



SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

Bebauungsplan Nr. 01-59b "Südlich Ludmillastraße - östlich Renatastraße" der Stadt Landshut

Prognose und Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch öffentlichen Verkehrslärm sowie anlagenbedingten Lärm

Lage: Kreisfreie Stadt Landshut
Regierungsbezirk Niederbayern

Auftraggeber: Mottinger Wohn- und Gewerbebau GmbH & Co. KG
Tuchwalkerstraße 2-4
84034 Landshut

Projekt Nr.: LA-3442-01 / 3442-01_E04.docx
Umfang: 74 Seiten
Datum: 27.09.2016

B. Eng. (FH) Andreas Gröll
Projektbearbeitung

Dipl.-Ing. Univ. Heinz Hooock
Projektleitung

Urheberrecht: Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist ausschließlich mit schriftlicher Zustimmung der hooock farny ingenieure gestattet! Das Gutachten 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.....	5
2	Aufgabenstellung	7
2.1	Straßenverkehrslärm	7
2.2	Gewerbelärm	7
3	Anforderungen an den Schallschutz	8
3.1	Lärmschutz im Bauplanungsrecht	8
3.2	Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung	8
3.3	Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung.....	9
3.4	Allgemeine Schallschutzanforderungen nach TA Lärm	9
3.5	Beurteilungsgrundlagen für Parkplätze an Wohnanlagen.....	10
3.6	Lage der maßgeblichen Immissionsorte	11
4	Öffentlicher Verkehrslärm.....	14
4.1	Emissionsprognose	14
4.2	Immissionsprognose.....	17
5	Gewerbelärm.....	18
5.1	Metallbau Wimberger GmbH & Co. KG	18
5.1.1	Genehmigungsauflagen zum Schallschutz	18
5.1.2	Betriebscharakteristik.....	18
5.1.3	Schallquellenübersicht	19
5.1.4	Emissionsansätze	19
5.1.4.1	Lieferzone	19
5.1.4.2	Fahrweg.....	20
5.1.4.3	Werkstatt.....	21
5.2	FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH	22
5.2.1	Genehmigungsauflagen zum Schallschutz	22
5.2.2	Betriebscharakteristik.....	22
5.2.3	Schallquellenübersicht	22
5.2.4	Emissionsansätze	23
5.2.4.1	Lieferzone	23
5.2.4.2	Fahrweg.....	24
5.2.4.3	Parkplatz.....	25
5.3	Motorrad Maier GmbH & Co. KG.....	26
5.3.1	Betriebscharakteristik.....	26
5.3.2	Schallquellenübersicht	26
5.3.3	Emissionsansätze	27
5.3.3.1	Vorbemerkung	27
5.3.3.2	Motortests.....	27
5.3.3.3	Lieferzone	28
5.4	Tiefgaragen der Wohnanlagen in der Ludmilla- und Renatastraße	29



5.4.1	Nutzungscharakteristik	29
5.4.2	Schallquellenübersicht	30
5.4.3	Ruhezeitenzuschlag	31
5.4.4	Emissionsansätze	31
5.4.4.1	Tore der Tiefgaragen	31
5.4.4.2	Fahrwege	32
5.5	Immissionsprognose	33
5.5.1	Vorgehensweise	33
5.5.2	Abschirmung und Reflexion	33
5.5.3	Berechnungsergebnisse	33
6	Schalltechnische Beurteilung	34
6.1	Öffentlicher Verkehrslärm	34
6.1.1	Schallschutzziele im Städtebau bei Verkehrslärm	34
6.1.2	Geräuschsituation während der Tagzeit in den Freibereichen und in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen	34
6.1.3	Geräuschsituation während der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden auf Höhe der Obergeschosse	35
6.2	Anlagenbedingter Lärm	37
6.2.1	Tagzeit	37
6.2.2	Nachtzeit	38
6.2.3	Zusammenfassung	39
7	Schallschutz im Bebauungsplan	40
8	Zitierte Unterlagen	42
8.1	Literatur zum Lärmschutz	42
8.2	Projektspezifische Unterlagen	42
9	Planunterlagen	44
9.1	Prognostizierte Straßenverkehrslärmbeurteilungspegel	45
9.2	Prognostizierte Beurteilungspegel durch anlagenbedingten Lärm innerhalb des Geltungsbereiches, Realisierung des ersten Bauabschnitts	54
9.3	Prognostizierte Beurteilungspegel durch anlagenbedingten Lärm innerhalb des Geltungsbereiches, Realisierung beider Bauabschnitte	59
9.4	Prognostizierte Spitzenpegel innerhalb des Geltungsbereiches	68
9.5	Prognostizierte Beurteilungspegel durch anlagenbedingten Lärm außerhalb des Geltungsbereiches	70



1 Ausgangssituation

1.1 Planungswille der Stadt Landshut

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 01-59b "Südlich Ludmillastraße - östlich Renatastraße" /76/ beabsichtigt die Stadt Landshut die Ausweisung eines allgemeinen Wohngebietes nach § 4 BauNVO im Stadtteil Nikola. Der Geltungsbereich der Planung umfasst die Grundstücke Fl.Nrn. 1037 und 1037/1 der Gemarkung Landshut, die derzeit gewerblich genutzt werden und bauabschnittsweise einer Wohnnutzung zugeführt werden sollen. Im Norden auf Fl.Nr. 1037/1 ist die Kran-Maier GmbH & Co. KG ansässig, die ihren Betrieb in naher Zukunft aussiedeln möchte. Im ersten Bauabschnitt sollen hier drei Geschosswohnungsbauten als Einzelhäuser in drei- bis fünfgeschossiger Bauweise entstehen. Die Fl.Nr. 1037 im Süden gehört der Motorrad Maier GmbH & Co. KG, die ihren Betrieb zunächst auf unbestimmte Zeit weiterführen wird. Im Falle einer Stilllegung oder Aussiedlung ist auch hier die Errichtung von drei Geschosswohnungsbauten als Einzelhäuser und Hausgruppen in zwei- bis viergeschossiger Bauweise geplant. Im Zuge des Bauleitplanverfahrens wird die Grundstücksgrenze zwischen beiden Betrieben neu festgelegt, wodurch die südlichen Fahrzeughallen der Kran-Maier GmbH & Co. KG künftig der Motorrad Maier GmbH & Co. KG angehören (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 2).



Abbildung 1: Auszug aus dem Bebauungsplan Nr. 01-59b "Südlich Ludmillastraße - östlich Renatastraße" der Stadt Landshut /76/



1.2 Ortslage und Nachbarschaft

Das Planungsgebiet liegt im Stadtteil Nikola und wird im Norden von der Ludmillastraße und im Westen von der Renatastraße begrenzt. Unmittelbar im Osten befindet sich ein Wohn- und Geschäftshaus mit verschiedenen gewerblichen Nutzungen im Erdgeschoss (Zahnarztpraxis, Elektrofachhandel, Versicherungsagentur). Südlich dieses Gebäudes ist eine Warenanlieferung vorhanden, die durch den Elektrofachhandel genutzt wird, sowie die Einfahrt zur Tiefgarage der Wohnanlage. Südwestlich der Planung ist der Metallbaubetrieb Wimberger GmbH & Co. KG ansässig, an dessen nördlicher Grundstücksgrenze die Tiefgarageneinfahrt mehrerer Wohnanlagen in der Renatastraße liegt.



Abbildung 2: Luftbild mit Eintragung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans und Kennzeichnung der umliegenden Gewerbebetriebe

1.3 Bauplanungsrechtliche Situation

Weder für die Wohnnutzungen nördlich der Ludmillastraße noch für die unmittelbar im Osten angrenzende Bebauung existieren gemäß den Angaben der Stadt Landshut /81/ rechtskräftige Bebauungspläne, die deren Gebietseinstufung verbindlich regeln würden. Im Flächennutzungsplan der Stadt Landshut /82/ sind die nördlich und westlich des Planungsgebiets gelegenen Bereiche als Wohnbauflächen und die Bereiche im Süden und Osten als Mischgebiet eingetragen (vgl. Abbildung 3).

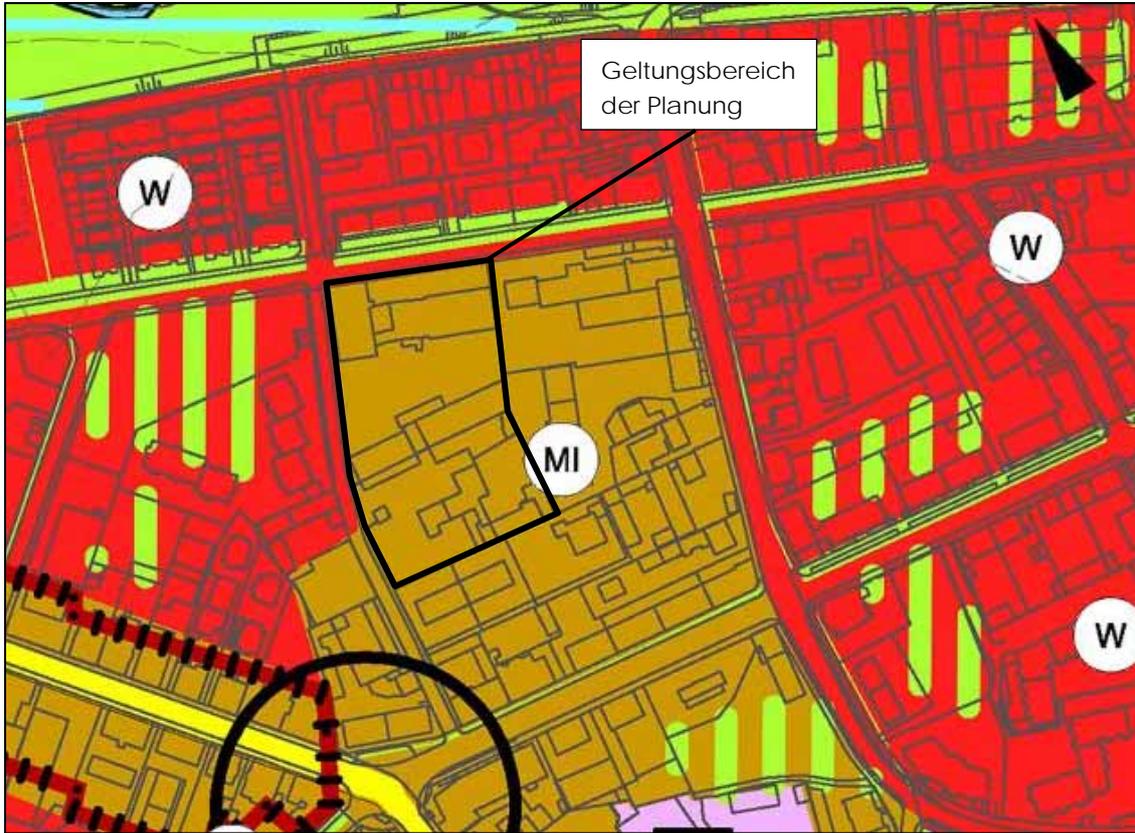


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Landshut /82/



2 Aufgabenstellung

2.1 Straßenverkehrslärm

Es werden Schallausbreitungsberechnungen zur Prognose der Lärmimmissionen durchgeführt, die im Geltungsbereich der Planung durch den Straßenverkehr auf der Ludmillastraße hervorgerufen werden. Über einen Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /6/ ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der vorgesehenen Nutzungsart zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen. Die diesbezüglich gegebenenfalls erforderlichen aktiven, planerischen und/oder passiven Schutzmaßnahmen sollen entwickelt und durch geeignete Festsetzungen im Rahmen der Bauleitplanung abgesichert werden.

2.2 Gewerbelärm

Ziel der Untersuchung hinsichtlich Gewerbelärm ist es, die durch die umliegenden Gewerbenutzungen verursachte anlagenbezogene Geräuschentwicklung im Geltungsbereich der Planung zu prognostizieren, wobei zwei Varianten betrachtet werden: In einer ersten Variante werden diejenigen anlagenbezogenen Lärmimmissionen ermittelt, welche auf die im Bauabschnitt 1 geplanten Wohnnutzungen einwirken, wenn der zweite Bauabschnitt noch nicht realisiert ist und hier die Motorrad Maier GmbH & Co. KG ihren Betrieb fortführt. In einer zweiten Variante wird diejenige Geräuschsituation im Plangebiet aufgezeigt, die dann zu erwarten ist, wenn die Motorrad Maier GmbH & Co. KG ihren Betrieb aufgegeben hat und auch der zweite Bauabschnitt verwirklicht ist. Nicht berücksichtigt werden hingegen die möglichen Pegelbeiträge der Nutzungen, die im Erdgeschoss des Wohn- und Geschäftshauses im Osten ansässig sind, weil diese nach den Ergebnissen vorab durchgeführter Lärmprognoseberechnungen irrelevant sind.

Über einen Vergleich der prognostizierten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Orientierungswerten des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /6/ respektive mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /49/ ist zu prüfen, ob der Untersuchungsbereich der geplanten Nutzung zugeführt werden kann, ohne die Belange des Lärmimmissionsschutzes im Rahmen der Bauleitplanung zu verletzen. Gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen und Festsetzungen, die den notwendigen Schutz vor unzulässigen Lärmimmissionen gewährleisten können, ohne die bestehenden Gewerbenutzungen der Gefahr nachträglicher betrieblicher Einschränkungen auszusetzen (Wahrung des Bestandsschutzes), werden erarbeitet und vorgestellt.



3 Anforderungen an den Schallschutz

3.1 Lärmschutz im Bauplanungsrecht

Für städtebauliche Planungen empfiehlt das Beiblatt 1 zu Teil 1 der DIN 18005 /6/ schalltechnische Orientierungswerte, 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)]		
Öffentlicher Verkehrslärm	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	60
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	45	50
Gewerblich bedingter Lärm	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	55	60
Ungünstigste volle Nachtstunde zwischen 22:00 und 6:00 Uhr	40	45

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 beider hier zu betrachtenden Geräuschgruppen aus Verkehrs- und Gewerbelärm.

3.2 Die Bedeutung der Verkehrslärmschutzverordnung in der Bauleitplanung

Bei dem Bau und bei der wesentlichen Änderung von Verkehrswegen ist die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) /20/ 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 /6/.

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.



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

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

3.3 Die Bedeutung der TA Lärm in der Bauleitplanung

Die Orientierungswerte der DIN 18005 stellen in der Bauleitplanung ein zweckmäßiges Äquivalent zu den i.d.R. gleichlautenden Immissionsrichtwerten der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm /49/) dar, die üblicherweise als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift zur Beurteilung von Geräuschen gewerblicher Anlagen in Genehmigungsverfahren und bei Beschwerdefällen herangezogen wird.

Nach den Regelungen der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche dann sichergestellt, wenn sämtliche Gewerbebetriebe im Wirkungsbereich schutzbedürftiger Nutzungen dort in der Summenwirkung keine Beurteilungspegel bewirken, die an den maßgeblichen Immissionsorten im Freien die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte überschreiten.

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.

3.4 Allgemeine Schallschutzanforderungen nach TA Lärm

Kennzeichnende Größe für die Bewertung des Störgrades von Geräuscheinwirkungen bzw. des Vorliegens schädlicher Umwelteinwirkungen durch Geräusche sind lt. Nr. A.1.4 der TA Lärm die Beurteilungspegel L_r , welche getrennt für die in Nr. 6.4 der TA Lärm aufgeführten Beurteilungszeiten zu ermitteln sind. Sie werden gebildet aus den für die jeweils betrachtete Beurteilungszeit festzustellenden Mittelungspegeln $L_{A_{F_{eq}}}$ sowie den folgenden, eventuell erforderlichen Zu-/Abschlägen:

- C_{met} : meteorologische Korrektur
- K_i : Zuschlag für Impulshaltigkeit
- K_T : Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit
- K_R : Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit
- K_{TE} : Abschlag für geringere Geräuscheinwirkzeiten im Beurteilungszeitraum

Für die Beurteilung einzelner kurzzeitiger Lärmspitzen wird deren Maximalpegel $L_{A_{F_{max}}}$ herangezogen.



Nach den Regelungen der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sichergestellt, wenn die durch die Gewerbebetriebe erzeugten anlagenbezogenen Geräusche an den maßgeblichen Immissionsorten in der Nachbarschaft keine Beurteilungspegel bewirken, welche - unter Rücksichtnahme auf eine eventuelle Summenwirkung mit den Geräuschen anderer Anlagen (Vorbelastung nach Nr. 2.4 der TA Lärm) - die in Nr. 6.1 der TA Lärm genannten Immissionsrichtwerte überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte gelten 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 zwischen 22:00 und 6:00 Uhr	40	45
Zulässige Spitzenpegel [dB(A)]	WA	MI
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	85	90
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	60	65

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

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

3.5 Beurteilungsgrundlagen für Parkplätze an Wohnanlagen

Der Anwendungsbereich der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998 /49/ umfasst genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, die dem zweiten Teil des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /68/ unterliegen. Weil Wohngebäude nicht unter den Anlagenbegriff fallen, hat die TA Lärm dem Grunde nach keine Gültigkeit für Parkplätze von Wohnanlagen.

Entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie /66/ soll die TA Lärm trotzdem auch für die Beurteilung von Geräuschimmissionen herangezogen werden, die durch nicht öffentliche Parkplätze von Wohnanlagen verursacht werden. Nicht berücksichtigt werden dabei allerdings die Maximalpegel, d. h. **es entfällt die Betrachtung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm**. Zur zusätzlichen Erläuterung und Begründung dienen die folgenden Ausführungen:



Obwohl nach § 12 BauNVO /19/ Stellplätze und Garagen in allen Baugebieten zulässig sind bzw. in allgemeinen Wohngebieten Stellplätze und Garagen für den durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf zulässig sind, treten im innerstädtischen Bereich regelmäßig Konflikte mit der lärmimmissionsschutzfachlichen Verträglichkeit von Parkplätzen an Wohnanlagen und der schutzbedürftigen Nachbarschaft auf. Insbesondere die Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums gestaltet sich aufgrund der oftmals geringen Abstandsverhältnisse schwierig. Allerdings kann entsprechend der Bayerischen Parkplatzlärmstudie davon ausgegangen werden, dass die Geräuscentwicklungen von Parkplätzen an Wohnanlagen

"zu den 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".

Verwiesen wird in /66/ auf das Urteil Az. 3 S 3538/94 des Verwaltungsgerichtshofs Baden-Württemberg /69/, wonach bei Lärmprognosen von Parkplätzen in allgemeinen und reinen Wohngebieten gelegenen Wohnanlagen die **Maximalpegel nicht zu berücksichtigen** sind. Begründet wird dies anhand der Tatsache, dass anderenfalls die Errichtung von Parkplätzen und Tiefgaragen in allgemeinen und reinen Wohngebieten regelmäßig unzulässig wäre und dies wiederum § 12 der BauNVO widerspräche (vgl. auch die Beschlüsse Az. 3 M 102/10*, OVG Greifswald, 07.07.2010 /70/ und Az. 4 K 718/11*, VG Freiburg, 07.06.2011/71/).

Unbeachtet dessen sollen gemäß der Bayerischen Parkplatzlärmstudie nicht öffentliche Parkplätze, Parkhäuser und Tiefgaragen nach Nr. 4.1 der TA Lärm so errichtet und betrieben werden, dass

"schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik zur Lärminderung vermeidbar sind und nach dem Stand der Technik zur Lärminderung unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche auf ein Mindestmaß beschränkt werden."

3.6 Lage der maßgeblichen Immissionsorte

Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist in den bisher zitierten Regelwerken zwar nicht exakt gleichlautend definiert, inhaltlich sind diese Definitionen jedoch nahezu deckungsgleich. Daher wird hier stellvertretend die Beschreibung aus Nr. A.1.3 der TA Lärm zitiert. Demnach liegen maßgebliche Immissionsorte entweder

- o *"bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109.../13/"*

oder

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



Als schutzbedürftig benennt die DIN 4109 vor allem Aufenthaltsräume wie Wohnräume einschließlich Wohnzimmern, Schlafräume, Unterrichtsräume sowie 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) und nach Möglichkeit auch anderer Freiflächen gelegt werden, die dem Aufenthalt und der Erholung von Menschen dienen sollen (z.B. private Grünflächen).

Für die Beurteilung der geplanten Tiefgarage (vgl. Kapitel 5.4) sind sämtliche bestehenden Wohnnutzungen außerhalb des Geltungsbereichs der Planung als maßgebliche Immissionsorte zu betrachten. Exemplarisch werden die nachfolgend genannten Immissionsorte ausgewählt (vgl. Abbildung 4):

IO 1:.....Wohnhaus "Ludmillastraße 31", Grundstück Fl.Nr. 1043

IO 2:.....Wohnhaus "Ludmillastraße 26", Grundstück Fl.Nr. 1036/2

Da gemäß den Angaben der Stadt Landshut keine Bebauungspläne existieren /81/ die entsprechend Nr. 6.6 der TA Lärm die Zuordnung der maßgeblichen Immissionsorte zu Gebieten nach Nr. 6.1 der TA Lärm regeln würden, erfolgt die Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte vor unzulässigen Lärmimmissionen konform zu den vor Ort tatsächlich vorhandenen Nutzungsstrukturen und entsprechend der Darstellung im Flächennutzungsplan /82/.

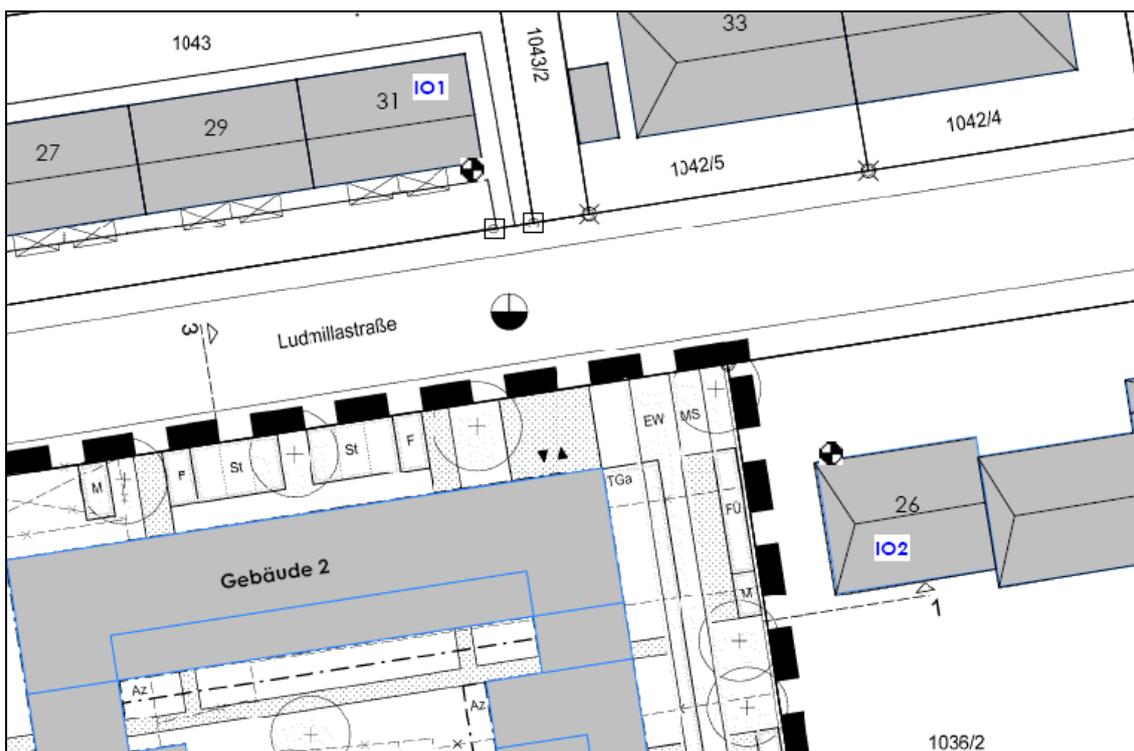


Abbildung 4: Lageplan mit Darstellung der maßgeblichen Immissionsorte außerhalb des Geltungsbereichs



Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die bauplanungsrechtliche Situation sowie die Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte:

Übersicht über die Einstufung der Schutzbedürftigkeit der Immissionsorte				
IO	Bebauungsplan	Flächennutzungsplan	Einstufung	OW Tag / Nacht
IO 1	--	Wohnbaufläche	allg. Wohngebiet	55 / 40
IO 2	--	Mischgebiet	Mischgebiet	60 / 45



4 Öffentlicher Verkehrslärm

4.1 Emissionsprognose

- **Berechnungsregelwerk**

Die Emissionsberechnungen werden nach den Regularien der "Richtlinien für den Lärm-schutz an Straßen – RLS-90" /15/ vorgenommen.

- **Relevante Schallquellen**

Das Plangebiet liegt im Geräuscheinwirkungsbereich der Ludmillastraße. Alle anderen Straßen (auch die Stethaimerstraße und die Seligenthaler Straße) sind nach den Ergebnissen vorab durchgeführter Schallausbreitungsberechnungen zu vernachlässigen.

- **Verkehrsbelastung im Jahr 2016**

Das Tiefbauamt der Stadt Landshut hat im Zeitraum vom 14.09.2016 bis 18.09.2016 eine Straßenverkehrszählung auf der Ludmillastraße für den Abschnitt zwischen der Renatastraße und der Schwestergasse durchgeführt /83/. Dabei wurde folgende Verkehrsbelastung ermittelt:

Verkehrsbelastung auf der Ludmillastraße (zwischen Renatastraße und Schwestergasse)				
Datum	Wochentag	Pkw	SV _{>3,5t}	Summe
14.09.2016	Mittwoch	2813	176	2989
15.09.2016	Donnerstag	2812	154	2966
16.09.2016	Freitag	2314	131	2445
17.09.2016	Samstag	671	27	698
18.09.2016	Sonntag	604	14	618

Da den Verfassern keine weitergehenden Informationen vorliegen, wird die vereinfachende Annahme getroffen, dass die höchste Verkehrsbelastung an einem Werktag (hier: 14.09.2016) mit der DTV_w gleichzusetzen ist. Als Datengrundlage werden daher zunächst folgende (aufgerundete) Verkehrszahlen herangezogen:

Verkehrsbelastungen im Bezugsjahr 2016		
Straßenabschnitt	DTV _w 2016*	SV _w (> 3,5 t) 2016**
Ludmillastraße (zwischen Renatastraße und Schwestergasse)	3.000	180

*Durchschnittlicher täglicher Verkehr werktags; Umrechnung der DTV_w-Werte auf die DTV-Werte gemäß dem HBS 2001 (2-17).

**Für die Berechnung der Lärmbeurteilungspegel SV > 2,8 t relevant:

.....Lkw_{> 2,8 t} = SV_{> 3,5 t} + DTV_{Kfz} x 0,0217 (Kraftfahrt-Bundesamt: Statistische Meldungen, Flensburg, 01.01.2010)

Die o.g. Verkehrsbelastung entspricht nicht dem Mittelwert der Kraftfahrzeuge, die die Ludmillastraße über alle Tage eines Jahres täglich passieren, sondern der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke bezogen auf die Werkstage (DTV_w). Nach dem Kenntnis-



stand der Verfasser liegt die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke DTV, die als Eingangsgröße für jegliche Berechnungen nach den RLS-90 heranzuziehen ist, um ca. 10 % niedriger, als die durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke ($DTV = 0,90 \times DTV_w$).

Da die Aufteilung des Verkehrsaufkommens in die Tag- und Nachtzeit nicht bekannt ist, erfolgt die Ableitung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken M über eine Klassifizierung der Ludmillastraße als Gemeindestraße nach den RLS-90.

Die maßgebenden Lkw-Anteile p (Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht > 2,8 t) werden auf Grundlage der vorliegenden Angaben zum Schwerverkehr > 3,5 t und der oben unter ** genannten Formel ermittelt.

Somit kommen als Grundlage für die nachfolgende Hochrechnung auf den Prognosehorizont die folgenden Verkehrsbelastungen zum Tragen:

Verkehrsbelastung im Bezugsjahr 2016			
Ludmillastraße (zwischen Renatastraße und Schwestergasse)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	2.700	162	8,2
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		30	

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

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

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]

- **Prognosehorizont für das Jahr 2025**

Der Verkehrszuwachs bis zum Jahr 2025 wird anhand der vom Bayerischen Staatsministerium des Innern für Bau und Verkehr in Auftrag gegebenen Studie "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage des Gesamtverkehrsplan Bayern" /72/ ermittelt. Darin wird bis zum Jahr 2025 ein Wachstum für den gesamten Kfz-Verkehr (Leichtverkehr & Schwerverkehr) von ca. 1,1 % p.a. angegeben, wobei der Schwerverkehr überproportional um 1,9 % p.a. steigt. Bei Umrechnung auf den gewählten Betrachtungszeitraum (von 2016 bis 2025) ergibt sich daraus ein Verkehrszuwachs für den gesamten Kfz-Verkehr von ca. 9,4%:

Verkehrsbelastung im Prognosejahr 2025			
Ludmillastraße (zwischen Renatastraße und Schwestergasse)	DTV	M	p
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	3.116	179	8,8
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)		33	

DTV:durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/24 h]

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

p:maßgebender Lkw-Anteil [%]

- **Straßensteigungen**

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



- **Zulässige Höchstgeschwindigkeiten**

Gemäß den Erkenntnissen der Ortseinsicht gilt ab der Kreuzung Ludmillastraße/Schwestergasse in Richtung Westen eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h /77/.

- **Pegelerhöhung im Umfeld von Straßenkreuzungen**

Im Umfeld lichtzeichengeregelter Kreuzungen sind zusätzliche Lärmbelastungen einzukalkulieren, welche die "RLS-90" in drei Entfernungsgruppen des Immissionsortes zur Kreuzung staffelt. Dieser sogenannte **Kreuzungszuschlag** wird hier an der Kreuzung Ludmillastraße/Schwestergasse vergeben.

- **Emissionsdaten**

Emissionskennwerte nach den RLS-90					
Ludmillastraße	M	p	v _{zul}	D _{Stro}	L _{m,E}
Tagzeit (6:00 bis 22:00 Uhr)	179	8,8	30	0,0	55,3
Nachtzeit (22:00 bis 6:00 Uhr)	33	8,8	30	0,0	48,0

M: maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]

p: maßgebender Lkw-Anteil [%]

v_{zul}: zulässige Höchstgeschwindigkeit für Pkw (Lkw werden 'automatisch' behandelt) [km/h]

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

L_{m,E}: Emissionspegel [dB(A)]



4.2 Immissionsprognose

- **Vorgehensweise**

Die Durchführung der Schallausbreitungsberechnungen erfolgt mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Messsysteme Software GmbH" (Version 2016 [413] vom 24.06.2016) nach den Berechnungsvorgaben der "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90" /15/. Der Geländeverlauf im Untersuchungsgebiet wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /75/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

- **Abschirmung und Reflexion**

Als pegelmindernde Einzelschallschirme fungieren – soweit berechnungsrelevant – alle bestehenden Gebäude im Planungsumfeld sowie insbesondere die nach /76/ geplanten Wohngebäude. Ortslage und Höhenentwicklung der Bestandsgebäude stammen aus einem digitalen Gebäudemodell des Bayerischen Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung /75/. An Baukörpern auftretende Immissionspegelerhöhungen durch Reflexionen erster Ordnung werden über eine vorsichtige Schätzung der Absorptionsverluste von 1 dB(A) berücksichtigt, wie sie an glatten unstrukturierten Flächen zu erwarten sind.

- **Berechnungsergebnisse**

Unter den genannten Voraussetzungen lassen sich im Geltungsbereich der Planung Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie für den ersten Bauabschnitt auf Plan 1 bis Plan 8 in Kapitel 9.1 getrennt nach Tag- und Nachtzeit sowie nach den planungsrelevanten Geschossebenen dargestellt sind. Die im zweiten Bauabschnitt geplanten Gebäude liegen nicht mehr im Geräuscheinwirkungsbereich der Ludmillastraße, sodass auf eine planliche Darstellung der hier ermittelten Beurteilungspegel verzichtet wird.



5 Gewerbelärm

5.1 Metallbau Wimberger GmbH & Co. KG

5.1.1 Genehmigungsaufgaben zum Schallschutz

In den vorliegenden Genehmigungsbescheiden /73/ sind keine Auflagen zum Schallimmissionsschutz enthalten.

5.1.2 Betriebscharakteristik

Als Basis für die Begutachtung dienen die Angaben des Betriebsinhabers zur Betriebscharakteristik sowie die Erkenntnisse der Ortseinsicht /77/.

- o Betriebstyp: Metallbau, Fertigung von Fenstern/Türen/Fassaden
- o Betriebszeiten: werktags von 06:45 bis 17:00 Uhr
- o Mitarbeiter: 8 Angestellte
- o Kunden: kein relevanter Kundenverkehr
- o Parkplätze: aufgrund der beengten Platzverhältnisse im Innenhof parken die Mitarbeiter in der Regel auf der öffentlichen Straße
- o Fuhrpark: 1 Lkw (7,5 t), 3 Transporter
- o Lieferverkehr:
 - Anlieferung: 2 Lkw-Anlieferungen pro Woche (Mittwoch, Freitag), Entladung mit Elektrostapler, Dauer bis zu 1 Stunde
 - Auslieferung: mit Firmenfahrzeugen, Beladung manuell oder mit Elektrostapler, Einsatzzeit Elektrostapler ca. 30 bis 60 Minuten
- o Fertigungshalle: Werkbänke sowie verschiedene Maschinen zur Metallbearbeitung (z.B. Kreissägen, Pressen, Fräsen)
- o Stationäre Anlagen: keine Anlagen im Freien, Späneabsaugung und Kompressor innerhalb des Gebäudes
- o Öffnungszustände: Tore und Fenster werden an heißen Sommertagen zur Hallenbelüftung geöffnet



5.1.3 Schallquellenübersicht

Aus den Erkenntnissen der Betriebsbesichtigung /77/ und den Angaben zur Betriebscharakteristik (vgl. Kapitel 5.1.2) lassen sich für das Lärmprognosemodell die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen Abbildung 5 zu entnehmen sind:

Relevante Schallquellen - Metallbau Wimberger			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h _E
L1	Lieferzone 1	FQ	1,0
F1	Fahrweg 1	LQ	1,0
W1	Werkstatt 1 – Schallabstrahlung der Gebäudehülle	GQ	--

h_E:Emissionshöhe über Gelände [m]

FQ:Flächenschallquelle

GQ:Gebäudeschallquelle

LQ:Linienschallquelle



Abbildung 5: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen

5.1.4 Emissionsansätze

5.1.4.1 Lieferzone

Diese Flächenschallquelle umfasst sämtliche Geräusentwicklungen der maximal an einem Tag zu erwartenden Lieferfahrzeuge (2 Lkw und 3 Transporter) und insbesondere den Einsatz eines Elektrostaplers zur Be- und Entladung der Fahrzeuge sowie für innerbetriebliche Lagertätigkeiten (insgesamt 2 Stunden). Zur Erhöhung der Prognosesicherheit werden die fahrspezifischen Geräusche der Transporter denen eines Lkw gleich gesetzt:



Flächenschallquelle	Lieferzone 1 (Metallbau)								
Kürzel	L1								
Fläche	162,0		m ²						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L _w	L _w ''	n	T _{E,i}	T _{E,g}	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t} ''
Lkw-Betriebsbremse /1/	108,0	85,9	5	5	25	-33,6		74,4	52,3
Lkw-Türenschiagen /2/	98,5	76,4	10	5	50	-30,6		67,9	45,8
Lkw-Motoranlassen /1/	100,0	77,9	5	5	25	-33,6		66,4	44,3
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	82,4	5	5	25	-33,6		70,9	48,8
Lkw-Motorleerlauf /1/	94,0	71,9	5	300	1500	-15,8		78,2	56,1
Lkw-Rangieren /3/	99,0	76,9	5	120	600	-19,8		79,2	57,1
E-Stapler	99,0	76,9	2	3600	7200	-9,0		90,0	67,9
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	90,8	68,7
Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005							
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995							

L_w: Schalleistungspegel [dB(A)]

L_w'': Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuschereignisse [-]

T_{E,i}: Einwirkzeit des Einzelgeräuschereignisses [sek]

T_{E,g}: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

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

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

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

5.1.4.2 Fahrweg

Der Fahrweg zur Lieferzone wird als Linienschallquelle simuliert, auf der sich die Lkw und Transporter mit einer Geschwindigkeit $v = 15 \text{ km/h}$ bei dem Schalleistungspegel einer beschleunigten Lkw-Abfahrt gemäß /66/ bewegen:

Linienschallquelle	Fahrweg 1 (Metallbau)								
Kürzel	F1								
Fahrweg	10,0			m	Geschwindigkeit		15,0		km/h
	L _w	L _w '	n	T _E	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t} '	
Tagzeit (6-22 Uhr)	104,5	94,5	10	24	-33,8		70,7	60,7	
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007								

L_w: Schalleistungspegel [dB(A)]

L_w': Linienschalleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T_E: Geräuscheinwirkzeit [sek]

K_{TE}: Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]



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

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

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



Abbildung 6: Blick auf die Einfahrt in das Betriebsgelände

5.1.4.3 Werkstatt

- Vorgehensweise

Die von den beurteilungsrelevanten Außenhautelementen der Metallbauwerkstatt abgestrahlten Geräuschemissionen werden nach der VDI 2571¹ /2/ berechnet, d.h. die Fassaden- und Dachbereiche werden durch Gebäudeschallquellen simuliert, deren Schalleistung von den im Inneren herrschenden Schalldruckpegeln sowie von den Bau-Schalldämm-Maßen der verwendeten Baustoffe abhängig ist.

- Innenpegel

In der Untersuchung "Handwerk und Wohnen" /32/ ist für Maschinenräume in Metall verarbeitenden Betrieben "*während einer achtstündigen Betriebszeit bei guter Arbeitsauslastung*" ein Innenpegel $L_{AFm} = 83$ dB(A) angegeben. Umgerechnet auf die in Kapitel 5.1.2 genannte Betriebszeit von 10 Stunden resultiert daraus ein zeitbezogener Innenpegel $L_{i,t} = 81,0$ dB(A).

¹ Auch wenn die VDI 2571 mittlerweile zurückgezogen wurde, so haben deren Inhalte weiterhin Gültigkeit, weil die VDI 2571 explizit in der TA Lärm als anzuwendendes Regelwerk genannt ist.



• **Schalldämmungen und Öffnungszustände**

Für die schalltechnisch bedeutsamen Außenbauteile der Halle werden die folgenden Bau-Schalldämm-Maße R'_w konservativ abgeschätzt:

Außenwände (Mauerwerk):..... $R'_w = 45$ dB
 Dach (Gasbetonplatten auf einer Stahlkonstruktion):..... $R'_w = 35$ dB
 Festverglasung (Einfachverglasung): $R'_w = 30$ dB

Es wird unterstellt, dass die öffenbaren Fenster gekippt ($R'_w \sim 15$ dB) sind und das Tor während der gesamten Betriebszeit geöffnet ist ($R'_w = 0$ dB).

5.2 FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH

5.2.1 Genehmigungsaufgaben zum Schallschutz

In den vorliegenden Genehmigungsbescheiden /74/ sind keine Auflagen zum Schallimmissionsschutz enthalten.

5.2.2 Betriebscharakteristik

Als Basis für die Begutachtung dienen die Angaben des Geschäftsführers zur Betriebscharakteristik sowie die Erkenntnisse der Ortseinsicht /77, 78/.

- o Betriebstyp: Elektrofachhandel, ca. 90% Telefonverkauf (Versand läuft nicht über die Filiale Landshut), ca. 10% Ladengeschäft
- o Öffnungszeiten: werktags von 07:00 bis 17:00 Uhr
- o Kunden: ca. 30 bis maximal 50 Kunden pro Tag
- o Lieferverkehr: maximal 1 Lkw (7,5t) pro Tag, Warenumsatz maximal 8 Paletten (nur Anlieferung), Entladung mit Elektro-Hubwagen, zusätzlich ca. 5 Anlieferungen durch Paketdienste, keine Auslieferungen (erfolgen über eine andere Filiale)

5.2.3 Schallquellenübersicht

Aus den Informationen der Ortsbesichtigung /77/ und den Angaben zur Betriebscharakteristik (vgl. Kapitel 5.2.2) lassen sich für das Lärmprognosemodell die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen Abbildung 7 zu entnehmen sind:

Relevante Schallquellen – Elektrofachhandel FEGA & Schmitt			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h_E
L2	Lieferzone 2	FQ	1,0
F2	Fahrweg 2	LQ	1,0
P1	Parkplatz 1	FQ	0,5



h_E:Emissionshöhe über Gelände [m]
FQ:Flächenschallquelle
LQ:Linienschallquelle



Abbildung 7: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen

5.2.4 Emissionsansätze

5.2.4.1 Lieferzone

Die Flächenschallquelle umfasst sämtliche Geräuschentwicklungen der Lieferfahrzeuge und die bei der Entladung auftretenden Lärmemissionen (insbesondere die Überfahrten der Hubwagen über die Lkw-Ladebordwand). Gemäß Betreiberangaben ist täglich mit ca. 5 Paketdiensten und 1 Lkw zu rechnen. Die Paketdienste transportieren nur kleinere Waren, die manuell entladen werden, wohingegen der Lkw bis zu 8 Paletten aniefert:

Flächenschallquelle	Lieferzone 2 (Elektrofachhandel)								
	L2								
Kürzel	L2								
Fläche	48,0	m ²							
Tagzeit (6-22 Uhr)	L _w	L _w "	n	T _{E,i}	T _{E,g}	K _{TE}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t} "
Lkw-Betriebsbremse /1/	108,0	91,2	6	5	30	-32,8		75,2	58,4
Lkw-Türenschnlagen /2/	98,5	81,7	12	5	60	-29,8		68,7	51,9
Lkw-Motoranlassen /1/	100,0	83,2	6	5	30	-32,8		67,2	50,4
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	87,7	6	5	30	-32,8		71,7	54,9
Lkw-Motorleerlauf /1/	94,0	77,2	6	300	1800	-15,1		78,9	62,1
Lkw-Rangieren /3/	99,0	82,2	6	120	720	-19,0		80,0	63,2



Entlad. Außenrampe /3/	113,2	96,4	8	10	80	-28,6		84,6	67,8
Rollger. Wagenboden /3/	103,6	86,8	8	10	80	-28,6		75,0	58,2
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	87,5	70,7
Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005							
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995							

L_w : Schalleistungspegel [dB(A)]

L_w' : Flächenschalleistungspegel [dB(A) je m²]

n: Anzahl der Geräuscheignisse [-]

$T_{E,i}$: Einwirkzeit des Einzelgeräuscheignisses [sek]

$T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]

K_{TE} : Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

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

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

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

5.2.4.2 Fahrweg

Der Fahrweg zur Warenanlieferung wird als Linienschallquelle simuliert, auf der sich die Lieferfahrzeuge mit einer Geschwindigkeit $v = 15 \text{ km/h}$ bei dem Schalleistungspegel einer beschleunigten Lkw-Abfahrt gemäß /66/ bewegen:

Linienschallquelle	Fahrweg 2 (Elektrofachhandel)							
Kürzel	F2							
Fahrweg	61,0 m				Geschwindigkeit		15,0 km/h	
	L_w	L_w'	n	T_E	K_{TE}	K_R	$L_{w,t}$	$L_{w,t}'$
Tagzeit (6-22 Uhr)	104,5	86,6	12	176	-25,2		79,3	61,5
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							

L_w : Schalleistungspegel [dB(A)]

L_w' : Linienschalleistungspegel [dB(A) je m]

n: Anzahl der Fahrzeugbewegungen [-]

T_E : Geräuscheinwirkzeit [sek]

K_{TE} : Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]

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

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

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



5.2.4.3 Parkplatz

Die Emissionsprognose für den Kundenparkplatz erfolgt nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie /66/. Auf den 7 Stellplätzen an der Ludmillastraße wird der laut Betreiberangaben maximal zu erwartende Kundenverkehr (50 Kunden) in Ansatz gebracht. Weiterhin werden die in /66/ empfohlenen Zuschläge $K_{PA} = 0 \text{ dB(A)}$ für die Parkplatzart und $K_I = 4 \text{ dB(A)}$ für die Impulshaltigkeit von "Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen" berücksichtigt:

Flächenschallquelle	Parkplatz 1 (Elektrofachhandel)		
	Kürzel	P1	
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007		
Fläche	S	85,0	m ²
Zuschlag Parkplatzart	K_{PA}	0,0	dB(A)
Zuschlag Impulshaltigkeit	K_I	4,0	dB(A)
Zuschlag Fahrbahnoberfläche	K_{StrO}	0,0	dB(A)
Bezugsgröße	B	7,0	Stellplätze
Stellplätze je Einheit der Bezugsgröße	f	1,00	--
Durchfahranteil	K_D	0,0	dB(A)
Tagzeit (6-22 Uhr)			
Ruhezeitenzuschlag	K_R	0,0	dB(A)
Bewegungen je Bezugsgröße u. Stunde	N	0,89	--
Fahrzeuggestaltungen je Stunde	$N \times B$	6,3	--
Fahrzeuggestaltungen im Bezugszeitraum		100,0	--
Zeitbezogener Schalleistungspegel	$L_{W,t}$	75,0	dB(A)
Zeitbezogener Flächenschalleistungspegel	$L_{W,t''}$	55,7	dB(A) je m ²



Abbildung 8: Kundenparkplatz an der Ludmillastraße



5.3 Motorrad Maier GmbH & Co. KG

5.3.1 Betriebscharakteristik

Als Basis für die Begutachtung dienen die Angaben des Inhabers zur Betriebscharakteristik sowie die Erkenntnisse der Ortseinsicht /79/.

- o Betriebstyp: Verkauf und Reparatur von Motorrädern/Motorrollern, Vermietung von Motorrädern, Verkauf von Ersatzteilen und Zubehör
- o Öffnungszeiten: während der Saison werktags 8:00 bis 18:00 Uhr, in den Wintermonaten Dienstag bis Freitag von 10:00 bis 17:00 Uhr, Samstag 10:00 bis 12:00 Uhr
- o Mitarbeiter: insgesamt 10
- o Kunden: in der Saison maximal 100 Kunden pro Tag, ca. 50 % mit Pkw und 50 % mit Motorrad
- o Fuhrpark: 1 Transporter mit Anhänger
- o Lieferverkehr: 8 bis 10 Paketdienste (Ersatzteile, Zubehör), jeweils einmal in den Sommermonaten Anlieferung neuer Motorräder mit einem Sattelzug (40 t), Entladung erfolgt mit einem Dieselstapler
- o Dieselstaplerbetrieb: ca. 30 Minuten täglich, bei großen Lieferungen bis zu 1 Stunde
- o Werkstatt: typische Reparaturarbeiten, kein Teststand mit Absaugung, Testbetrieb daher im Freien, bis zu 25 Werkstattdurchläufe (Motorräder/-roller) pro Tag
- o Tätigkeiten im Freien: Motortests und kurze Probefahrten im Innenhof
- o nach Stilllegung der Kran-Maier GmbH & Co. KG werden deren ehemalige Fahrzeughallen übernommen, Nutzung als Lagerräume (keine Erweiterung der Werkstatt), Tore in der Nordfassade werden zugemauert

5.3.2 Schallquellenübersicht

Aus den Erkenntnissen der Betriebsbesichtigung /79/ und den Angaben zur Betriebscharakteristik (vgl. Kapitel 5.3.1) lassen sich für das Lärmprognosemodell die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen Abbildung 9 zu entnehmen sind:

Relevante Schallquellen – Motorrad Maier			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h _E
L3	Lieferzone 3	FQ	1,0
F3	Fahrweg 3 (Lkw)	LQ	1,0
F4	Fahrweg 4 (Probefahrt Motorrad)	LQ	0,5
F5	Fahrweg 5 (Kundenverkehr)	LQ	0,5
P2	Parkplatz 2	FQ	0,5
W2	Werkstatt 2 – Schallabstrahlung der Gebäudehülle	GQ	--
M	Motortest	PQ	0,5

h_E:Emissionshöhe über Gelände [m]

FQ:Flächenschallquelle



GQ:Gebäudeschallquelle
LQ:Linienschallquelle
PQ:Punktschallquelle



Abbildung 9: Lageplan mit Kennzeichnung der Schallquellen des Motorradhandels

5.3.3 Emissionsansätze

5.3.3.1 Vorbemerkung

Vorab durchgeführte Lärmprognoseberechnungen haben gezeigt, dass alleine die mit den Motortests im Freien und dem Lieferverkehr verbundenen Geräuscentwicklungen relevante Pegelbeiträge an den geplanten Wohnbaukörpern hervorrufen. Alle anderen Schallquellen sind dem gegenüber völlig untergeordnet. Deshalb werden nachfolgend ausschließlich die Emissionsansätze für die zuerst genannten Schallquellen vorgestellt.

5.3.3.2 Motortests

Diese Punktschallquelle bildet die Geräuscentwicklungen ab, die bei einem Motortest entstehen können. Dabei wird auf diejenige Schalleistung abgestellt, die in /66/ für die beschleunigte Abfahrt bzw. die Vorbeifahrt eines Motorrads angegeben ist. Zur Erhöhung der Prognosesicherheit wird davon ausgegangen, dass bei jedem der maximal 25 Fahrzeuge, die an einem Tag repariert bzw. gewartet werden, ein Motortest durchgeführt wird, der fünf Minuten lang dauert:

Punktschallquelle	Motortest (Motorrad Maier)							
	Kürzel	L _w	n	T _{E,i}	T _{E,g}	K _{TE}	K _R	L _{w,t}
	M							
Tagzeit (6-22 Uhr)	98,5	25	300	7500	-8,9			89,6
Quellenangabe	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							



L_w : Schalleistungspegel [dB(A)]
 n : Anzahl der Geräuschereignisse [-]
 $T_{E,i}$: Einwirkzeit des Geräuschereignisses [sek]
 $T_{E,g}$: Gesamteinwirkzeit [sek]
 K_{TE} : Pegelzu-/abschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten [dB(A)]
 K_R : Pegelzuschlag zur Berücksichtigung von Einwirkzeiten innerhalb der Ruhezeit [dB(A)]
 $L_{w,t}$: Zeitbezogener Schalleistungspegel [dB(A)]

5.3.3.3 Lieferzone

Diese Flächenschallquelle umfasst die Geräuschentwicklungen des Lieferverkehrs. Konform zur Vorgehensweise in Kapitel 5.2.4.1 werden auch hier die fahrerspezifischen Geräusche der Transporter denen eines Lkw gleich gesetzt. Außerdem wird der einstündige Betrieb eines Dieselstaplers unterstellt, wie er nur dann auftritt, wenn in den Sommermonaten neue Motorräder mit einem Lkw angeliefert werden:

Flächenschallquelle	Lieferzone 3 (Motorrad Maier)								
Kürzel	L3								
Fläche	203,0		m ²						
Tagzeit (6-22 Uhr)	L_w	L_w''	n	$T_{E,i}$	$T_{E,g}$	K_{TE}	K_R	$L_{w,t}$	$L_{w,t}''$
Lkw-Betriebsbremse /1/	108,0	84,9	10	5	50	-30,6		77,4	54,3
Lkw-Türenschnellen /2/	98,5	75,4	20	5	100	-27,6		70,9	47,8
Lkw-Motoranlassen /1/	100,0	76,9	10	5	50	-30,6		69,4	46,3
Lkw-beschl. Abfahrt /2/	104,5	81,4	10	5	50	-30,6		73,9	50,8
Lkw-Motorleerlauf /1/	94,0	70,9	10	300	3000	-12,8		81,2	58,1
Lkw-Rangieren /3/	99,0	75,9	10	120	1200	-16,8		82,2	59,1
D-Stapler	106,0	82,9	1	3600	3600	-12,0		94,0	70,9
Gesamtsituation	--	--	--	--	--	--	--	94,6	71,5
Quellenangabe	/1/	Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lkw auf Betriebsgeländen, Hessisches Landesamt f. Umwelt und Geologie, 2005							
	/2/	Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2007							
	/3/	Geräusche von Speditionen, Frachtzentren und Auslieferungslagern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1995							

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



5.4 Tiefgaragen der Wohnanlagen in der Ludmilla- und Renatastraße

5.4.1 Nutzungscharakteristik

- o Betriebstyp: Tiefgarage einer Wohnanlage
- o Tiefgarage "Ludmillastraße 26, 28, 30" sowie "Schwestergasse 31f und 31g":
 - 50 Stellplätze
 - Neigung der Rampe ca. 15 %
 - Massive Einhausung (Beton)
 - Gepflasterte Fahrgasse
 - Tor am unteren Ende der Tiefgaragenrampe
- o Tiefgarage "Renatastraße 9, 11, 13, 15, 17":
 - 75 Stellplätze
 - Neigung der Zufahrt ca. 10 %
 - Massive Einhausung (Mauerwerk)
 - Gepflasterte Fahrgasse
 - Tor am oberen Ende der Tiefgaragenrampe
- o Geplante Tiefgarage im Geltungsbereich des Bebauungsplans gemäß /80/:
 - Ca. 160 Stellplätze im Endausbau (BA I + BA II)
 - Neigung der Zufahrt ca. 3 %
 - Rampe ist in das Gebäude integriert
 - Asphaltierte Fahrgasse
 - Tor am oberen Ende der Tiefgaragenrampe



Abbildung 10: Zufahrt Tiefgarage Ludmillastr.



Abbildung 11: Zufahrt Tiefgarage Renatastraße



5.4.2 Schallquellenübersicht

Aus den Erkenntnissen der Ortsbesichtigung /77/ und der vorliegenden Planunterlagen /80/ lassen sich für das Lärmprognosemodell die folgenden relevanten Schallquellen ableiten, deren Positionen Abbildung 12 zu entnehmen sind:

Relevante Schallquellen - Tiefgaragen			
Kürzel	Beschreibung	Quelle	h _E
T1	Tor 1 – Schallabstrahlung durch das geöffnete Tiefgaragentor (Tiefgarage Ludmillastraße)	FQ	--
T2	Tor 2 – Schallabstrahlung durch das geöffnete Tiefgaragentor (Tiefgarage Renatastraße)	FQ	--
T3	Tor 3 – Schallabstrahlung durch das geöffnete Tiefgaragentor (geplante Tiefgarage)	FQ	--
Z1	Zufahrt 1 – Tiefgarage Ludmillastraße	LQ	0,5
Z2	Zufahrt 2 – Tiefgarage Renatastraße	LQ	0,5
Z3	Zufahrt 3 – neu geplante Tiefgarage	LQ	0,5

h_E:Emissionshöhe über Gelände [m]

FQ:Flächenschallquelle

LQ:Linien-schallquelle

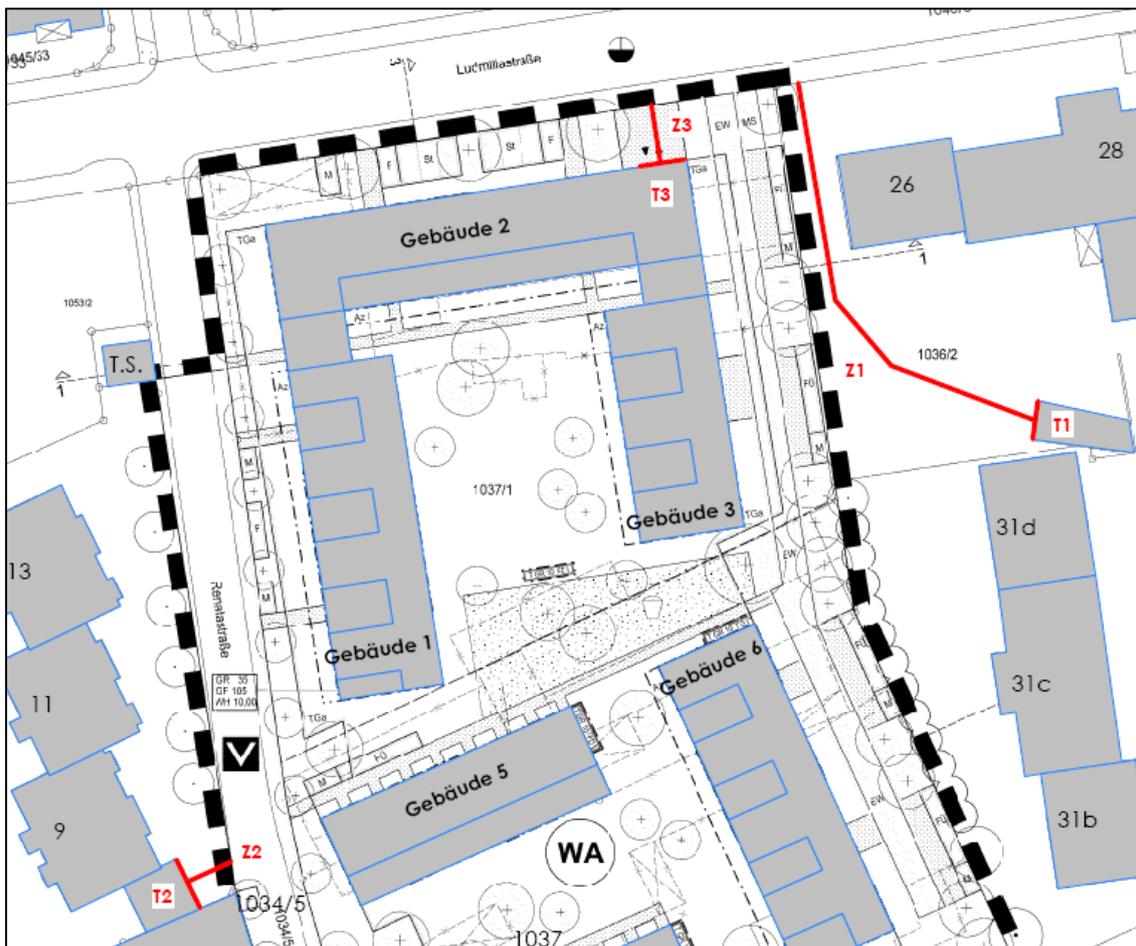


Abbildung 12: Lageplan mit Darstellung der Schallquellen



5.4.3 Ruhezeitenzuschlag

Da den geplanten Nutzungen der Schutzanspruch eines allgemeinen Wohngebietes zusteht, ist der nach Nr. 6.5 der TA Lärm notwendige Ruhezeitenzuschlag $K_R = 6 \text{ dB(A)}$ bei der Bildung der Beurteilungspegel während der Tagzeit zu berücksichtigen. Unterstellt man, dass sich die Geräuscheignisse im statistischen Mittel in etwa gleichmäßig über die 16-stündige Tagzeit an einem Sonntag verteilen, so ergibt sich in Umrechnung ein "zeitbewerteter" Ruhezeitenzuschlag $K_{R,t} = 3,6 \text{ dB(A)}$, der bereits in der Emissionsprognose für den Pkw-Fahrverkehr angesetzt wird.

5.4.4 Emissionsansätze

5.4.4.1 Tore der Tiefgaragen

Die Emissionsprognose erfolgt nach den Vorgaben der Parkplatzlärmstudie. Es wird auf diejenigen Bewegungshäufigkeiten N (Pkw-Bewegungen je Stellplatz und Stunde) abgestellt, die in /66/ für die Parkplatzart "Wohnanlage mit Tiefgarage" angegeben sind. Da die Innenwände der (bestehenden) Rampeneinhausungen schallhart ausgeführt sind, kann keine Pegelminderung wegen einer z.B. absorbierenden Ausführung in Ansatz gebracht werden. Bei der neu geplanten Tiefgarage wird hingegen eine schalltechnisch optimierte Bauweise vorausgesetzt.

Flächenschallquelle	Tor 1 (Tiefgarage Ludmillastraße)				
Schallquellenkürzel	T1				
	B	N	BxN	A	$L_{w,t}$ "
Tagzeit (6-22 Uhr)	50	0,15	7,5	0	65,6
Nachtzeit	50	0,09	4,5	0	59,8

Flächenschallquelle	Tor 2 (Tiefgarage Renatastraße)				
Schallquellenkürzel	T2				
	B	N	BxN	A	$L_{w,t}$ "
Tagzeit (6-22 Uhr)	75	0,15	11,3	0	67,1
Nachtzeit	75	0,09	6,8	0	61,3

Flächenschallquelle	Tor 3 (neu geplante Tiefgarage)				
Schallquellenkürzel	T3				
	B	N	BxN	A	$L_{w,t}$ "
Tagzeit (6-22 Uhr)	160	0,15	24,0	-2	68,2
Nachtzeit	160	0,09	14,4	-2	62,4

- B: Bezugsgröße (Anzahl an Stellplätze)
- N: Bewegungshäufigkeit (Bewegungen je Bezugsgröße und Stunde)
- B*N: Fahrzeugbewegungen je Stunde [Kfz/h]
- A: Pegelminderung wegen absorbierender Ausführung der Innenwände [dB(A)]
- $L_{w,t}$ ": Flächenbezogener zeitbewerteter Schalleistungspegel [dB(A)/m²]



5.4.4.2 Fahrwege

Die Fahrwege der Pkw werden durch Linienschallquellen simuliert, für die sich nach der Parkplatzlärmstudie die längenbezogenen zeitbewerteten Schalleistungspegel über die Beziehung $L_{w,t}' = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$ nach den RLS-90 /15/ errechnen. Die Frequentierungen werden analog zu Kapitel 5.4.4.1 in Ansatz gebracht.

Linienschallquelle	Zufahrt 1 (Tiefgarage Ludmillastraße)									
Kürzel	Z1									
Länge	57,0		m	Fahrbahnsteigung			0,0		%	
	M	V _{PKW}	V _{LKW}	p	L _{m,E}	D _{Stg}	D _{StrO}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t} '
Tagzeit (6-22 Uhr)	7,5	30	-	-	37,3	0,0	2,0	3,6	79,5	61,9
Nachtzeit	4,5	30	-	-	35,1	0,0	2,0	--	73,6	56,1

Linienschallquelle	Zufahrt 2 (Tiefgarage Renatastraße)									
Kürzel	Z2									
Länge	6,0		m	Fahrbahnsteigung			10,0		%	
	M	V _{PKW}	V _{LKW}	p	L _{m,E}	D _{Stg}	D _{StrO}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t} '
Tagzeit (6-22 Uhr)	11,3	30	-	-	39,1	3,0	2,0	3,6	74,5	66,7
Nachtzeit	6,8	30	-	-	36,9	3,0	2,0	--	68,7	60,9

Linienschallquelle	Zufahrt 3 (neu geplante Tiefgarage)									
Kürzel	Z3									
Länge	7,5		m	Fahrbahnsteigung			3,0		%	
	M	V _{PKW}	V _{LKW}	p	L _{m,E}	D _{Stg}	D _{StrO}	K _R	L _{w,t}	L _{w,t} '
Tagzeit (6-22 Uhr)	24,0	30	-	-	42,4	0,0	0,0	3,6	73,7	65,0
Nachtzeit	14,4	30	-	-	40,1	0,0	0,0	--	67,9	59,1

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)]

D_{StrO}: Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen nach RLS-90 [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]



5.5 Immissionsprognose

5.5.1 Vorgehensweise

Die Schallausbreitungsberechnungen werden mit dem Programm "IMMI" der Firma "Wölfel Messsysteme Software GmbH" (Version 2015 [405] vom 28.01.2016) nach den Vorgaben der DIN ISO 9613-2 /44/ 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 dabei 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 Untersuchungsbereich wird mit Hilfe des vorliegenden Geländemodells /75/ vollständig digital nachgebildet und dient der richtlinienkonformen Berechnung der auf den Schallausbreitungswegen auftretenden Pegelminderungseffekte.

5.5.2 Abschirmung und Reflexion

Vgl. Kapitel 4.2.

5.5.3 Berechnungsergebnisse

Unter den geschilderten Voraussetzungen lassen sich im ersten Bauabschnitt im Plangebiet Beurteilungspegel prognostizieren, wie sie auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 9.2 getrennt nach Tag- und Nachtzeit auf den relevanten Geschossebenen dargestellt sind. In Kapitel 9.3 sind die Beurteilungspegel abgebildet, die im Fall einer Stilllegung der Motorrad Maier GmbH & Co. KG respektive einer Realisierung der Wohnbaukörper im zweiten Bauabschnitt zu erwarten sind.

Weil die TA Lärm gemäß den Ausführungen in Kapitel 3.5 dem Grunde nach keine Gültigkeit für Parkplätze von Wohnanlagen hat, sind die für den Zu- und Abfahrtsverkehr der Tiefgaragen in der Ludmillastraße und in der Renatastraße ermittelten Lärmimmissionen "getrennt" und nicht unter Berücksichtigung der Summenwirkung mit den gewerblich bedingten Geräuschen der in Kapitel 5.1 bis 5.3 vorgestellten Nutzungen zu beurteilen. Der Einfachheit halber werden die jeweils prognostizierten Beurteilungspegel trotzdem überlagert und auf den Lärmbelastungskarten in Kapitel 9.2 und 9.3 dargestellt.



6 Schalltechnische Beurteilung

6.1 Öffentlicher Verkehrslärm

6.1.1 Schallschutzziele im Städtebau bei Verkehrslärm

Primärziel des Schallschutzes im Städtebau ist es, im Freien

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

sowie

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

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

Als Grundlage zur diesbezüglichen Quantifizierung werden die Orientierungswerte des Beiblattes 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 Wohnverhältnisse ansieht (vgl. Kapitel 3.2).

6.1.2 Geräuschsituation während der Tagzeit in den Freibereichen und in den schutzbedürftigen Außenwohnbereichen

Plan 1 bis Plan 4 in Kapitel 9.1 zeigen die während der Tagzeit prognostizierten Verkehrslärmbeurteilungspegel auf einem Höhenniveau von 2,0 Metern über Gelände gemäß /15/ sowie auf Höhe der planungsrelevanten Geschossebenen und dienen der Beurteilung der Aufenthaltsqualität auf den Freiflächen sowie insbesondere in den Außenwohnbereichen.

Durch die Abschirmwirkung des 15 Meter hohen Gebäudes 2, das parallel zur Ludmillastraße errichtet wird, wird der tagsüber in einem allgemeinen Wohngebiet anzustrebende Orientierungswert **OW_{WA,Tag} = 55 dB(A) nahezu im gesamten Plangebiet eingehalten bzw. vielfach sogar deutlich unterschritten**. Einzig vor der West- und Ostfassade des Gebäudes 2 können Orientierungswertüberschreitungen um bis zu 3 dB(A) nicht ausgeschlossen werden. Lärmimmissionsschutzfachlich von Bedeutung sind diese Überschreitungen nur dann, wenn hier schutzbedürftige Außenwohnbereiche zu liegen kommen. Im vorliegenden Fall erhalten die künftigen Bewohner fast ausschließlich Balkone vor der Südfassade bzw. eine Dachterrasse im Süden. Zusätzlich sind an der Westfassade des Gebäudes 2 nach derzeitigem Planungsstand /80/ noch weitere Balkone vorgesehen, die aber nicht von Überschreitungen betroffen sind.

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" /13/ ab.



Die Überschreitungen um bis zu 4 dB(A) an der Nordfassade (vgl. Abbildung 13) haben keine Bedeutung für die Beurteilung der Aufenthaltsqualität im Freien während der Tagzeit, da hier keine schutzbedürftigen Außenwohnbereiche vorgesehen sind.

Somit entspricht die Geräuschsituation tagsüber im Freien bereits ohne jegliche aktive Schallschutzmaßnahmen an der Ludmillastraße den Anforderungen, die nach den Ausführungen in Kapitel 3.1 und 3.2 im Städtebau an ein allgemeines Wohngebiet zu stellen sind.

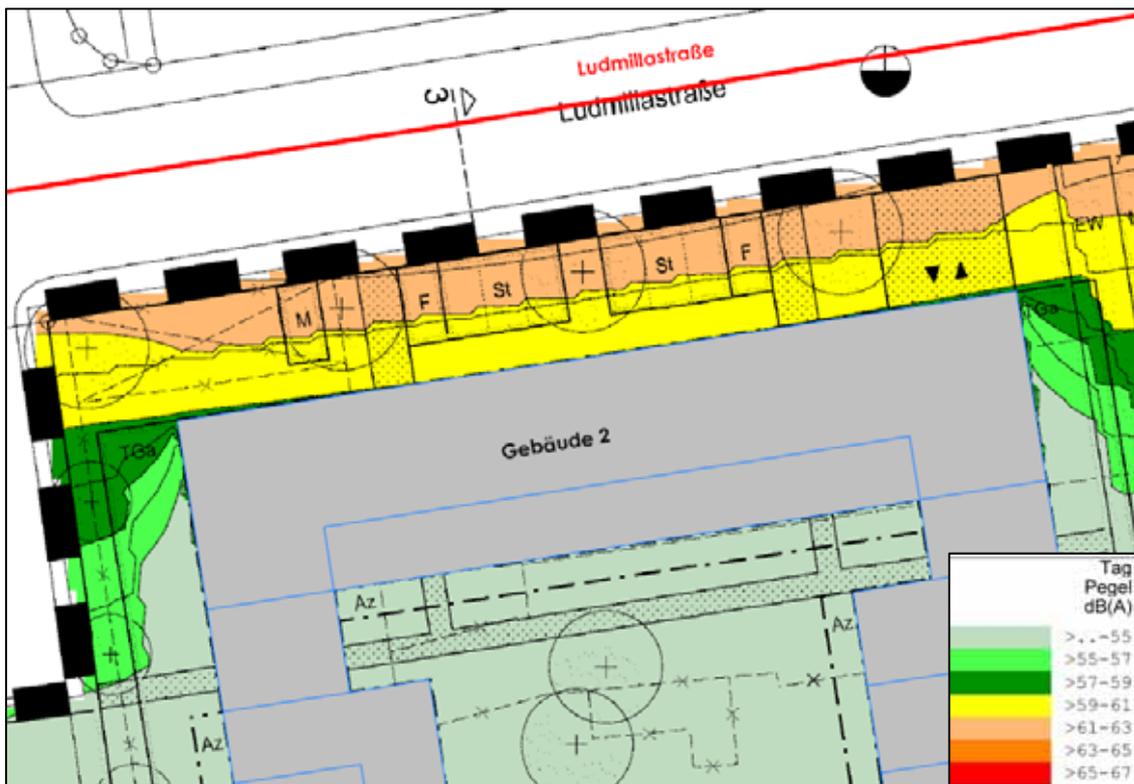


Abbildung 13. Ausschnitt aus der Lärmbelastungskarte auf Plan 3 in Kapitel 9.1 (prognostizierte Beurteilungspegel; Tagzeit in 8,5 m über GOK)

6.1.3 Geräuschsituation während der Nachtzeit unmittelbar vor den Fassaden auf Höhe der Obergeschosse

Wie aus Plan 8 in Kapitel 9.1 hervorgeht, stellt sich die Verkehrslärmbelastung während der Nachtzeit auf Höhe der Obergeschosse im Grunde vergleichbar dar: Während der nachts anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Nacht} = 45 \text{ dB(A)}$ im Süden des Plangebietes (Gebäude 4 – 6) flächendeckend deutlich unterschritten wird, herrschen vor der Nordfassade des Gebäudes 2 nächtliche Beurteilungspegel von 51 bis 52 dB(A) vor. Auch an dessen West- und Ostfassade treten noch Beurteilungspegel zwischen 46 und 49 dB(A) auf. Der Orientierungswert wird somit **um bis zu 7 dB(A) verletzt** und auch der im Zuge der Abwägung ggf. zu betrachtende Immissionsgrenzwert $IGW_{WA,Nacht} = 49 \text{ dB(A)}$ der 16. BImSchV wird um bis zu 3 dB(A) überschritten. Eine gesicherte Einhaltung der städtebaulichen Schallschutzziele ist aufgrund der Baukörper-eigenabschirmung lediglich vor der Südfassade des Gebäudes 2 zu konstatieren. Vor



der Westfassade des Gebäudes 1 und der Ostfassade des Gebäudes 3, die jeweils südlich an das Gebäude 2 anschließen, treten keine Überschreitungen mehr auf.

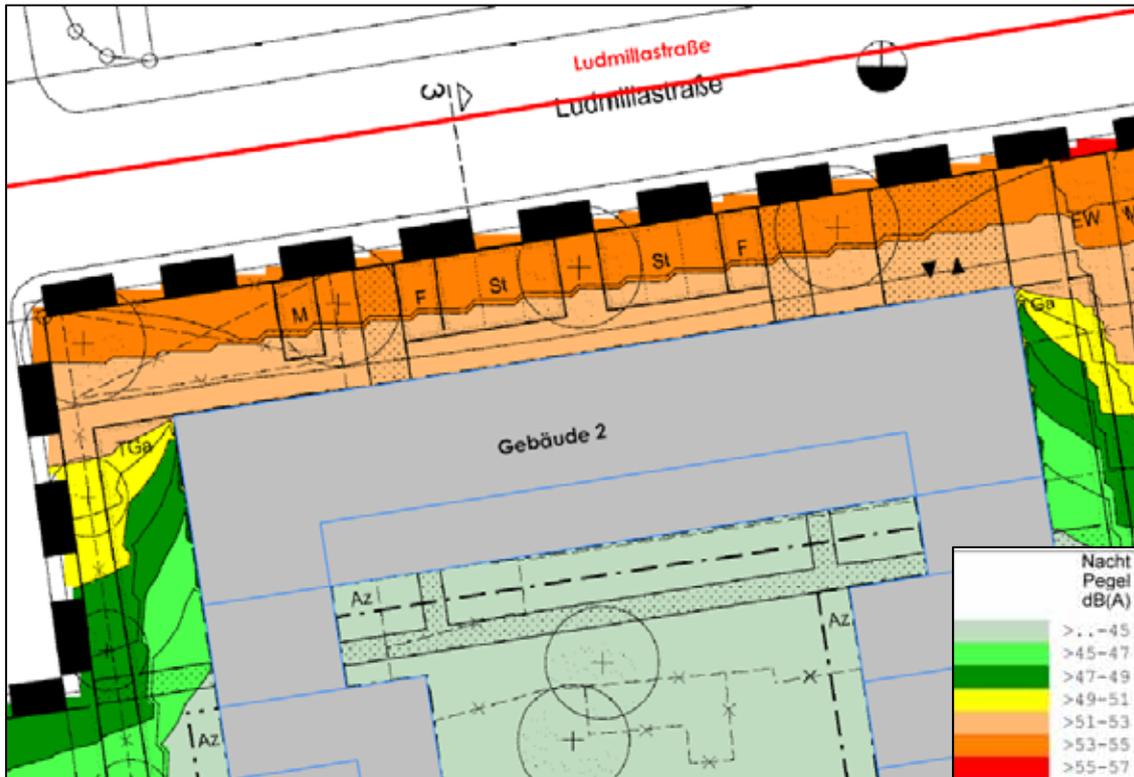


Abbildung 14. Ausschnitt aus der Lärmbelastungskarte auf Plan 7 in Kapitel 9.1 (prognostizierte Beurteilungspegel, Nachtzeit in 8,5 m über GOK)

Aktive Schallschutzmaßnahmen (zum Beispiel Errichtung einer Lärmschutzwand) scheiden zur Verbesserung der Geräuschsituation vor der vom Verkehrslärm am stärksten betroffenen Nordfassade des Gebäudes 2 aus verschiedenen Gründen aus (u.a. aus städtebaulicher Sicht nicht vertretbar, Kosten einer derartigen Maßnahme stünden außer Verhältnis zum angestrebten Schutzzweck, Zufahrt zum Grundstück erfolgt aus Norden über die Ludmillastraße).

Somit wird im Umgang mit den erhöhten Verkehrslärmimmissionen unter den vorliegenden Randbedingungen (langgestreckte Schallquelle im Norden) als erstes eine **Planung und Realisierung lärmabgewandter Wohnungsgrundrisse** empfohlen. Das heißt, die Grundrisse des Gebäudes 2 sollten so organisiert werden, dass alle dem Schlafen dienenden Aufenthaltsräume mindestens eine Außenwand- und somit Belüftungsöffnung in der ausreichend ruhigen Gebäudesüdfassade erhalten. Ganz besonders wichtig ist dies für Schlaf- und Kinderzimmer, weil hier keine Stoßlüftung betrieben werden kann, wie sie je nach Gesamtsituation während der Tagzeit als zumutbar angesehen werden kann.

Falls sich diese Forderung nicht vollständig verwirklichen lässt und in den Nord-, Ost und Westfassaden des Gebäudes 2 Außenwandöffnungen (z.B. Fenster, Türen) zu liegen kommen sollten, die zur Belüftung von Schlaf- oder Kinderzimmern notwendig sind, so verbleibt hier lediglich **klassisch passiver Schallschutz**, welcher sich entgegen der landläufigen Meinung weniger auf – baurechtlich ohnehin erforderliche - ausreichend di-



mensionierte Schallschutzverglasungen bezieht, als vielmehr auf die Notwendigkeit, im Inneren von Aufenthaltsräumen die gewünscht niedrigen Geräuschpegel bei gleichzeitig hinreichender Luftwechselrate sicherzustellen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die von Orientierungswertüberschreitungen betroffenen Räume i.d.R. mit entsprechend schallgedämmten Belüftungssystemen ausgestattet werden, oder es 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 auch während der Tagzeit erhöhten Verkehrslärmimmissionen wird weiterhin empfohlen, diese passiven Schallschutzmaßnahmen je nach Höhe der maßgeblichen Außenlärmpegel (tagsüber prognostizierte Beurteilungspegel + 3 dB(A)!) an einen rechnerischen **Nachweis des Schallschutzes im Hochbau nach DIN 4109** zu koppeln, mit dem die erforderlichen Schalldämm-Maße für alle Außenbauteile (insbesondere die Fenster) ermittelt werden (vgl. Kapitel 7).

6.2 Anlagenbedingter Lärm

6.2.1 Tagzeit

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 01-59b "Südlich Ludmillastraße – östlich Renatastraße" war der Nachweis zu erbringen, dass der Anspruch der neu geplanten schutzbedürftigen Nutzungen auf Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu keiner Einschränkung der praktizierten Betriebsabläufe oder gar zu einer Gefährdung des Bestandsschutzes der außerhalb des Plangebiets ansässigen Wimberger Metallbau GmbH & Co. KG und der FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH führen kann. Weil die im Süden des Plangebiets ansässige Motorrad Maier GmbH & Co. KG ihren Betrieb auf unbestimmte Zeit fortführen wird, wurde dabei zwischen den folgenden beiden Varianten unterschieden:

- Variante 1: Realisierung der Wohnnutzungen im ersten Bauabschnitt, gleichzeitig Betrieb der Motorrad Maier GmbH & Co. KG im zweiten Bauabschnitt
- Variante 2: Nach Stilllegung des Betriebs der Motorrad Maier GmbH & Co. KG Realisierung der Wohnnutzungen auch im zweiten Bauabschnitt

Um die jeweils zu erwartenden anlagenbedingten Lärmimmissionen zu ermitteln, wurde ein Simulationsmodell aufgestellt, welches den Betrieb der Wimberger Metallbau GmbH & Co. KG, der FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH und der Motorrad Maier GmbH & Co. KG so nachbildet, wie er gemäß Betreiberangaben derzeit jeweils praktiziert wird. Im Einzelnen wurden die Betriebsräume, die Kundenparkplätze sowie der Lieferverkehr betrachtet, wobei auf zahlreiche Prognosesicherheiten abgestellt wurde (u.a. Werkstattbetrieb bei gekippten Fenstern und geöffnetem Tor, Ansatz des maximal an einem Tag zu erwartenden Lieferverkehrs, Ansatz des maximal an einem Tag zu erwartenden Kundenaufkommens, vgl. Kapitel 5.1.4, 5.2.4, 5.3.3).

Wie die unter diesen Bedingungen für die **Variante 1** berechneten Lärmbelastungskarten auf Plan 9 bis Plan 12 in Kapitel 9.2 zeigen, wird der tagsüber in einem allgemeinen



Wohngebiet anzustrebende Orientierungswert $OW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ des Beiblattes 1 zu Teil 1 der DIN 18005 respektive der geltende Immissionsrichtwert $IRW_{WA,Tag} = 55 \text{ dB(A)}$ der TA Lärm **nahezu flächendeckend eingehalten** bzw. vielfach deutlich unterschritten. Einzig an der Südostecke des Gebäudes 1 können die Beurteilungspegel in der Größenordnung des zulässigen Wertes liegen. Ursächlich hierfür sind nahezu allein die Pegelbeiträge der Lieferzone und der Motortests im Freien vor der Werkstatt der Motorrad Maier GmbH & Co. KG. Weil die Emissionsansätze dieser Schallquellen "auf der sicheren Seite" liegen und der unterstellte Betriebsumfang zudem nur dann vorkommt, wenn in den Sommermonaten ein Lkw neue Motorräder anliefern und gleichzeitig die maximal an einem Tag zu erwartende Anzahl an Kunden zum Betrieb kommt, werden die für die Variante 1 ermittelten Beurteilungspegel nur an wenigen Tagen des Jahres vorherrschen.

Gleichfalls positiv lässt sich die anlagenbezogene Geräuschsituation in der **Variante 2** beurteilen, wenn der Betrieb der Motorrad Maier GmbH & Co. KG stillgelegt wurde und die Wohnnutzungen im zweiten Bauabschnitt realisiert wurden (vgl. Plan 13 bis Plan 16 in Kapitel 9.3). Mit Ausnahme der Südwestecke des Gebäudes 5, an der eine Ausschöpfung des anzustrebenden Orientierungswerts nicht ausgeschlossen werden kann, liegen die prognostizierten **Beurteilungspegel flächendeckend deutlich unter 55 dB(A)**. Die Pegel am Gebäude 5 werden insbesondere durch das als geöffnet betrachtete Tor in der Nordfassade des Betriebsgebäudes der Wimberger Metallbau GmbH & Co. KG sowie den Lieferverkehr hervorgerufen. Auch hier sei darauf hingewiesen, dass die unterstellten Betriebsabläufe verschiedene Prognosesicherheiten beinhalten und keinen "Regelbetrieb" darstellen, der tagtäglich auftritt.

Der Zu- und Abfahrtsverkehr der Tiefgaragen der Wohnanlagen in der Ludmillastraße und der Renatastraße verursacht keine relevanten Lärmimmissionen im Plangebiet bzw. in der schutzbedürftigen Nachbarschaft.

Eine Verletzung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm (vgl. Kapitel 3.3) kann unter allen Umständen ausgeschlossen werden, da die hierfür jeweils angesetzten kurzzeitigen Geräuschspitzen ($L_{W,max} = 112 \text{ dB(A)}$ für das Be- und Entladen eines Lkw mit einem Dieselstapler, $L_{W,max} = 104,5 \text{ dB(A)}$ für die beschleunigte Abfahrt eines Lkw) Spitzenpegel bewirken, die den tagsüber zulässigen Wert deutlich um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (vgl. Plan 21 in Kapitel 9.4).

6.2.2 Nachtzeit

Keine der in Kapitel 6.2.1 untersuchten Gewerbenutzungen praktiziert einen Nachtbetrieb. Nachts waren deshalb einzig die Geräuschentwicklungen der bestehenden Tiefgaragen der Wohnanlagen in der Ludmillastraße und der Renatastraße zu berücksichtigen, die nach den Vorgaben der bayerischen Parkplatzlärmstudie prognostiziert wurden. Aus Plan 17 bis Plan 20 in Kapitel 9.3 geht hervor, dass mit dem Zu- und Abfahrtsverkehr Beurteilungspegel verbunden sind, die vor der Ostfassade des Gebäudes 3 maximal 40 dB(A) und vor der Westfassade des Gebäudes 5 maximal 42 dB(A) betragen. Wie bereits in Kapitel 3.5 erläutert, fallen Wohnanlagen – und damit auch die zugehörigen Tiefgaragen – nicht unter den Anlagenbegriff der TA Lärm, sodass die ermittelten Lärmimmissionen des Zu- und Abfahrtsverkehrs lediglich in Anlehnung an den nachts geltenden Immissionsrichtwert $IRW_{WA,Nacht} = 40 \text{ dB(A)}$ beurteilt werden können. Da die Geräuschentwicklungen von Parkplätzen oder Tiefgaragen an Wohnanlagen



gemäß /66/ "zu den üblichen Alltagserscheinungen gehören" und weiterhin die Überschreitungen mit 1 – 2 dB(A) als gering einzustufen sind, kann konstatiert werden, dass der Zu- und Abfahrtsverkehr keine erheblichen, unzumutbaren Lärmimmissionen im Plangebiet verursachen wird.

Um die Konfliktfreiheit der geplanten Tiefgarage der Wohnanlage mit dem Schutzanspruch der bestehenden Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm sicherzustellen, wurde zusätzlich die Geräusentwicklung durch die geplante Tiefgaragenausfahrt in Summenwirkung mit der bereits bestehenden Tiefgarage an der Ludmillastraße untersucht. Verglichen mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm (vgl. Kapitel 3.4) stellen sich die für die Nutzung der beiden Tiefgaragen prognostizierten Beurteilungspegel an den maßgeblichen Immissionsorten in der schutzbedürftigen Nachbarschaft wie folgt dar:

Beurteilungsübersicht		
Ungünstigste volle Nachtstunde (22:00 bis 6:00 Uhr)	IO 1	IO 2
Prognostizierte Beurteilungspegel $L_{r,Nacht}$	39	42
Zulässige Immissionsrichtwerte IRW_{Nacht}	40	45
Unter-/Überschreitung	-1	-3

IO 1 (WA):..... Wohnhaus "Ludmillastraße 31", Grundstück Fl.Nr. 1043, $h_1 \sim 5,5$ m

IO 2 (MI):..... Wohnhaus "Ludmillastraße 26", Grundstück Fl.Nr. 1036/2, $h_1 \sim 5,5$ m

Eine Verletzung des zulässigen Immissionsrichtwertes der TA Lärm ist selbst in Summenwirkung beider Tiefgaragen nicht zu erwarten. Voraussetzung hierfür ist allerdings die schalltechnisch optimierte Ausführung (absorbierende Auskleidung der Innenwände, glatte Fahrbahnoberfläche) der neu geplanten Tiefgarage. Einen flächendeckenden Überblick über die prognostizierten Beurteilungspegel liefern die Lärmbelastungskarten auf Plan 22 bis Plan 25 in Kapitel 9.5.

Unter Verweis auf die Ausführungen in Kapitel 3.5 entfällt eine Betrachtung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm.

6.2.3 Zusammenfassung

Abschließend kann konstatiert werden, dass die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 01-59b "Südlich Ludmillastraße – östlich Renatastraße" respektive das damit verbundene Heranrücken der schutzbedürftigen Nachbarschaft unter den geschilderten Bedingungen weder mit einer Einschränkung der vorhandenen Betriebsabläufe, noch mit einer Gefährdung des Bestandsschutzes der umliegenden Gewerbebetriebe einhergeht. Mit unzumutbaren Störungen durch die Nutzung der Tiefgaragen der Wohnanlagen ist ebenfalls nicht zu rechnen. Festsetzungen zum Lärmimmissionsschutz werden lediglich für die neu zu errichtende Tiefgarage vorgeschlagen.



7 Schallschutz im Bebauungsplan

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 im Bebauungsplan Nr. 01-59b "Südlich Ludmillastraße - östlich Renatastraße" der Stadt Landshut zu verankern:

- **Grundrissorientierung**

Die Wohnungsgrundrisse sind nach Möglichkeit so zu organisieren, dass in den in nachfolgenden Plan rot gekennzeichneten Fassaden keine Außenwandöffnungen (z. B. Fenster, Türen) zu liegen kommen, die zur Belüftung von im Sinne der DIN 4109 schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen notwendig sind.

- **Passiver Schallschutz**

Falls in den in nachfolgendem Plan rot und blau gekennzeichneten Fassaden Außenwandöffnungen (z.B. Fenster, Türen) zu liegen kommen, die zur Belüftung von im Sinne der DIN 4109 schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen notwendig sind, sind die betroffenen Räume zur Sicherstellung ausreichend niedriger Innenpegel mit schallgedämmten automatischen Belüftungsführungen/systemen/anlagen auszustatten.

Deren Betrieb darf in einem Meter Abstand Eigengeräuschpegel $L_{AFeq} \sim 20 \text{ dB(A)}$ nicht überschreiten und muss auch bei vollständig geschlossenen Fenstern eine Raumbelüftung mit ausreichender Luftwechselzahl ermöglichen. Alternativ können auch andere bauliche Lärmschutzmaßnahmen ergriffen werden, wenn diese nachweislich schallschutztechnisch gleichwertig sind.

- **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 den Tabellen 8 bis 10 der DIN 4109 zu erfüllen (Schallschutznachweis nach DIN 4109).

- **Bauweise der Tiefgarage**

Die Tiefgarage ist gemäß dem Stand der Technik zur Lärminderung zu errichten. Die Wand- und Deckenbereiche der Tiefgaragenrampe sind schallabsorbierend auszukleiden. Das Garagentor sowie Regenrinnen im Bereich der Ein- und Ausfahrt sind so zu errichten, dass keine impulshaltigen Geräusche bei der Überfahrt der Regenrinnen bzw. beim Öffnen und Schließen des Garagentores entstehen. Die Fahrbahnoberfläche der Ein- und Ausfahrt ist zu asphaltieren oder mit einer schalltechnisch gleichwertigen Oberfläche zu versehen.

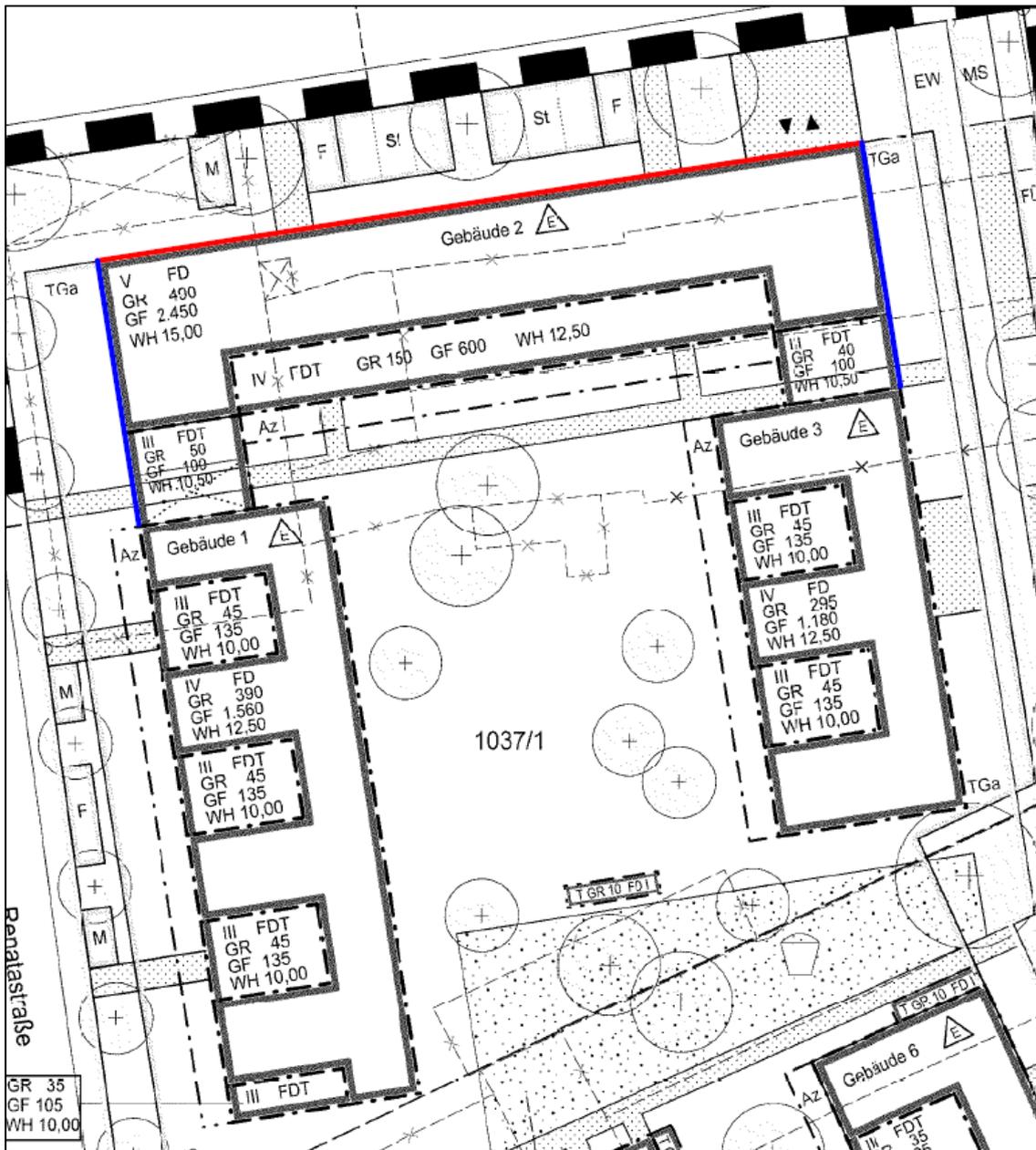


Abbildung 15: Lageplan mit Kennzeichnung der Fassaden mit Festsetzungen zum Schallschutz



8 Zitierte Unterlagen

8.1 Literatur zum Lärmschutz

2. VDI-Richtlinie 2571, Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976
6. Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, Schallschutz im Städtebau - Berechnungsverfahren – Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
13. DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, November 1989
15. Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90
19. Baunutzungsverordnung (BauNVO) vom 26.06.1962, in der Fassung vom 23.01.1990, zuletzt geändert am 22.04.1993
20. Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12.6.1990
32. Handwerk und Wohnen – Bessere Nachbarschaft durch technischen Wandel, Vergleichende Studie des TÜV Rheinland 1993/2005, September 2005
44. DIN ISO 9613-2 Entwurf, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
49. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, TA Lärm) vom 26.08.1998
54. Untersuchung der Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb, Mark Ströhle, 07.01.2000
66. Parkplatzlärmstudie, Bay. Landesamt für Umwelt, 6.Auflage 2007
68. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 15.03.1974, in der Fassung vom 13.05.2013, zuletzt geändert am 02.07.2013
69. Beschluss Az. 3 S 3538/94, VGH Baden-Württemberg, 20.07.1995
70. Beschluss Az. 3 M 102/10*, OVG Greifswald, 07.07.2010
71. Beschluss Az. 4 K 718/11*, VG Freiburg, 07.06.2011
72. "Verkehrsprognose 2025 als Grundlage für den Gesamtverkehrsplan Bayern", Abschlussbericht vom August 2010, INTRAPLAN Consult GmbH, 81667 München

8.2 Projektspezifische Unterlagen

73. Bauaufsichtliche Genehmigungen der Stadt Landshut zu verschiedenen Bauvorhaben der Fa. Wimberger aus den Jahren 1958/ 1960/ 1964/ 1970, Renatastraße 7, 84034 Landshut
74. "Errichtung von 49 Wohnungseinheiten, Laden und Tiefgarage", baurechtliche Genehmigung der Stadt Landshut aus dem Jahr 1979, Wohnanlage Ludmillastraße 26/ 28/ 30 bzw. Schwestergasse 31f und 31g, 84034 Landshut
75. Digitales Gelände- und Gebäudemodell, Bayerisches Landesamt für Digitalisierung Breitband und Vermessung, München, Bestandsunterlagen



76. Bebauungsplan Nr. 01-59b "Südlich Ludmillastraße – östlich Renatastraße" der Stadt Landshut, Stand: 16.10.2015
77. Ortstermin mit Betriebsbesichtigung und Informationen zur Betriebscharakteristik der Metallbau Wimberger GmbH & Co. KG am 26.11.2015 in Landshut, Teilnehmer: Hr. Wimberger (Metallbau Wimberger GmbH & Co. KG), Hr. Gröll (hooock farny ingenieure)
78. Informationen zur Betriebscharakteristik der Fa. FEGA & Schmitt, Telefonat von 16.12.2015, Teilnehmer: Hr. Kern (FEGA & Schmitt Elektrogroßhandel GmbH), Hr. Gröll (hooock farny ingenieure)
79. Ortstermin mit Betriebsbesichtigung und Informationen zur Betriebscharakteristik der Motorrad Maier GmbH & Co. KG am 26.01.2016, Teilnehmer: Hr. Ziegler (Motorrad Maier GmbH & Co. KG), Hr. Gröll (hooock farny ingenieure)
80. "Entwurf Wohnquartier 'Südlich Ludmillastrasse – östlich Renatastrasse' – Landshut", Planunterlagen (Grundrisse mit Stand: 30.03.2016, Schnitt der Tiefgarage mit Stand: 12.04.2016), ASBÖCK ARCHITEKTEN GMBH, München
81. Informationen zur bauplanungsrechtlichen Situation im Untersuchungsbereich durch das Stadtplanungsamt Landshut, E-Mail und Telefonat vom 12.04.2016, Teilnehmer: Hr. Pielmeier (Stadtplanungsamt Landshut), Hr. Gröll (hooock farny ingenieure)
82. Flächennutzungsplan der Stadt Landshut, abgerufen am 12.04.2016 unter: <http://stadtplan.landshut.de/#ll=48.542410,12.135940&z=13&m=osm&cat=3528>
83. Verkehrszählung des Tiefbauamtes der Stadt Landshut im Bereich der Ludmillastraße, erhalten per E-Mail am 19.09.2016 durch das Stadtplanungsamt Landshut



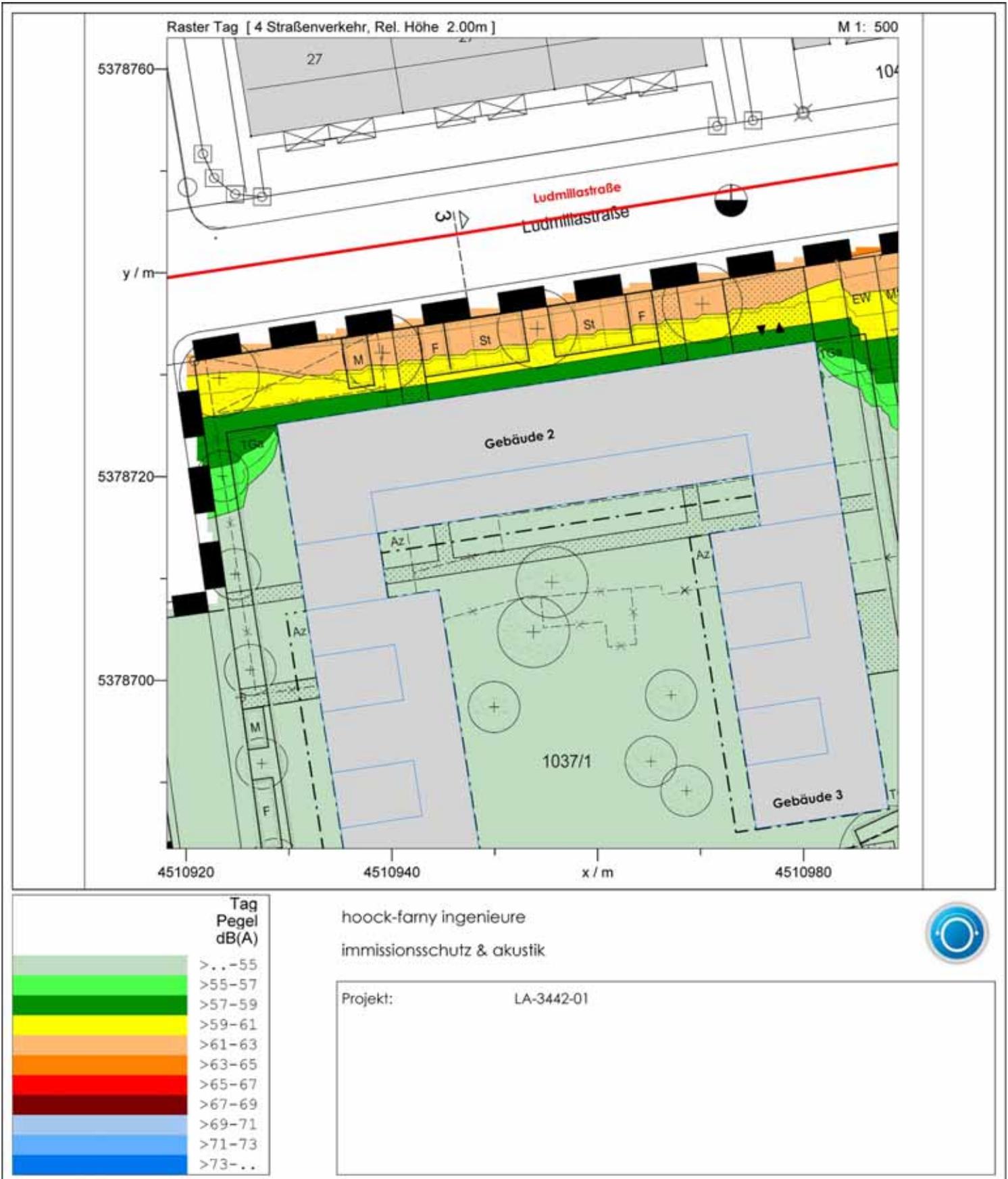
9 Planunterlagen



9.1 Prognostizierte Straßenverkehrslärmbeurteilungspegel

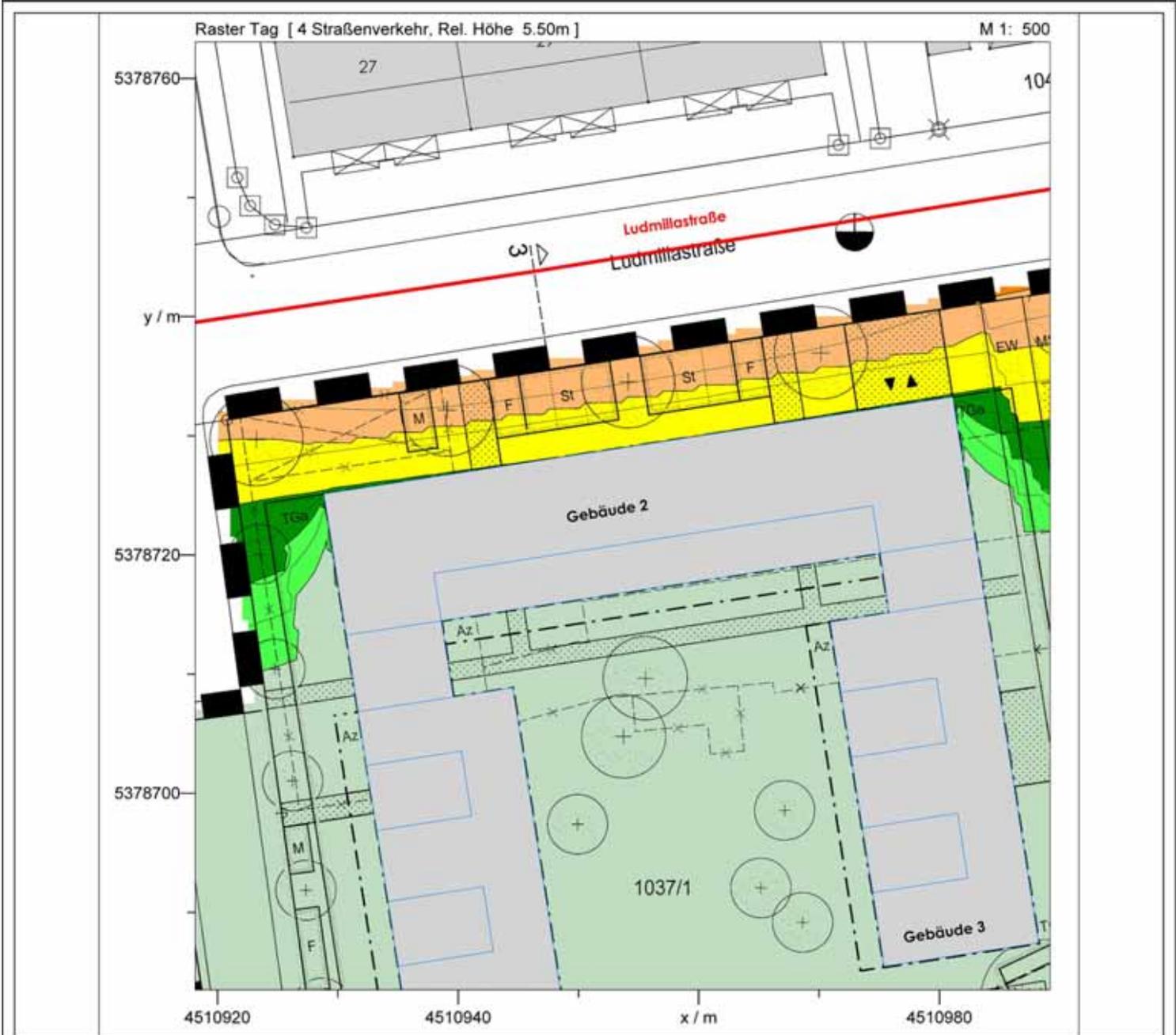


Plan 1 Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,0 m über GOK





Plan 2 Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,5 m über GOK



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

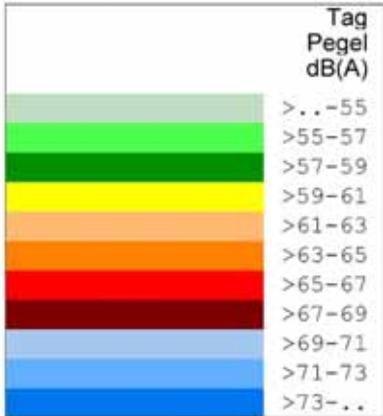
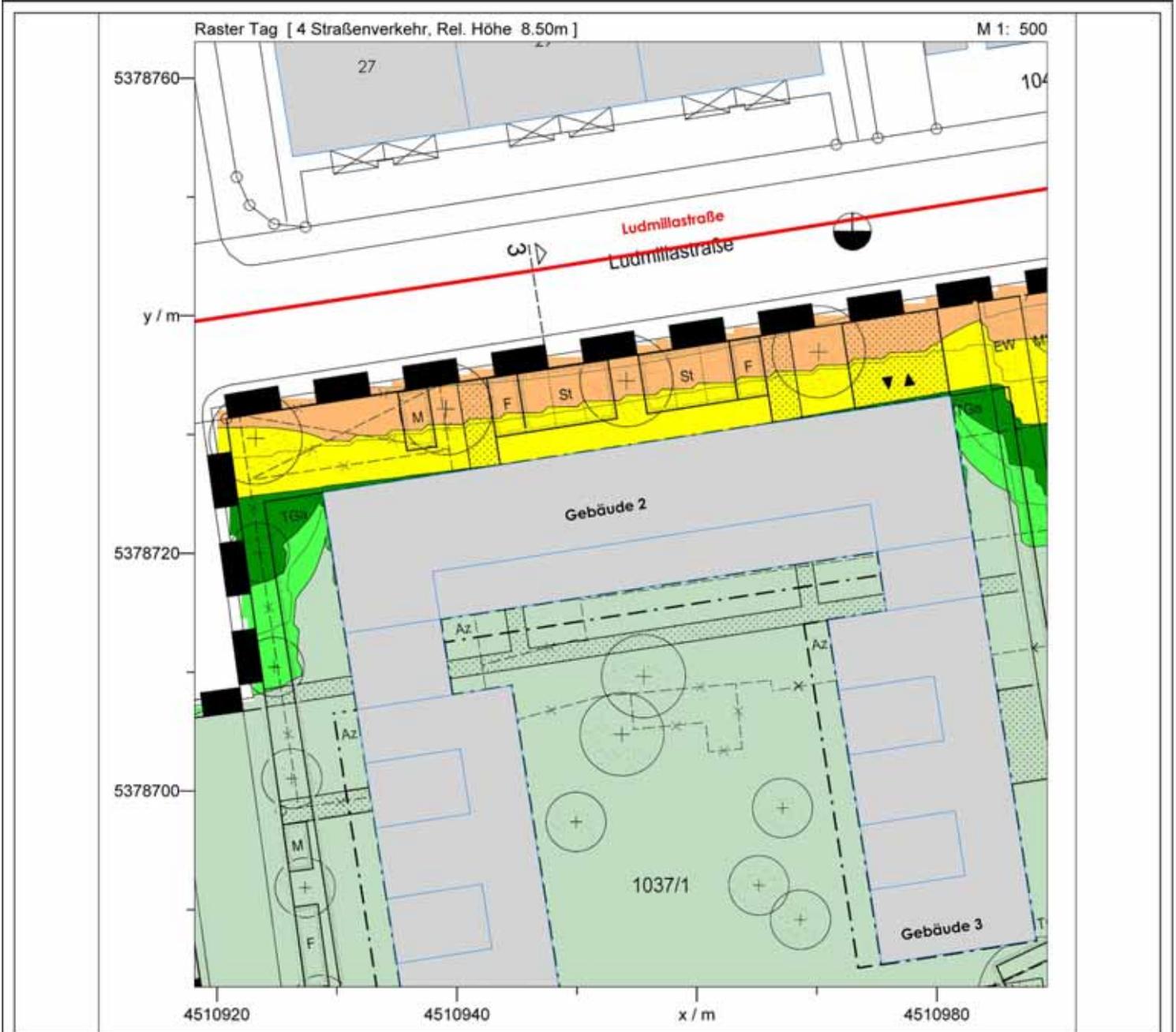
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 3 Beurteilungspegel, Tagzeit in 8,5 m über GOK



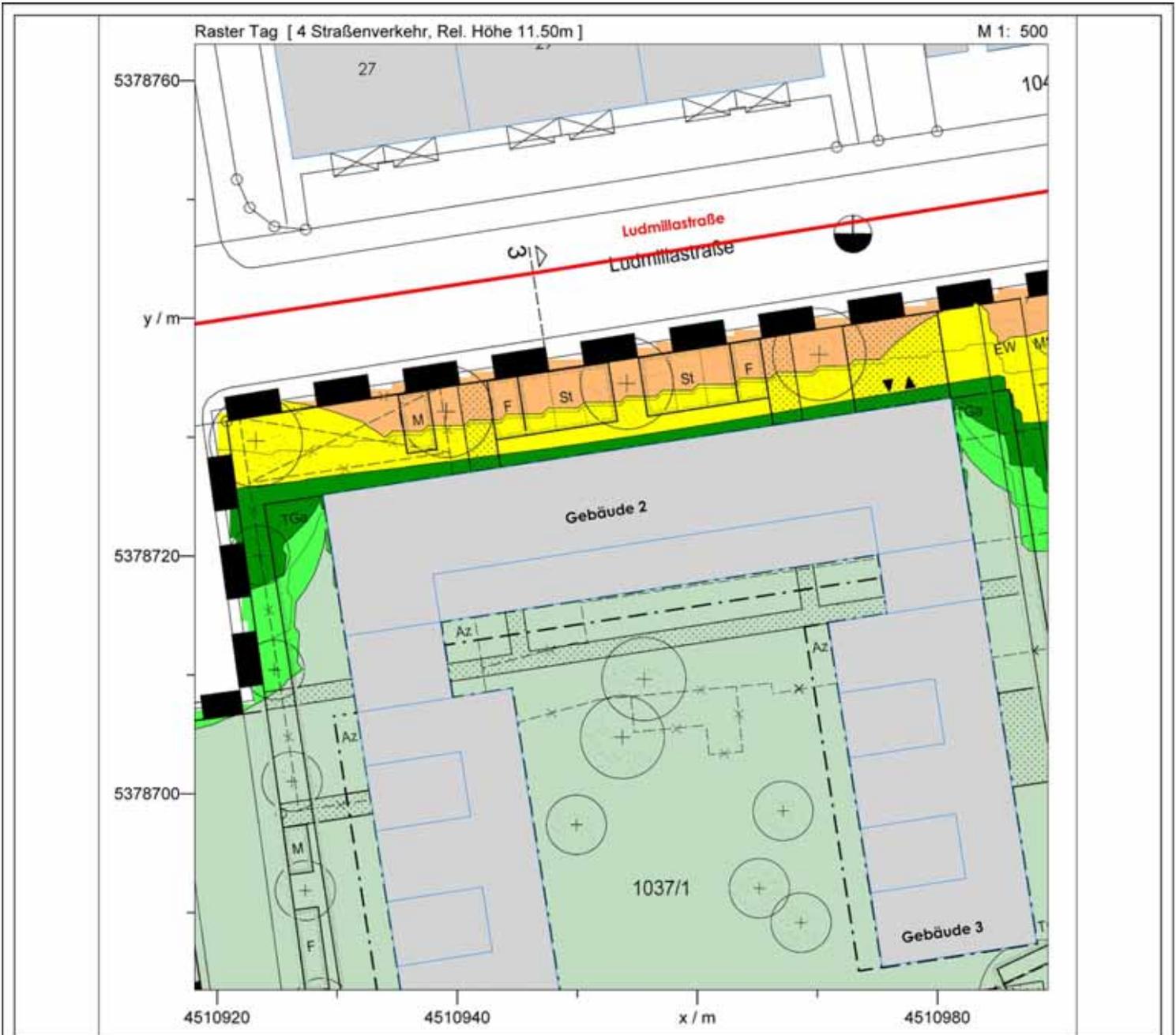
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 4 Beurteilungspegel, Tagzeit in 11,5 m über GOK



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

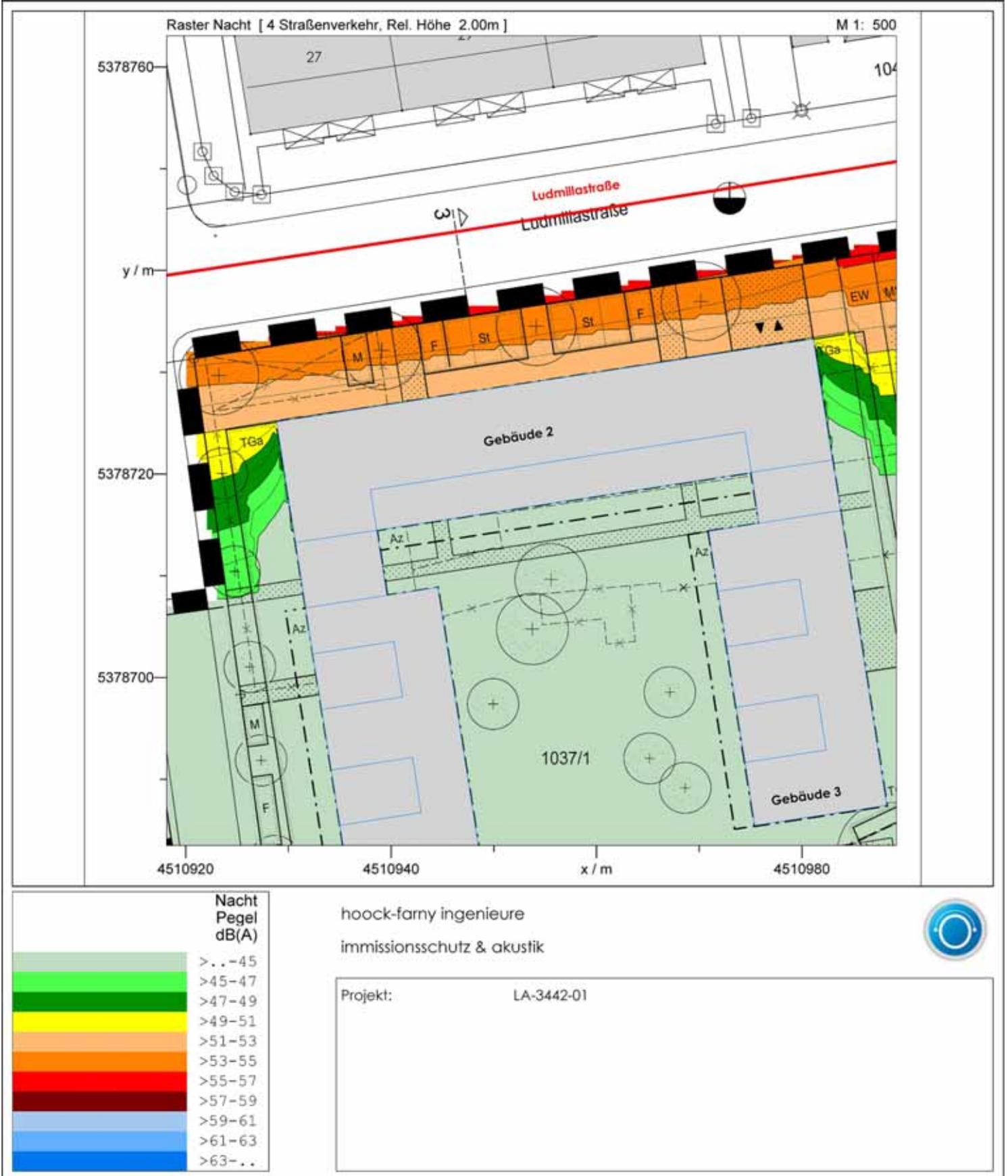
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: LA-3442-01



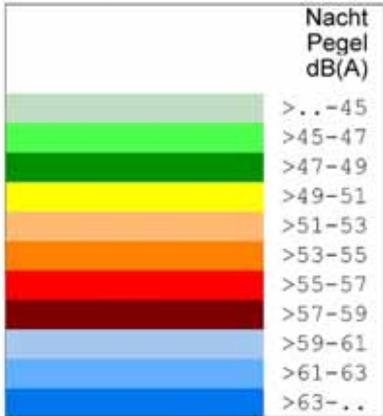
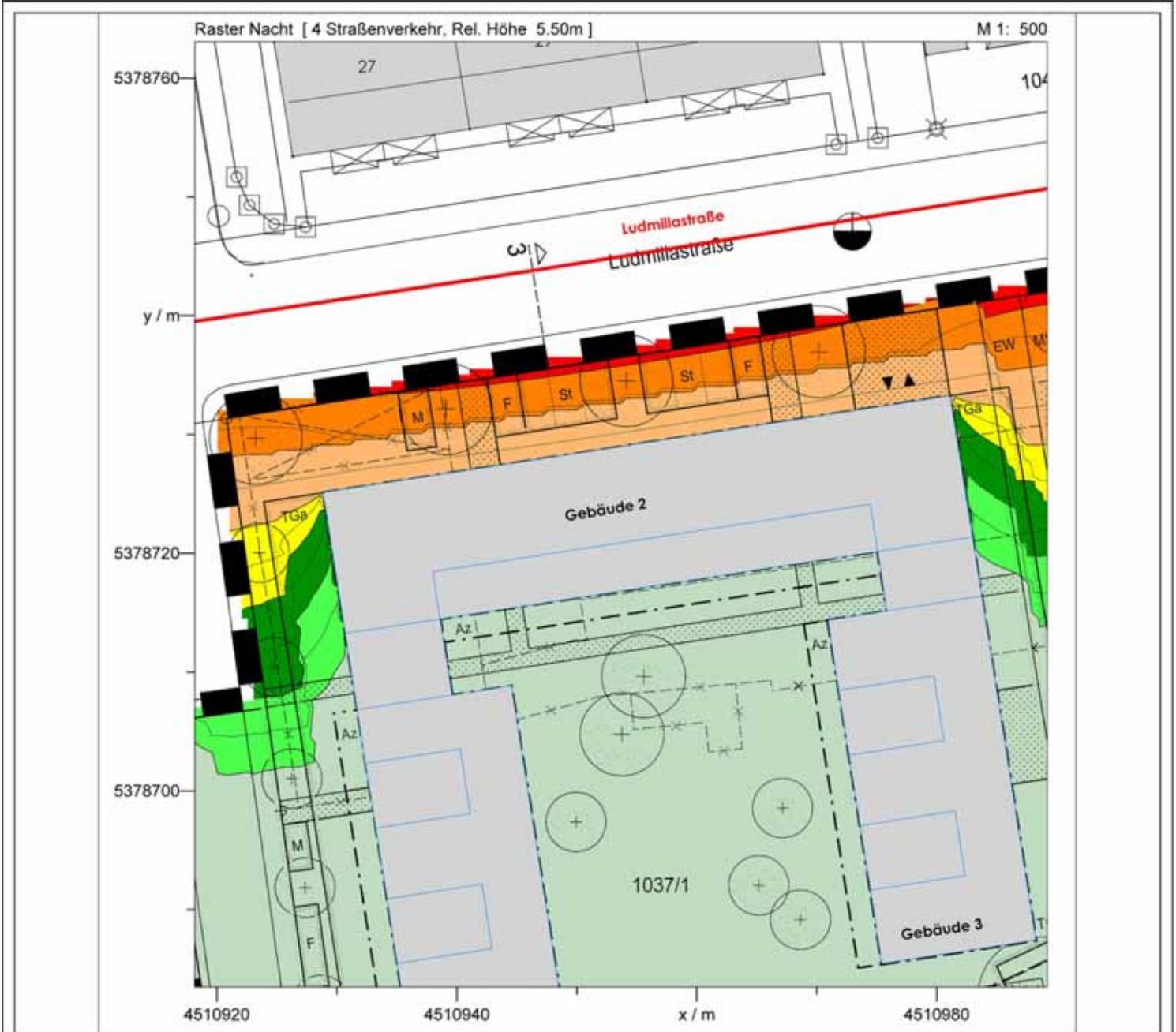


Plan 5 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 2,0 m über GOK





Plan 6 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 5,5 m über GOK



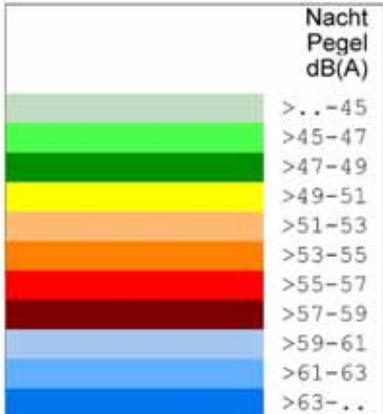
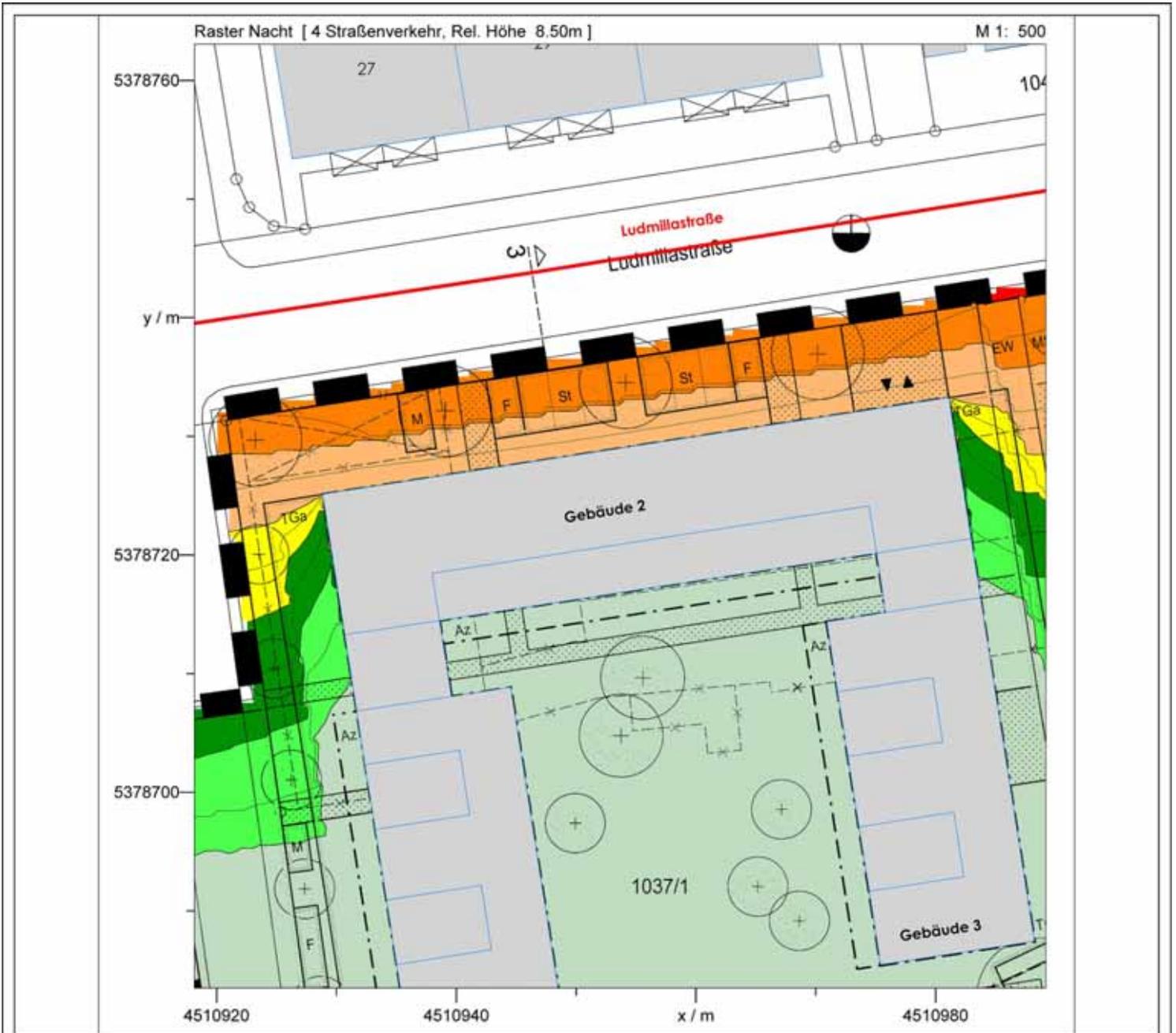
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: LA-3442-01





Plan 7 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 8,5 m über GOK



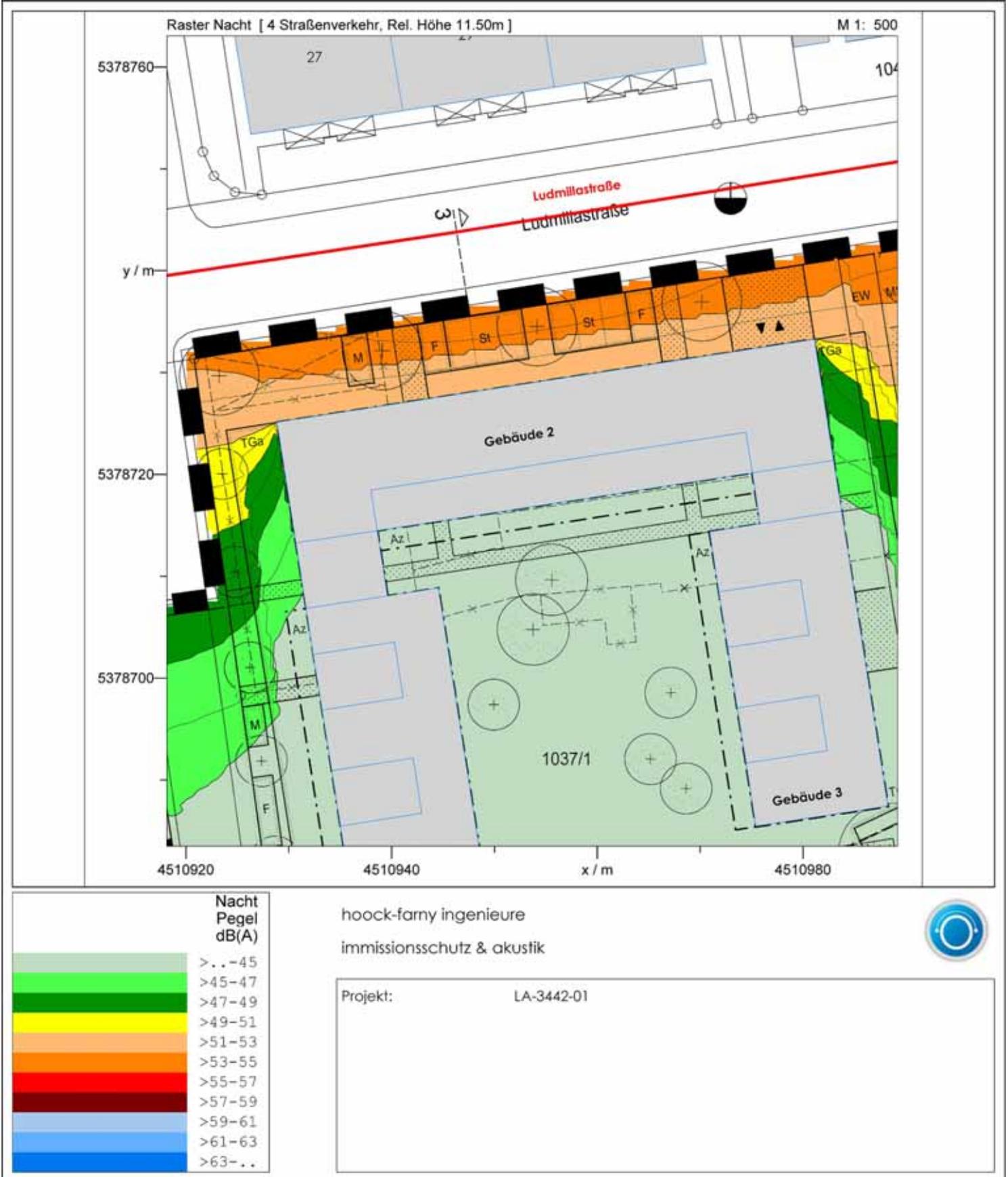
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 8 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 11,5 m über GOK

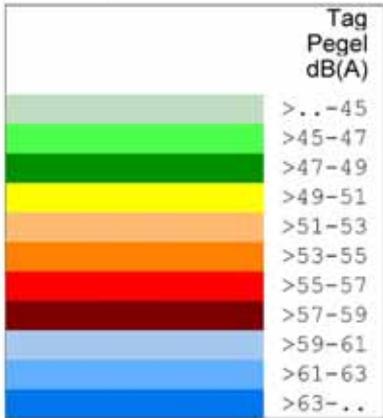
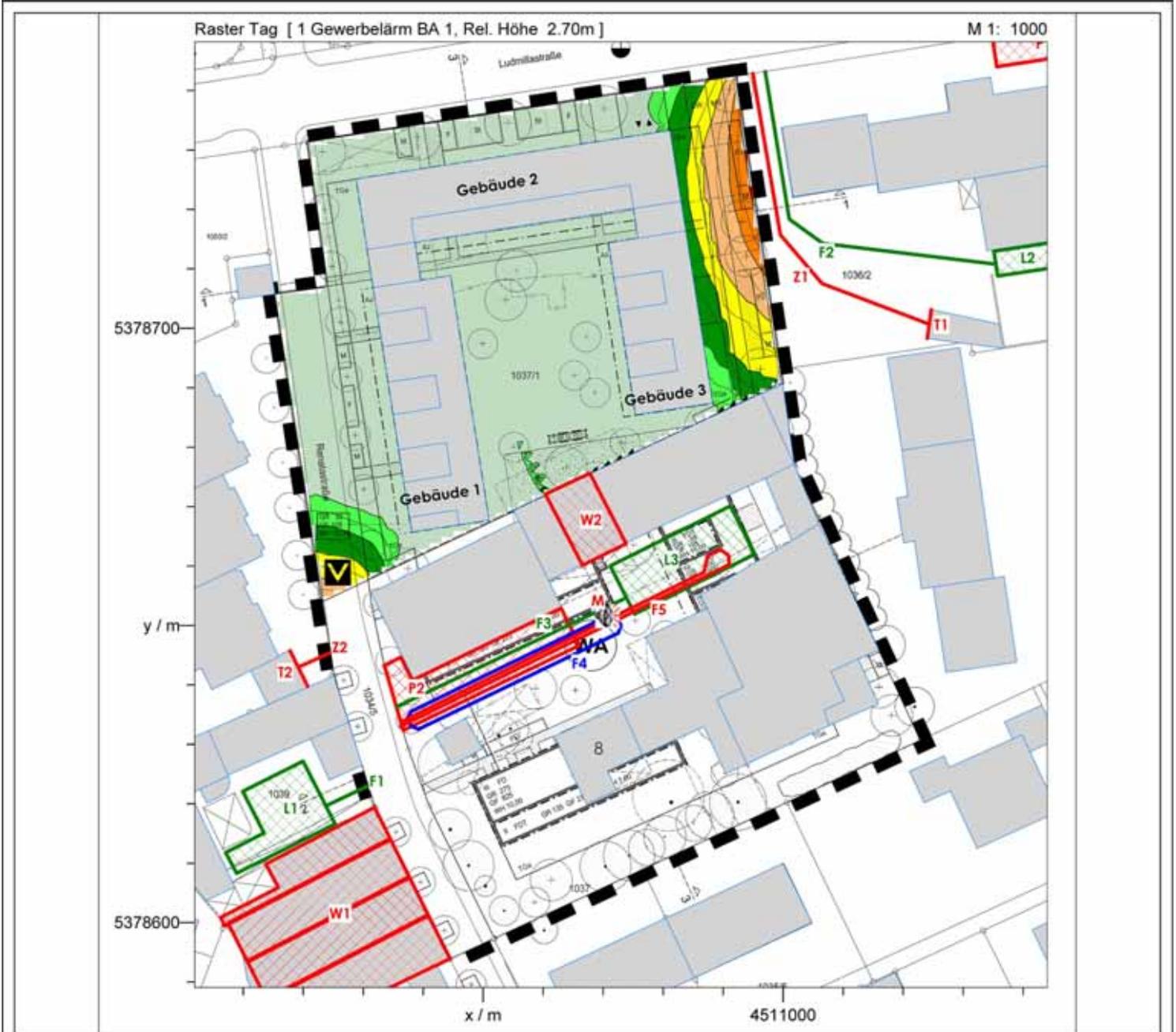




9.2 Prognostizierte Beurteilungspegel durch anlagenbedingten Lärm innerhalb des Geltungsbereiches, Realisierung des ersten Bauabschnitts



Plan 9 Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,7 m über GOK



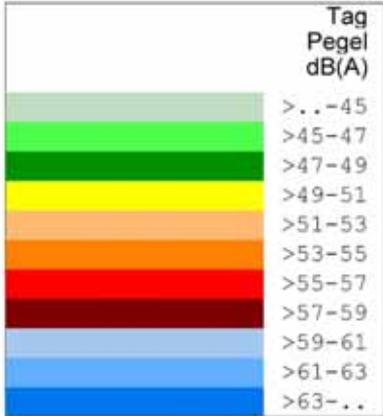
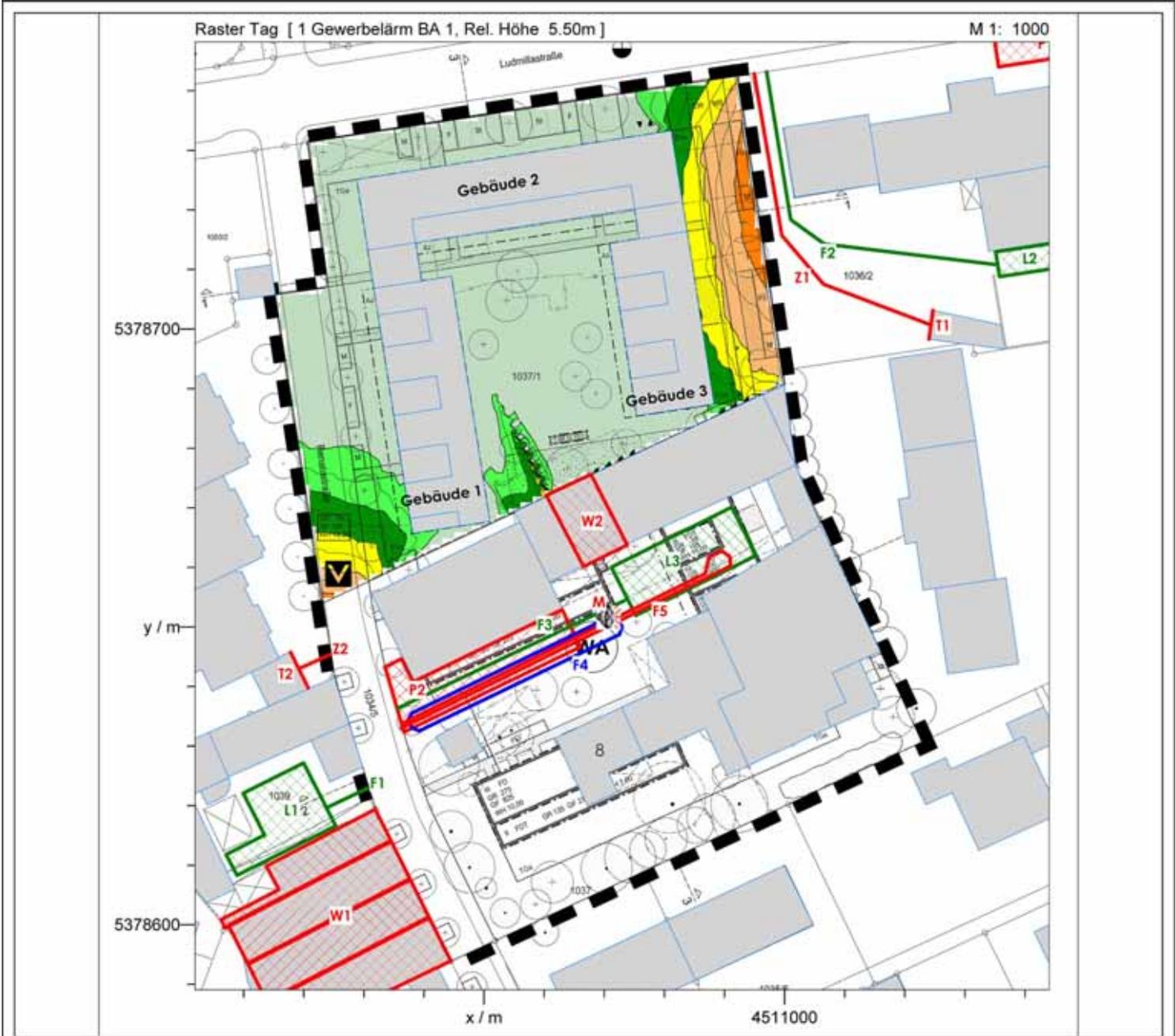
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 10 Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,5 m über GOK



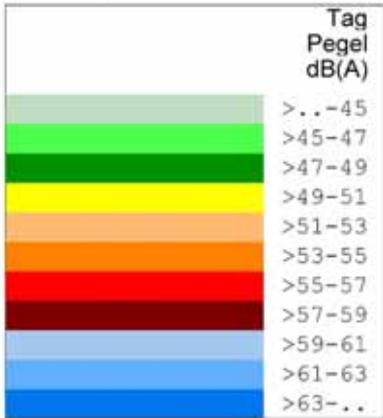
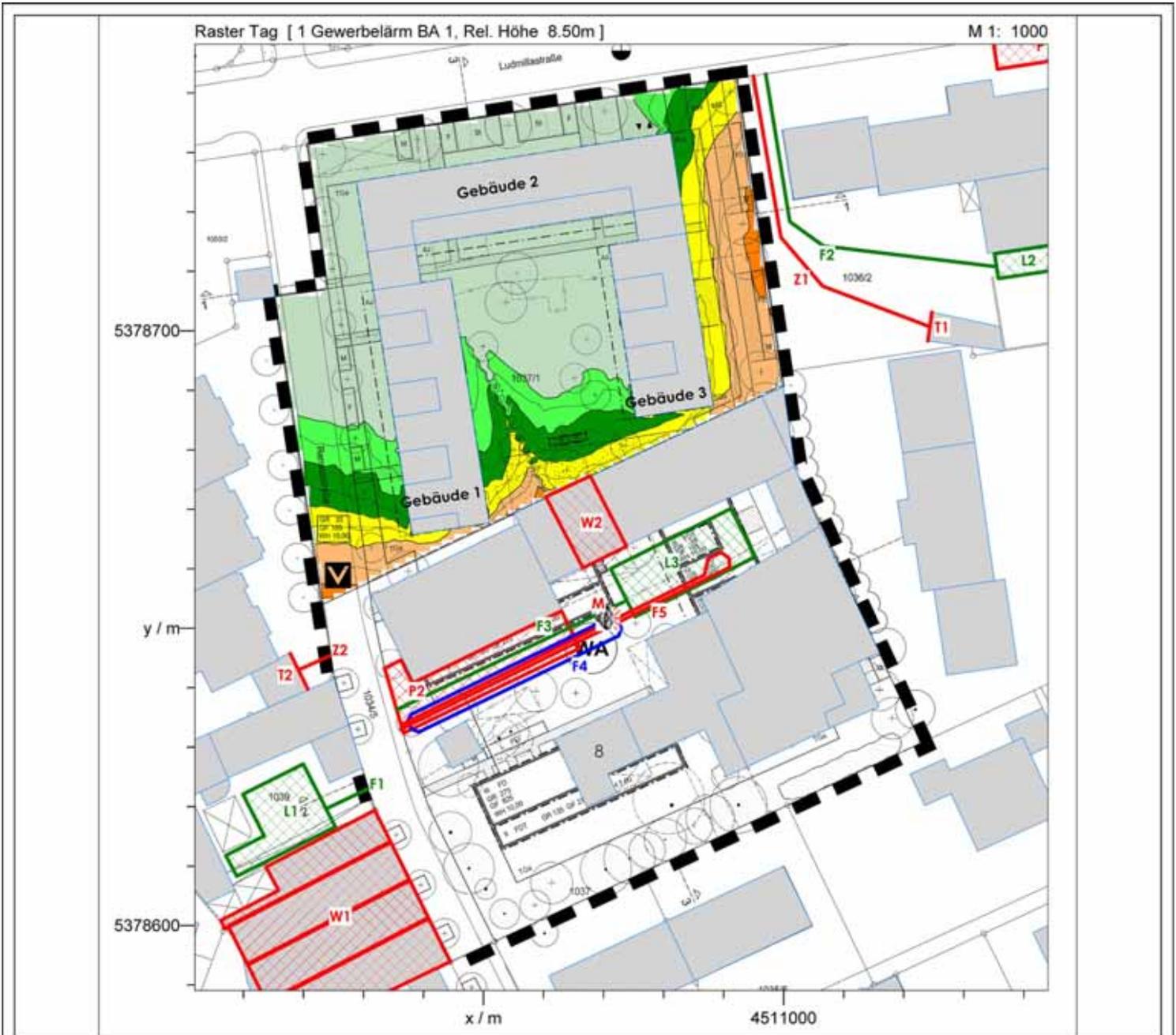
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 11 Beurteilungspegel, Tagzeit in 8,5 m über GOK



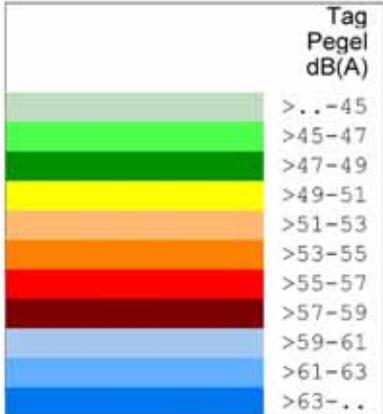
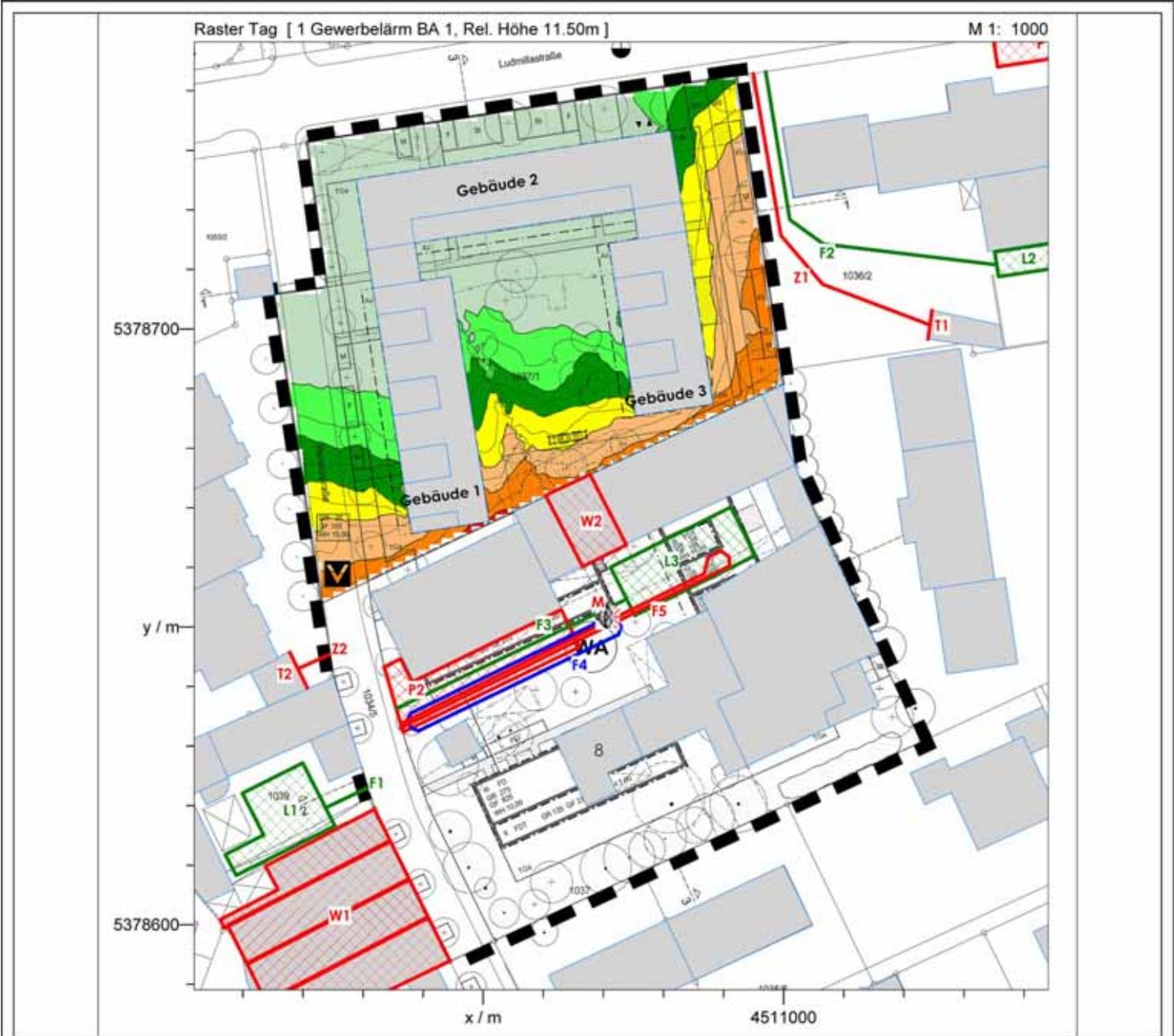
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 12 Beurteilungspegel, Tagzeit in 11,5 m über GOK



hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



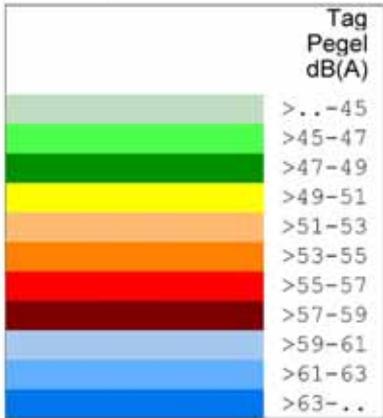
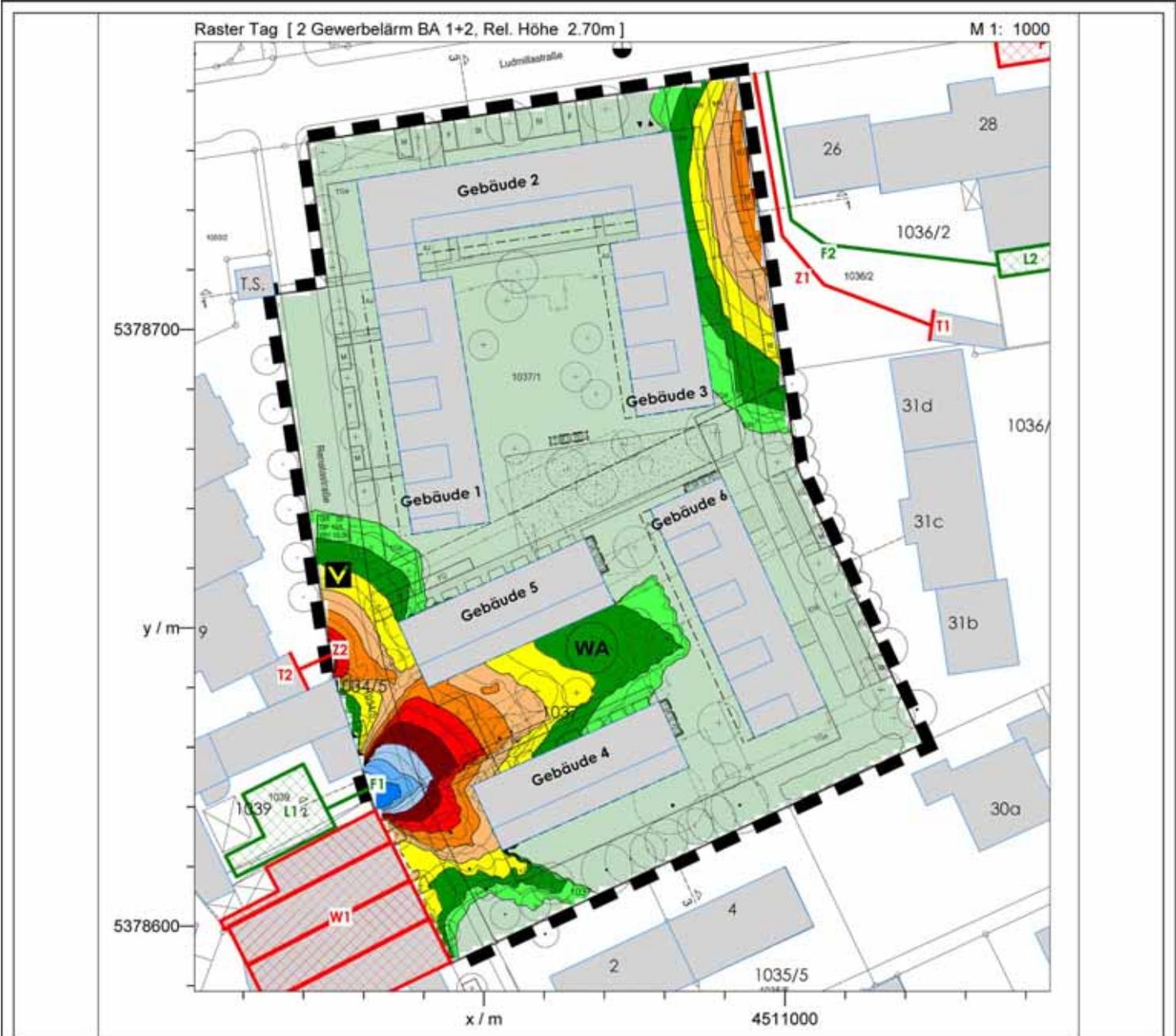
Projekt: LA-3442-01



9.3 Prognostizierte Beurteilungspegel durch anlagenbedingten Lärm innerhalb des Geltungsbereiches, Realisierung beider Bauabschnitte



Plan 13 Beurteilungspegel, Tagzeit in 2,7 m über GOK



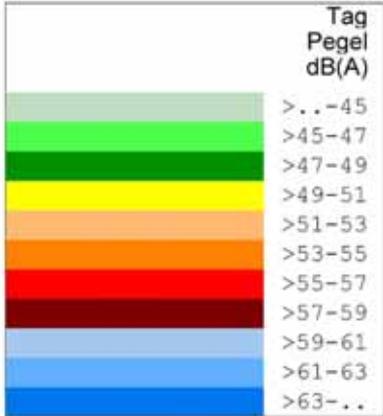
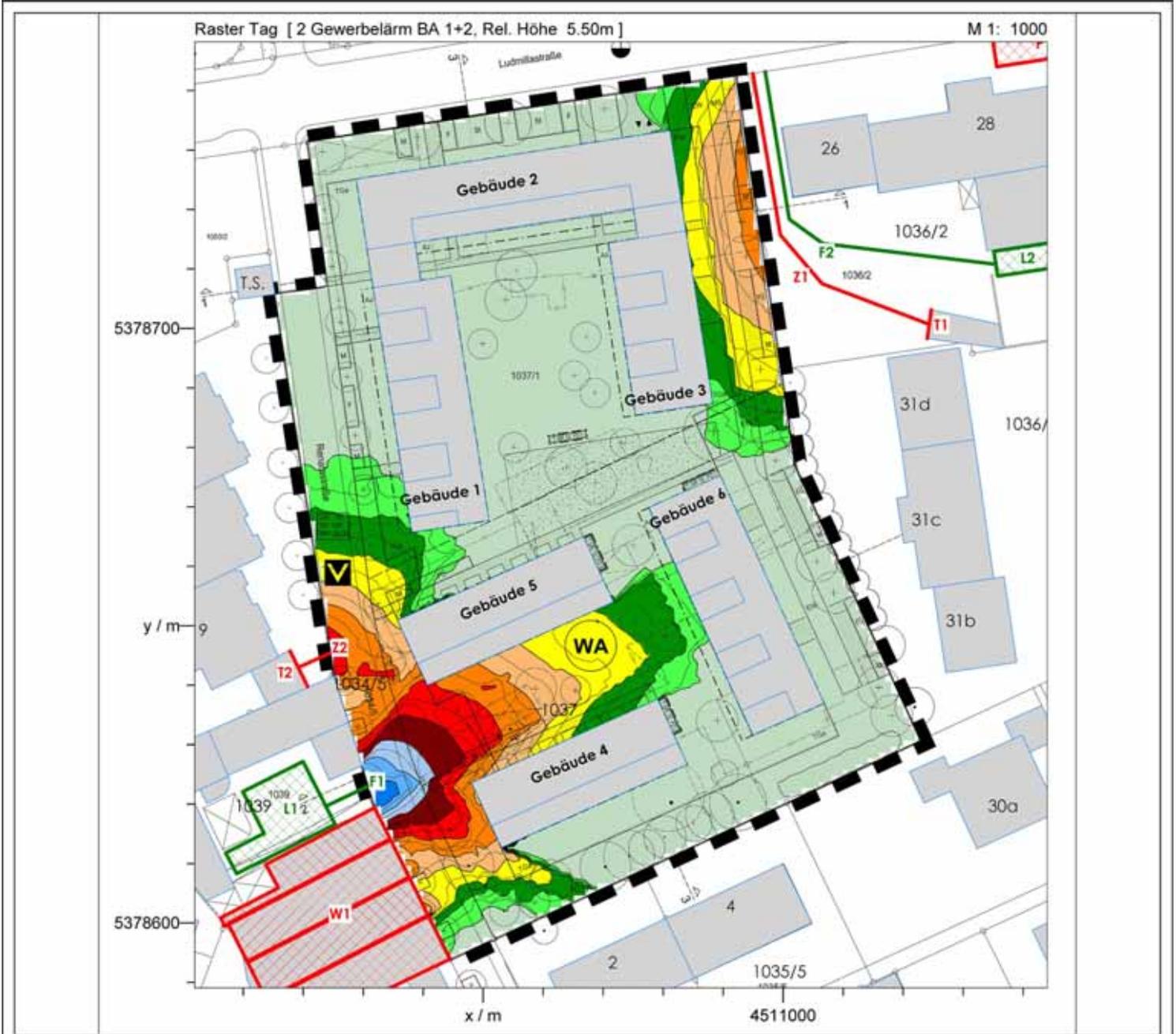
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 14 Beurteilungspegel, Tagzeit in 5,5 m über GOK



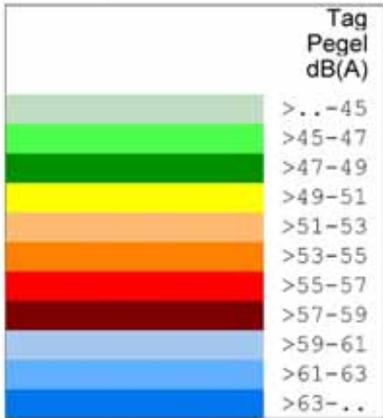
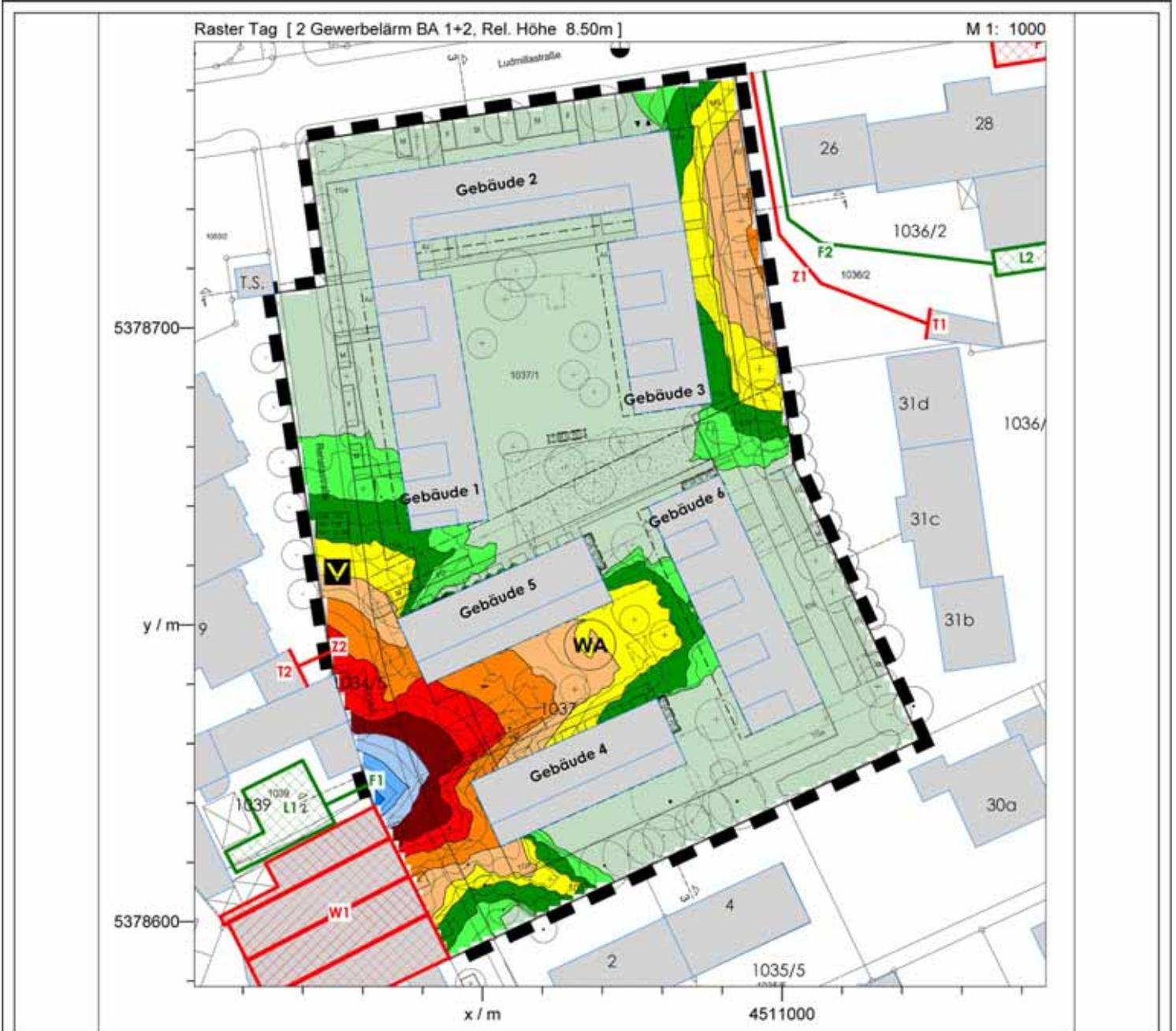
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik

Projekt: LA-3442-01





Plan 15 Beurteilungspegel, Tagzeit in 8,5 m über GOK



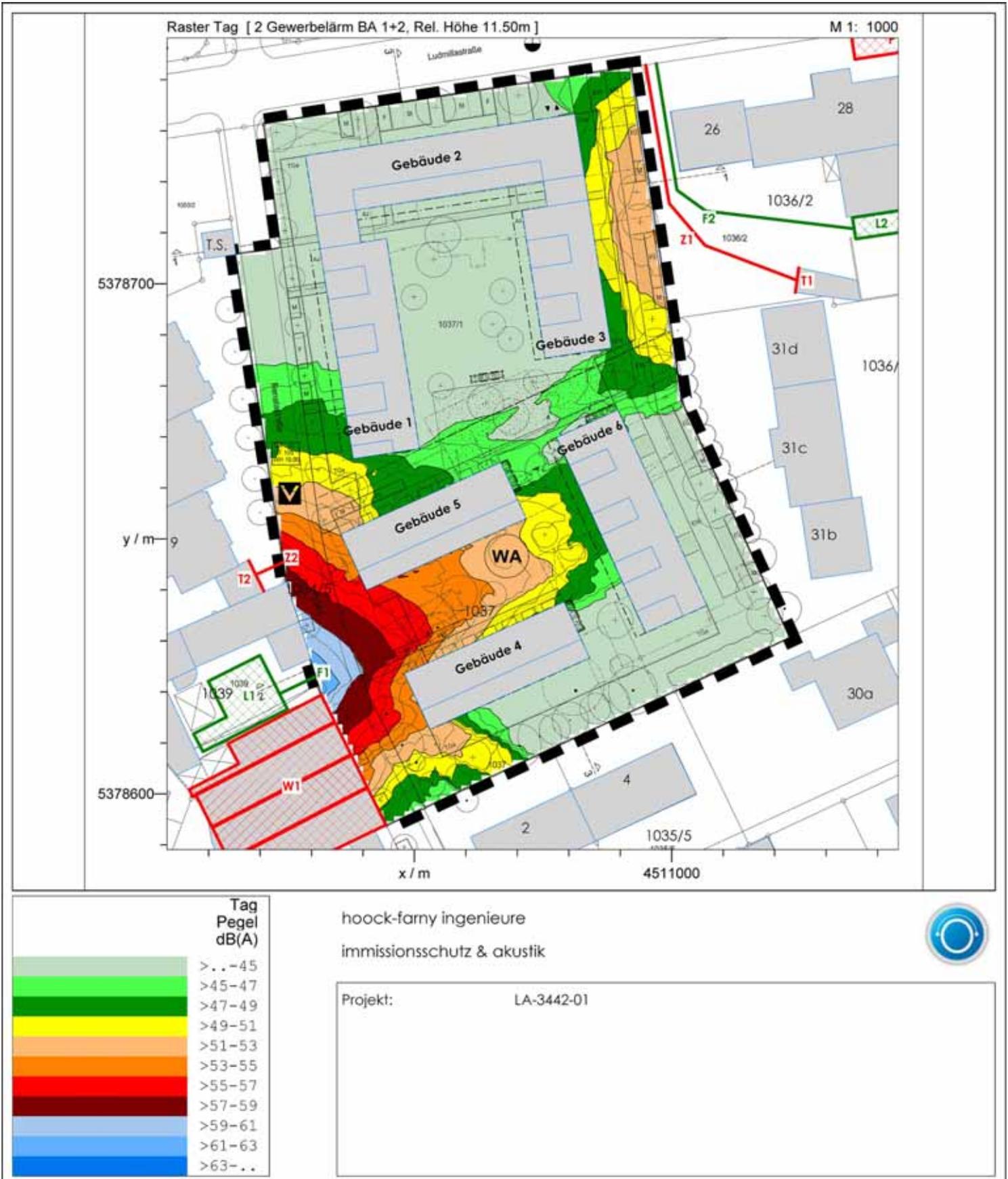
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01

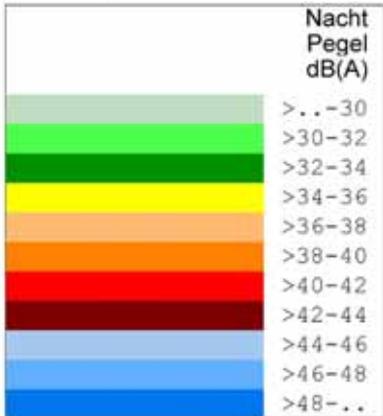
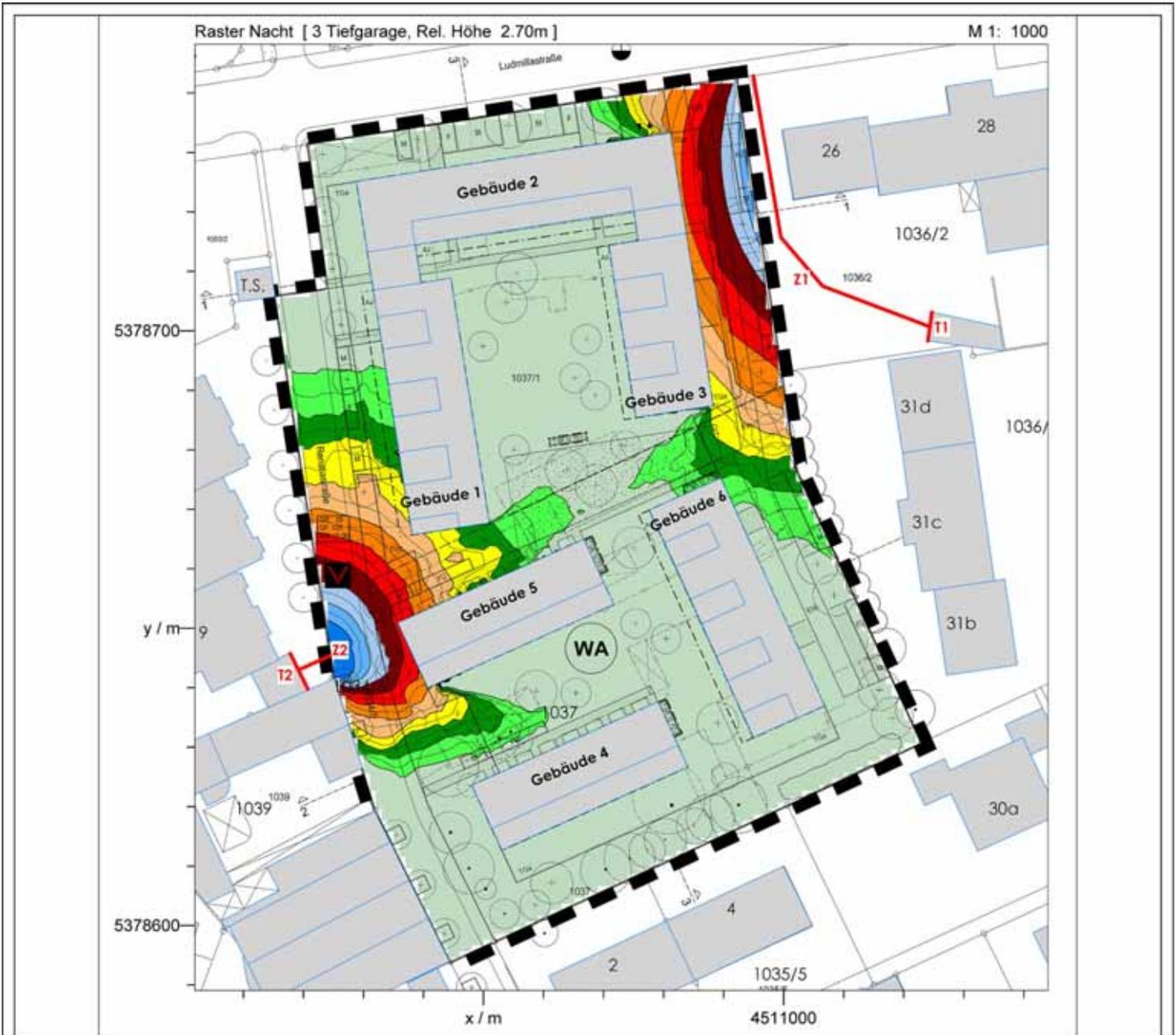


Plan 16 Beurteilungspegel, Tagzeit in 11,5 m über GOK





Plan 17 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 2,7 m über GOK



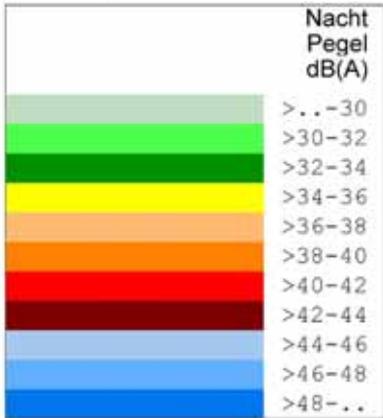
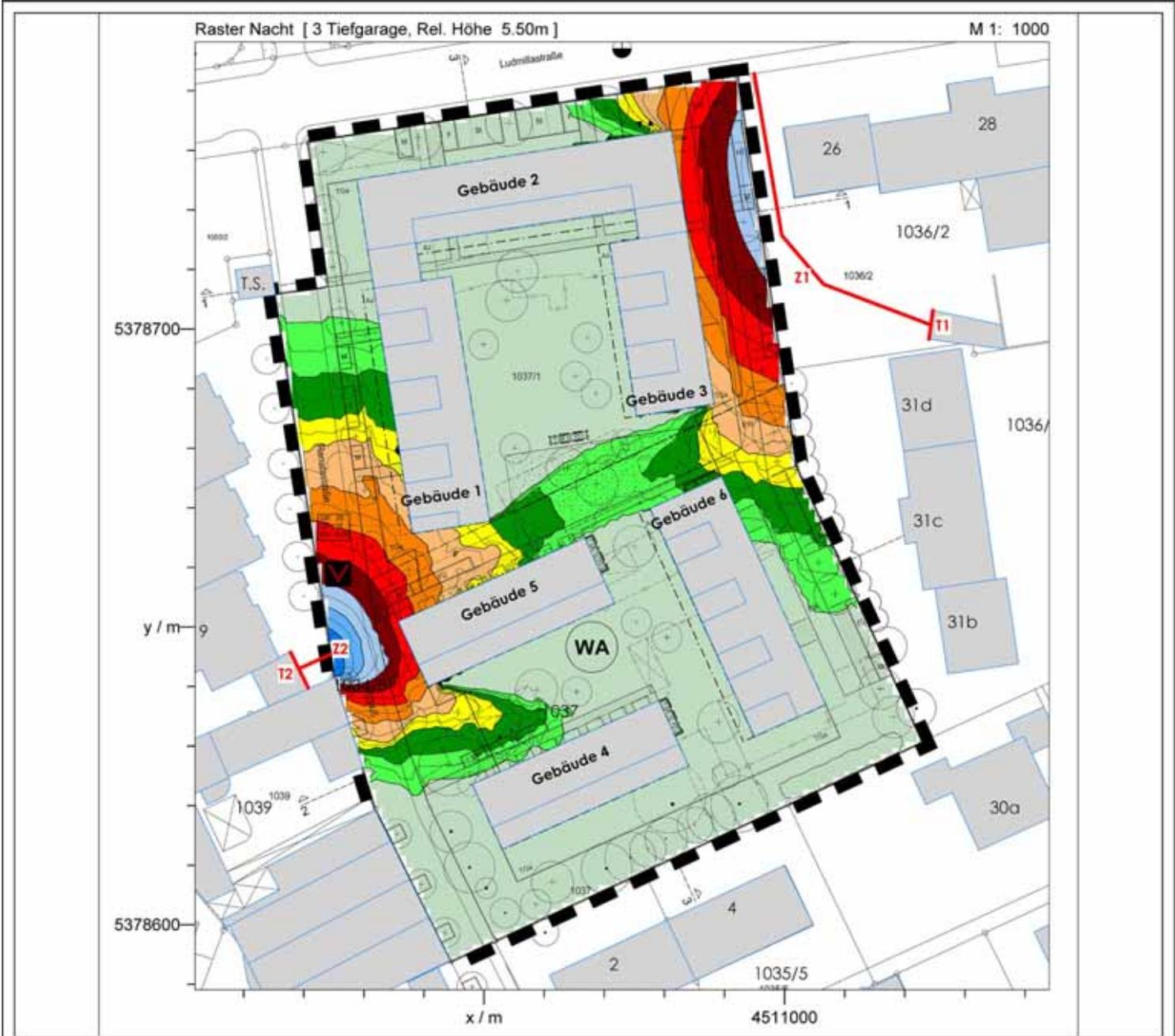
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 18 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 5,5 m über GOK



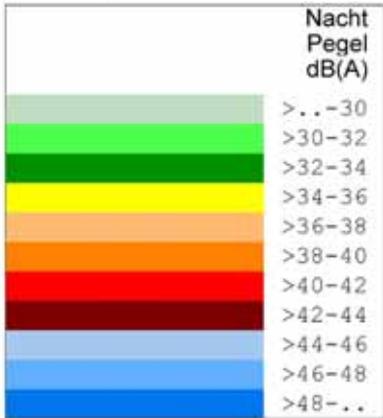
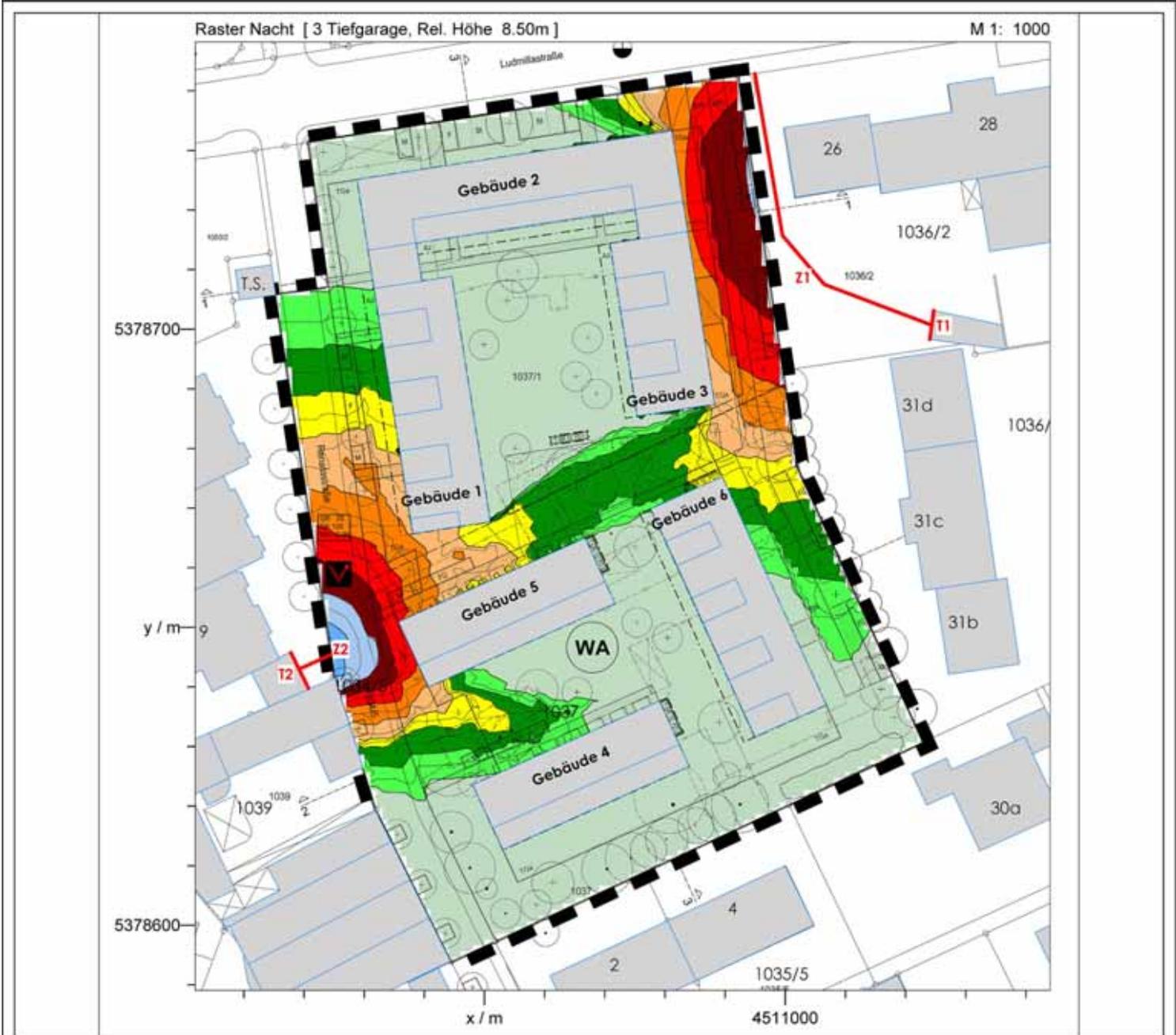
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 19 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 8,5 m über GOK



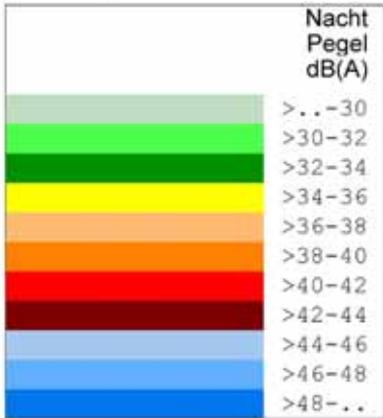
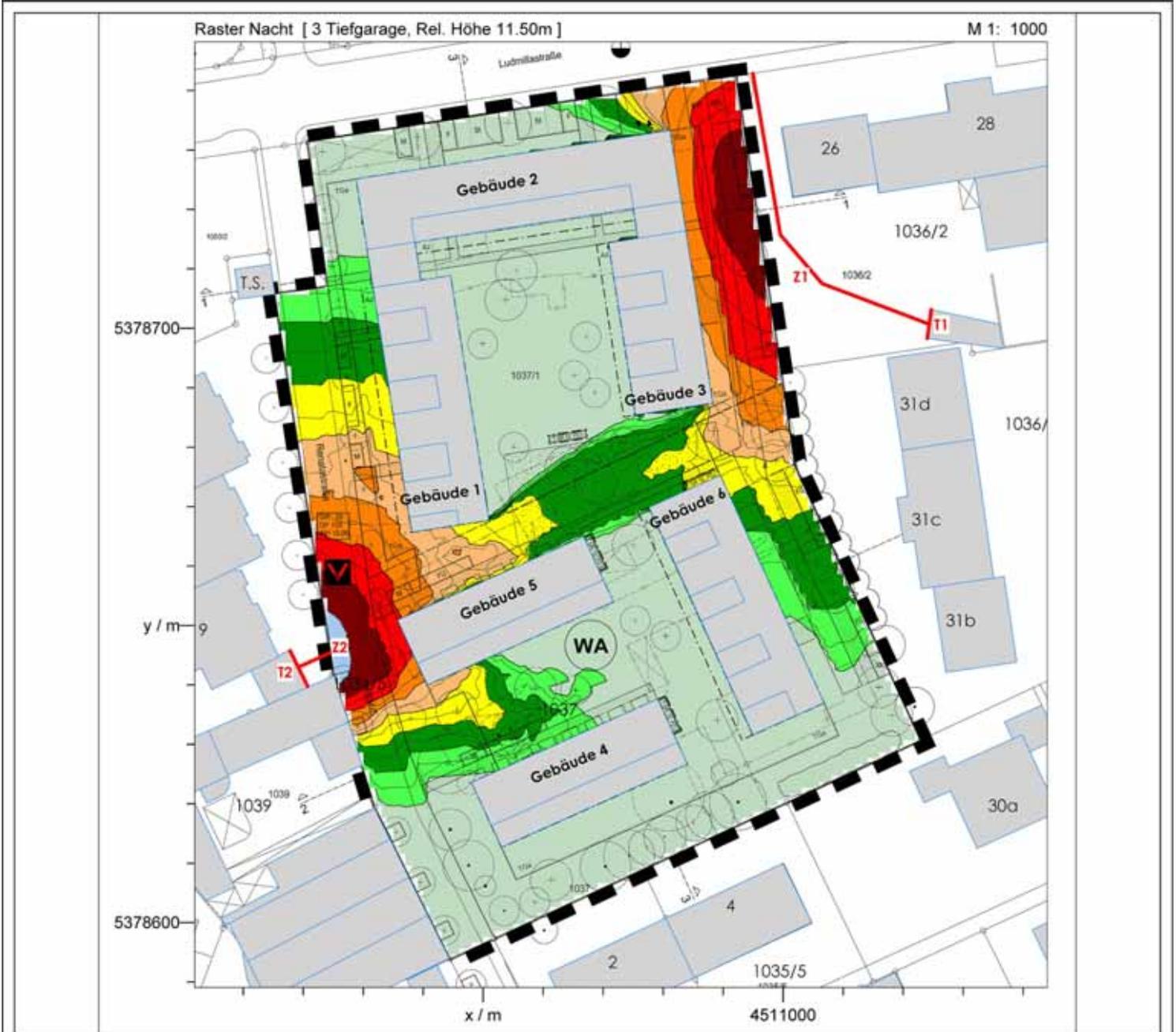
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 20 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 11,5 m über GOK



hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



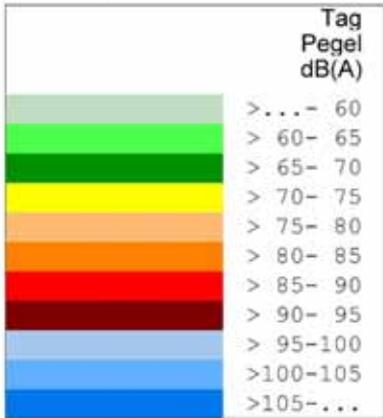
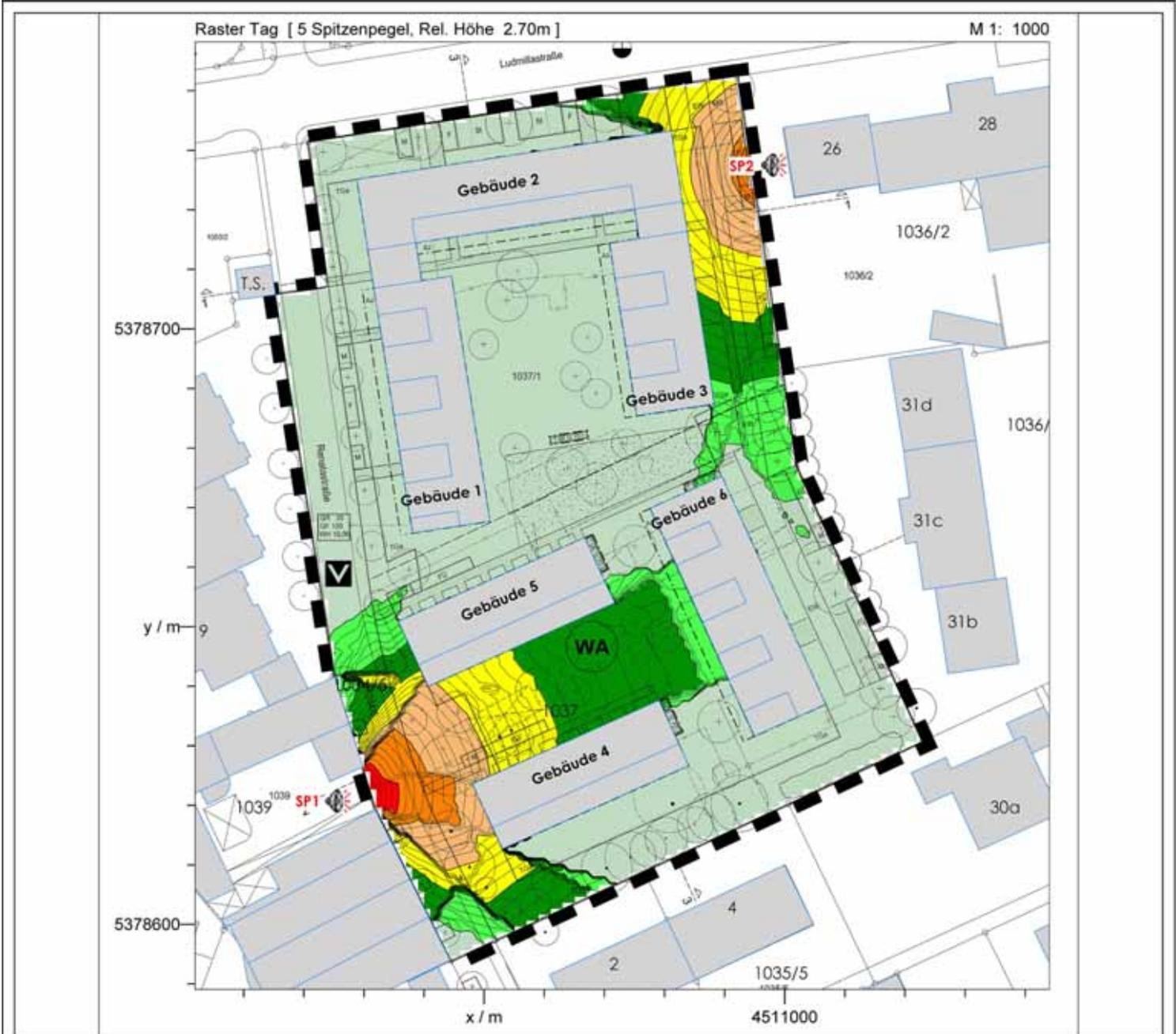
Projekt: LA-3442-01



9.4 Prognostizierte Spitzenpegel innerhalb des Geltungsbereiches



Plan 21 Spitzenpegel, Tagzeit in 2,7 m über GOK



hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



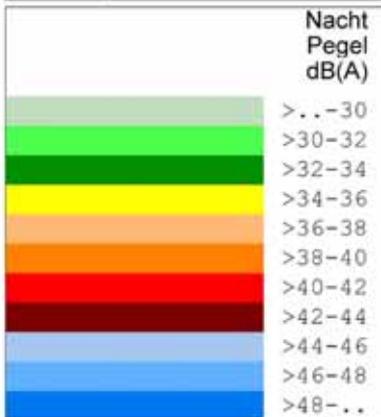
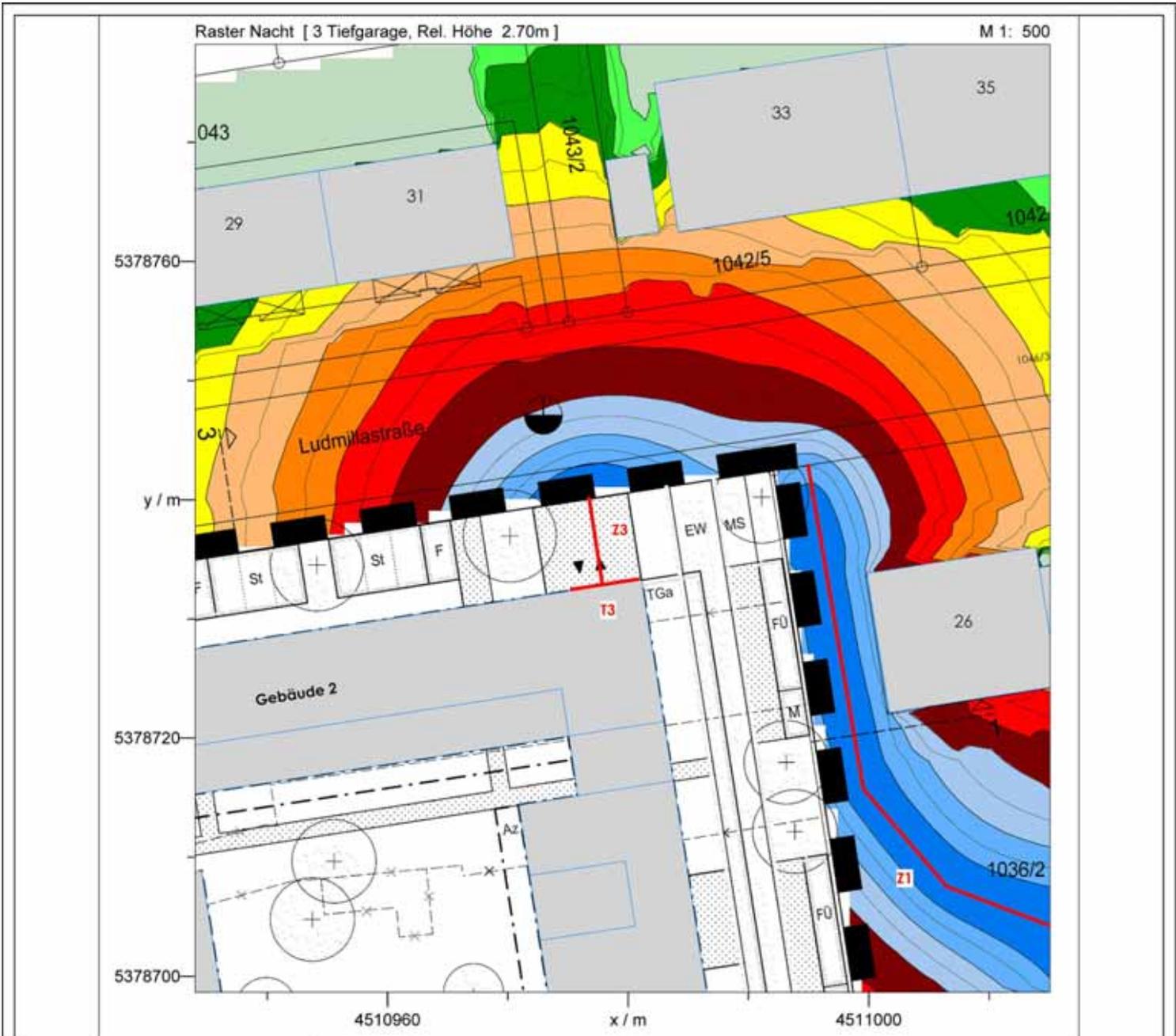
Projekt: LA-3442-01



9.5 Prognostizierte Beurteilungspegel durch anlagenbedingten Lärm außerhalb des Geltungsbereiches



Plan 22 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 2,7 m über GOK



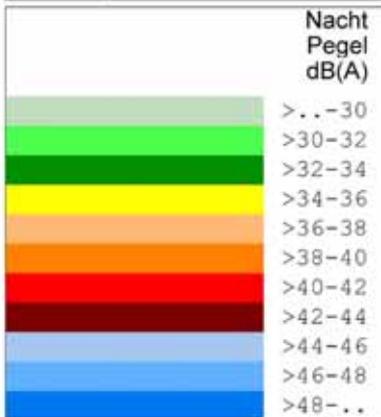
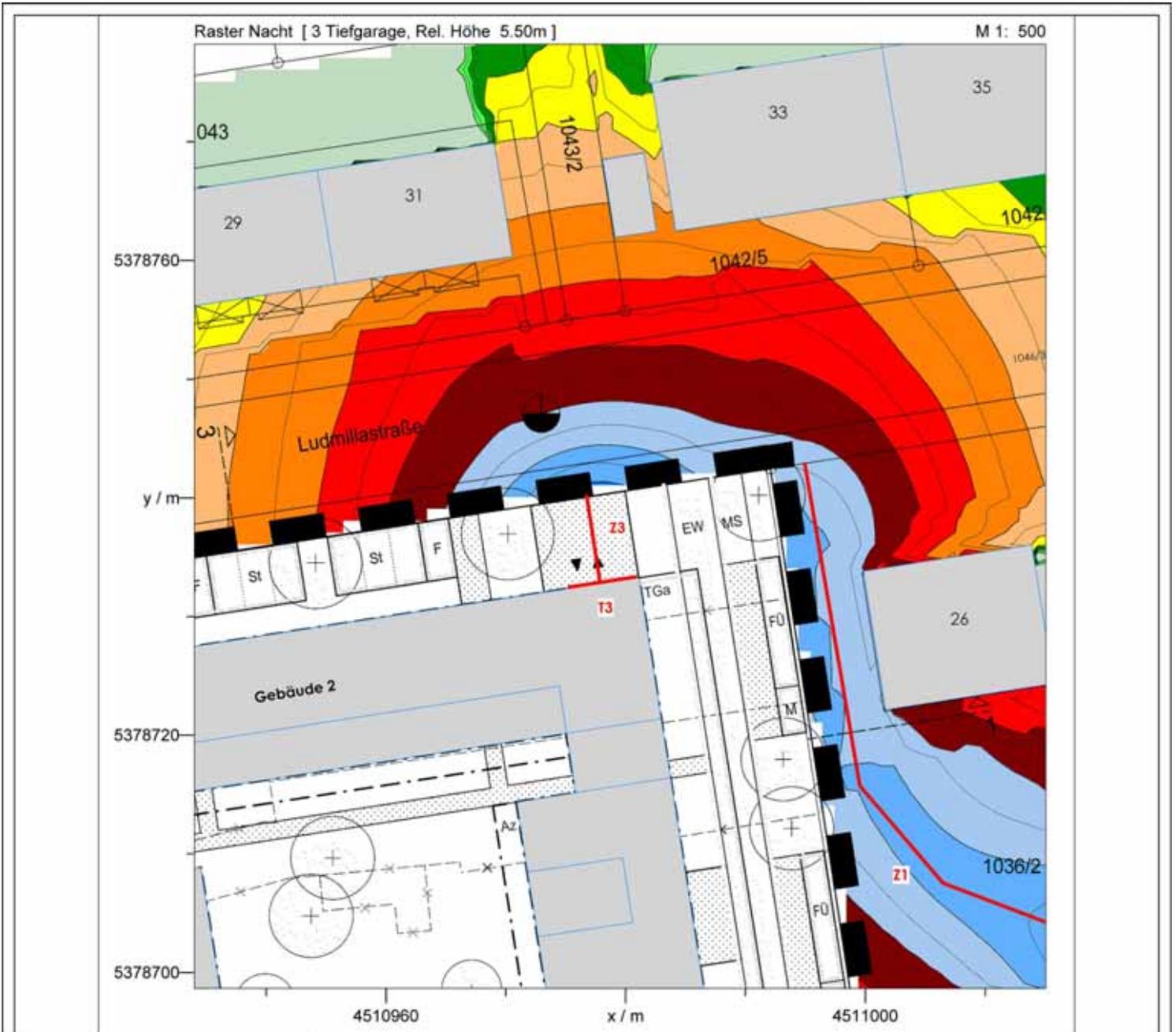
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 23 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 5,5 m über GOK



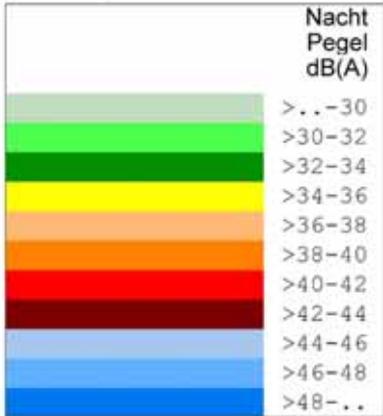
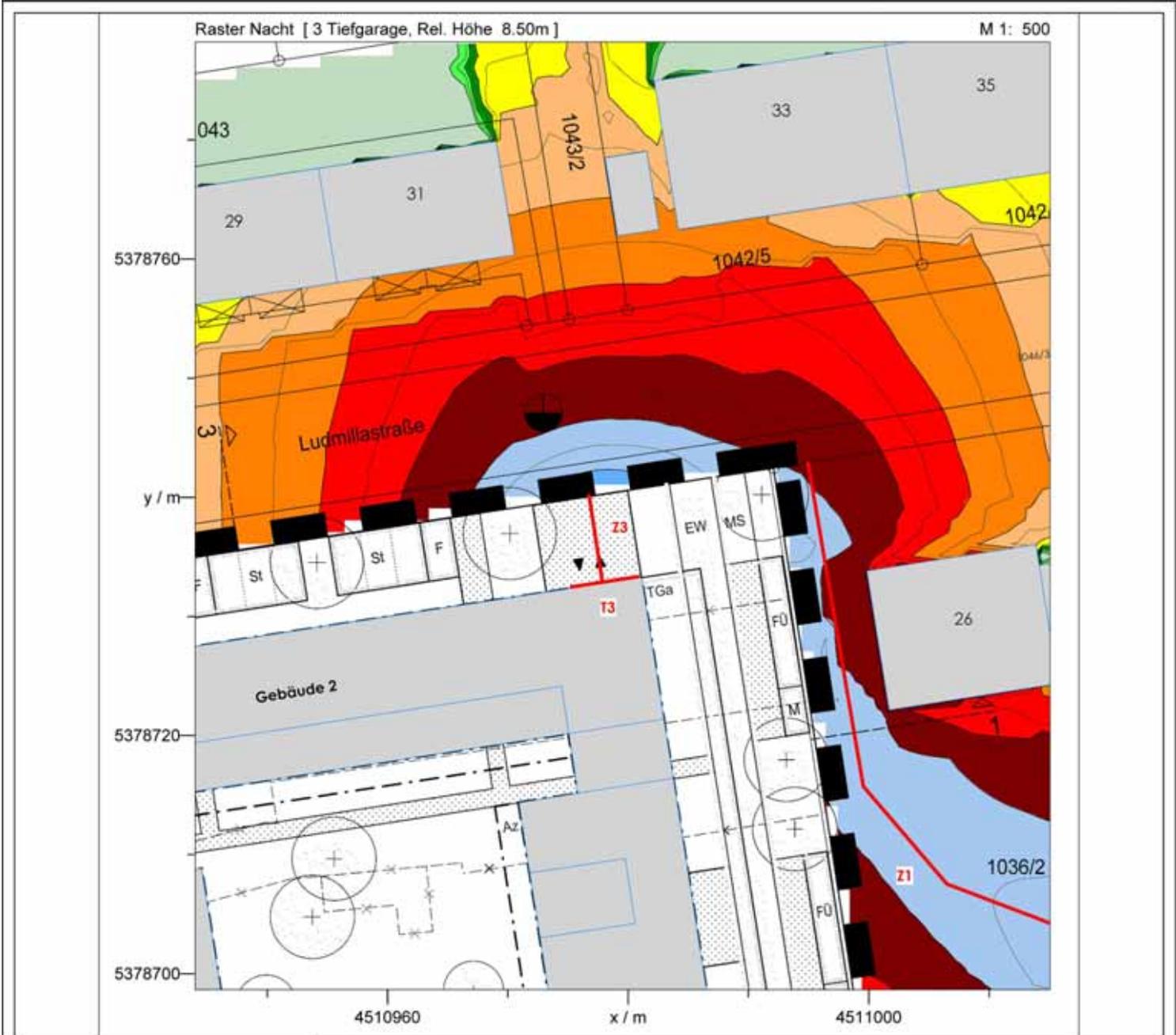
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 24 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 8,5 m über GOK



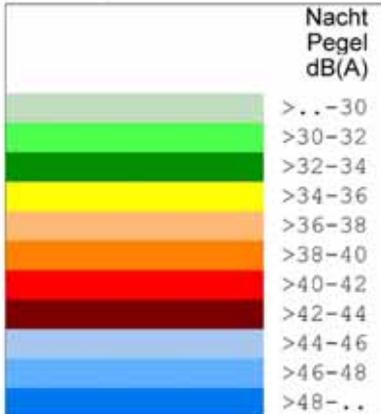
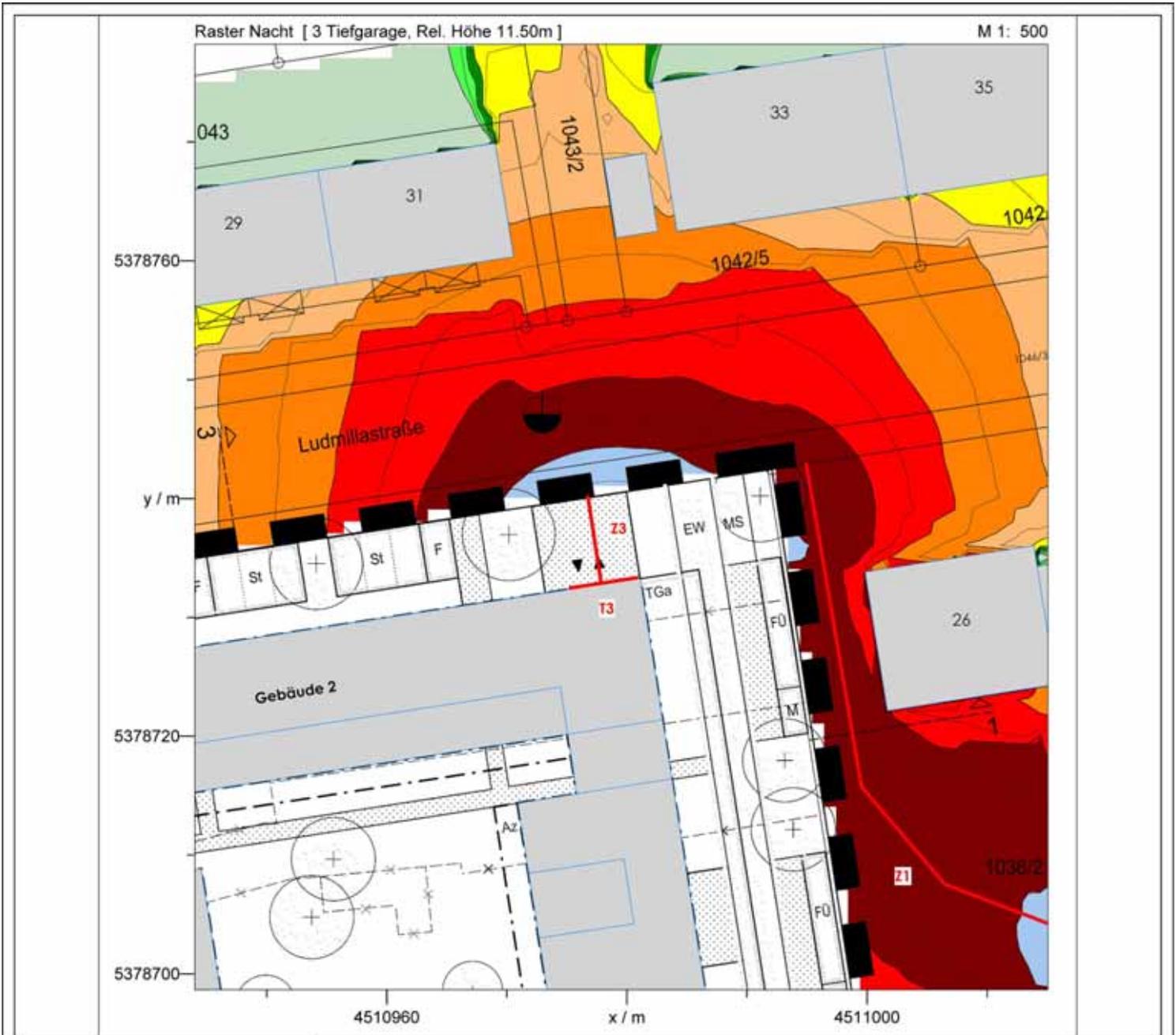
hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01



Plan 25 Beurteilungspegel, Nachtzeit in 11,5 m über GOK



hook-farny ingenieure
immissionsschutz & akustik



Projekt: LA-3442-01