



IMMISSIONSSCHUTZTECHNISCHES GUTACHTEN Schallimmissionsschutz

Bebauungsplan "Kareth – Hauptstraße mit Teiländerung Bebauungsplan Berzlfelsen I" des Marktes Lappersdorf

Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Straßenverkehr sowie der Geräuscentwicklungen durch planungsbedingten Parkverkehr

Lage: Markt Lappersdorf
Landkreis Regensburg
Regierungsbezirk Oberpfalz

Auftraggeber: VR Bank NbO
Luitpoldstraße 20
93047 Regensburg

Projekt Nr.: LPP-5716-01 / 5716-01_E01
Umfang: 48 Seiten
Datum: 25.10.2022

Projektbearbeitung:
B. Eng. Christian Schmied

Qualitätssicherung:
M. Eng. Lukas Schweimer

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



Inhalt

1	Ausgangssituation	3
1.1	Planungswille der Marktgemeinde Lappersdorf	3
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 Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung	10
3.3	Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung.....	11
3.4	Parkplätze von Wohnanlagen.....	12
3.5	Maßgebliche Immissionsorte und deren Schutzbedürftigkeit	13
4	Öffentlicher Straßenverkehrslärm	15
4.1	Emissionsprognose.....	15
4.2	Immissionsprognose	20
4.2.1	Vorgehensweise	20
4.2.2	Abschirmung und Reflexion	20
4.2.3	Berechnungsergebnisse.....	20
4.3	Schalltechnische Beurteilung.....	21
4.3.1	Schallschutzziele im Städtebau bei öffentlichem Verkehrslärm	21
4.3.2	Geräuschsituation während der Tagzeit	21
4.3.3	Geräuschsituation während der Nachtzeit.....	23
5	Planungsbedingter Parkverkehr.....	25
5.1	Emissionsprognose.....	25
5.1.1	Beschreibung der Parkplatzsituation	25
5.1.2	Schallquellenübersicht	26
5.1.3	Emissionsansätze.....	27
5.2	Immissionsprognose	30
5.2.1	Vorgehensweise	30
5.2.2	Abschirmung und Reflexion	30
5.2.3	Berechnungsergebnisse.....	30
5.3	Schalltechnische Beurteilung.....	31
6	Schallschutz im Bebauungsplan	33
6.1	Musterformulierung für die textlichen Festsetzungen.....	33
7	Zitierte Unterlagen	35
7.1	Literatur zum Lärmimmissionsschutz.....	35
7.2	Projektspezifische Unterlagen	36
8	Lärmbelastungskarten	37
8.1	Öffentlicher Straßenverkehrslärm.....	37
8.2	Parkplatzlärm.....	44



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Marktgemeinde Lappersdorf

Mit der Aufstellung des Bebauungs- und Grünordnungsplans "Kareth – Hauptstraße mit Teiländerung Bebauungsplan Berzlfelsen I" /23/ beabsichtigt die Marktgemeinde Lappersdorf die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebiets gemäß § 4 BauNVO auf den Grundstücken Fl.Nrn. 803/2 und 803/11 der Gemarkung Kareth in 93138 Lappersdorf.

Der Geltungsbereich unterteilt sich insgesamt in sieben Parzellen für Wohnnutzung in Form von Mehrfamilienhäusern. Zudem sieht die Planung neben vereinzelt oberirdischen Stellplätzen eine Tiefgarage vor, die über eine Zufahrt im Osten des Geltungsbereichs über die Hauptstraße angefahren bzw. verlassen wird. Das Gelände ist topografisch stark bewegt und steigt von Nordwesten nach Südosten an.

Für die Hauptbaukörper werden drei Vollgeschosse als zulässiges Höchstmaß festgesetzt. Bei den Verbindungsbauten in der nördlichen Baureihe sind hingegen nur zwei Vollgeschosse zulässig. Gemäß dem vorliegenden Planungskonzept sollen /21/ die Dachflächen der Verbindungsbauten als Terrassen für die angrenzenden Wohnungen dienen.

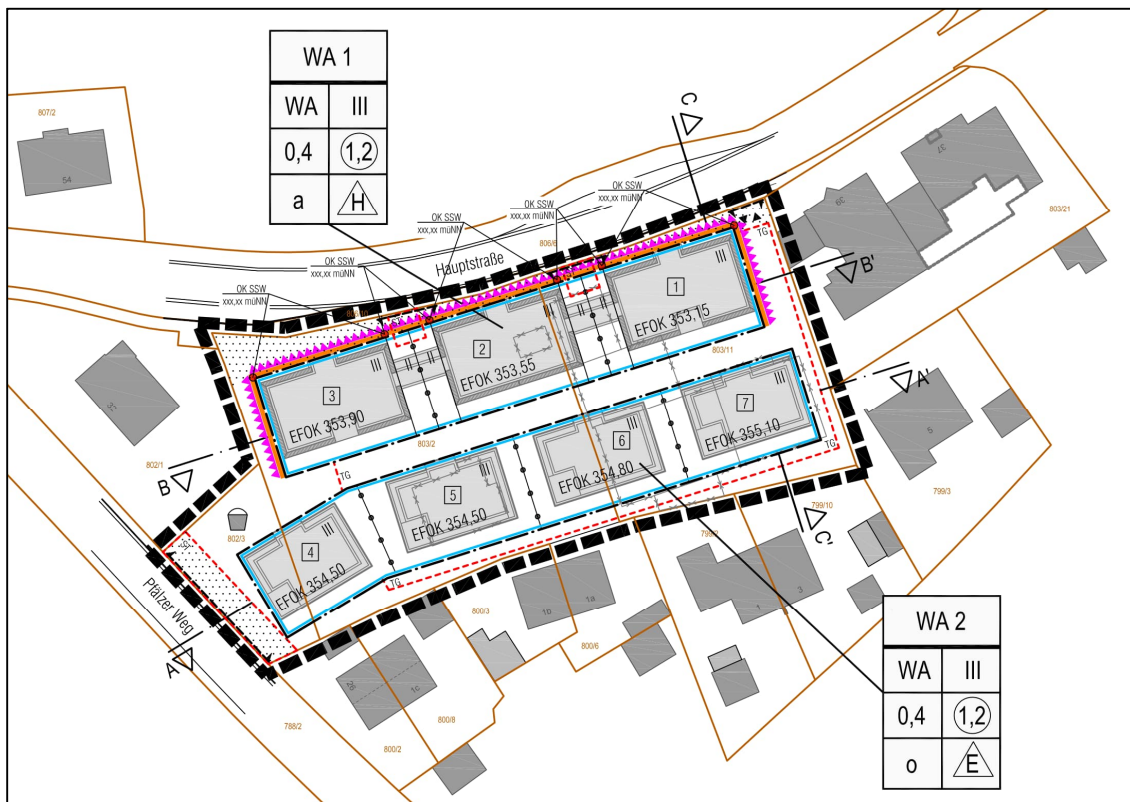


Abbildung 1: Auszug aus dem Planentwurf zum Bebauungs- und Grünordnungsplan "Kareth – Hauptstraße mit Teiländerung Bebauungsplan Berzlfelsen I" /23/ der Marktgemeinde Lappersdorf



Abbildung 2: Auszug aus der Entwurfsplanung zum Neubau von sieben Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage /21/ (Grundriss des 2. Obergeschoss)

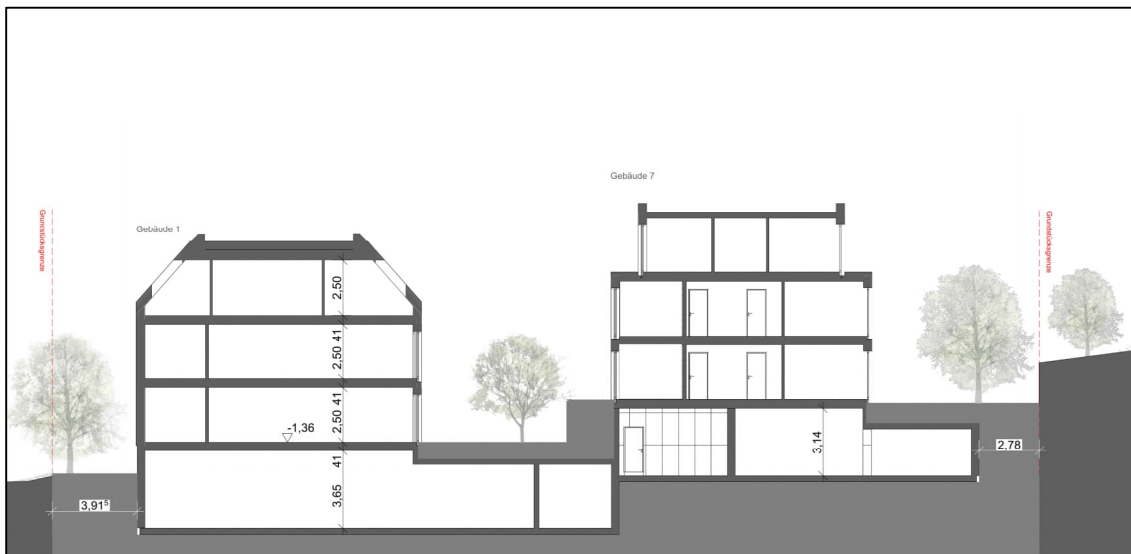


Abbildung 3: Auszug aus der Entwurfsplanung zum Neubau von sieben Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage /21/ (Schnitte)



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Der Geltungsbereich der Planung befindet sich im Süden der Marktgemeinde Lappersdorf. Die umliegende Bebauung ist in allen Himmelsrichtungen von Wohnnutzungen geprägt. Lediglich im Westen kommt ein Wohngebäude mit angeschlossener Filiale der Raiffeisenbank Regenstauf und einer Zahnarztpraxis auf der Flurnummer 802/1 zu liegen. Direkt nördlich grenzt zudem die Hauptstraße, im Westen der Pfälzer Weg an.



Abbildung 4: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs der Planung /18/



1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Das von der Planung betroffene Grundstück Fl.Nr. 803/11 sowie die im Osten und Süden angrenzende Wohnbebauung befinden sich derzeit im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplans "Berzlfelsen I" /16/ der Marktgemeinde Lappersdorf. Dieser weist im nordwestlichen Teil des Geltungsbereichs, in dem sich auch das von der aktuellen Planung betroffene Grundstück Fl.Nr. 803/11 befindet, ein Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO aus. Die übrigen – durch eine Perlschnurlinie (vgl. blaue Hervorhebung in Abbildung 5) abgetrennten – Parzellen werden als allgemeines Wohngebiet gemäß § 4 BauNVO festgesetzt.

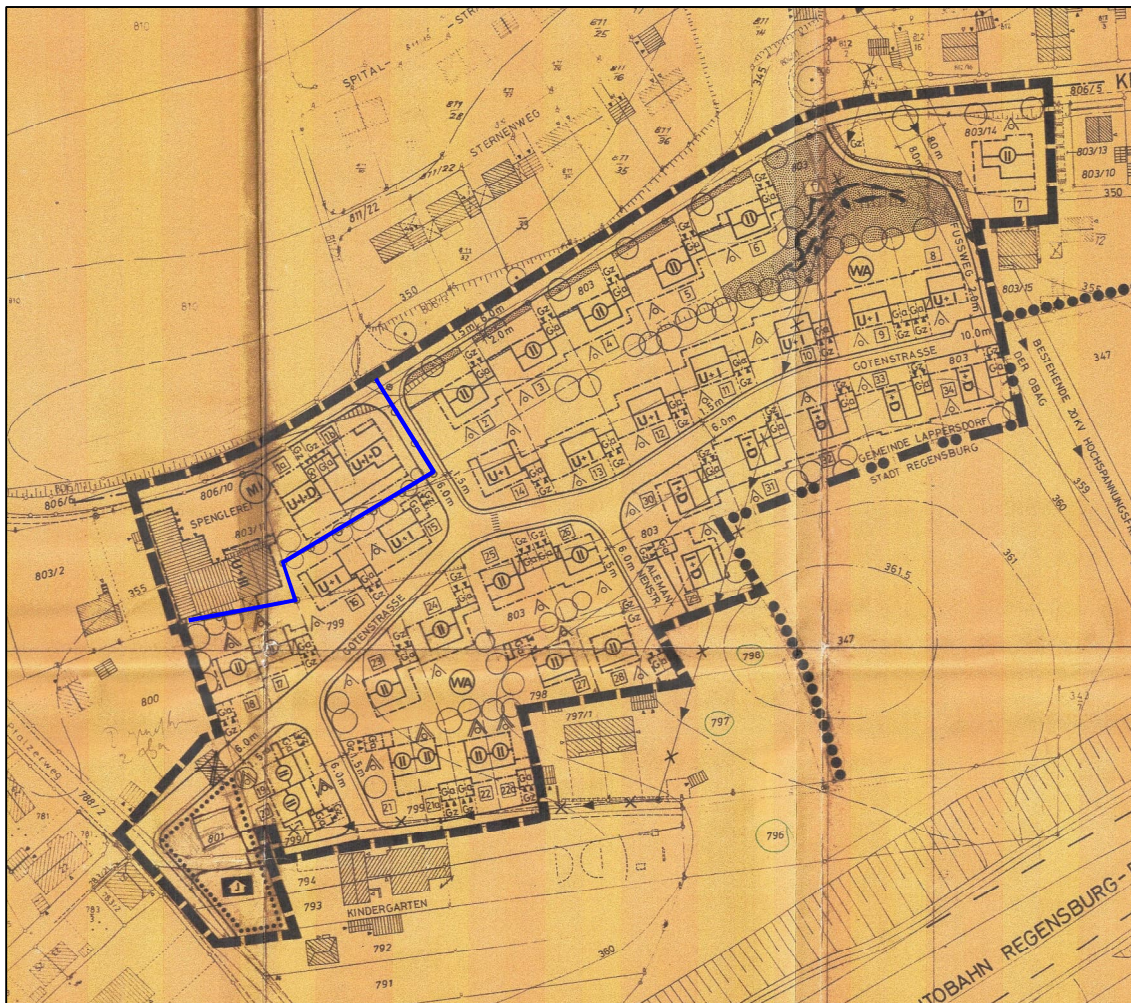


Abbildung 5: Auszug aus dem rechtskräftigen Bebauungsplan "Berzlfelsen I" /16/ der Gemeinde Lappersdorf



Die weitere, umliegende Bebauung in Richtung Norden und Westen liegt hingegen nach dem Kenntnisstand der Verfasser nicht im Geltungsbereich einer rechtskräftigen Bauleitplanung. Im Flächennutzungsplan /17/ der Gemeinde Lappersdorf ist der bezeichnete Bereich als allgemeines Wohngebiet gekennzeichnet.



Abbildung 6: Auszug aus dem Flächennutzungsplan /17/ der Gemeinde Lappersdorf



2 Aufgabenstellung

- **Verkehrslärm**

Ziel der Begutachtung zum Verkehrslärm ist es, die Verträglichkeit der geplanten schutzbedürftigen Nutzungen mit den Lärmimmissionen durch den Straßenverkehr auf der Kreisstraße R 15 ("Hauptstraße") zu überprüfen.

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.

Die diesbezüglich gegebenenfalls erforderlichen baulichen, technischen, planerischen bzw. organisatorischen Schutzmaßnahmen sollen entwickelt und durch geeignete Festsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung abgesichert werden.

- **Planungsbedingter Parkverkehr**

Es sind die lärmimmissionsschutzfachlichen Auswirkungen der Tiefgaragenausfahrt 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 vorgestellt werden.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz in der Bauleitplanung

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

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

WA:.....allgemeines Wohngebiet

MI:.....Mischgebiet

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

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

Somit erfolgt keine Pegelüberlagerung der hier zu betrachtenden Geräuschgruppen aus öffentlichem Straßenverkehrslärm und Geräuschemissionen von Parkplätzen an Wohnanlagen.



3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Beim Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /15/ mit den dort festgelegten Immissionsgrenzwerten (IGW) als rechtsverbindlich zu beachten. Diese Immissionsgrenzwerte liegen in der Regel um 4 dB(A) höher als die für die jeweilige Nutzungsart anzustrebenden Orientierungswerte (OW) des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005.

Sind im Falle eines Heranrückens schutzbedürftiger Nutzungen an bestehende Verkehrswege in der Bauleitplanung Überschreitungen der anzustrebenden Orientierungswerte nicht zu vermeiden, so werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV oftmals als Abwägungsspielraum interpretiert und verwendet, innerhalb dessen ein Planungsträger nach Ausschöpfung sinnvoll möglicher und verhältnismäßiger aktiver und/oder passiver Schallschutzmaßnahmen die vorgesehenen Nutzungen üblicherweise verwirklichen kann, ohne die Rechtssicherheit der Planung infrage zu stellen. Begründet ist dies in der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen- oder Schienenverkehrswegen Geräuschsituationen als zumutbar einstuft, in denen Beurteilungspegel bis hin zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV auftreten und somit der indirekte Rückschluss gezogen werden kann, dass bei einer Einhaltung dieser Immissionsgrenzwerte auch an den maßgeblichen Immissionsorten neu geplanter schutzbedürftiger Nutzungen gesunde Wohnverhältnisse gewährleistet sind.

Sollen/müssen sogar Lärmbelastungen in Kauf genommen werden, die über die Immissionsgrenzwerte hinausgehen, so bedarf dies einer besonders eingehenden und qualifizierten Begründung.

Schallschutzanforderungen der 16. BImSchV		
Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	59	64
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	49	54

WA:..... allgemeines Wohngebiet

MI:..... Mischgebiet



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

WA:..... allgemeines Wohngebiet

MI:..... Mischgebiet



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 /7/ entsprechend kann auf dieser Grundlage davon ausgegangen werden, dass die Geräuschentwicklungen 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 lasse, 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 Geräuschentwicklungen 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 Geräuschentwicklungen 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 /11/).

In diesem Zusammenhang sei gemäß der aktuellen Rechtsprechung (Az. 3 S 1964/13 des VGH Baden-Württemberg /12/) 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) /14/ liegen maßgebliche Immissionsorte im Freien entweder

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

oder

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

oder

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

Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109 /13/ 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) einzustufen.



- **Geräuscentwicklungen durch planungsbedingten Parkverkehr**

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 schalltechnische Untersuchung zum planungsbedingten Parkverkehr sind alle umliegenden, schutzbedürftigen Nutzungen als maßgebliche Immissionsorte zu nennen insbesondere die Wohnnutzung auf der Flurnummer 803/21. Die Einstufung der Schutzbedürftigkeit richtet sich gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm nach den Festsetzungen im jeweils rechtskräftigen Bebauungsplan (vgl. Kapitel 1.3) und wird daher für die direkt östlich an den geplanten Geltungsbereich angrenzende Wohnbebauung gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplans "Berzlfelsen I" der Gemeinde Lappersdorf als Mischgebiet (MI) vorgenommen.

Den westlich und nördlich gelegenen Wohnnutzungen außerhalb des Geltungsbereiches eines rechtskräftigen Bebauungsplans wird hingegen gemäß der Darstellung im Flächennutzungsplan der Gemeinde Lappersdorf der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes (WA) zugeordnet.



4 Öffentlicher Straßenverkehrslärm

4.1 Emissionsprognose

- **Berechnungsregelwerk**

Die Emissionsberechnungen werden mit Verweis auf die Ausführungen in Kapitel 3.2 nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19" /14/ vorgenommen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Planungsgebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Kreisstraße R 15 (Hauptstraße). Die weiteren Straßen im Planungsumfeld (z. B. Gotenstraße, Pfarrer-Zauß-Straße) können aufgrund ihrer Funktion als Anliegerstraßen und dem daraus resultierenden weitaus geringeren Verkehrsaufkommen aus schalltechnischer Sicht vernachlässigt werden. Für den Pfälzer Weg liegen hingegen keine Angaben zur Verkehrsbelastung vor.

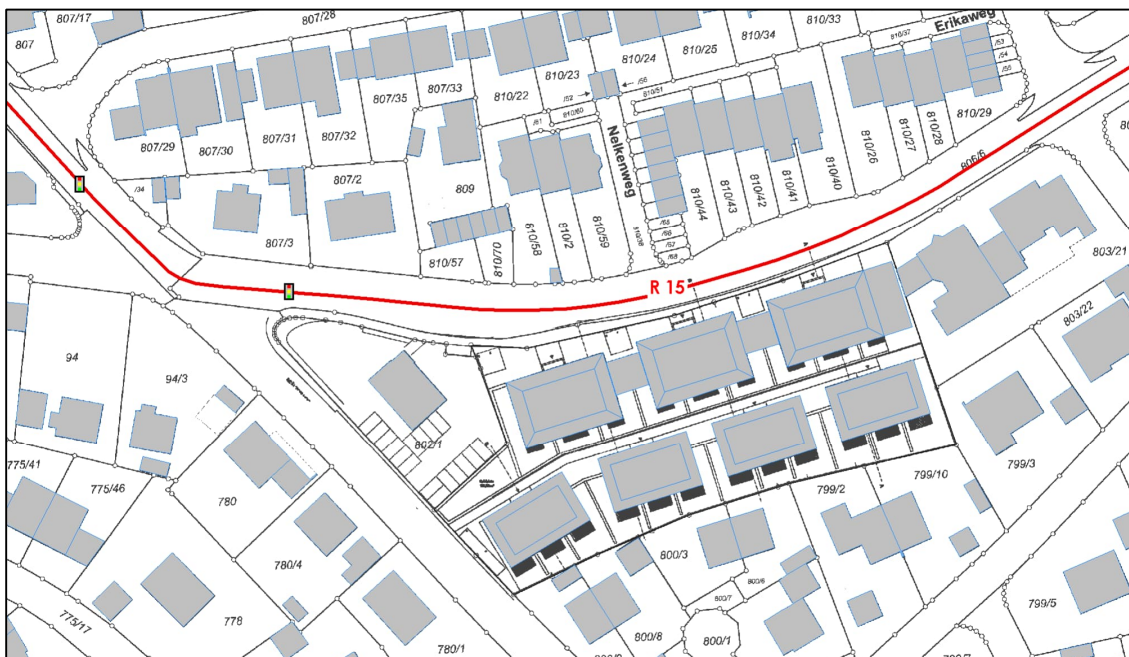


Abbildung 7: Lageplan mit Darstellung der Schallquelle zur Ermittlung der Verkehrslärmimmissionen



• **Verkehrsbelastung**

Für die Kreisstraße R 15 wird auf diejenigen Verkehrsdaten abgestellt, die im Verkehrsmengen-Atlas 2010 der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren, für Bau und Verkehr /8/ an der relevanten Zählstellen-Nummer des betrachteten Teilabschnitts angegeben sind. Im Verkehrsmengen-Atlas 2015 ist an der relevanten Zählstelle hingegen keine Verkehrsbelastung angegeben.

Verkehrsbelastung (Bezugsjahr 2010)			
R 15, Zählstelle Nr. 69389714	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	5.037	292	3,50
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		45	4,40

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil > 2,8 t [%]

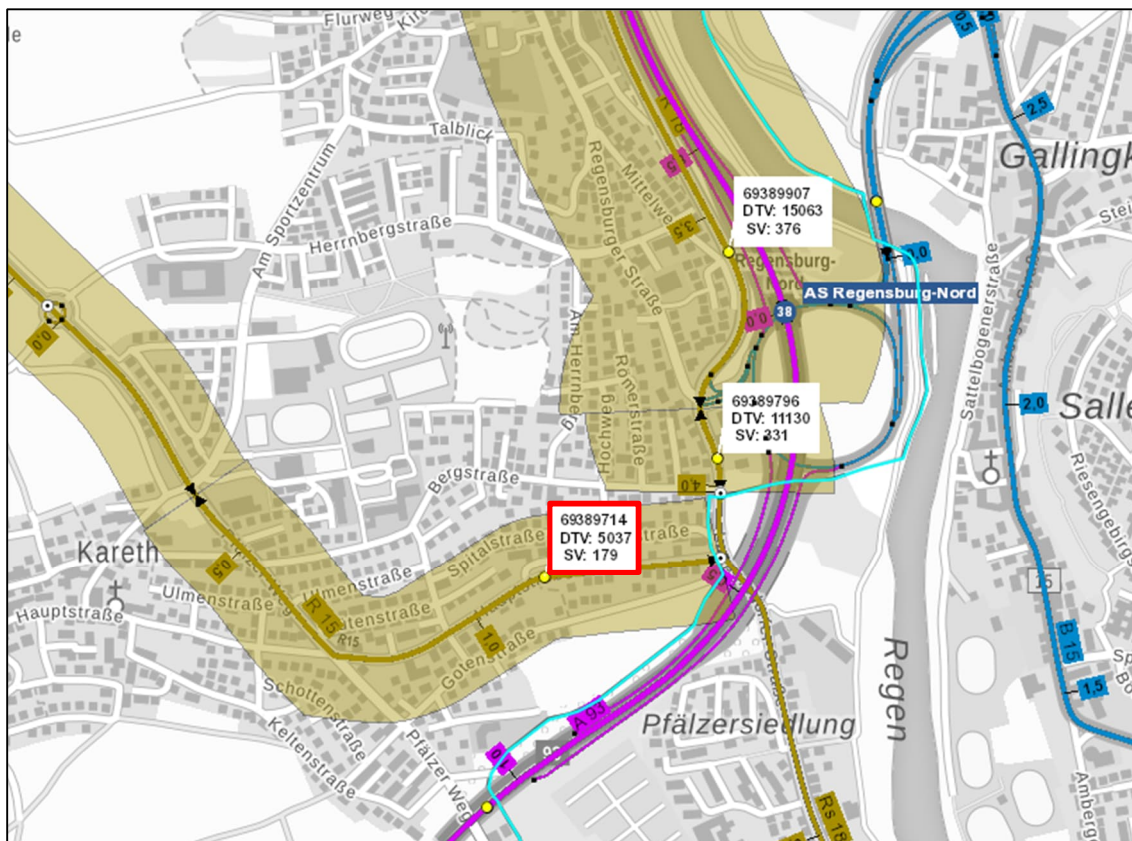


Abbildung 8: Darstellung der Verkehrsmengen auf der Kreisstraße R 15 /8/



- **Prognosehorizont für das Jahr 2035**

Der Verkehrszuwachs bis zum Jahr 2035 wird anhand der vom Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr in Auftrag gegebenen Studie "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern" /10/ ermittelt. Darin wird bis zum Jahr 2025 ein Wachstum von etwa 1,1 % p. a. für den gesamten Kfz-Verkehr (Leicht- und Schwerverkehr) angegeben, wobei der Schwerverkehr überproportional um 1,9 % p. a. ansteigt. Bei Umrechnung auf das Prognosejahr 2035 lässt sich für den relevanten Straßenabschnitt das folgende Verkehrsaufkommen ableiten:

Verkehrsbelastung (Prognosejahr 2035)			
R 15	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	6.510	378	4,33
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		59	5,43

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]
M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
p: maßgebender Lkw-Anteil > 2,8 t [%]

- **Schwerverkehrsanteile nach RLS-19**

Nach den RLS-90 sind die maßgebenden Lkw-Anteile p als prozentualer Anteil derjenigen Kraftfahrzeuge am Verkehrsaufkommen definiert, deren zulässiges Gesamtgewicht über 2,8 t liegt. In den RLS-19 hingegen erfolgt nunmehr 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 für die klassifizierten Straßen in Bayern bislang noch keine nach den RLS-19 aufbereiteten Verkehrsdaten und demnach keine Angaben zur Aufteilung des Schwerverkehrs in die unterschiedenen Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 veröffentlicht wurden, 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 jeweilige Straßengattung 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						
Bezugszeitraum	Tag (6:00 bis 22:00 Uhr)			Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr)		
Straßenart "Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen"	p₁	p₂	Summe	p₁	p₂	Summe
Standardwerte für p_1 und p_2 gemäß Tabelle 2 der RLS-19	3	5	8	5	6	11
R 15	p₁	p₂	Summe	p₁	p₂	Summe
Einzelwerte für p_1 und p_2 nach entsprechender Umrechnung	1,62	2,71	4,33	2,47	2,96	5,43

Hinweis: Die auf diese Weise ermittelten Werte für p_1 und p_2 liegen auf der sicheren Seite, nachdem sich die als Ausgangsgröße verwendeten maßgebenden Lkw-Anteile p nach



den "RLS-90" nicht nur auf Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t, sondern bereits auf Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8 t beziehen.

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

Verkehrsbelastungen (Prognosejahr 2035)				
R 15	DTV	M	p ₁	p ₂
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	6.510	378	1,62	2,71
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		59	2,47	2,96

DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

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

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

- **Zulässige Höchstgeschwindigkeit**

Die zulässige Geschwindigkeit auf dem relevanten Streckenabschnitt der Kreisstraße R 15 ist innerorts auf 50 km/h beschränkt.

- **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. Nach Auskunft des Tiefbauamts des Landkreis Regensburg /20/ ist auf dem relevanten Straßenabschnitt der Bundesstraße R 15 eine Asphaltdeckschicht (AC 11) verbaut.

Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}$ (v) für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT [dB]				
Fahrzeuggruppe	Pkw		Lkw	
Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe v_{FzG} [km/h]	≤ 60	> 60	≤ 60	> 60
Asphaltbetone ≤ AC 11 nach ZTV-Asphalt-StB 07/13	-2,7	-1,9	-1,9	-2,1

- **Steigungszuschläge**

Die auf der Kreisstraße R 15 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.



- **Knotenpunktkorrektur**

Im Bereich der Ampelanlage an der Kreuzung R 15 (Hauptstraße)/Pfälzer Weg wird die gemäß Nr. 3.3.7 der RLS-19 erforderliche Knotenpunktkorrektur zur Berücksichtigung der Störwirkung durch vermehrtes Anfahren und Bremsen berücksichtigt. Dabei wird der Korrekturwert $D_{K,KT}(x)$ nicht pauschal angegeben, sondern in Abhängigkeit des Knotenpunkttyps (hier: Ampelanlage) sowie der Entfernung x des Fahrstreifenteilstücks vom Knotenpunkt in die Schallausbreitungsberechnungen integriert.

- **Emissionsdaten nach RLS-19**

Unter den genannten Bedingungen lassen sich die folgenden Emissionskennwerte aufstellen:

Emissionskennwerte nach den RLS-19					
Kreisstraße R 15	M	p₁	p₂	v_{zul}	L_w'
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	378	1,62	2,71	50	77,4
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	59	2,47	2,96	50	69,5

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 Schalleistungspegel nach den RLS-19 [dB]



4.2 Immissionsprognose

4.2.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH + Co. KG" (Version 2021 [516] vom 26.04.2022) nach den Berechnungsvorgaben der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19" durchgeführt.

Der Geländeverlauf im Untersuchungsbereich wird mithilfe des vorliegenden Geländemodells /18/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

4.2.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle im Planungsumfeld bestehenden sowie die gemäß dem vorliegenden Planungskonzept /21/ im Geltungsbereich des Bebauungsplans geplanten Gebäude als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /19/.

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 DR_{V1} bzw. DR_{V2} von jeweils 0,5 dB(A) berücksichtigt, wie sie an Gebäudefassaden (oder reflektierenden Lärmschutzwänden) zu erwarten sind.

4.2.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich an den geplanten Wohnnutzungen im Geltungsbereich Verkehrslärmbewertungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 8.1 getrennt nach der Tag -und Nachtzeit für die relevanten Geschosshöhen dargestellt sind.



4.3 Schalltechnische Beurteilung

4.3.1 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 4109-1 ("Fassadenbeurteilung")

sowie

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

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

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

4.3.2 Geräuschsituation während der Tagzeit

Plan 1 bis Plan 3 in Kapitel 8.1 zeigen die prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel zur Tagzeit auf den relevanten Geschosshöhen unter Berücksichtigung der Abschirmungs- und Reflexionsverhältnisse der gemäß dem vorliegenden Planungskonzept /21/ vorgesehenen Baukörper und dienen vorrangig der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen (z.B. Terrassen oder Balkone).

Demnach wird der tagsüber anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ an den zur Hauptstraße orientierten Fassadenbereichen des nördlichen Baufensters um bis zu 10 dB(A) überschritten. Der im Rahmen der Abwägung relevante, um 4 dB(A) höhere Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV wird somit auf den relevanten Flächen, auf denen Außenwohnbereiche wie Terrassen im Erdgeschoss und Balkone auf Höhe der Obergeschosse entstehen können, um bis zu 6 dB(A) überschritten.

¹ Nachrangige Bedeutung kommt in der Bauleitplanung 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 4109-1 "Schallschutz im Hochbau" /13/ ab.



Vor den Fassaden der Baukörper innerhalb des südlichen Baufensters und vor den straßenabgewandten Fassaden der Baukörper des nördlichen Baufensters bleibt der Orientierungswert hingegen nahezu vollumfänglich eingehalten bzw. unterschritten. Dies ist insbesondere auf die abschirmende Wirkung der geplanten Ausführung der Baukörper im nördlichen Baufenster als Riegelbebauung zurückzuführen. Lediglich im Bereich der Parzelle 4 im südlichen Baufenster sind aufgrund des Flankeneintrags an Teilen der Nordfassade geringfügige Überschreitungen des Orientierungswerts von bis zu 1 dB(A) zu erwarten. Der Immissionsgrenzwert bleibt demnach jedoch um bis zu 3 dB(A) unterschritten.

Über den Verbindungsbauten der Parzellen 1 bis 3 ist laut dem vorliegenden Planungskonzept konkret die Errichtung von Dachterrassen vorgesehen. Plan 3 in Kapitel 8.1, dass auf den geplanten Dachterrassen Beurteilungspegel zu erwarten sind, die um bis zu 8 dB(A) über dem anzustrebenden Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ der DIN 18005 liegen. Der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV wird demnach in direkte Nähe zur Hauptstraße um bis zu 4 dB(A) überschritten.

Unter Verweis auf die Ausführungen in Kapitel 3.1 und 3.2 ist bei einer Einhaltung des um 4 dB(A) höheren Immissionsgrenzwertes $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV davon auszugehen, dass gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse vorliegen. Deshalb besteht für diejenigen Fassadenbereiche (respektive für die in deren Anschluss ggf. entstehenden Außenwohnbereiche) vor denen Orientierungswertüberschreitungen um bis zu 4 dB(A) prognostiziert werden, aus fachlicher Sicht nicht zwingend das Erfordernis, Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan festzusetzen. Die Freiflächen derjenigen Parzellen, die von Grenzwertüberschreitungen betroffen sind, müssen hingegen durch geeignete Maßnahmen so geschützt werden, dass eine der vorgesehenen Nutzungsart angemessene Aufenthaltsqualität im Freien gewährleistet ist.

Im Rahmen der Bauleitplanung sind grundsätzlich aktive Lärmschutzmaßnahmen zur Bewältigung von Schallschutzkonflikten vorrangig zu prüfen. Im vorliegenden Fall würde eine solche aktive Lärmschutzmaßnahme beispielsweise in Form einer Lärmschutzwand zwischen Hauptstraße und geplanter Bebauung in Konflikt mit der geplanten Erschließung des Geltungsbereichs über die Hauptstraße aus Norden stehen. Zudem müsste eine solche Lärmschutzwand eine ähnliche Höhenentwicklung aufweisen wie die geplante Wohnbebauung, um auch auf Höhe der Obergeschosse eine ausreichende Pegelminde rung erzielen zu können. Die mit der Errichtung derartiger Lärmschutzwände einhergehende städtebauliche Trennungsfunktion kann lediglich unter bestimmten Umständen an stark befahrenen Hauptverkehrsstraßen in Kauf genommen werden, die auch ohne Lärmschutzmaßnahmen eine deutliche Zäsur zwischen gegenüberliegenden Gebieten bilden. Schließlich wären entsprechende Maßnahmen aus städtebaulicher Sicht nicht vertretbar.



Im Hinblick auf die deutlichen Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes an den zur Hauptstraße orientierten, nördlichen Fassadenbereichen der Parzellen 1 bis 3 wird von Seiten der Verfasser empfohlen das Entstehen von schutzbedürftigen Außenwohnbereichen im Anschluss an diese aus Gründen der Besonnung ohnehin weniger attraktiven Nordfassaden auszuschließen.

In den weiteren von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffenen Fassadenbereichen im Osten und Westen sind ggf. entstehende schutzbedürftige Außenwohnbereiche nur dann zulässig, wenn durch bauliche Maßnahmen sichergestellt ist, dass der Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV nachweislich eingehalten wird. Gleiches gilt für die im vorliegenden Planungskonzept dargestellten Dachterrassen.

Ein entsprechender Vorschlag für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan wird in Kapitel 6 unterbreitet.

4.3.3 Geräuschsituation während der Nachtzeit

Zur Nachtzeit stellt sich die Situation grundsätzlich ähnlich wie zur Tagzeit jedoch nochmals etwas ungünstiger dar. Plan 4 bis Plan 6 in Kapitel 8.1 zeigen, dass innerhalb des Baugrenzen des nördlichen Baufenster der anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ für ein allgemeines Wohngebiet zur Nachtzeit um bis zu 13 dB(A) überschritten wird. Der im Rahmen des Abwägungsprozesses heranziehbare Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Nacht} = 49 \text{ dB(A)}$ wird folglich noch um 9 dB(A) überschritten. Im südlichen Baufenster wird der Orientierungswert lediglich an Teilen der Nordfassade der Parzelle 4 und Teilen der Nord- und Ostfassade der Parzelle 7 um bis zu 4 dB(A) überschritten. Der entsprechende Immissionsgrenzwert wird demnach vollumfänglich eingehalten.

Die in diesem Zusammenhang zusätzlich durchgeführten Prognoseberechnungen haben gezeigt, dass eine Unterschreitung bzw. Einhaltung des Immissionsgrenzwertes zur Nachtzeit innerhalb des südlichen Baufensters nur dann gewährleistet ist, wenn das nördliche Baufenster bereits vollumfänglich bebaut wurde und als Schallschutzbebauung dient (vgl. Abbildung 9). Die Wohnnutzung auf den Parzellen 4 bis 7 darf daher erst dann aufgenommen werden, wenn die Bebauung auf den Parzellen 1 bis 3 bereits vollständig realisiert wurde.

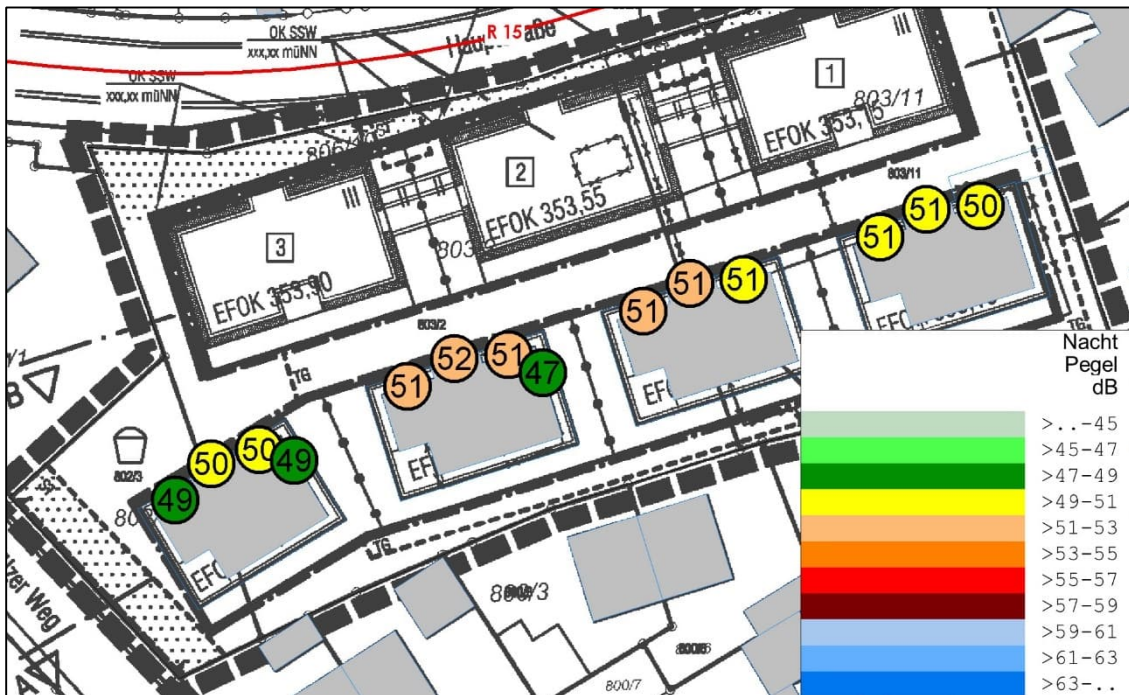


Abbildung 9: Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit auf Höhe der Dachgeschosse (~ 8,5 m über GOK) ohne abschirmende Bebauung im nördlichen Baufenster

Im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen sind aktive Maßnahmen gemäß den Ausführungen in Kapitel 4.3.2 nicht umsetzbar. Deshalb wird zunächst die **Planung und Realisierung lärmabgewandter Wohngrundrisse** zur Festsetzung empfohlen. Das heißt, die Grundrisse der Wohngebäude sind so zu organisieren, dass in den von relevanten Grenzwertüberschreitungen betroffenen Fassaden bzw. Teilbereichen der Parzellen keine Außenwandöffnungen (Fenster, Türen) zu liegen kommen, die zur Belüftung von dem Schlafen dienenden Aufenthaltsräumen **notwendig** sind.

Wo dies nicht möglich ist, muss auf klassisch **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 üblicherweise als zumutbar angesehen wird, müssen Schlaf- und Ruheräume, die von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen sind, in der Regel mit fensterunabhängigen, schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, um gesunden 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.

Entsprechende Textvorschläge für die Festsetzung der notwendigen Schallschutzmaßnahmen im Bebauungsplan finden sich in Kapitel 6.



5 Planungsbedingter Parkverkehr

5.1 Emissionsprognose

5.1.1 Beschreibung der Parkplatzsituation

Als Grundlage für die Prognoseberechnungen dienen der vorliegende Bebauungsplanentwurf /23/ sowie die Angaben des Architekturbüros /22/ zur geplanten Bauweise der Tiefgarage.

- **Tiefgarage**

- derzeit 89 Stellplätze vorgesehen
- Zufahrt aus Norden über die Hauptstraße
- nur geringe Steigung (max. 2 %) im oberirdischen Bereich der Zufahrt



Abbildung 10: Querschnitt der geplanten Tiefgarageneinfahrt /22/

- **Stellplätze im Freien**

- 8 Besucherstellplätze im Südwesten mit Zufahrt über den Pfälzer Weg
- Je 2 Besucherstellplätze im Norden an der Hauptstraße an den beiden Zwischenbauten mit Zufahrt über die Hauptstraße



5.1.2 Schallquellenübersicht

Aus der Beschreibung der Parkplatzsituation lassen sich für die Lärmprognose die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen Abbildung 11 zu entnehmen sind.

Relevante Schallquellen			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h _E
PN1/PN2	Stellplätze an der Hauptstraße	FQ	0,5
PSW	Stellplätze am Pfälzer Weg	FQ	0,5
TG	Toröffnung der Tiefgarage	FQ	0 - 2,2
FTG	Fahrtweg zur Tiefgarage	LQ	0,5

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

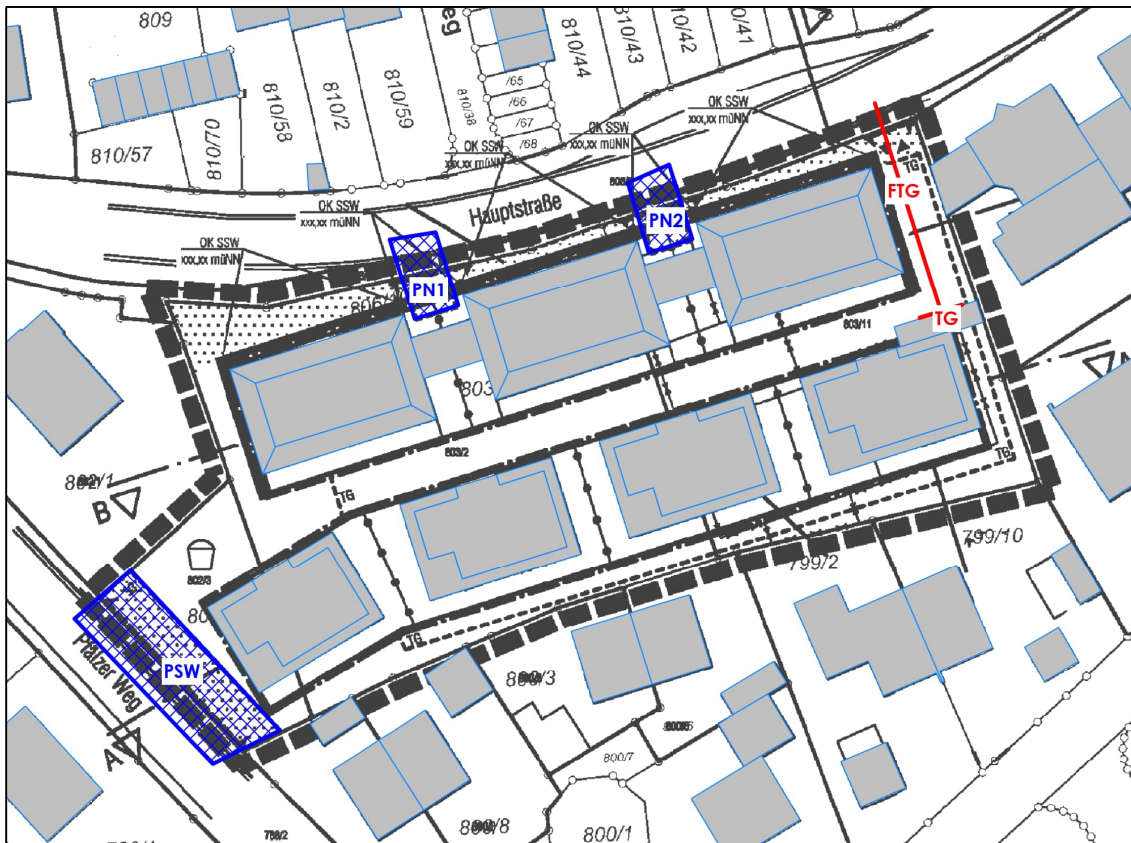


Abbildung 11: Darstellung der relevanten Schallquellen zur Ermittlung der Parkplatzgeräuschimmissionen



5.1.3 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 Freien**

Die Ermittlung der Parkplatzgeräuschemissionen auf den Stellplätzen im Freien erfolgt nach der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /7/.

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	Stellplätze oberirdisch				
		PSW	PN1	PN2	
Kürzel					
Fläche	S	226,4	54,8	50,5	m ²
Zuschlag Parkplatzart	K_{PA}	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	K_I	4,0	4,0	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	K_{StrO}	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Bezugsgröße	B	8,0	2,0	2,0	Stellplätze
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	1,00	1,00	--
Durchfahranteil	K_D	0,0	0,0	0,0	dB(A)
Tagzeit (6-22 Uhr)					
Ruhezeitenzuschlag	K_R	3,6	3,6	3,6	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,40	0,40	0,40	--
Fahrzeubewegungen je Stunde	$N \times B$	3,2	0,8	0,8	--
Fahrzeubewegungen im Bezugszeitraum		51,2	12,8	12,8	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	$L_{W,t}$	75,7	69,6	69,6	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel	$L_{W,t''}$	52,1	52,2	52,6	dB(A) je m ²
Ungünstigste volle Nachtstunde					
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,15	0,15	0,15	--
Fahrzeubewegungen je Stunde	$N \times B$	1,2	0,3	0,3	--
Fahrzeubewegungen im Bezugszeitraum		1,2	0,3	0,3	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	$L_{W,t}$	67,8	61,8	61,8	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel	$L_{W,t''}$	44,2	44,4	44,7	dB(A) je m ²



- **Tiefgarage**

Die Emissionsprognose erfolgt nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie **unter Berücksichtigung der in Kapitel 8.3.2 definierten Richtcharakteristik**. Das Tor der Tiefgarage wird mit einer 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:..... $N = 0,09$

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

Flächenschallquelle	Tor Tiefgarage								
Kürzel	TG								
Fläche	11,9		m ²						
	B	N	B x N	A			K _R		L _{w,t''}
Tagzeit (6-22 Uhr)	89	0,15	13,4	0	--	--	3,6	--	64,9
Nachtzeit	89	0,09	8,0	0	--	--	--	--	59,0

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 Tiefgarage dem Stand der Lärm-minderungstechnik entspricht.



Der Fahrweg der Pkw von der Hauptstraße bis zur Einfahrt in die Tiefgarage wird durch eine Linienschallquelle nachgebildet, deren Emissionspegel sich gemäß Parkplatzlärmstudie /7/ laut den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90" /2/ über die Beziehung $L_{w,t'} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$ errechnet. Es wird von einem asphaltierten Fahrweg ausgegangen. Ein Steigungszuschlag ist nicht erforderlich.

Linienschallquelle	Fahrweg Tiefgarage										
Kürzel	FTG										
Länge	27		m		Fahrbahnsteigung			< 5		%	
	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)	13	30	30	0	39,8	0,0	0,0	3,6	76,7	62,4	
Nachtzeit	8	30	30	0	37,6	0,0	0,0	--	70,8	56,6	

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 Schallleistungspegel [dB(A)]

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



5.2 Immissionsprognose

5.2.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Engineering GmbH & Co. KG" (Version 2021 [516] vom 26.04.2022) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /5/ über das "alternative" Prognoseverfahren mit mittleren A-bewerteten Einzalkenngrößen (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 /18/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

5.2.2 Abschirmung und Reflexion

Neben den Beugungskanten, die aus dem Geländemodell resultieren, fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle bestehenden Gebäude im Planungsumfeld sowie die gemäß /21/ geplanten Wohnbaukörper als pegelmindernde Einzelschallschirme.

Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /19/.

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.

5.2.3 Berechnungsergebnisse

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich durch die Nutzung der Tiefgarage und der oberirdischen Parkplätze in der schutzbedürftigen Nachbarschaft Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 8.2 getrennt nach der Tag -und Nachtzeit exemplarisch auf einer Höhe von 2,0 m (~ Erdgeschoss) und 5,0 m über Gelände (~ 1. Obergeschoss) dargestellt sind.



5.3 Schalltechnische Beurteilung

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans "Kareth – Hauptstraße mit Teiländerung Bebauungsplan Berzlfelsen I" durch die Marktgemeinde Lappersdorf war hinsichtlich des planungsbedingten Parkverkehrs der im Geltungsbereich geplanten Wohnanlage der Nachweis zu erbringen, dass der Anspruch der bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft des Geltungsbereichs auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen 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 Tiefgarage und der oberirdischen Stellplätze (einschließlich der dazugehörigen Fahrwege) der im Geltungsbereich geplanten Wohnanlage verursacht ermittelt und in Anlehnung an die TA Lärm beurteilt werden.

Die Lärmbelastungskarten im Anhang zeigen, dass die zur Beurteilung herangezogenen Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die gleichlautenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ein allgemeines Wohngebiet $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ bzw. $OW_{WA,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$ an den nächstgelegenen, schutzbedürftigen Nutzungen (beispielsweise Wohngebäude auf den Grundstücken Fl.Nrn. 810/40 bis 810/44 sowie 780/1) eingehalten bzw. sogar deutlich um mindestens 12 dB(A) zur Tag- und 4 dB(A) zur Nachtzeit unterschritten werden können. An dem direkt östlich zur Tiefgarage angrenzenden Wohnhaus im Mischgebiet (vgl. Kapitel 1.3) auf dem Grundstück Fl.Nr. 803/21 werden die entsprechenden Orientierungswerte $OW_{MI,Tag} = 60 \text{ dB(A)}$ bzw. $OW_{MI,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ zur Tagzeit um 12 dB(A) und zur Nachtzeit noch um 3 dB(A) unterschritten.

Mit Blick auf die prognostizierte Unterschreitung der Orientierungswerte von mindestens 12 dB(A) ist die lärmimmissionsschutzfachliche Verträglichkeit der oberirdischen Parkplätze und der geplanten Tiefgarage während der Tagzeit unter allen Umständen gewährleistet. Auch während der ungünstigsten vollen Nachtstunde verursachen die nach der Parkplatzlärmstudie in Ansatz gebrachten Fahrzeugbewegungen Beurteilungspegel, welche den nachts zulässigen Immissionsrichtwert im allgemeinen Wohngebiet und Mischgebiet um mindestens 3 dB(A) unterschreiten.

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 oberirdischen Stellplätze sowie der Tiefgarage durch die zukünftigen Bewohner der Mehrfamilienwohnhäuser gegeben ist und dem Anspruch der Nachbarschaft auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ausreichend Rechnung getragen wird. Es wird jedoch empfohlen, eine dem Stand der Technik zur Lärminderung entsprechende Ausführung der Tiefgarage (sowie des dazugehörigen Zu- bzw. Abfahrtswegs) festzusetzen.



6 Schallschutz im Bebauungsplan

6.1 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 den Bebauungs- und Grünordnungsplan "Kareth – Hauptstraße mit Teiländerung Bebauungsplan Berzlfelsen I" der Marktgemeinde Lappersdorf zu verankern.

Aufgrund der Tatsache, dass der Gesetzgeber beim Neubau von öffentlichen Straßen Schallschutzmaßnahmen erst bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV fordert, die um 4 dB(A) über den Orientierungswerten des Beiblatts 1 zu Teil 1 der DIN 18005 liegen, wird in Analogie dazu vorgeschlagen, wie folgt Schallschutzmaßnahmen an Fassadenbereichen festzusetzen, die von Grenzwertüberschreitungen betroffen sind:

- **Reihenfolge der Bebauung**

Die Aufnahme der Wohnnutzung auf den Parzellen 4 bis 7 ist erst dann zulässig, wenn die als Lärmschutzbebauung vorgesehenen Gebäude auf den Parzellen 1 bis 3 im Norden vollständig errichtet sind.

- **Zulässigkeit von Außenwohnbereichen**

*Im Anschluss an die in Abbildung 12 **rot** gekennzeichneten Nordfassaden ist das Entstehen schutzbedürftiger Frei- und Außenwohnbereiche (Terrassen, Balkone) unzulässig.*

*Sofern im Anschluss an die **blau** gekennzeichneten Fassaden schutzbedürftige Außenwohnbereiche entstehen, sind diese durch geeignete bauliche Maßnahmen (z.B. kleinteilige, abschirmende Elemente, Ausführung als teilverglaste Loggia usw.) so abzuschirmen, dass sichergestellt wird, dass der in einem allgemeinen Wohngebiet zur Tagzeit geltende Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Tag} = 59 \text{ dB(A)}$ nachweislich eingehalten wird. Diese Anforderung gilt auch für nach Norden zur Kreisstraße R 15 ausgerichtete Dachterrassen zwischen den Parzellen 1 bis 3.*

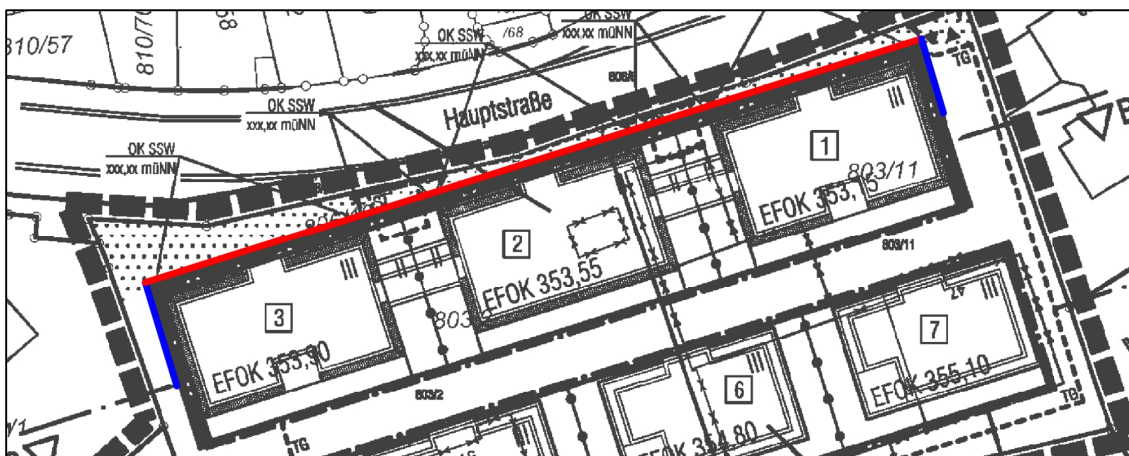


Abbildung 12: Lageplan mit Kennzeichnung der Maßnahmen zur Tagzeit



- **Grundrissorientierung / passiver Schallschutz**

Wohnungsgrundrisse sind auf den Parzellen 1 bis 3 so zu organisieren, dass in den **grün** gekennzeichneten Fassaden(abschnitten) keine zum Öffnen eingerichteten Außenbauteile (z.B. Fenster, Türen) von dem Schlafen dienenden Aufenthaltsräumen zu liegen kommen, die zur Belüftung der Schlafräume **notwendig** sind.

Wo dies im Einzelfall nicht möglich ist, sind die betroffenen Schlafräume zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit fensterunabhängigen, schallgedämmten, automatischen Belüftungsführungen/-systemen/-anlagen auszustatten. Deren Betrieb muss auch bei völlig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen. Alternativ können auch andere bauliche Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden, wenn diese nachweislich schallschutztechnisch gleichwertig sind.

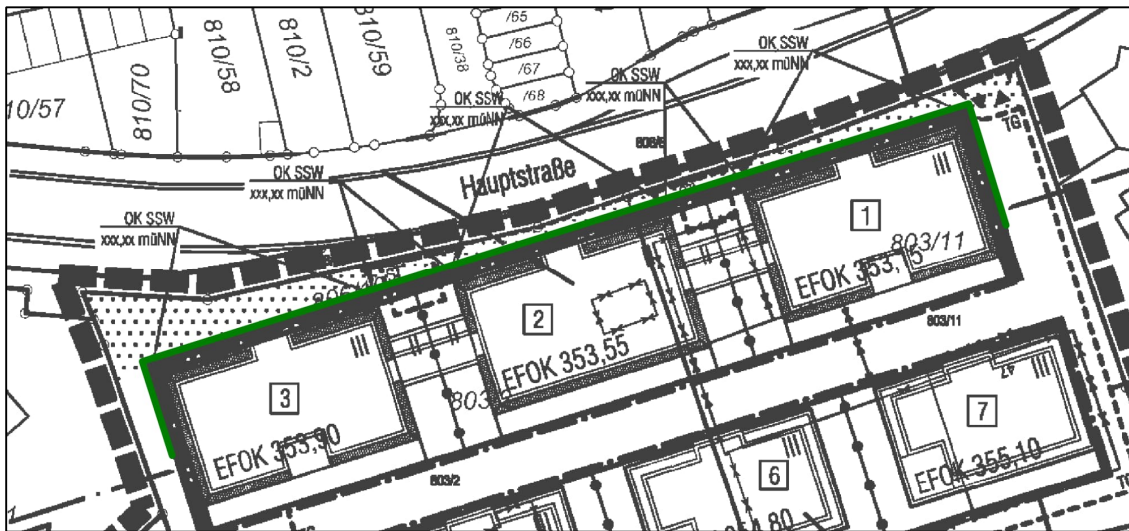


Abbildung 13: Lageplan mit Kennzeichnung der Fassadenabschnitte, an denen keine für die Belüftung notwendigen Außenöffnungen zu dem Schlafen dienenden Aufenthaltsräumen entstehen dürfen

- **Schallschutznachweis nach DIN 4109**

Die Luftschalldämmungen der Umfassungsbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen müssen den diesbezüglich allgemein anerkannten Regeln der Technik genügen. In jedem Fall sind die Mindestanforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Kapitel 7 der zum Zeitpunkt des Bauantrags bauaufsichtlich eingeführten Fassung der DIN 4109-1 zu erfüllen.

- **Bauweise der Tiefgarage**

Das Garagentor sowie Regenrinnen im Bereich der Ein- und Ausfahrt der Tiefgarage sind so zu errichten, dass bei der Überfahrt der Regenrinnen bzw. beim Öffnen und Schließen des Garagentors keine impulshaltigen Geräusche entstehen. Die Fahrbahnoberfläche der Ein- und Ausfahrt ist zu asphaltieren oder mit einer schalltechnisch gleichwertigen Oberfläche zu versehen.



7 Zitierte Unterlagen

7.1 Literatur zum Lärmimmissionsschutz

1. Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau – Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
2. 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. Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007
8. Verkehrsmengen-Atlas Bayern 2010, Bayerisches Straßeninformationssystem, Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, 80539 München
9. Beschluss Az. 3 M 102/10*, OVG Greifswald, 07.07.2010
10. Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern, Abschlussbericht, August 2010, iTP Intraplan Consult GmbH, 81667 München
11. Beschluss Az. 4 K 718/11*, VG Freiburg, 07.06.2011
12. Beschluss Az. 3 S 1964/13, VGH Baden-Württemberg, 11.12.2013
13. DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen, Januar 2018
14. "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)
15. 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)



7.2 Projektspezifische Unterlagen

16. Bebauungsplan "Berzlfelsen I" der Marktgemeinde Lappersdorf, 06.03.1981
17. Flächennutzungsplan der Marktgemeinde Lappersdorf, 22.08.1997
18. Geobasisdaten (digitale Flurkarte, digitales Orthophoto, digitales Geländemodell) mit Stand vom 09.12.2020: Bayerische Vermessungsverwaltung, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München
19. Geobasisdaten (digitales Gebäudemodell) mit Stand vom 16.12.2020: Bayerische Vermessungsverwaltung, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, 80538 München
20. Angaben zur verbauten Straßendeckschicht auf der Kreisstraße R 15, elektronisch übermittelt per E-Mail am 29.07.2022 durch Hr. Geß (Landratsamt Regensburg)
21. "Neubau von sieben Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage", Vorabzug der Entwurfsplanung (Schnitte, Grundrisse, Ansichten), elektronisch übermittelt per E-Mail am 18.08.2022 durch Hr. Straller (ds architekten GmbH)
22. Schnitt der Tiefgaragenrampe sowie Angaben zur geplanten Ausführung, elektronisch übermittelt per E-Mail am 30.08.2022 durch Hr. Straller (ds architekten GmbH)
23. Bebauungs- und Grünordnungsplan "Kareth – Hauptstraße mit Teiländerung Bebauungsplan Berzlfelsen I" der Marktgemeinde Lappersdorf, Entwurfsfassung vom 28.09.2022, FLU Planungsteam, 93047 Regensburg

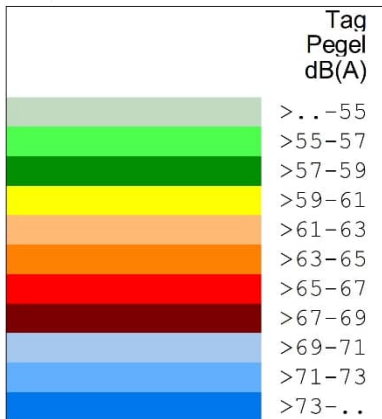


8 Lärmbelastungskarten

8.1 Öffentlicher Straßenverkehrslärm



Plan 1 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 2 m über GOK

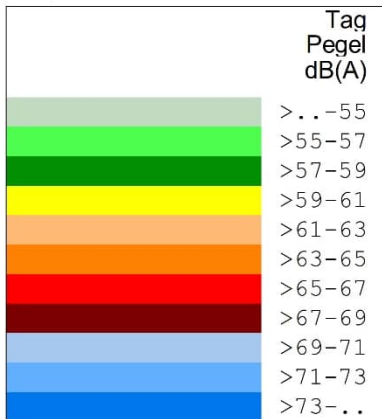


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01



Plan 2 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 5,5 m (~ Obergeschoss) über GOK

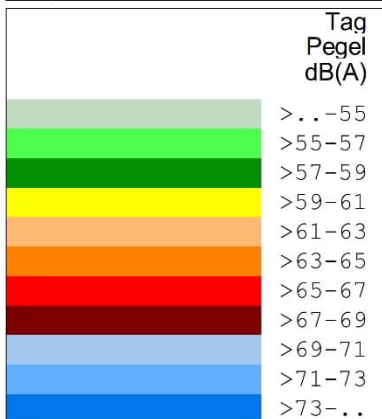


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01



Plan 3 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 8,5 m (~ Dachgeschoss) über GOK

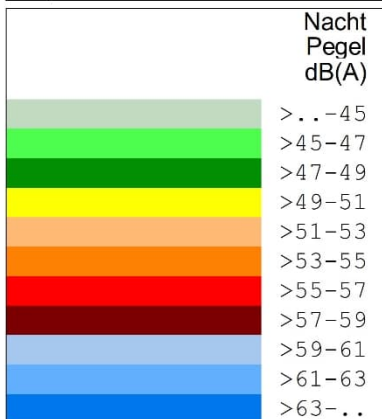


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01



Plan 4 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit in 2,5 m (~ Erdgeschoss) über GOK

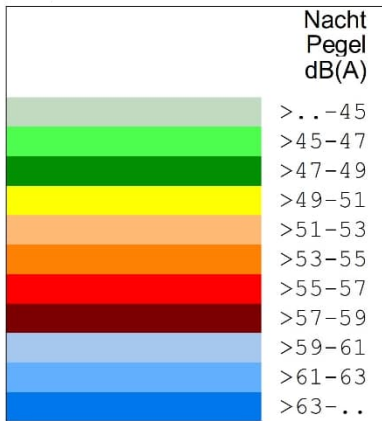


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01



Plan 5 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit in 5,5 m (~ Obergeschoss) über GOK

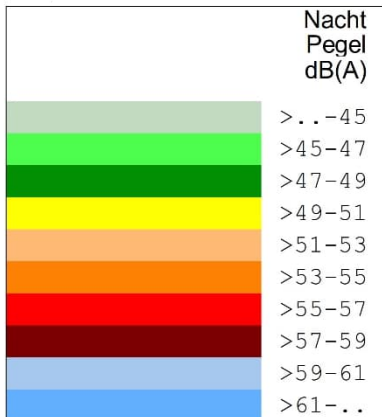


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01



Plan 6 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Nachtzeit in 8,5 m (~ Dachgeschoss) über GOK



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

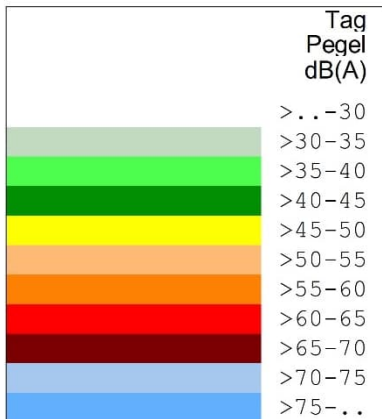
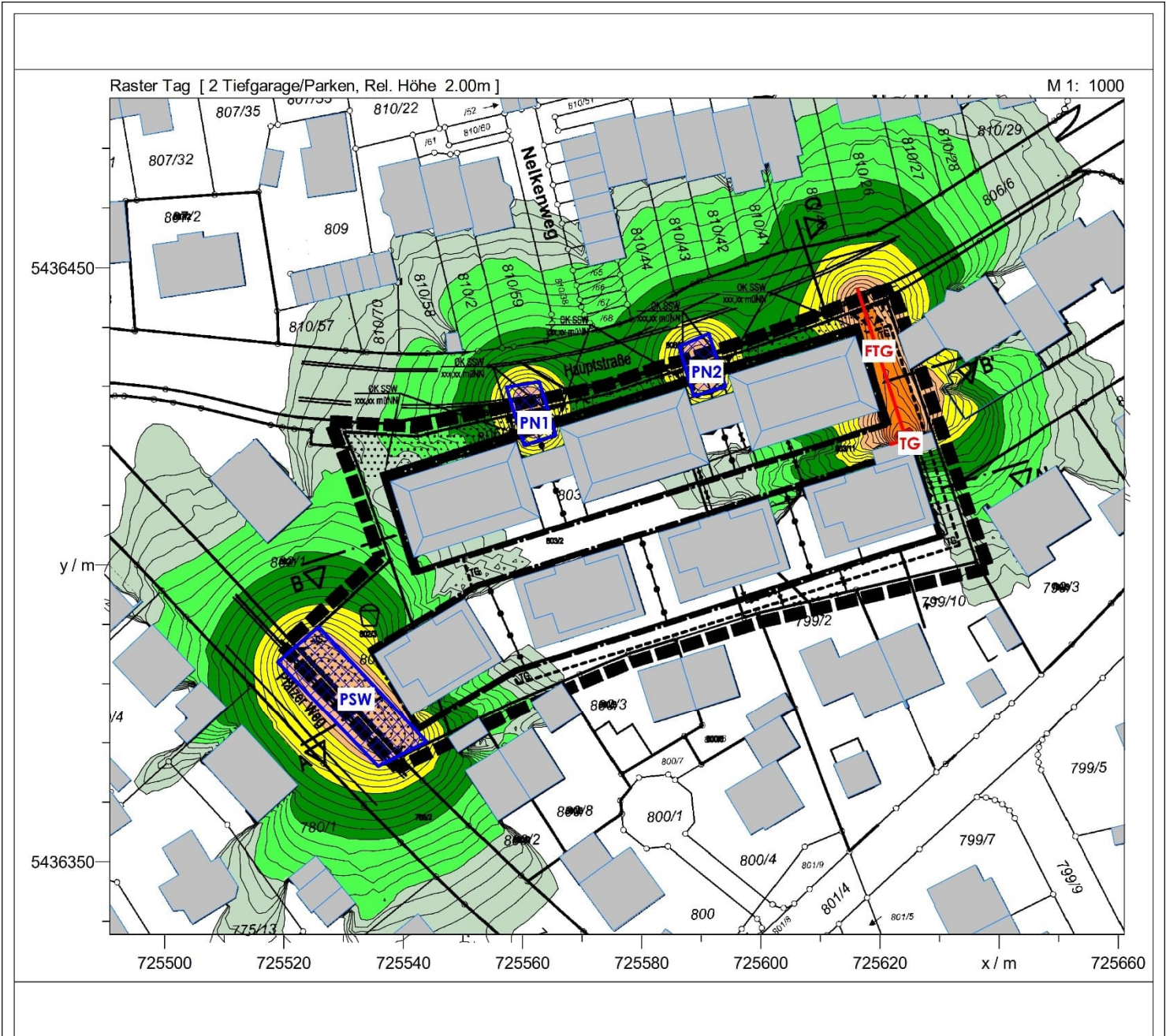
Projekt: LPP-5716-01



8.2 Parkplatzlärm



Plan 7 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 2 m über GOK

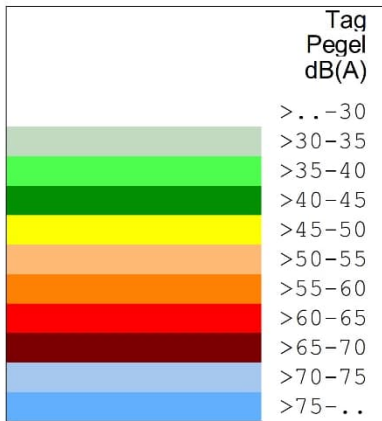
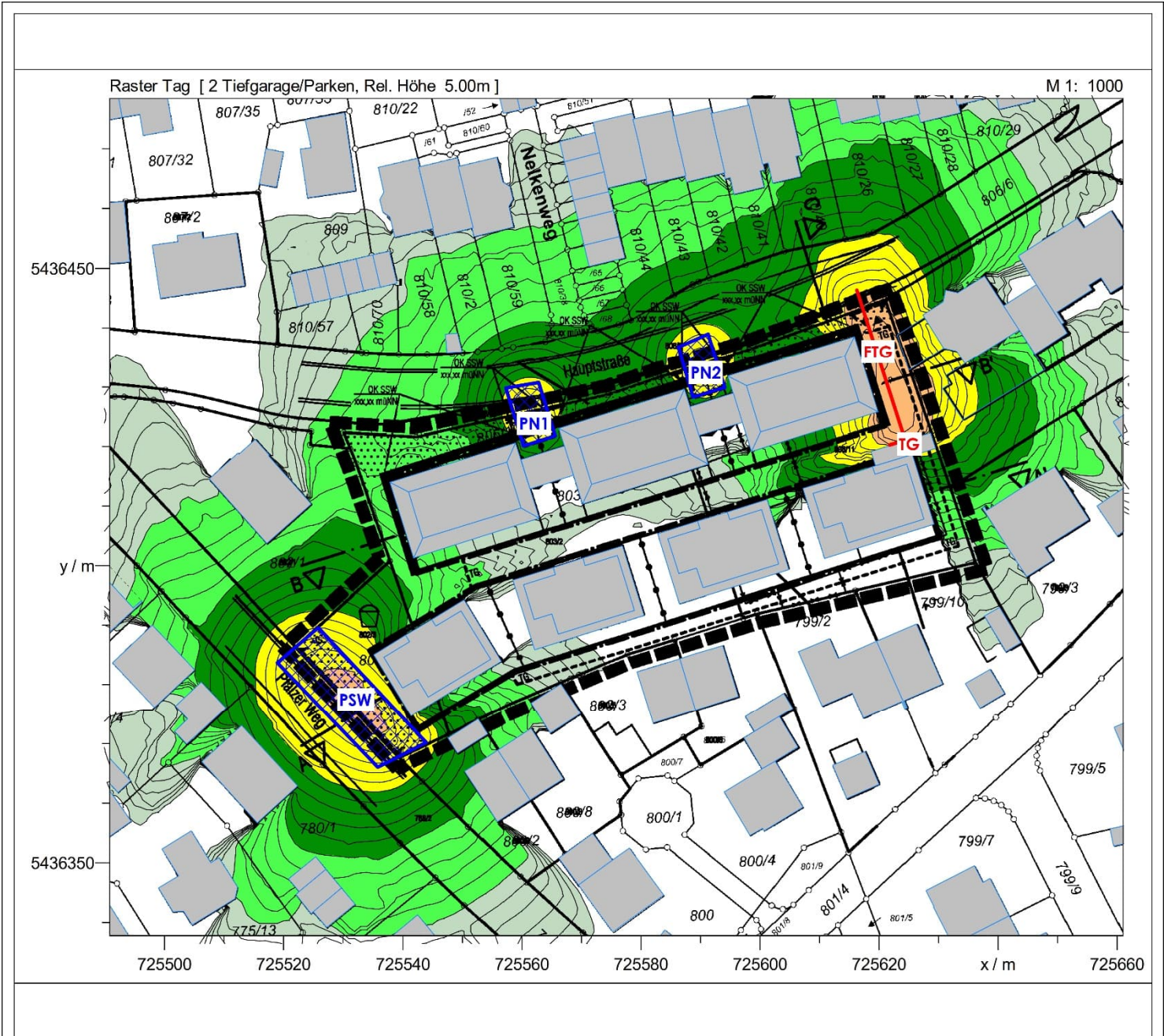


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01



Plan 8 Prognostizierte Beurteilungspegel zur Tagzeit in 5 m über GOK

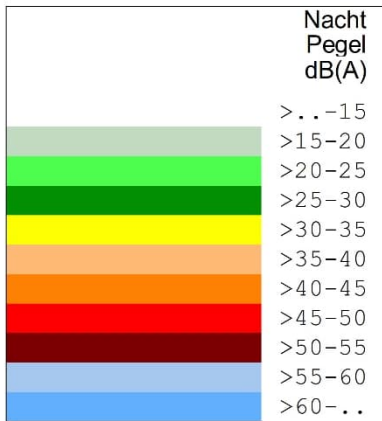
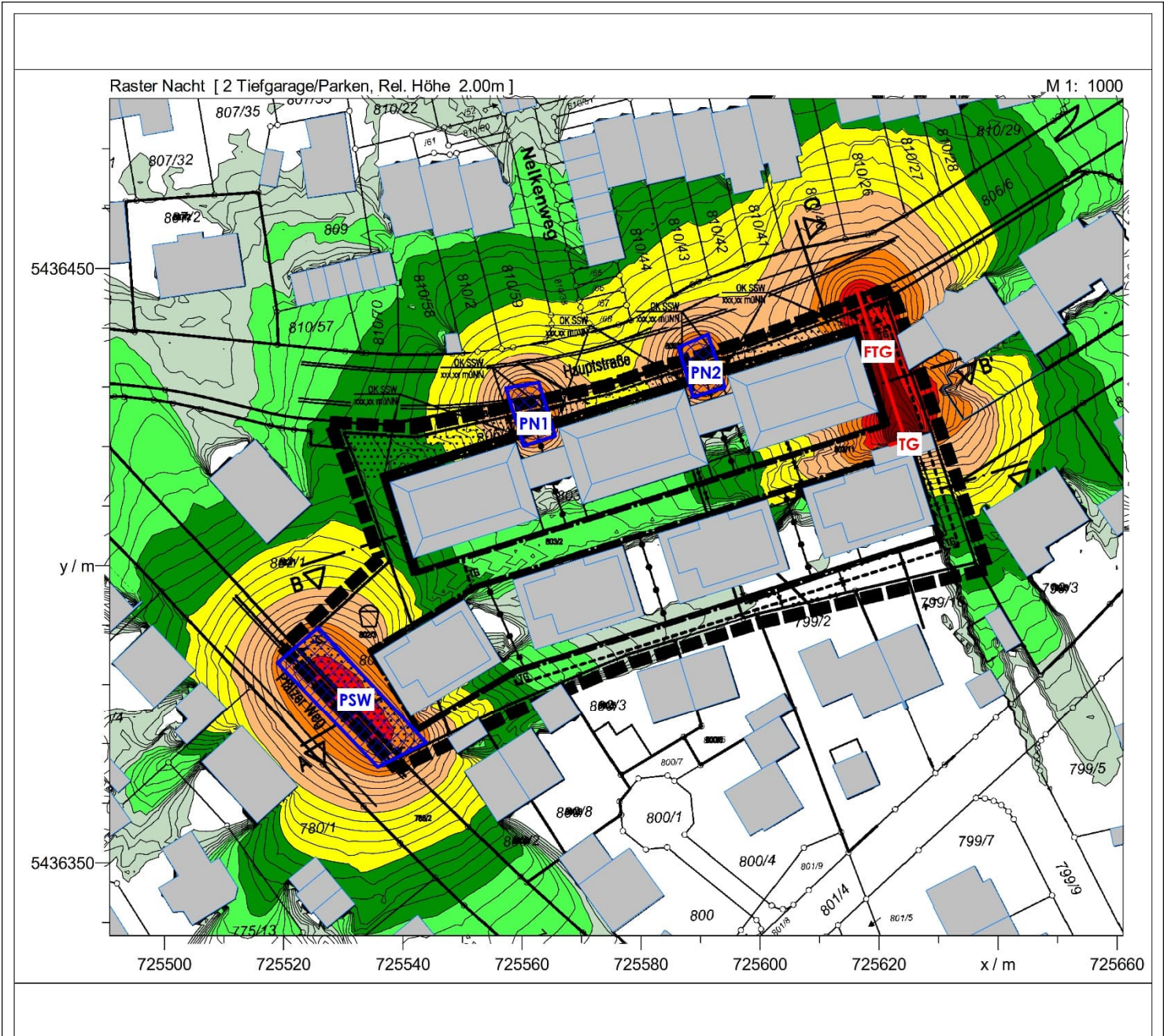


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01



**Plan 9 Prognostizierte Beurteilungspegel zur ungünstigsten vollen Nachtstunde
 in 2 m über GOK**

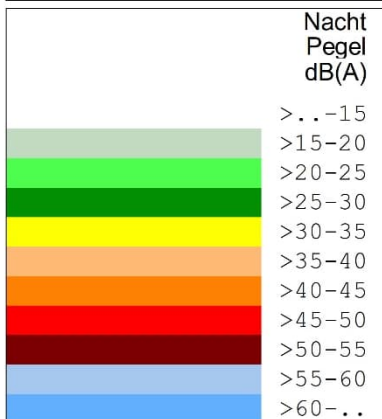
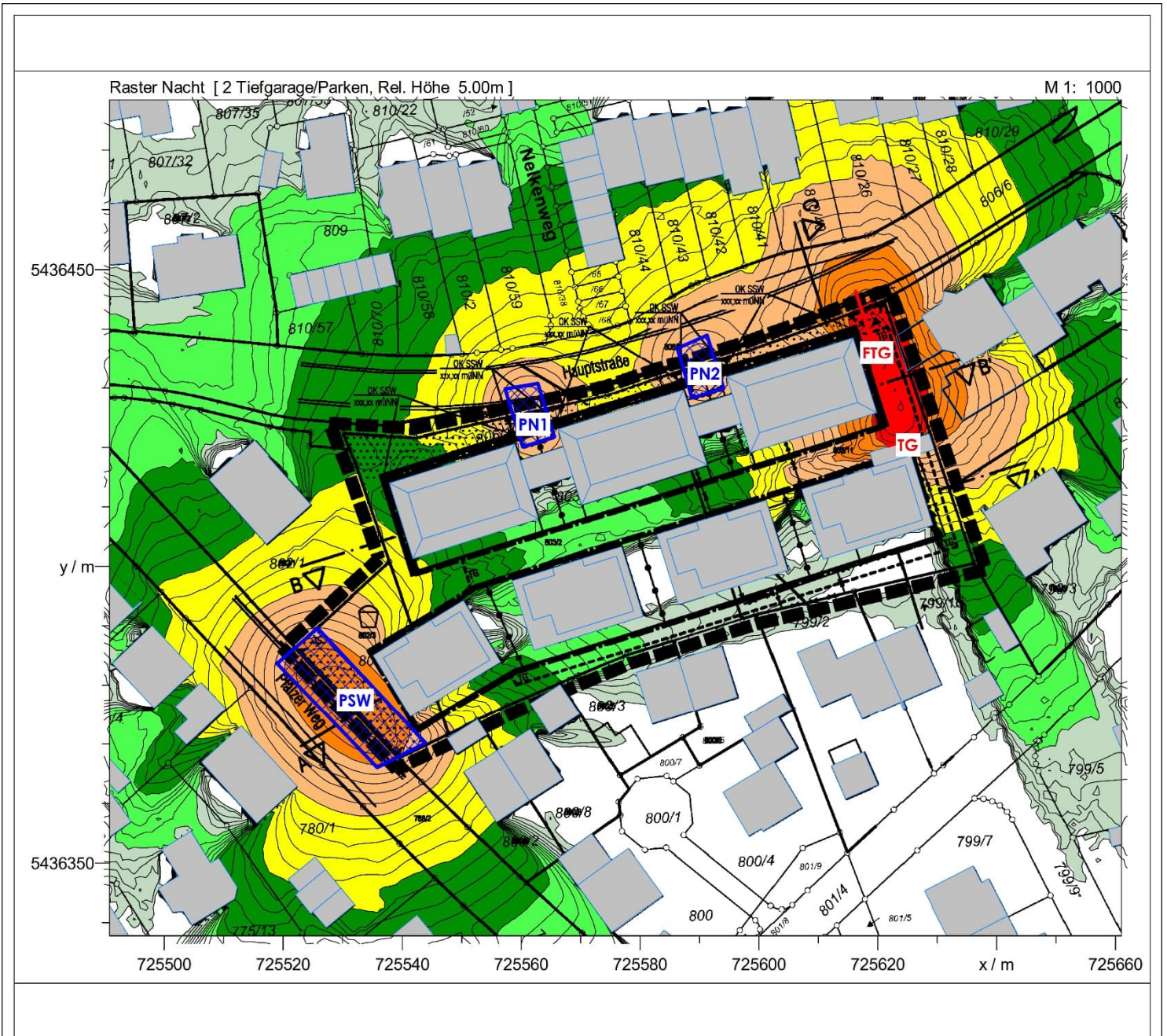


Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01



**Plan 10 Prognostizierte Beurteilungspegel zur ungünstigsten vollen Nachtstunde
 in 5 m über GOK**



Hook & Partner Sachverständige
 Immissionsschutz – Bauphysik – Akustik

Projekt: LPP-5716-01