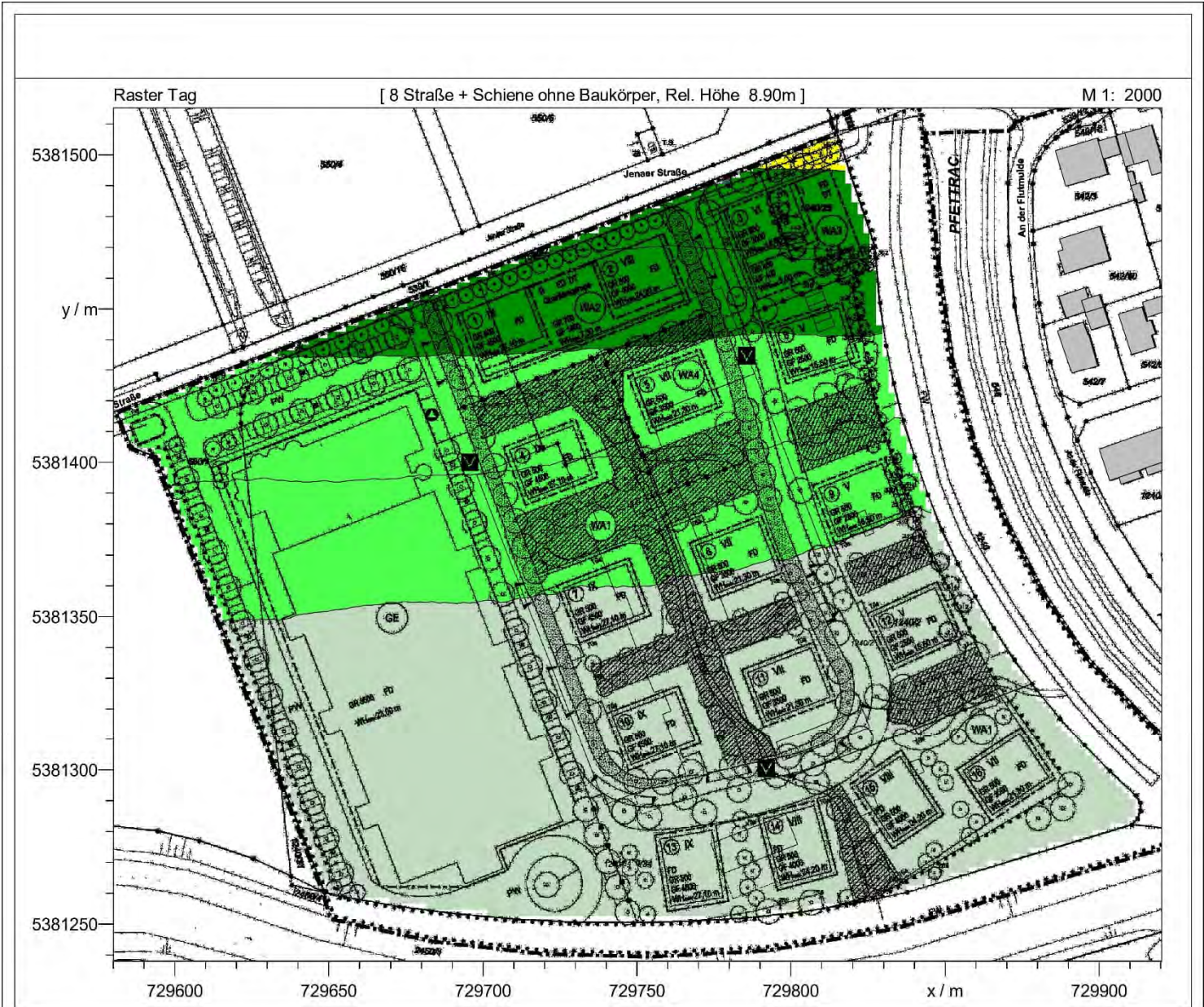


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 7 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 2. Obergeschosses

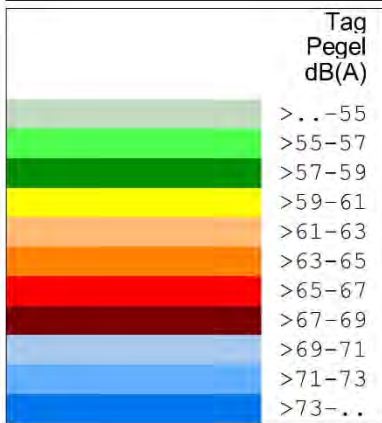
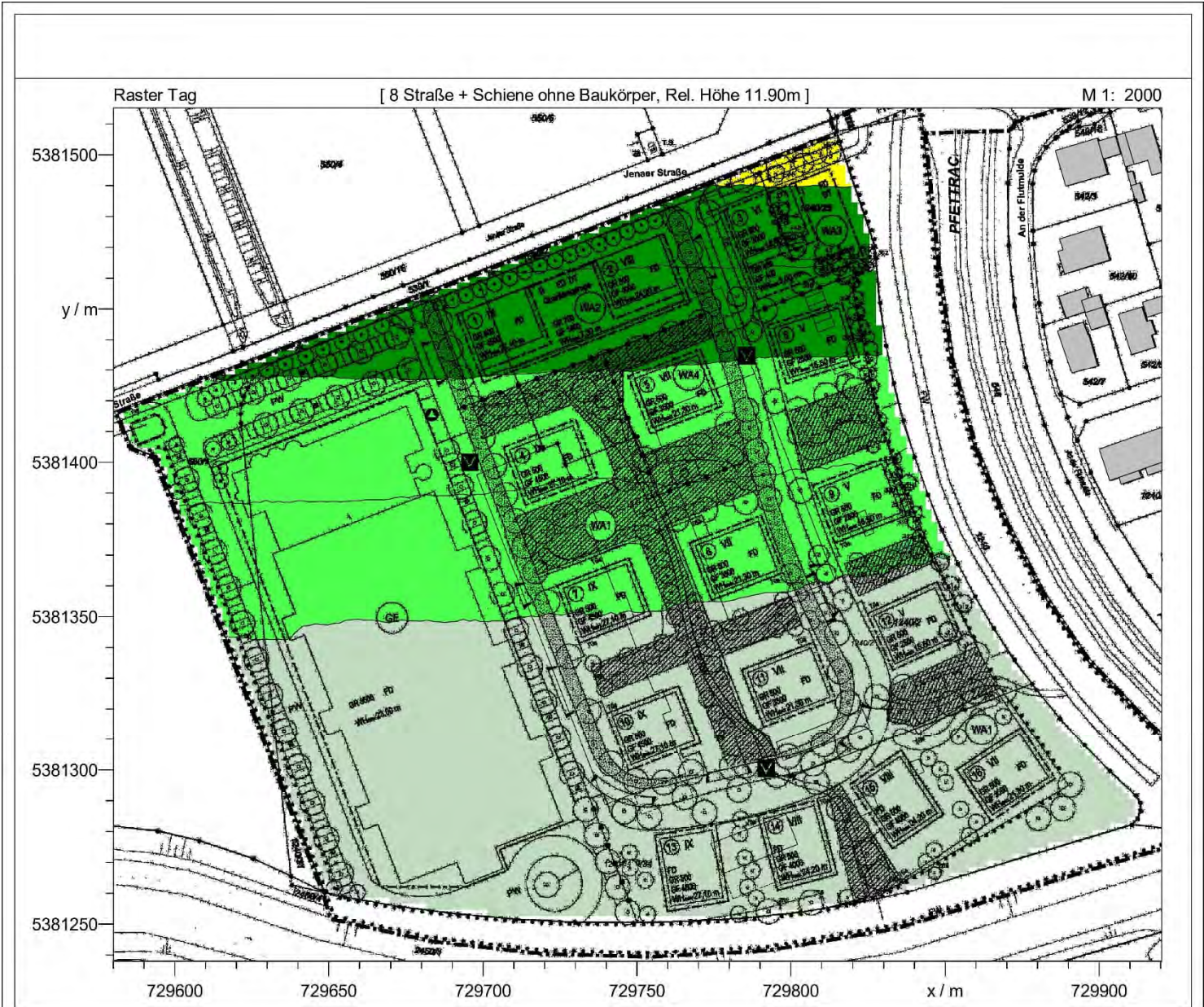


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 8 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 3. Obergeschosses

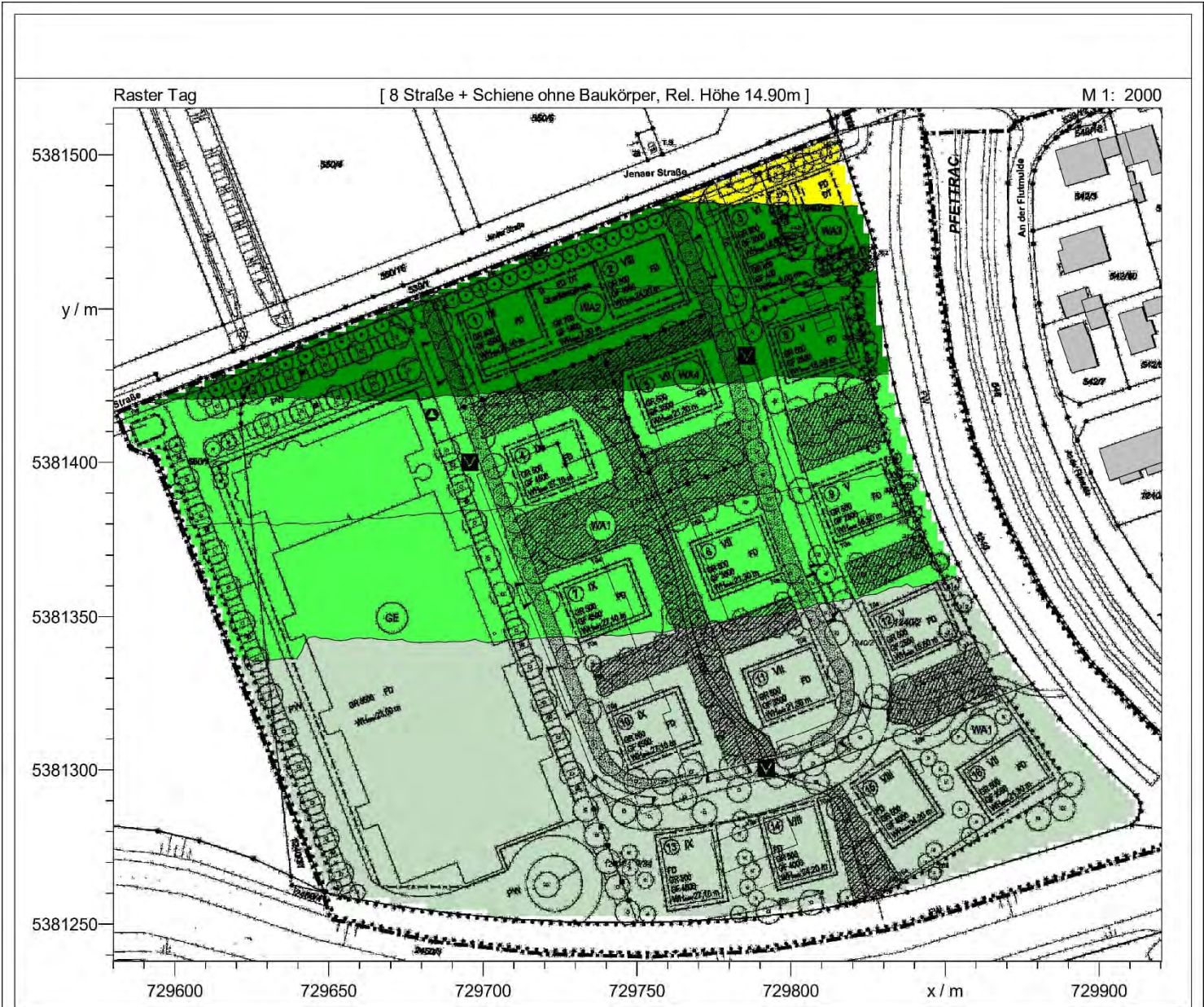


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 9 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 4. Obergeschosses



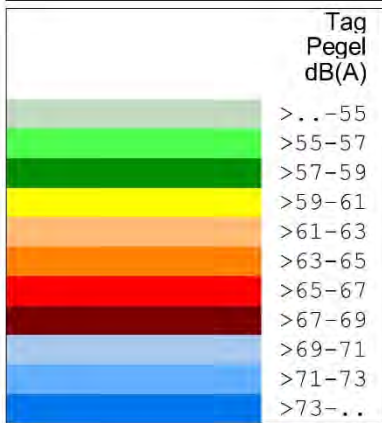
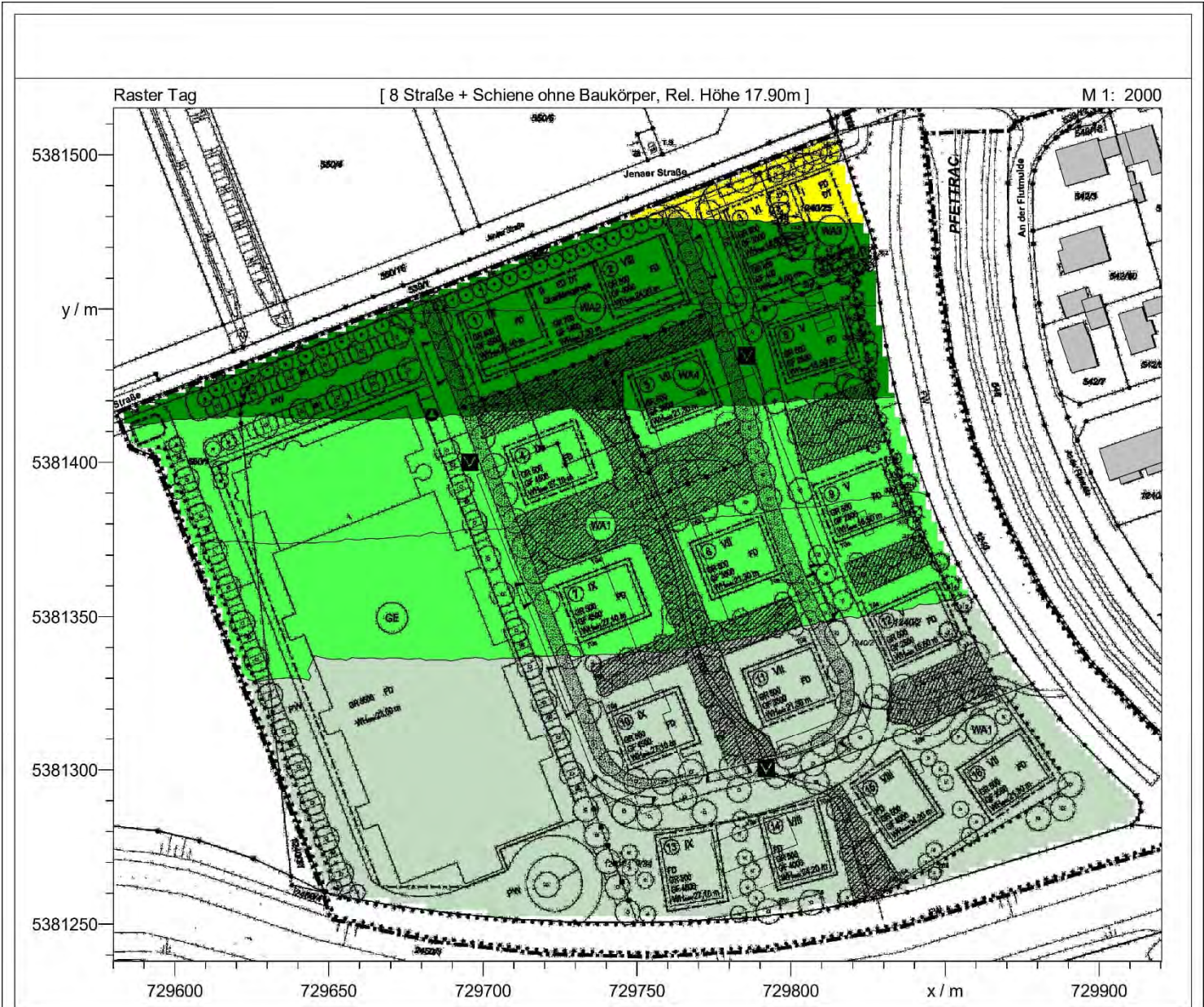
Tag Pegel dB(A)
> .. -55
>55-57
>57-59
>59-61
>61-63
>63-65
>65-67
>67-69
>69-71
>71-73
>73-..

Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 10 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 5. Obergeschosses

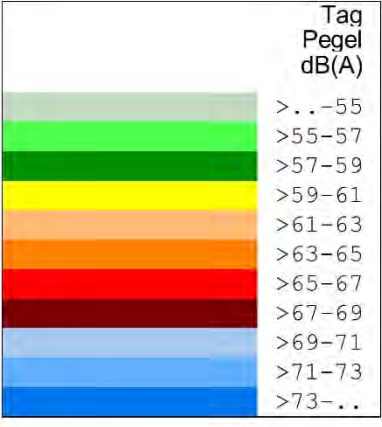
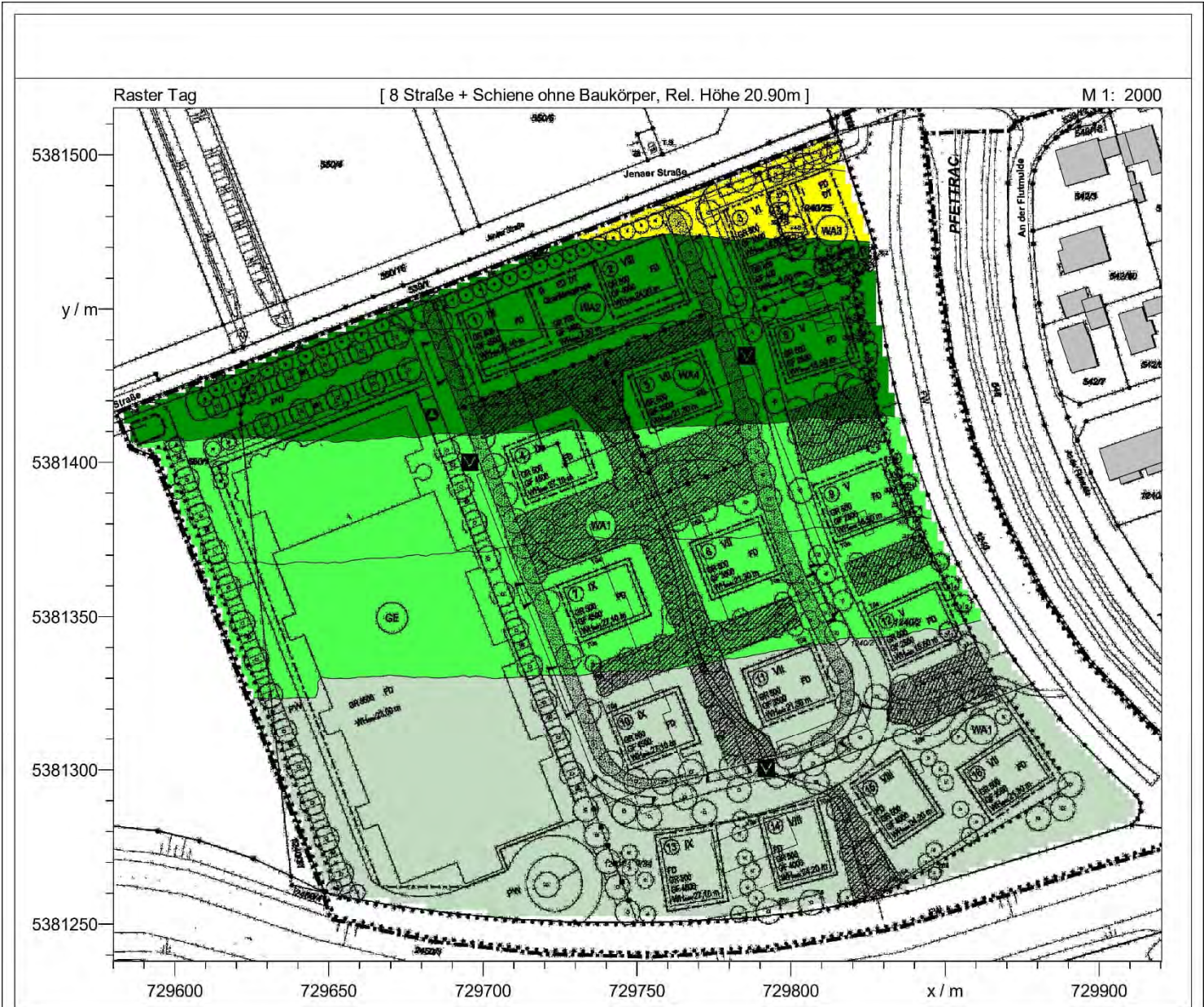


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 11 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 6. Obergeschosses

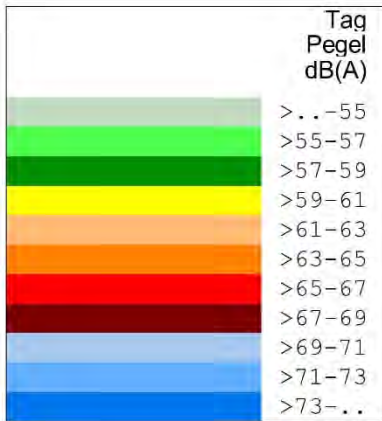
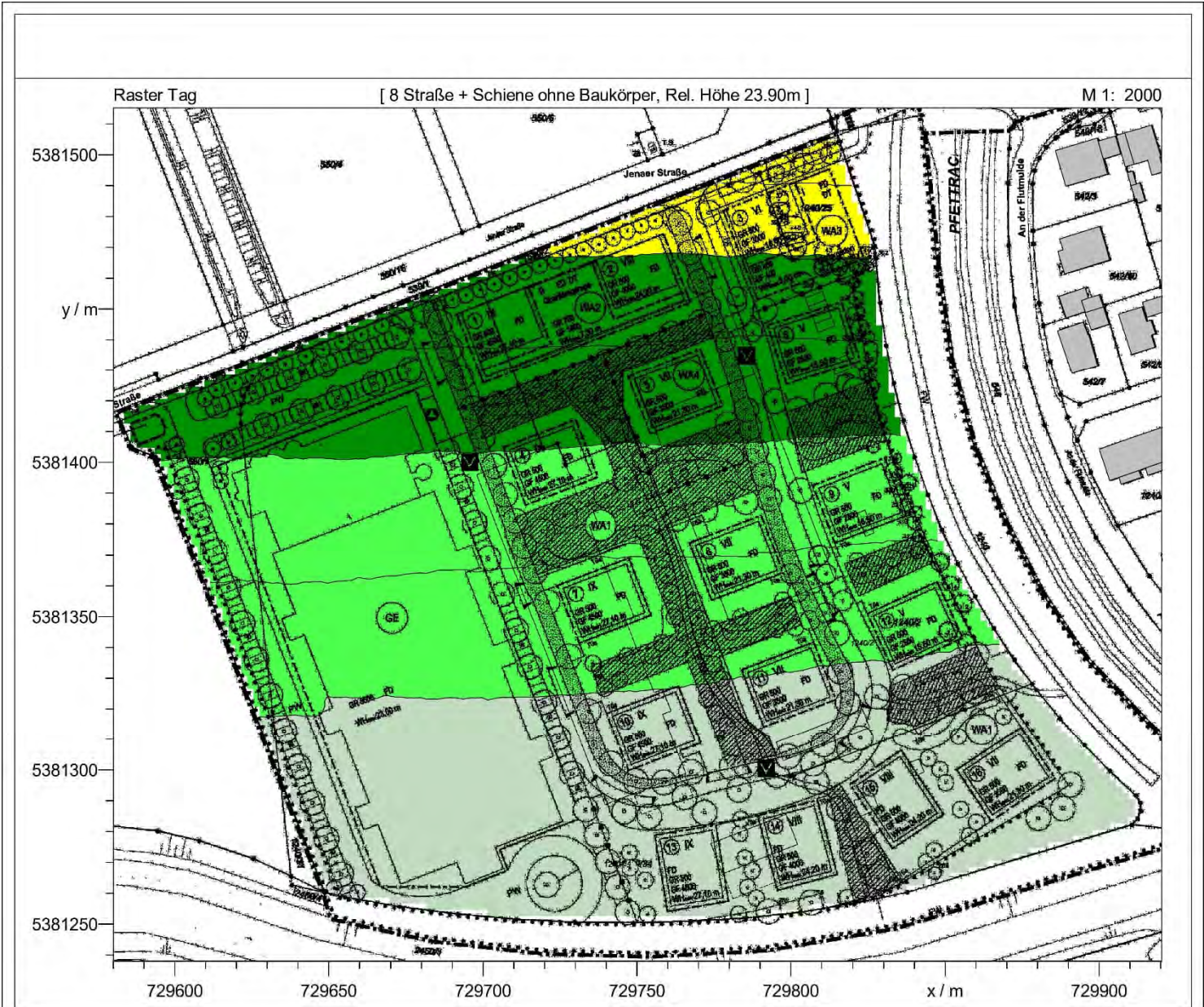


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 12 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 7. Obergeschosses

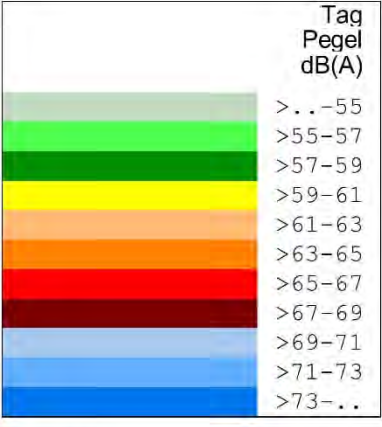
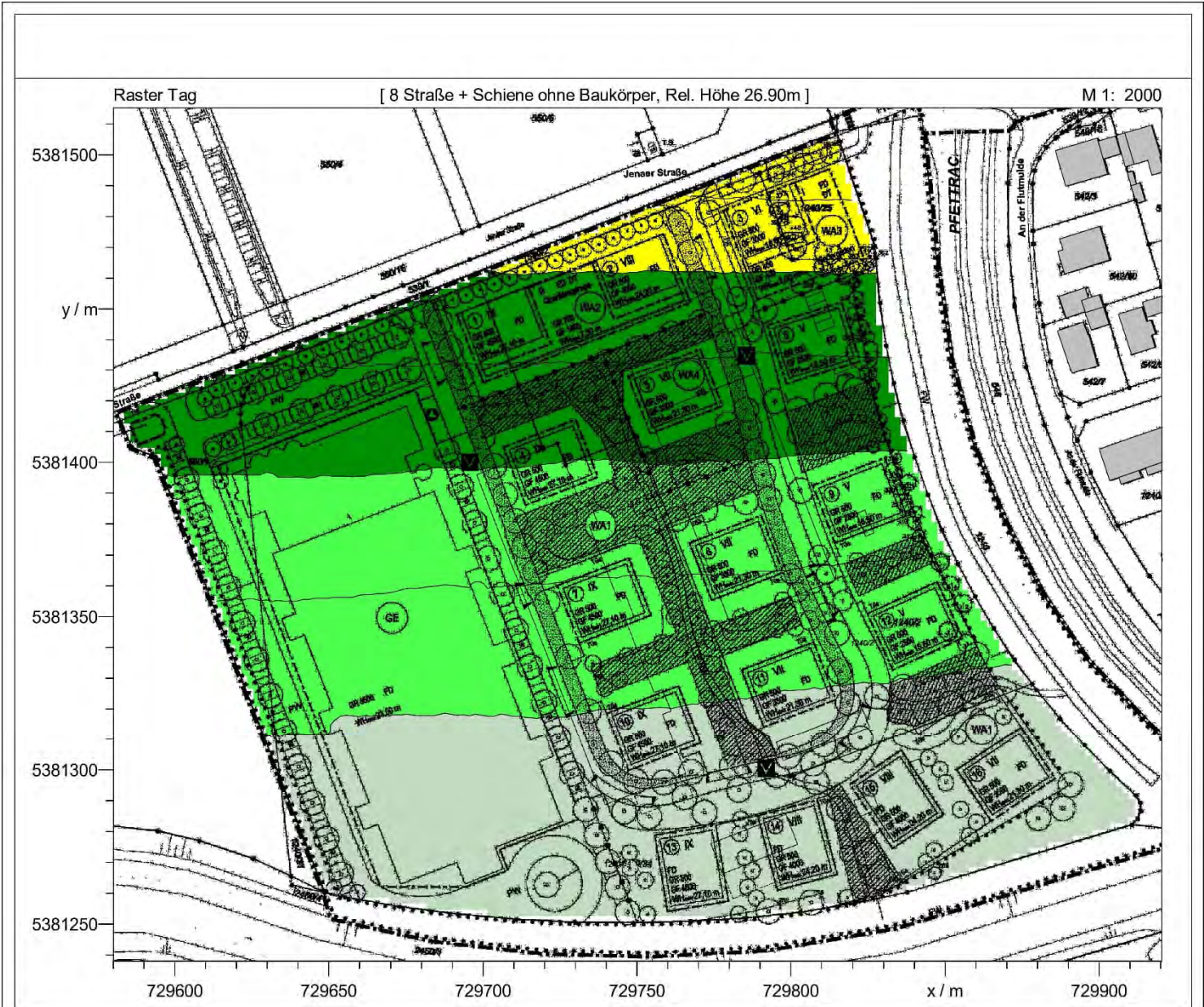


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 13 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 8. Obergeschosses

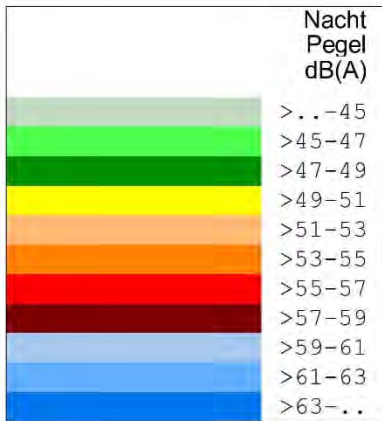
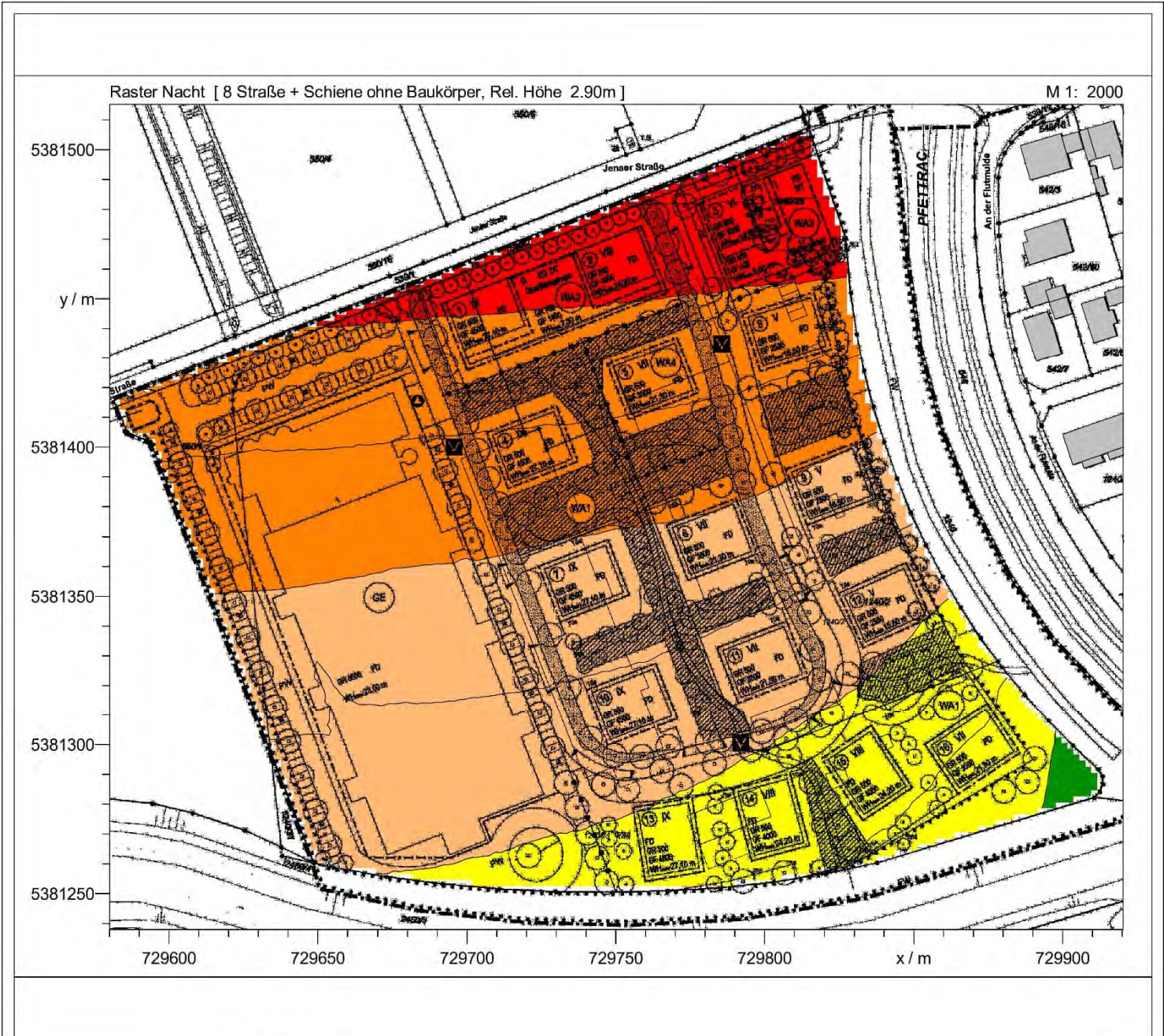


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 14 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des Erdgeschosses

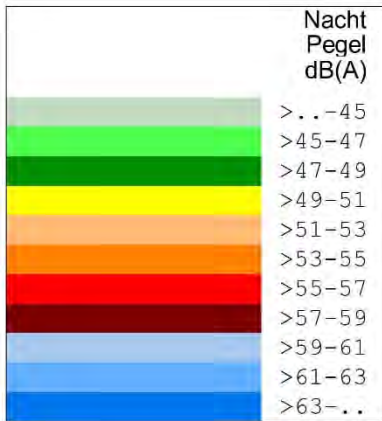
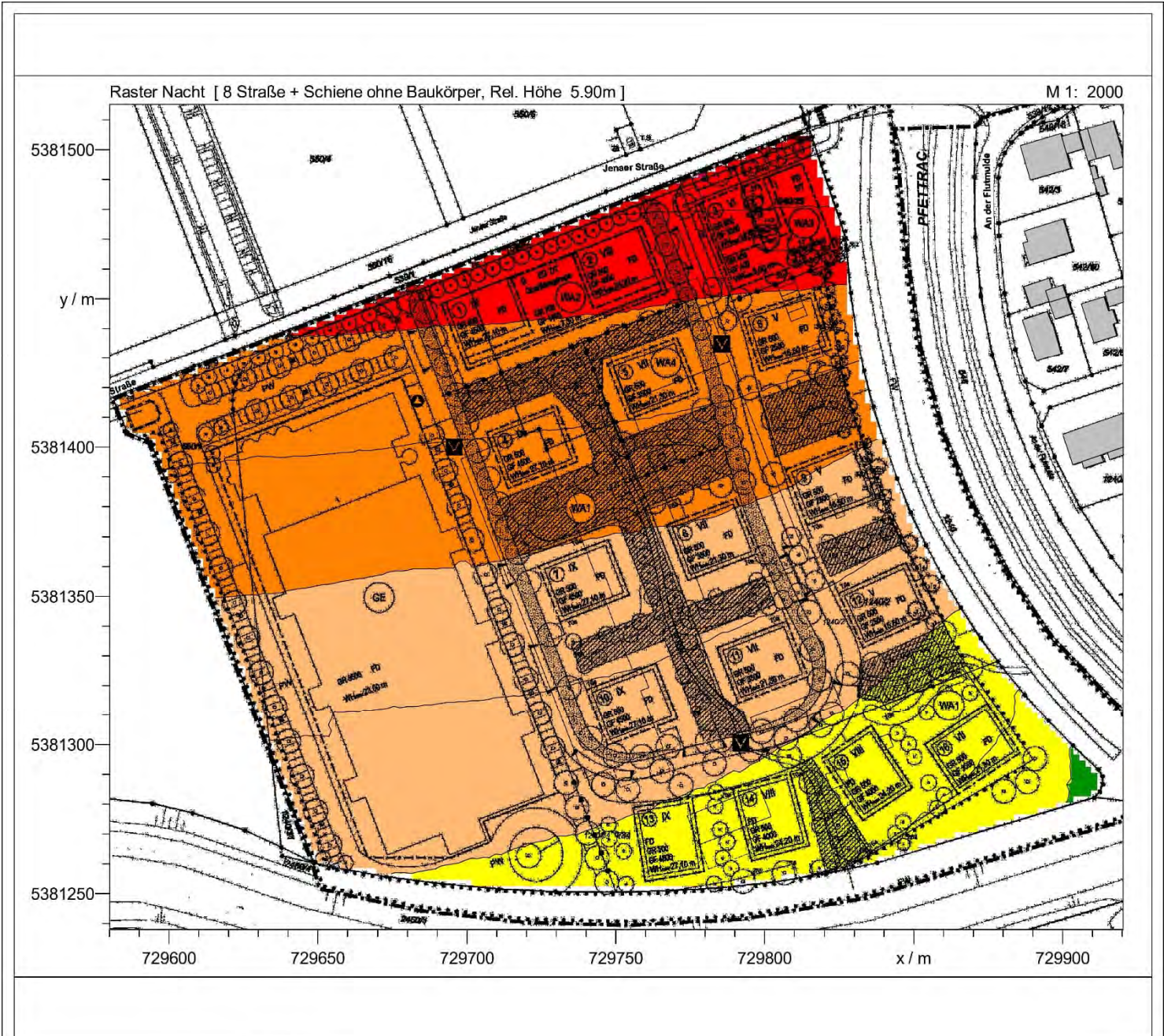


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 15 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 1. Obergeschosses

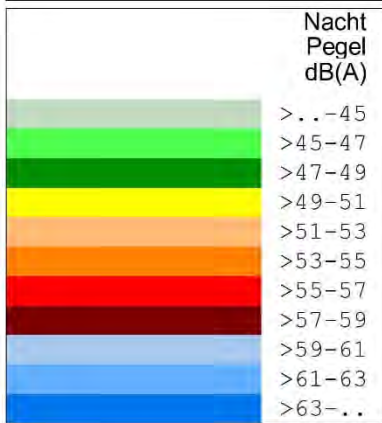


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 16 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 2. Obergeschosses

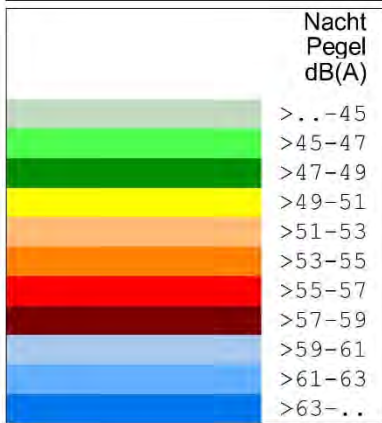
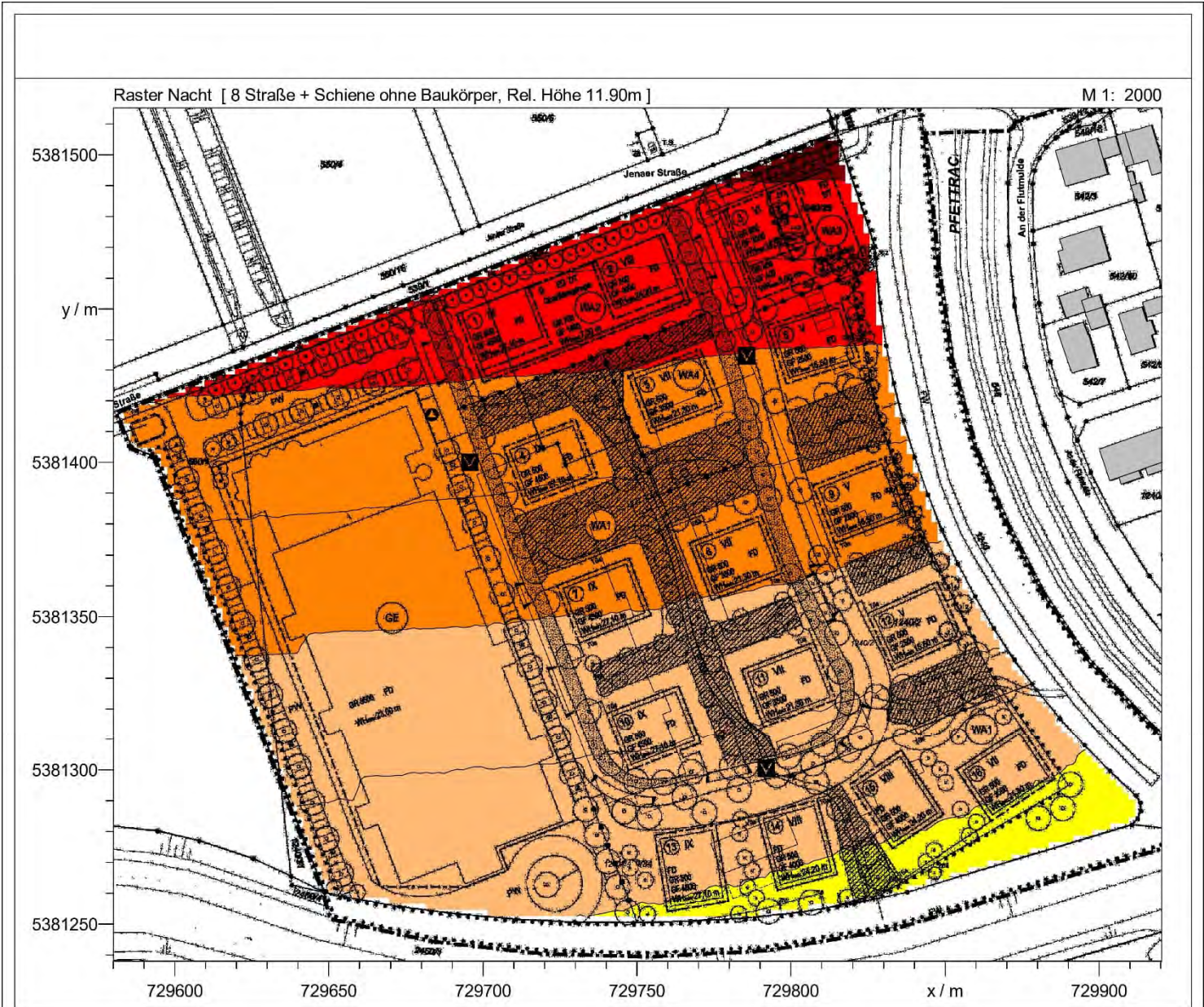


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 17 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 3. Obergeschosses

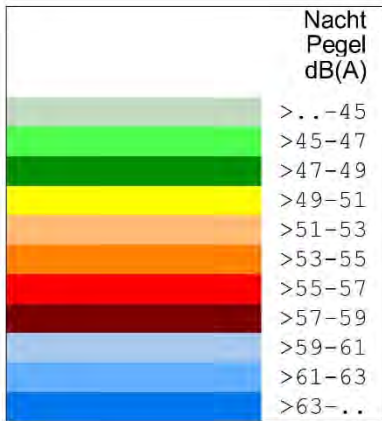


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 18 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 4. Obergeschosses

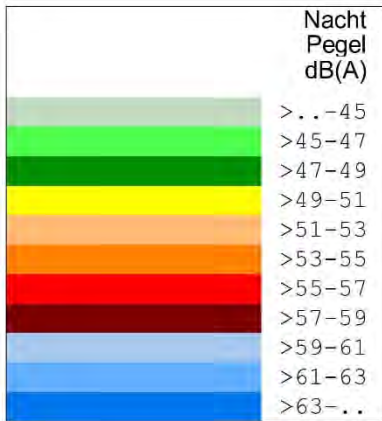


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 19 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 5. Obergeschosses

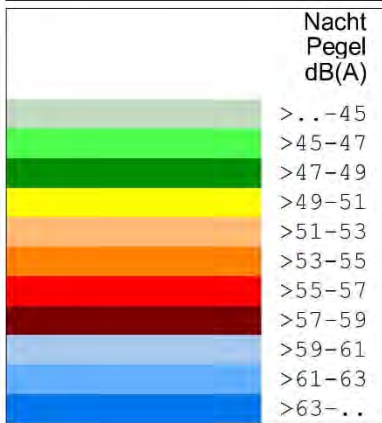
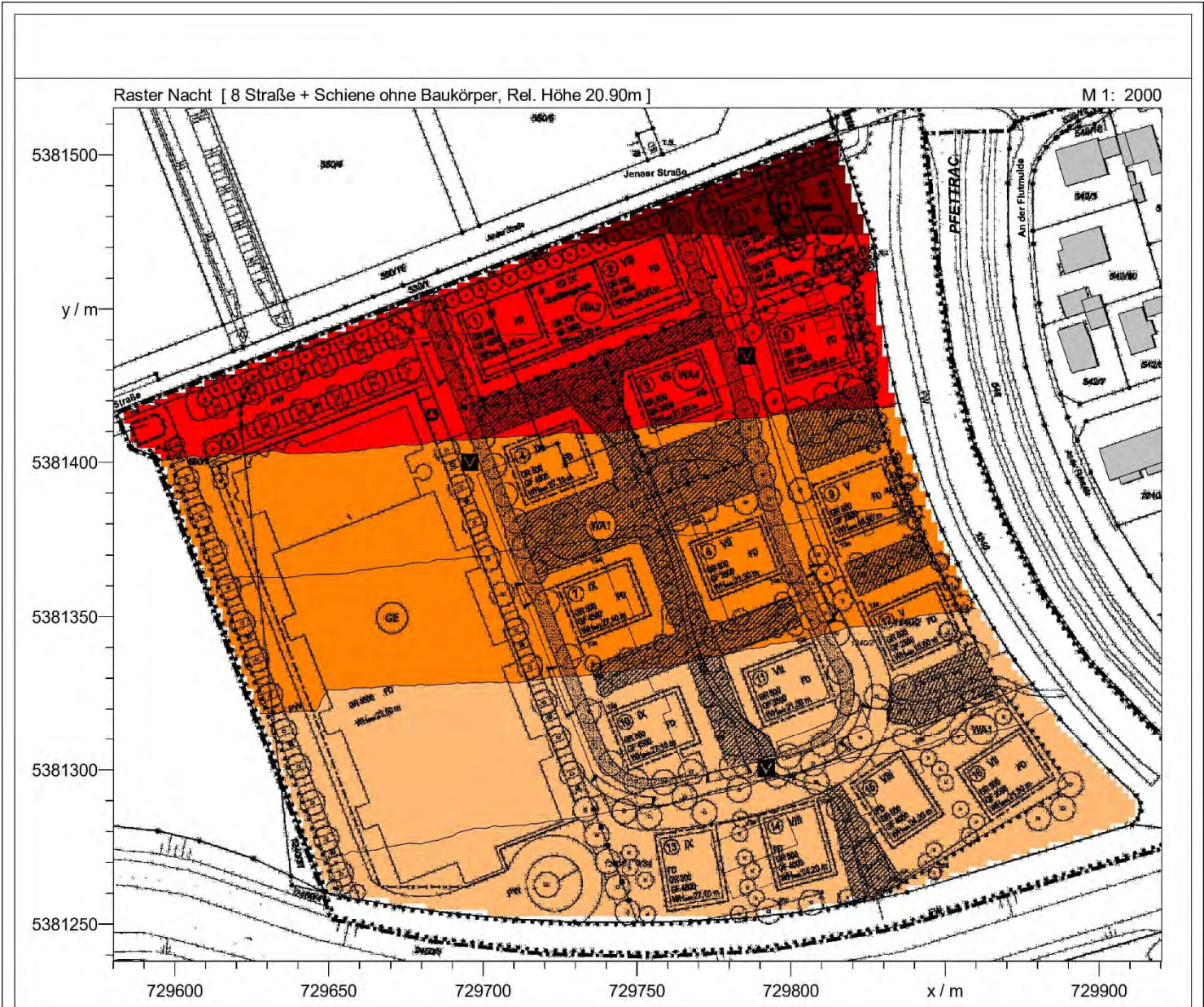


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 20 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 6. Obergeschosses

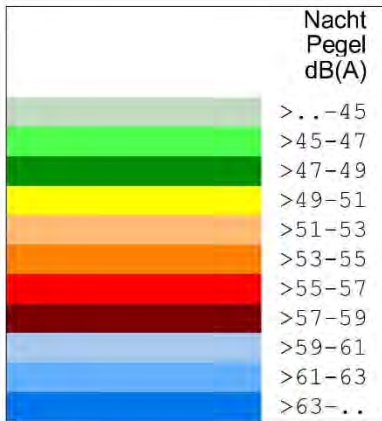
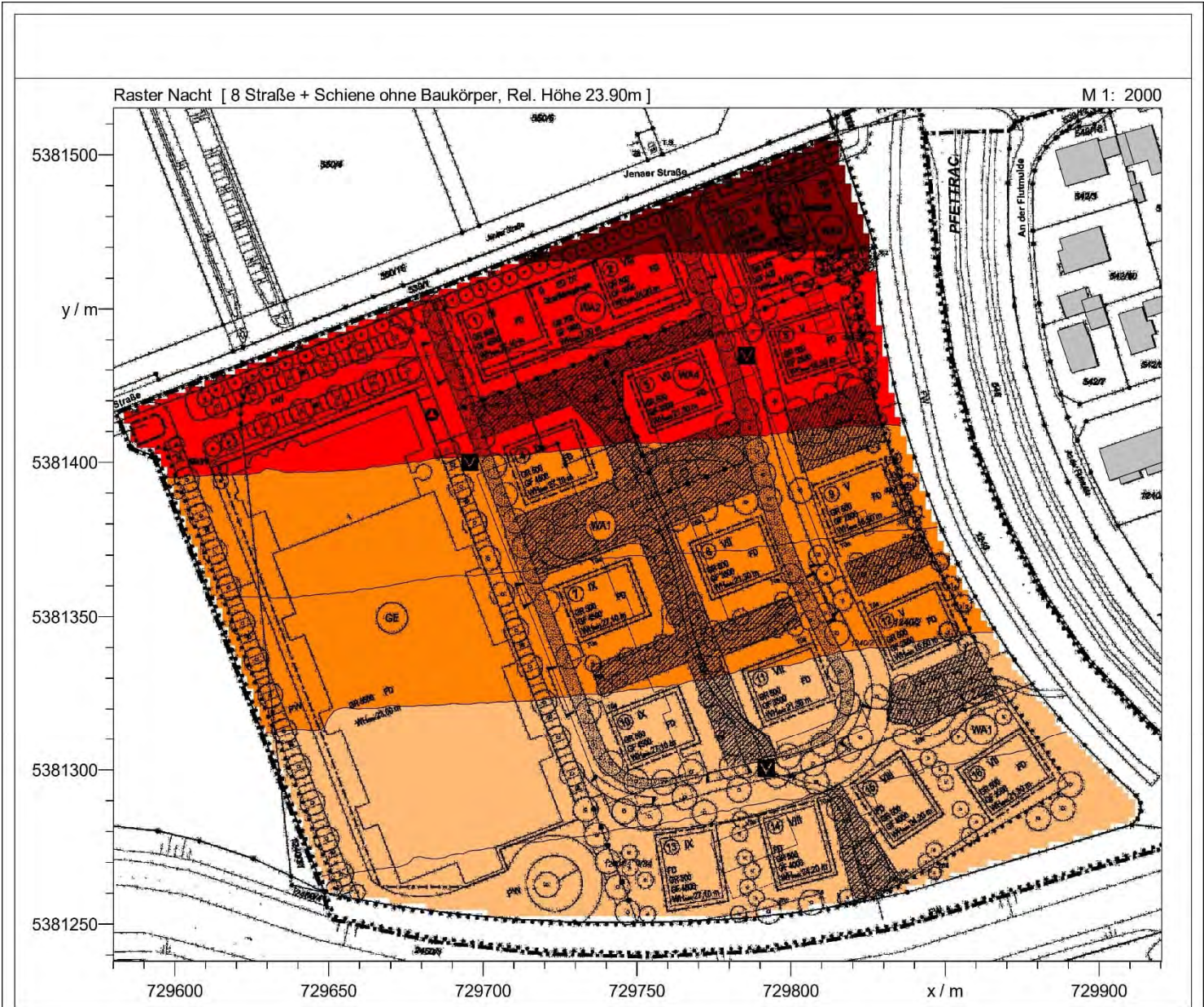


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 21 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 7. Obergeschosses

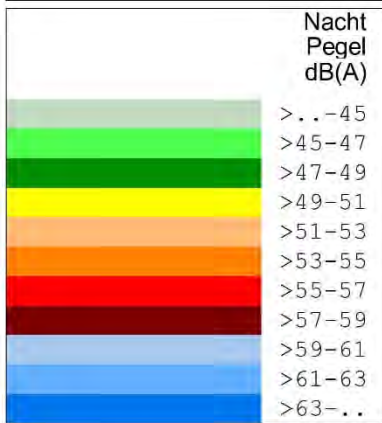
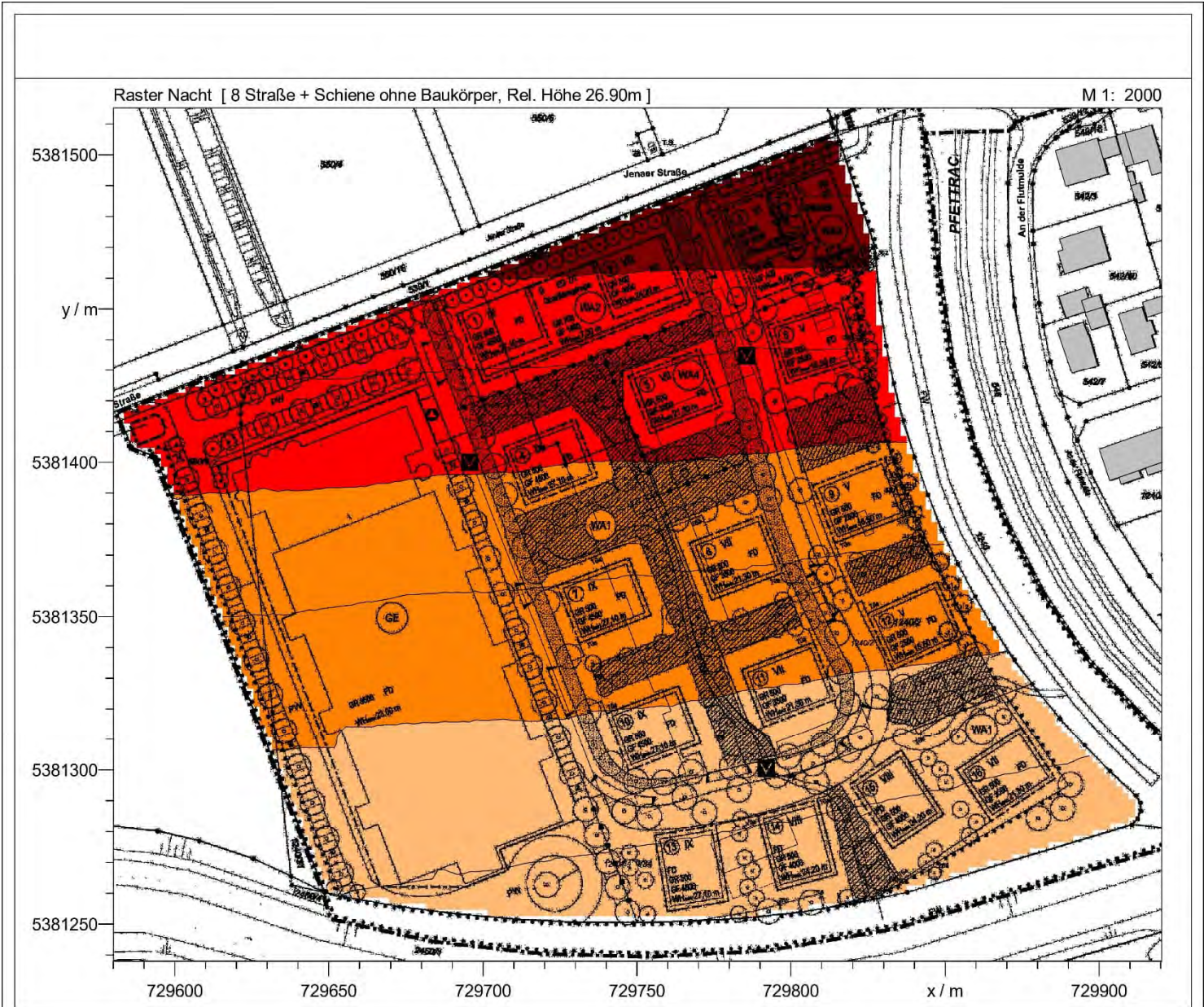


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 22 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 8. Obergeschosses

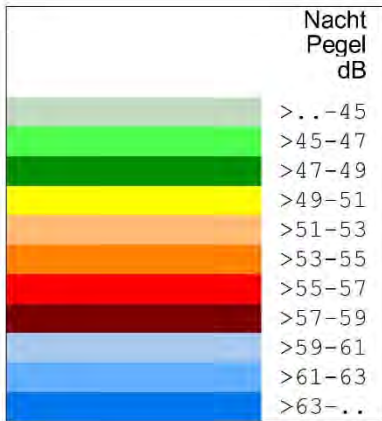
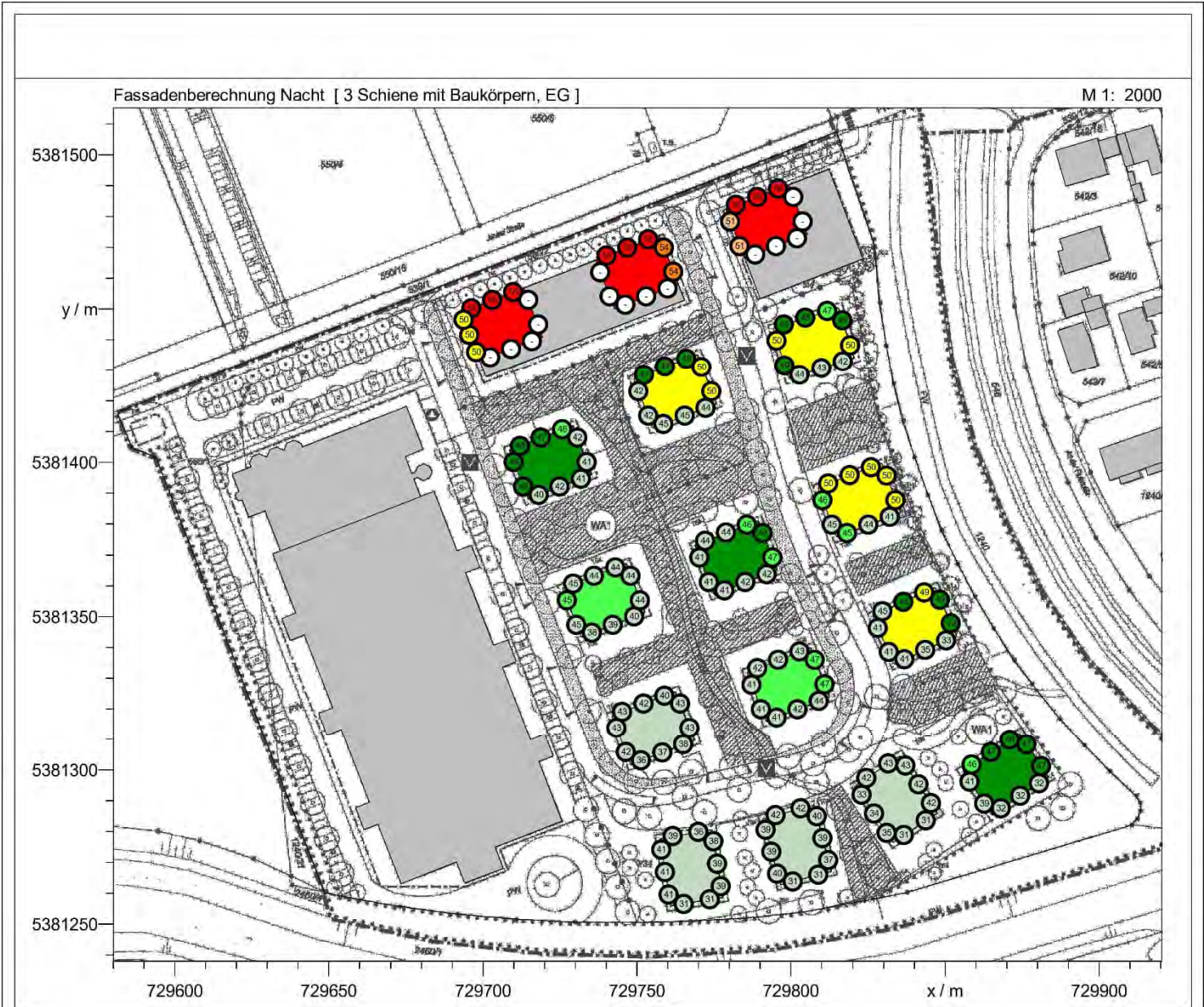


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 23 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des Erdgeschosses

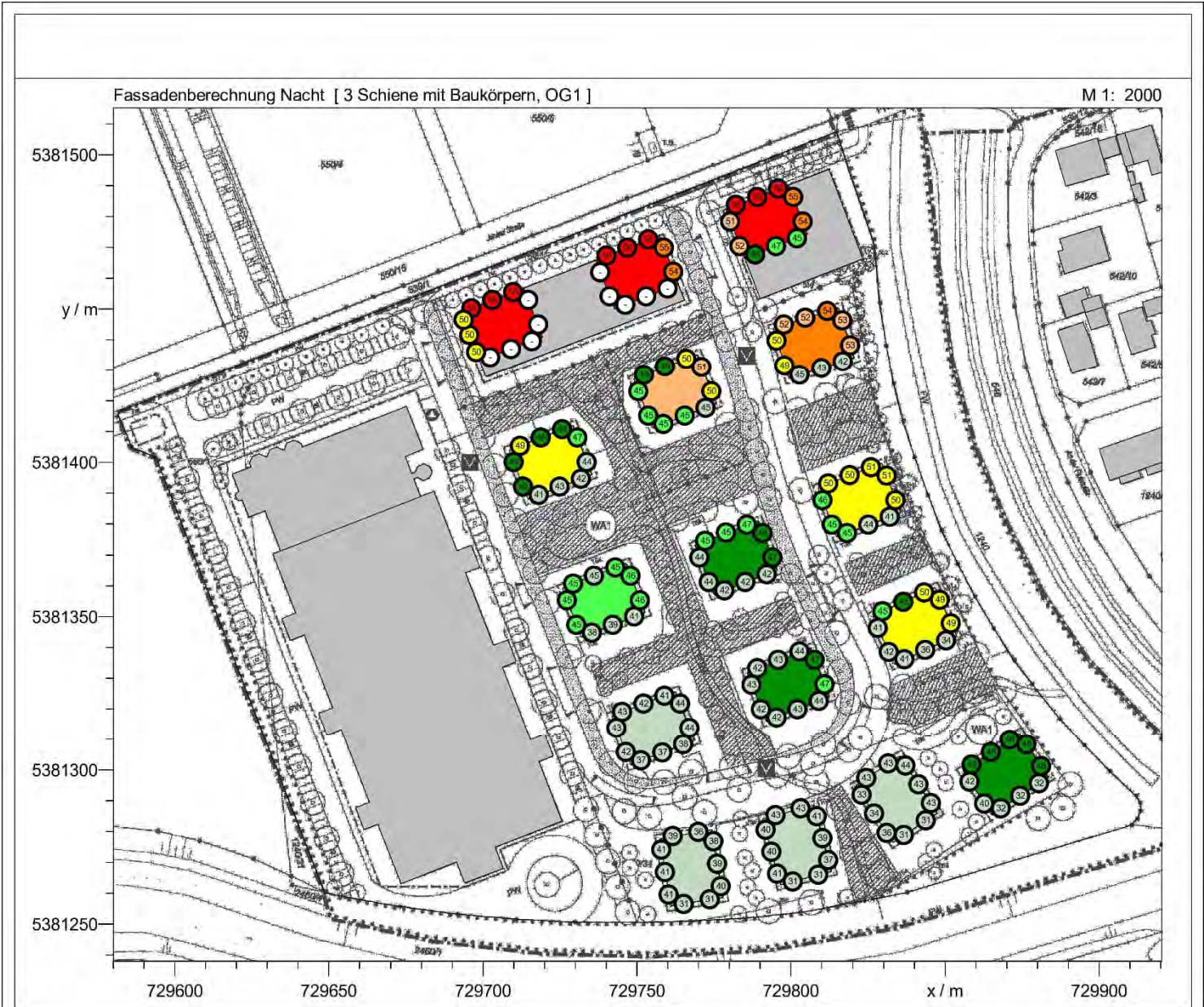


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 24 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des 1. Obergeschosses



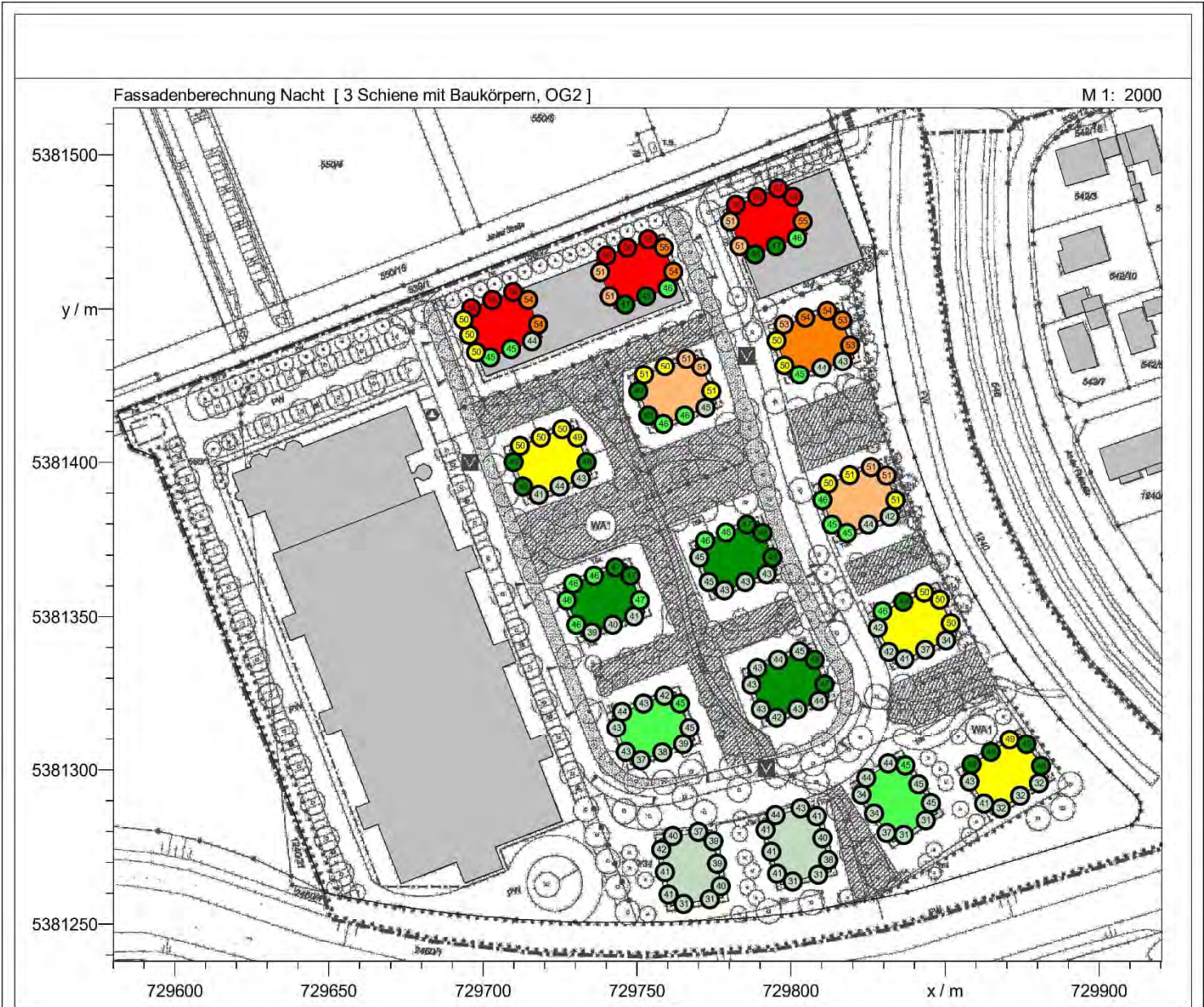
Nacht Pegel dB	dB Range
	> .. -45
	>45-47
	>47-49
	>49-51
	>51-53
	>53-55
	>55-57
	>57-59
	>59-61
	>61-63
	>63-..

Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 25 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des 2. Obergeschosses



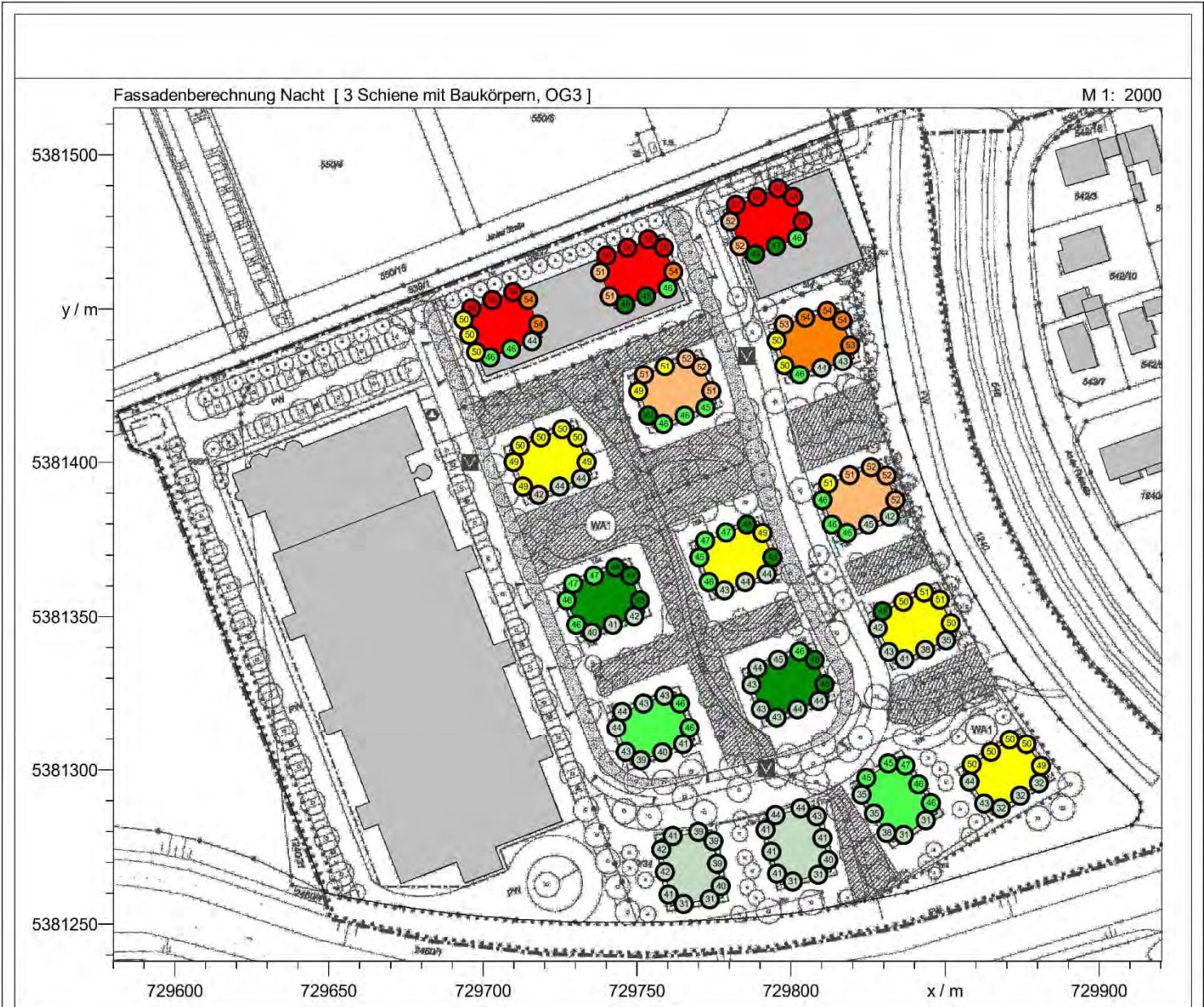
Nacht Pegel dB	
	> .. -45
	>45-47
	>47-49
	>49-51
	>51-53
	>53-55
	>55-57
	>57-59
	>59-61
	>61-63
	>63-..

Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 26 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des 3. Obergeschosses



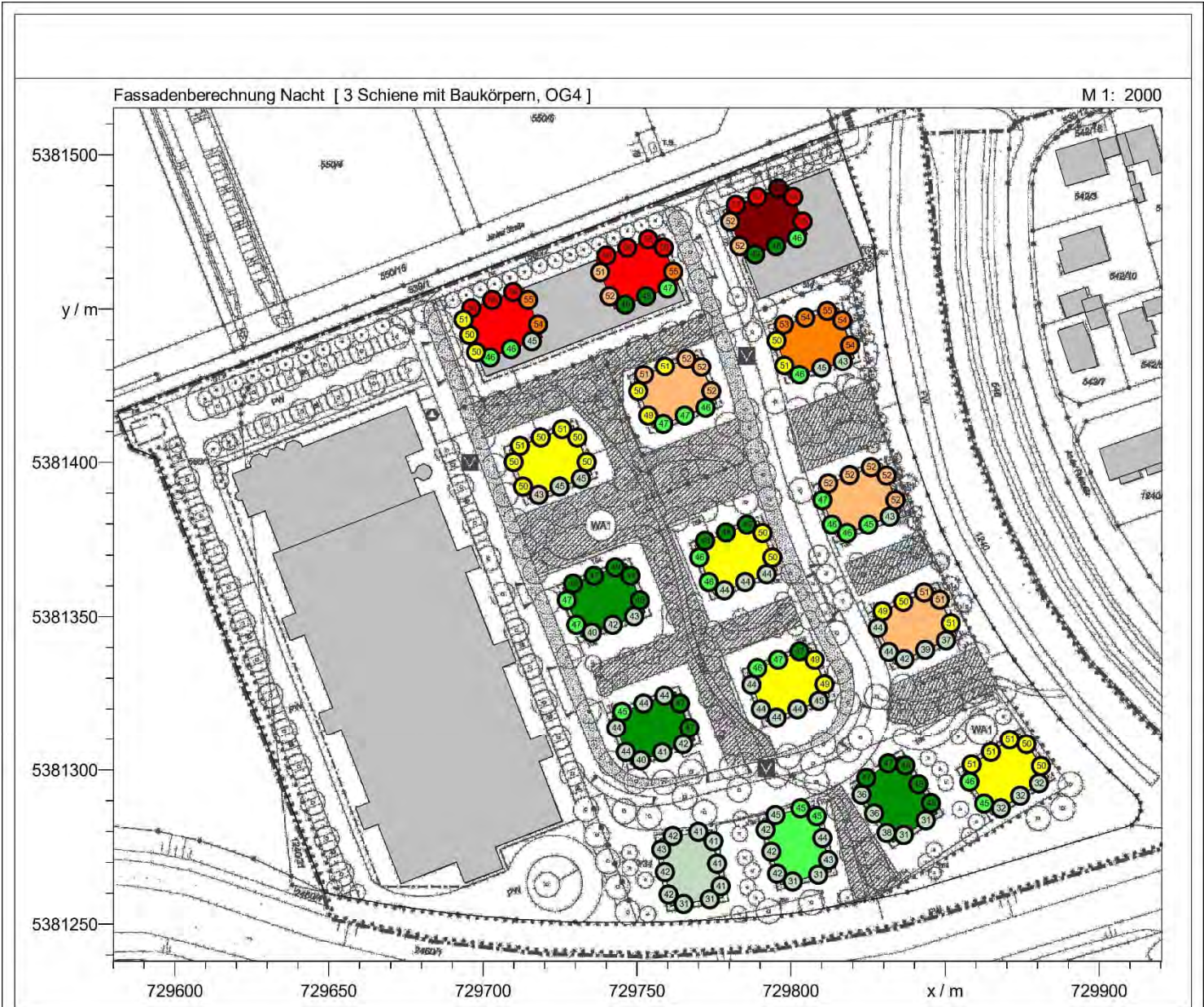
Nacht Pegel dB	Color
> .. -45	Lightest Green
>45-47	Light Green
>47-49	Medium Green
>49-51	Yellow-Green
>51-53	Yellow
>53-55	Orange
>55-57	Red-Orange
>57-59	Red
>59-61	Dark Red
>61-63	Light Blue
>63-..	Dark Blue

Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 27 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des 4. Obergeschosses



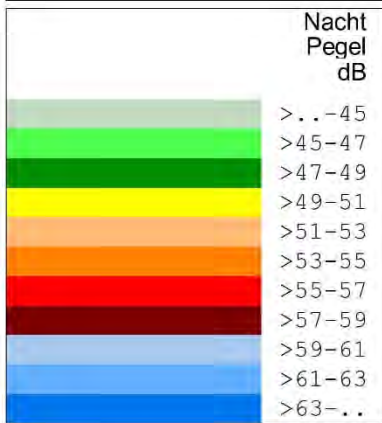
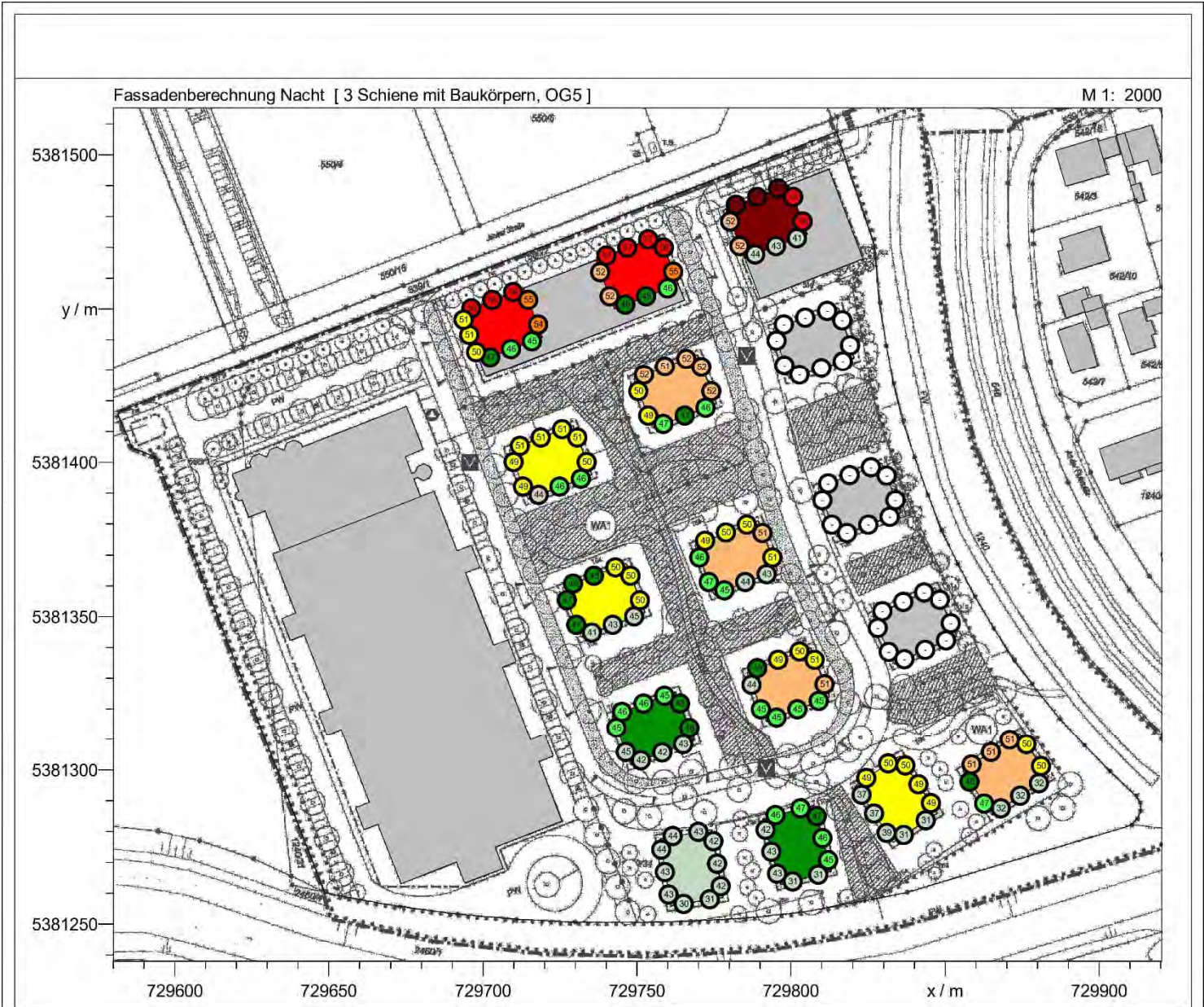
Nacht Pegel dB	
	> .. -45
	>45-47
	>47-49
	>49-51
	>51-53
	>53-55
	>55-57
	>57-59
	>59-61
	>61-63
	>63-..

Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 28 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des 5. Obergeschosses

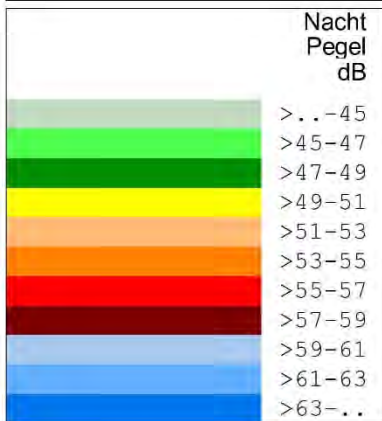
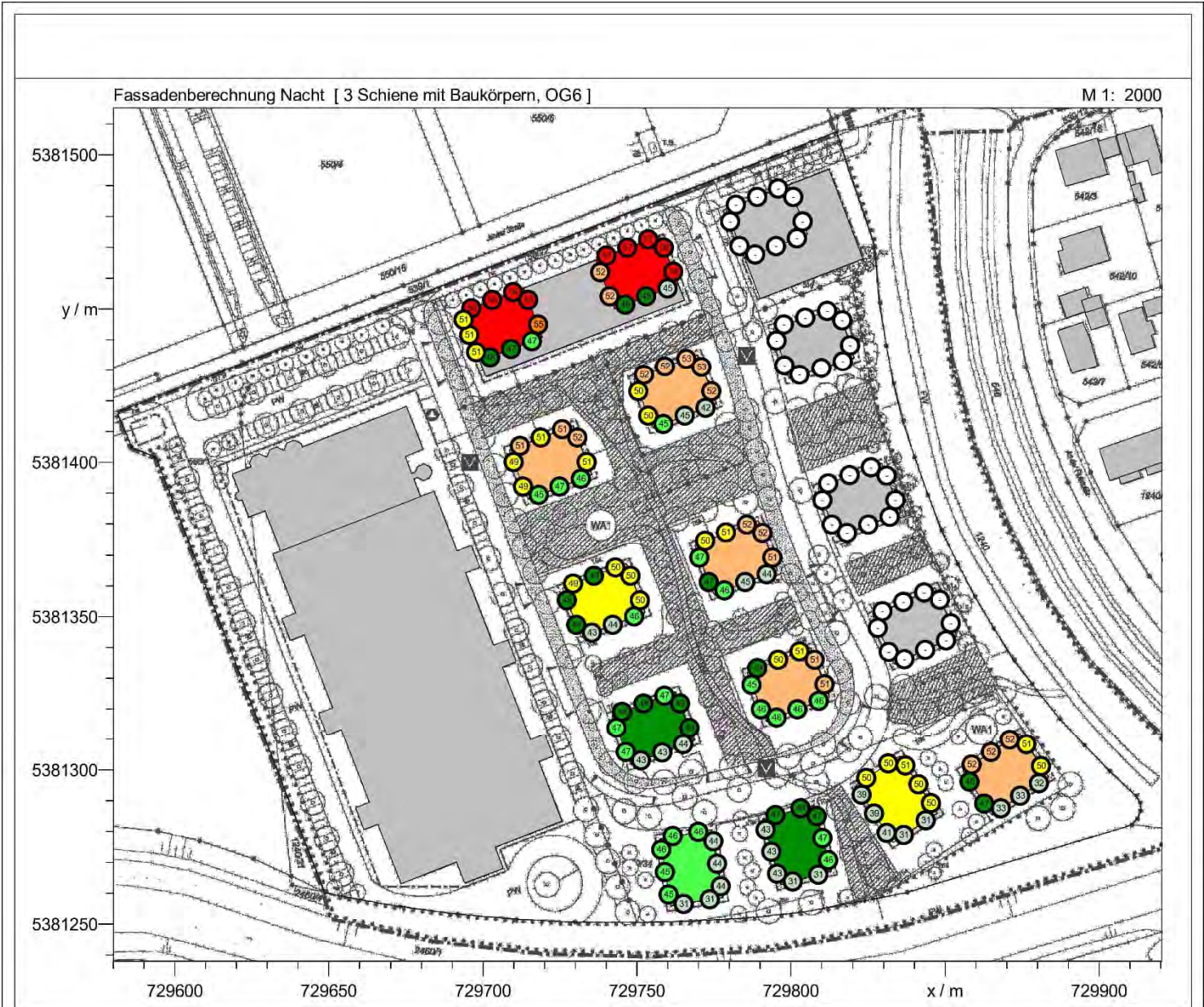


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 29 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des 6. Obergeschosses

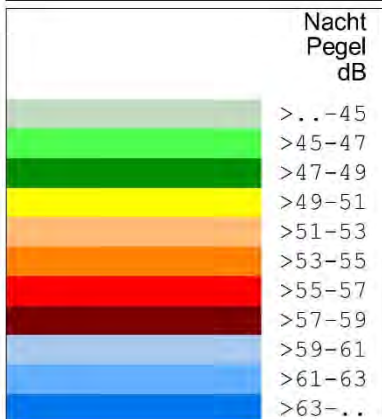
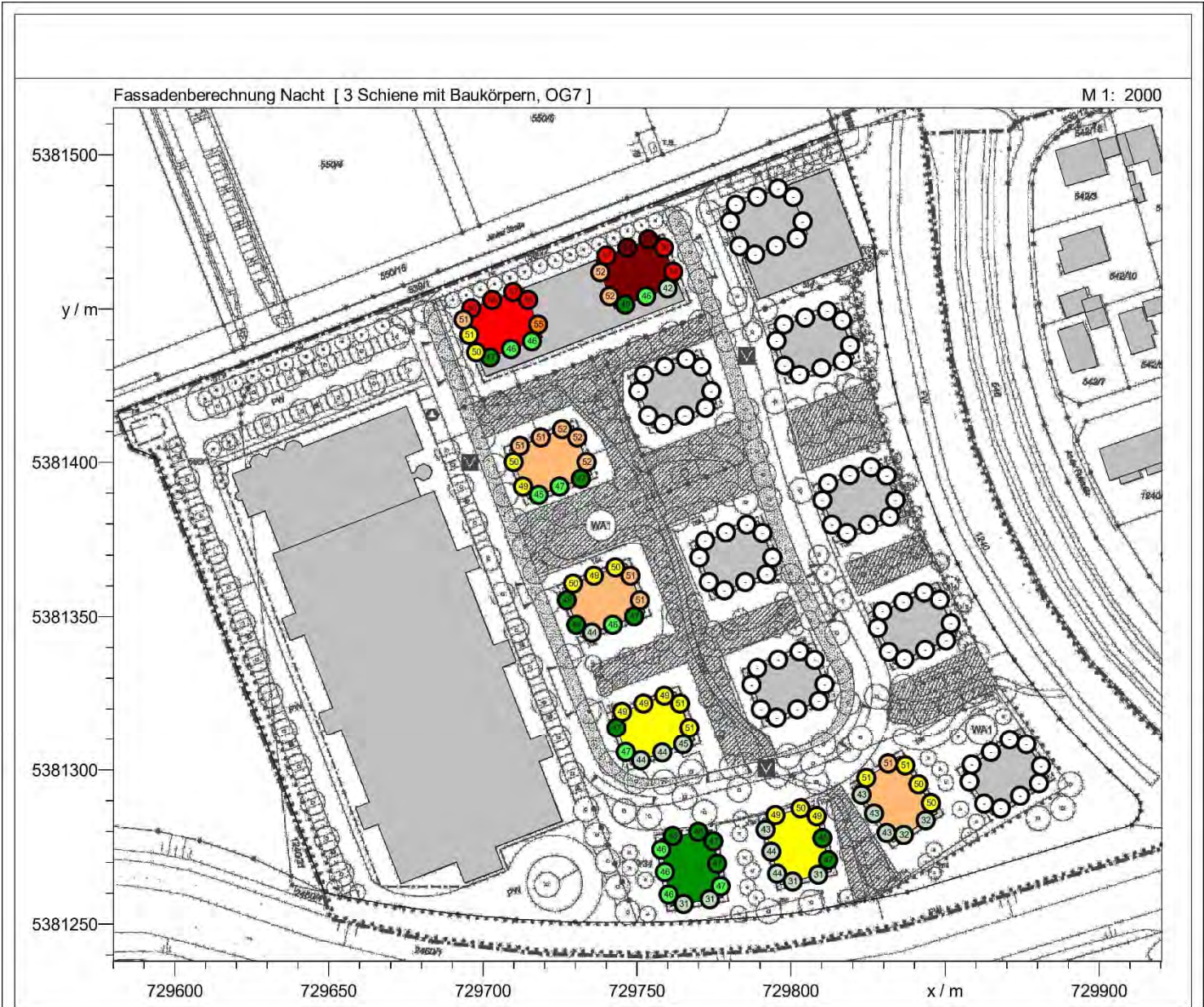


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 30 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des 7. Obergeschosses

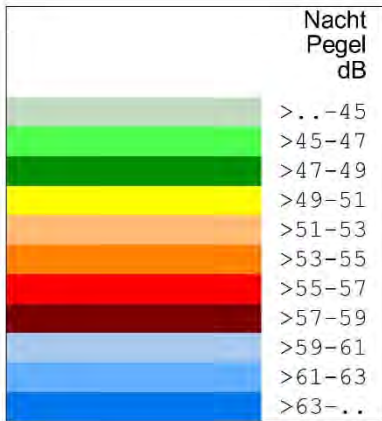
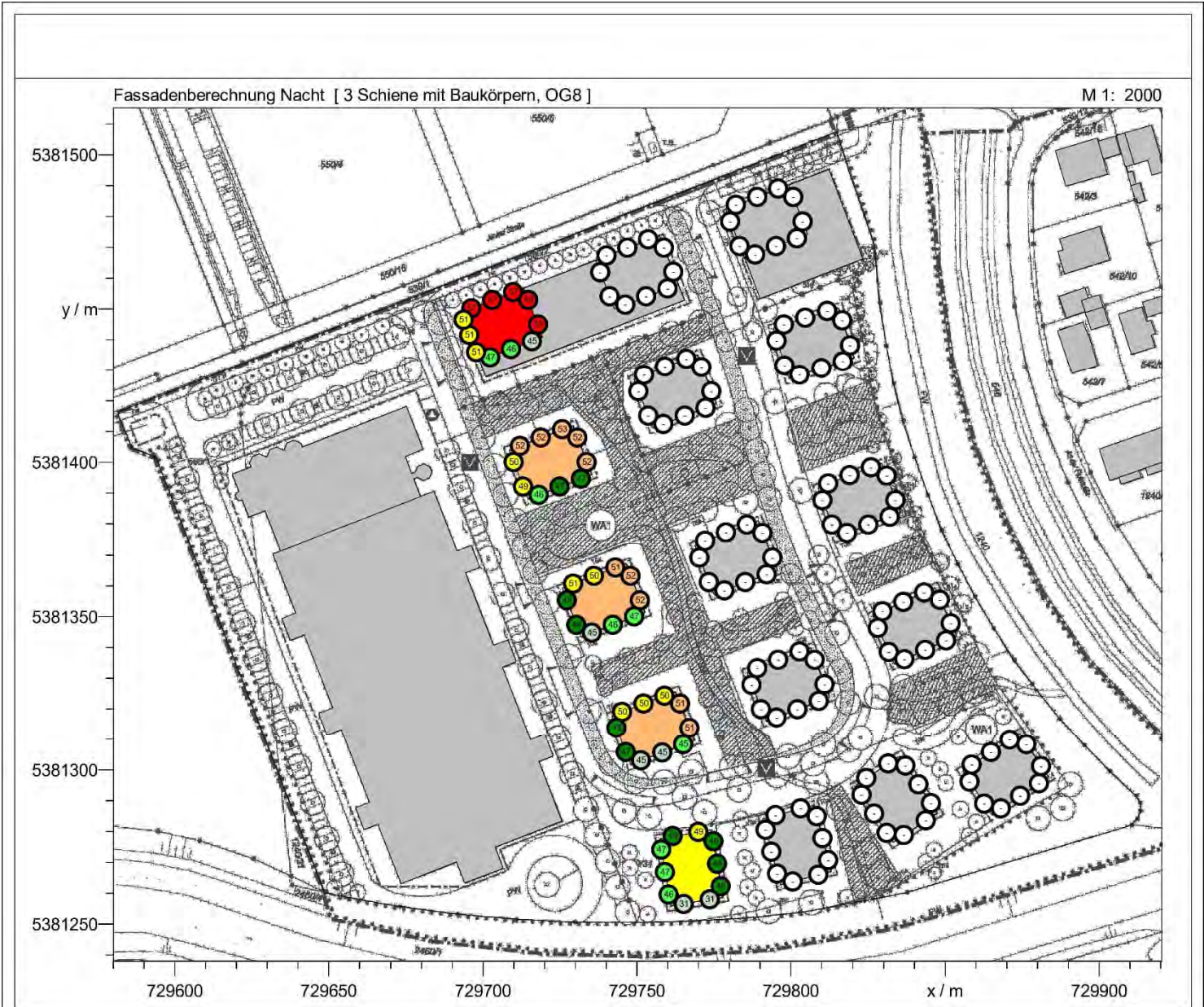


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 31 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit an den Außenfassaden
 exemplarischer Baukörper auf Höhe des 8. Obergeschosses



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

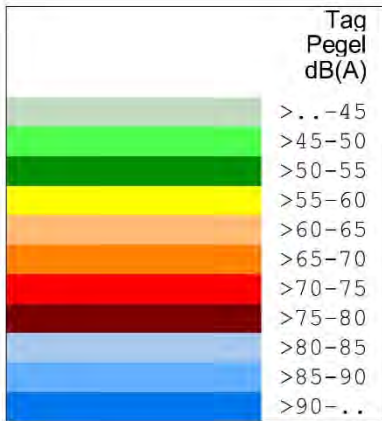
Projekt: LA-6754-01



10.4 Lärmbelastungskarten – Parkverkehr an Wohnanlagen



Plan 32 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des Erdgeschosses (≈ 2,0 m)

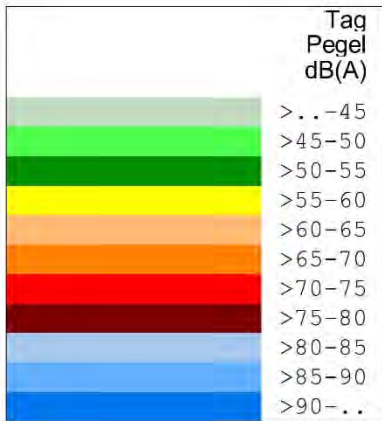


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 33 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 1. Obergeschosses (≈ 5,5 m)

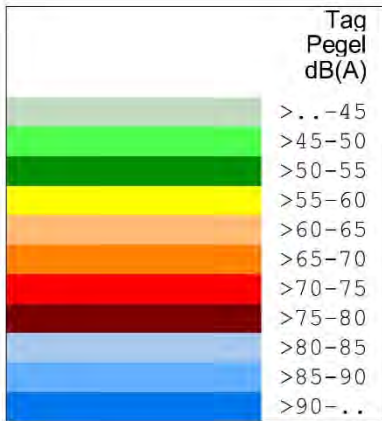


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 34 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit auf Höhe des 2. Obergeschosses (≈ 8,5 m)

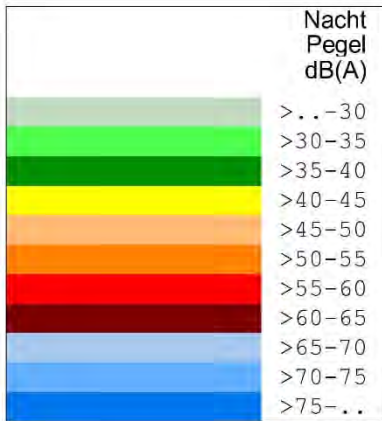


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz - Bauphysik - Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 35 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des Erdgeschosses ($\approx 2,0$ m)

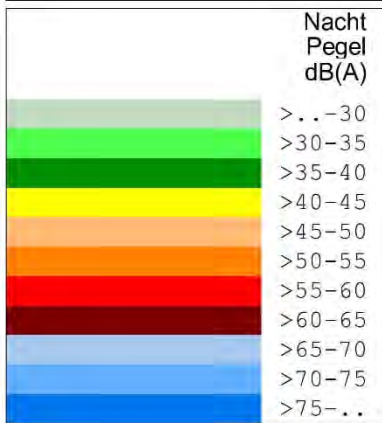


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 36 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 1. Obergeschosses (≈ 5,5 m)

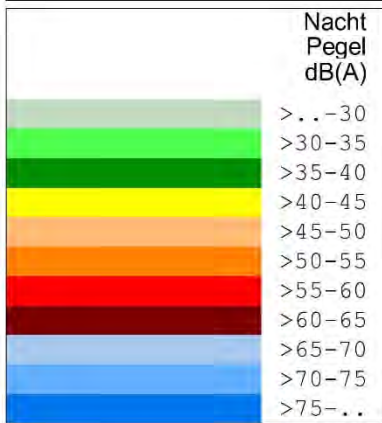


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01



Plan 37 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe des 2. Obergeschosses (≈ 8,5 m)



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LA-6754-01