

Geräuschimmissionsprognose

für den Bebauungsplan ‚Am Erlenbach‘
der Stadt Crailsheim

Vorhaben :	Erschließung von Wohnbauflächen
Auftraggeber :	Große Kreisstadt Crailsheim Marktplatz 1 74564 Crailsheim
Genehmigungsbehörde :	Stadt Crailsheim
Genehmigungsverfahren :	bebauungsplanrechtlich
Durchgeführt von :	rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard Im Weiler 5-7 74523 Schwäbisch Hall Telefon 0791 . 978 115 - 15 Telefax 0791 . 978 115 - 20
Berichtsnummer / -datum :	B23553_SIS_01 vom 29.06.2023
Berichtsumfang :	39 Seiten Bericht, 20 Seiten Anhang
Aufgabenstellung :	Prognose von Geräuschimmissionen, die auf den Geltungsbereich des Bebauungsplans einwirken: <ul style="list-style-type: none"> - Prognose von Straßenverkehrsgeräuschen - Prognose von Gewerbegeräuschen

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
sitz schwäbisch hall
HRA 724819 amtsgericht stuttgart

komplementärin:
rw bauphysik verwaltungs GmbH
sitz schwäbisch hall
HRB 732460 amtsgericht stuttgart

geschäftsführender gesellschaftler:
dipl.-ing. (fh) oliver rudolph
geschäftsführer:
dipl.-ing. (fh) carsten dietz

www.rw-bauphysik.de
info@rw-bauphysik.de

74523 schwäbisch hall
im weiler 5-7
tel 0791 . 97 81 15 - 0
fax 0791 . 97 81 15 - 20

niederlassung stuttgart
fichtenweg 53
70771 leinfelden-echterdingen
tel 0711 . 90 694 -50 0

niederlassung dinkelsbühl
nördlinger straße 29
91550 dinkelsbühl



Nach § 29b BImSchG bekanntgegebene Messstelle, akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung	5
3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4	Vorhaben und örtliche Verhältnisse	9
5	Schalltechnische Anforderungen	10
5.1	DIN 18005	10
5.2	TA Lärm	11
5.3	DIN 4109	15
6	Berechnungsverfahren	18
6.1	Gewerbegeräusche	18
6.2	Straßenverkehrsgeräusche	20
7	Berechnungsvoraussetzungen	22
7.1	Gewerbegeräusche	22
7.1.1	Lidl-Markt	22
7.1.2	Straßenmeisterei	25
7.2	Straßenverkehrsgeräusche	27
8	Untersuchungsergebnisse	28
8.1	Gewerbegeräusche	28
8.1.1	Beurteilung	28
8.1.2	Schallschutzmaßnahmen	29
8.2	Verkehrsgeräusche	30
8.2.1	Beurteilung	30
8.2.2	Schallschutzmaßnahmen	31
9	Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan	35
10	Qualität der Untersuchung	37
11	Schlusswort	38
12	Anlagenverzeichnis	39

1 Zusammenfassung

Die Stadt Crailsheim plant die Aufstellung des Angebotsbebauungsplans ‚Am Erlenbach‘. Die Planung sieht ein Allgemeines Wohngebiet (WA) vor. Aufgrund der Nähe zur Ellwanger Straße (B 290) wurden die Verkehrsgeräusche untersucht, die auf das geplante Gebiet einwirken. Darüber hinaus wurden die gewerblichen Geräuschemissionen durch die benachbarte Straßenmeisterei und den nahe gelegenen Lidl-Markt auf Immissionsverträglichkeit überprüft.

Die zu erwartende Geräuschsituation wurde auf Grundlage eines dreidimensionalen Simulationsmodells mit dem Programm-System SoundPLAN 8.2 prognostiziert. Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche erfolgte nach den RLS-19 [12], die Berechnung der Gewerbegeräusche nach DIN ISO 9613-2 [5]. Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte nach DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [2], ergänzend nach der 16. BImSchV [8] sowie nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [21]. Die Beurteilung der Gewerbegeräusche erfolgte nach TA Lärm [6]¹.

Die Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Auf der südöstlichen Fläche des Plangebiets ist sowohl tags als auch nachts mit Gewerbelärmkonflikten zu rechnen.**
- **Durch den Verkehrslärm werden sowohl die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 [2] als auch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [5] im gesamten Untersuchungsgebiet überschritten. Auch die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [21] als gesundheitskritisch geltenden Pegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts werden auf den straßennahen Flächen des Gebiets überschritten. Die als gesundheitsgefährdend geltenden Pegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A), die die absolute Schwelle der Zumutbarkeit darstellen, werden im Osten des Plangebiets tags erreicht und nachts sogar deutlich überschritten.**
- **Aufgrund der hohen Verkehrslärmbelastung und der in Teilbereichen auftretenden Gewerbelärmkonflikten sind geeignete Schallschutzvorkehrungen erforderlich, um gesunde Wohnverhältnisse zu schaffen. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen sind**

¹ Die Anforderungen der DIN 18005 [2], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der TA Lärm [6] eingehalten sind.

im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens abzuwägen. Mögliche Schallschutzvorkehrungen werden in Kapitel 8.1.2 und 8.2.2 erläutert. Entsprechende Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan sind in Kapitel 9 aufgeführt.

Die Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen in Form von Lärmkarten dokumentiert.
Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens war gutachtlich zu prüfen, ob die Verkehrsgeräusche der Ellwanger Straße (B 290) und der Dr.-Bareilles-Straße (L 2218) sowie die Gewerbegeräusche der Straßenmeisterei und Lidl-Marktes im Plangebiet zu Immissionskonflikten führen.

Die vorliegende Untersuchung umfasst gemäß Auftrag folgende Arbeitsschritte:

- Erstellen eines Rechenmodells mit dem Computerprogramm SoundPLAN 8.2
- Übernahme der Emissionsansätze für die Straßenverkehrsgeräusche aus einem bestehenden Berechnungsmodell [27] und Aktualisierung an die neue RLS-19 [12]
- Übernahme der Emissionsansätze für die Geräusche des städtischen Bauhofs und Lidl-Marktes aus einem bestehenden Berechnungsmodell [26] [27]
- Schallausbreitungsrechnungen für die Verkehrsgeräusche nach RLS-19 [12]
- Schallausbreitungsrechnungen für die Gewerbegeräusche nach DIN ISO 9613-2 [5]
- Beurteilung der Verkehrsgeräusche anhand der Bestimmungen der DIN 18005 Verkehr [2]
- Beurteilung der Gewerbegeräusche anhand der Bestimmungen der TA Lärm [6]
- Empfehlungen zu Schallschutzmaßnahmen
- Berechnung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [8]
- Vorschläge zu den textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan
- Berichtswesen

3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Folgende Vorschriften wurden bei der Durchführung der Untersuchung berücksichtigt:

- [1] DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [2] Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 ‚Schallschutz im Städtebau‘, Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987
- [3] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz ‚Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge‘ in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 103 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist"
- [4] 4. BImSchV ‚Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes‘ Ausgabe Mai 2017 (BGBl. I Nr. 21 vom 02.05.2013 S. 973) GL.-Nr.: 2129-8-4-3
- [5] DIN ISO 9613-2 ‚Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien‘, Oktober 1999
- [6] TA Lärm ‚Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm)‘, Juni 2017
- [7] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm (Fragen und Antworten zur TA Lärm) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017
- [8] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung‘, Juni 1990
- [9] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung, Verordnung zur Änderung‘, 18.12.2014
- [10] 16. BImSchV ‚Verkehrslärmschutzverordnung, 2. Verordnung zur Änderung‘, 04.11.2020
- [11] RLS-90 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 1990
- [12] RLS-19 ‚Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen‘, 2019
- [13] DIN 4109, ‚Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen‘, Januar 2018
- [14] 24.BImSchV,24. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetz‘, 1997

- [15] VDI 2719 ‚Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen‘, Ausgabe 1987
- [16] DIN EN 12354-4 ‚Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie‘, April 2001
- [17] DIN 45 641 ‚Mittelung von Schallpegeln‘, Juni 1990
- [18] DIN 45 645-1 ‚Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen‘, Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- [19] DIN 45 680 ‚Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft‘, März 1997
- [20] DIN 45 681 ‚Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen‘, März 2005, Berichtigung 2, August 2006
- [21] Ministerium für Verkehr des Landes Baden-Württemberg: ‚Kooperationserlass-Lärmaktionsplanung‘, Oktober 2018
- [22] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz ‚Parkplatzlärmstudie‘, 2007, 6. Auflage
- [23] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen ‚Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von Lkw‘, Merkblätter Nr. 25, August 2000
- [24] Hessisches Landesamt für Umwelt: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, 1995
- [25] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: ‚Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten‘, 2005

Weiter wurden folgende Grundlagen berücksichtigt:

- [26] Schallgutachten B06262 vom 06.12.2006, ingenieurgemeinschaft bauphysik rudolph + weisedel Gb, Bericht Nr. B06262 vom 06.12.2006, ingenieurgemeinschaft bauphysik rudolph + weisedel GbR

- [27] Geräuschimmissionsprognose für den Bebauungsplan Ellwanger Straße /Dr.-Bareilles-Straße, Bericht Nr. 16666_SIS, 19.08.2016 rw bauphysik
- [28] Abgrenzungsplan zum Bebauungsplan ‚Am Erlenbach‘, Stadt Crailsheim, Stand: Mai 2023
- [29] Lageplan zum Neubau eines Mehrfamilienhauses mit Tiefgarage in Crailsheim, Geschwister-Scholl-Str. 76, Ströbel Bau GmbH, 24.05.2023
- [30] Telefonische Abstimmung zum Plangebiet mit dem Stadtentwicklungsamt Crailsheim, 22.06.2023
- [31] Verkehrszählung Ellwanger Straße, Jahr 2011/2012, von der Stadt Crailsheim erhalten
- [32] Angaben zum verbauten Straßenbelag sowie zu der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf der Ellwanger Straße, Stadtentwicklungsamt Crailsheim, 22.06.2023

4 Vorhaben und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet ‚Am Erlenbach‘ liegt an der Ellwanger Straße in Crailsheim. Vorgesehen ist die Aufstellung eines Angebotsbebauungsplans mit Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebiets mit bis zu 4-geschossiger Bebauung.

Derzeit liegt ausschließlich ein Abgrenzungsplan zum Plangebiet vor. Ergänzend dazu gibt es einen konkreten Bauentwurf für ein Mehrfamilienhaus eines potentiellen Investors.

Das Plangebiet grenzt nach Osten unmittelbar an die stark befahrene Ellwanger Straße (B 290) an. Im Südosten liegt ca. 20 m entfernt vom Plangebiet die Straßenmeisterei und ca. 180 m entfernt ein LIDL-Markt. Aufgrund der Lage ist im Plangebiet mit Verkehrslärm und Gewerbelärm zu rechnen.

Die örtliche Situation ist in Anlage 1 dargestellt.

5 Schalltechnische Anforderungen

5.1 DIN 18005

Für die Bauleitplanung gelten primär die Bestimmungen der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘[1]. Die im Beiblatt zu DIN 18005 [2] enthaltenen schalltechnischen Orientierungswerte sind nicht wie Immissionsrichtwerte zu behandeln. Bezeichnungsgerecht geben die nachfolgend aufgeführten Werte eine Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit. Sie sind als sachverständige Konkretisierung der Anforderung an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen und in den Abwägungsprozess einzubeziehen. Sie lauten:

Gebietsausweisung	Schalltechnische Orientierungswerte der DIN 18005			
	TAGS		NACHTS	
	Verkehr	Gewerbe / Sport / Freizeit	Verkehr	Gewerbe / Sport / Freizeit
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	35 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Besondere Wohngebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)
Kern- und Gewerbegebiete	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)
Sondergebiete, je nach Nutzung	45-65 dB(A)	45-65 dB(A)	35-65 dB(A)	35-65 dB(A)

Tab. 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach DIN 18005

Bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte sind grundsätzlich zu deren Einhaltung aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen. Nach Abschnitt 1.1 des Beiblatts der DIN 18005 [2] sollen die schalltechnischen Orientierungswerte bereits an den Rändern der überbaubaren Grundstücksflächen eingehalten werden. Passive, d.h. bauliche Maßnahmen am zu schützenden Gebäude selbst sollten erst dann vorgesehen werden, wenn aktive Lärmschutzmaßnahmen wie z.B. Wälle oder Wände nach Auffassung der Entscheidungsträger ausscheiden.

5.2 TA Lärm

Ergänzend zu den Anforderungen der DIN 18005 [1][2] sind bei der Beurteilung von Gewerbelärm im Zuge von bebauungsplanverfahren auch die Anforderungen der TA Lärm [6] zu prüfen.

Immissionsrichtwerte

Für die schalltechnische Beurteilung von Betriebs- und Anlagengeräuschen wird als maßgebliche Richtlinie die TA Lärm [6] herangezogen. Danach ist der Beurteilungspegel 0,5 m vor geöffnetem Fenster des nächstgelegenen schutzbedürftigen Aufenthaltsraums im Sinne der DIN 4109 [12] zu bestimmen. Zu den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen zählen Wohnräume und -dielen, sämtliche Schlafräume, Büro-, Praxis- und Unterrichtsräume.

Die unten aufgeführten Immissionsrichtwerte (IRW) sind nicht innerhalb von Hausgärten, Terrassen o.ä. einzuhalten, sondern ausschließlich am Gebäude selbst. Nach TA Lärm [6] werden alle tagsüber entstehenden Geräusche auf den Tageszeitraum von 6 – 22 Uhr bezogen. In allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten, in reinen Wohngebieten und Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ist ein Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit von 6 dB („Ruhezeitzuschläge“) zu berücksichtigen.

Die Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit lauten

werktags: morgens von 6–7 Uhr und abends von 20–22 Uhr

sonn-/ feiertags: morgens von 6–9 Uhr, mittags von 13–15 Uhr und abends von 20–22 Uhr.

Zur Nachtzeit von 22 – 6 Uhr gilt nach TA Lärm [6] ein Beurteilungszeitraum von nur 1 h, die so genannte ‚lauteste volle Nachtstunde‘.

Der Immissionsrichtwert für regelmäßige Ereignisse gilt auch dann als überschritten, wenn er durch kurzzeitige Geräuschspitzen um mehr als 30 dB zur Tages- oder mehr als 20 dB zur Nachtzeit überschritten wird.

Zusammengefasst gelten nach TA Lärm [6] bei regelmäßig einwirkenden Anlagengeräuschen für schutzbedürftige Nachbarbebauungen folgende Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	45	35	75	55
Reine Wohngebiete (WR)	50	35	80	55
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	55	40	85	60
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	60	45	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	63	45	93	65
Gewerbegebiete (GE)	65	50	95	70
Industriegelände (GI)	70	70	100	90

Tab. 2: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚regelmäßige Ereignisse‘

Nach TA Lärm [6] gelten für sog. ‚**seltene Ereignisse**‘, d.h. Ereignisse, die an höchstens 10 Tagen oder Nächten im Jahr auftreten, folgende für Wohn- und Mischgebiete gleich hohe Richtwerte:

Immissionsrichtwerte der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Zulässige Maximalpegel in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Gebietsausweisung				
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (SO)	70	55	90	65
Reine Wohngebiete (WR)	70	55	90	65
Allg. Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgeb. (WS)	70	55	90	65
Kern-, Dorf-, Mischgebiete (MK, MD, MI)	70	55	90	65
Urbanes Gebiet (MU)	70	55	90	65
Gewerbegebiete (GE)	70	55	95	70
Industriegelände (GI)	keine	keine	keine	keine

Tab. 3: Immissionsrichtwerte und zulässige Maximalpegel der TA Lärm für ‚seltene Ereignisse‘

Immissionsrichtwerte innerhalb von Gebäuden

Sind betriebsfremde, schutzbedürftige Aufenthaltsräume im Sinne der DIN 4109[12] baulich mit gewerblich genutzten Räumen bzw. Anlagen verbunden, so gelten ergänzend folgende Anforderungen:

- Immissionsrichtwert in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{Aeq} = 35 \text{ dB(A)} / 25 \text{ dB(A)}$
- zulässiger Maximalpegel in Aufenthaltsräumen tags / nachts: $L_{max} = 45 \text{ dB(A)} / 35 \text{ dB(A)}$

Treten Richtwertüberschreitungen auf, dürfen keine passiven Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Nur aktive Schutzmaßnahmen sind zulässig, wie z.B. Wälle und Wände.

Vor-, Zusatz und Gesamtbelastung / Irrelevanzkriterium nach TA Lärm

Nach den Bestimmungen der TA Lärm [6] ist am Immissionsort die Summe aller Anlagen-geräusche zu betrachten und mit dem jeweiligen Immissionsrichtwert zu vergleichen. Die Schallimmissionen werden als Gesamtbelastung bezeichnet und setzen sich zusammen aus z.B. den Geräuschen einer neuen Anlage (Zusatzbelastung) und den Immissionen bereits vorhandener Anlagen (Vorbelastung).

Der Immissionsrichtwert kann nach Kapitel 3.2 der TA Lärm [6] von der neuen zu beurteilenden Anlage ausgeschöpft werden, sofern die Vorbelastung anderer Anlagen an den maßgeblichen Immissionsorten keine pegelerhöhende Wirkung hat.

Wirken sich bereits bestehende Anlagen jedoch vorbelastend aus, kann die Vorbelastung messtechnisch oder rechnerisch bestimmt werden. Alternativ kann nach Kapitel 3.2.1, Absatz 2 der TA Lärm [6] vorgegangen werden. Danach stellt ein Immissionsbeitrag zur Gesamtbelastung keine Relevanz dar, sofern er die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreitet. Das heißt, bei Betrachtung einer einzelnen Anlage muss der durch ihn verursachte Immissionsanteil mindestens 6 dB unter dem jeweiligen Immissionsrichtwert liegen, damit auf die Bestimmung der Vorbelastung verzichtet werden kann.

Anlagenzielverkehr

Geräusche des betriebsbedingten An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern vom Betriebsgrundstück in Mischgebieten, allgemeinen und reinen Wohngebieten, sowie in Kurgebieten sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art so weit wie möglich vermindert werden, sofern

1. sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
2. keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt und
3. die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [8] erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Diese drei Kriterien gelten kumulativ. Das heißt, erst wenn alle drei Kriterien zutreffen, sind organisatorische Maßnahmen zur Vermeidung der durch den Anlagenzielverkehr verursachten Geräusche zu treffen. Die Verkehrsgeräusche auf den öffentlichen Verkehrswe-

gen sind nach den RLS-90 zu berechnen und nach der 16. BImSchV [8] zu beurteilen.

Tieffrequente Geräuschimmissionen

Nach TA Lärm [6] sind tieffrequente Geräuschimmissionen im Sinne der DIN 45680 [19] zu vermeiden. Geräusche werden danach als tieffrequent bezeichnet, wenn ihre vorherrschenden Energieanteile unter 90 Hz liegen. Dies ist in der Regel der Fall, wenn die Differenz der C- und A-bewerteten Mittelungspegel², insbesondere in geschlossenen Innenräumen³, mehr als 20 dB beträgt. Bei Erfüllung dieses Kriteriums ist eine Terzband- oder FFT-Analyse durchzuführen. Hierbei sind die unbewerteten, linearen Beurteilungspegel der Terzbänder von 10 Hz bis 80 Hz⁴ zu ermitteln und mit den Hörschwellenpegeln zu vergleichen.

In diesem Fall wird das weitere Analyseverfahren in folgende Fälle unterteilt:

- a) Es liegt ein deutlich hervortretender Einzelton gemäß Abschnitt 5.5.2 der DIN 45680 [19] vor (hinreichende Bedingung: Der betreffende Terzpegel muss mindestens 5 dB zu den benachbarten Terzpegeln exponieren)
- b) Es liegt kein deutlich hervortretender Einzelton vor

Im Fall a) ist der Terzpegel mit dem entsprechenden Hörschwellenpegel unter Berücksichtigung der Differenzen ΔL_1 bzw. ΔL_2 der Tabelle 1 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [19] zu vergleichen. Liegt die betreffende Terzpegeldifferenz über dem entsprechenden Anhaltswert nach Tabelle 1 des Beiblattes 1 der DIN 45680 [19], so liegen tieffrequente Geräuschimmissionen vor.

² Bei kurzzeitigen Geräuschspitzen wird stattdessen die Differenz der C- und A-bewerteten Maximalpegel analog geprüft.

³ Dort werden tieffrequente Geräuschimmissionen durch Bauteile, deren Schalldämm-Maß bei tiefen Frequenzen deutlich geringer ist als im mittel- und hochfrequenten Bereich, verstärkt. Solche Bauteile sind bei üblicher Bauweise vor allem Fenster und Verglasungen, welche in den tiefen Frequenzen eine geringe Schalldämmung besitzen und dadurch – ähnlich eines Tiefpassfilters – die mittel- und hochfrequenten Schallanteile wegdämmen, die tiefen aber nur schwach reduziert in die Räume einstrahlen. Daher sollte das Tieffrequenz-Kriterium bei geschlossenen Fenstern im Innern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen geprüft werden.

⁴ In Sonderfällen, wenn Geräusch bestimmende Anteile diesem Frequenzbereich dicht benachbart sind, kann dieser Bereich um eine Terz nach oben (100 Hz) oder unten (8 Hz) erweitert werden.

Im Fall b) ist der Beurteilungspegel L_r zu bilden, aus der energetischen Summe aller A-bewerteten Terzpegel zwischen 10 Hz und 80 Hz, wobei nur die Terzpegel heranzuziehen sind, die ihrerseits über dem entsprechenden Hörschwellenpegel liegen. Liegt der Terz-Beurteilungspegel L_r [dB(A)] über dem Anhaltswert der Tabelle 2 des Beiblattes 1 zur DIN 45680 [19], so liegen tieffrequente Geräuschmissionen vor.

5.3 DIN 4109

Für konkrete Bauvorhaben gelten die Bestimmungen der DIN 4109, 'Schallschutz im Hochbau' [8] nach der Schallschutzvorkehrungen am Gebäude selbst vorzusehen sind. Alle Außenbauteile schutzbedürftiger Räume sind nach DIN 4109 [8] so zu dimensionieren, dass in den Räumen keine unzumutbaren Geräuschpegel entstehen. Die Anforderungen sind baurechtlich verbindlich.

Schutzbedürftige Räume im Sinne der DIN 4109 [8] sind Wohnräume einschließlich Wohndielen, Schlafzimmer, Betten- und Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Pflegeanstalten oder Krankenhäusern, Unterrichtsräume, Büro- und Konferenzräume (ausgeschlossen Großraumbüros).

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 [8] gibt keine maximalen Innenpegel vor, sondern setzt resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile fest, deren Höhe vom 'maßgeblichen Außenlärmpegel' abhängen.

Nach DIN 4109 [8] gelten folgende resultierende Schalldämm-Maße:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

Dabei sind

$K_{Raumart} = 25$ dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30$ dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.
$K_{Raumart} = 35$ dB	für Büroräume und ähnliche
L_a	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109 [8]

► Grundsätzlich sind – unabhängig des Außenlärmpegels - mindestens einzuhalten:

$R'_{w,ges} = 35$ dB	für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$R'_{w,ges} = 30$ dB	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.ä.

- Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten gesondert festzulegen.

Der maßgebliche Außenlärmpegel wird bei Überlagerung mehrerer Schallimmissionen wie folgt berechnet:

$$L_{a,res} = 10 \cdot \log \sum_i^n (10^{0,1 \cdot L_{a,i}})$$

mit : $L_{a,res}$ resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel in dB(A)
 $L_{a,i}$ maßgeblicher Außenlärmpegel einer Schallimmission i in dB(A)

Der maßgebliche Außenlärmpegel ist im Fall von Verkehrslärm nach der 16. BImSchV[8] zu beurteilen. Im Falle von Fluglärm werden die äquivalenten Dauerschallpegel nach DIN 45643 Teil 1 zugrunde gelegt. Die Immissionen des Gewerbelärms werden nach den Bestimmungen der DIN ISO 9613-2 [5] berechnet und nach TA Lärm [6] beurteilt. Auf alle Schallimmissionen werden nach DIN 4109 [8] ein Wert von + 3 dB addiert.

Aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen ist bei Schienenverkehr der daraus resultierende Beurteilungspegel pauschal um 5 dB zu mindern.

Je größer ein Aufenthaltsraum bei gleichbleibender Außenbauteilgröße ist, desto geringer ist der Innenpegel, der sich durch die Geräuschübertragung über das Außenbauteil ergibt. Dieser Einfluss muss bei der schalltechnischen Dimensionierung nach Gleichung 32 der DIN 4109 [8] berücksichtigt werden.

Anforderungen an Lüftungseinrichtungen

In Abschnitt 5.6 der DIN 18005-1 ‚Schallschutzmaßnahmen am Gebäude‘ [1] heißt es:

‚Für ausreichende Belüftung auch bei geschlossenen Fenstern müssen gegebenenfalls schalldämmende Lüftungseinrichtungen eingebaut werden.‘

In Abschnitt 1.1 des Beiblattes 1 zur DIN 18005-1 [2] heißt es:

‚Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.‘

In Abschnitt 5.4 der DIN 4109 [8], 'Einfluss von Lüftungseinrichtungen und / oder Rollladenkästen' wird zu diesem Thema angeführt:

„Bauliche Maßnahmen an Außenbauteilen zum Schutz gegen Außenlärm sind nur voll wirksam, wenn die Fenster und Türen bei der Lärmeinwirkung geschlossen bleiben und die geforderte Luftschalldämmung durch zusätzliche Lüftungseinrichtungen / Rollladenkästen nicht verringert wird.“

Nach den Empfehlungen der VDI-Richtlinie 2719 [15] sollten die durch Verkehrsgeräusche verursachten Innenpegel von Wohn-, Pflege- und Behandlungsräumen auf 30 – 40 dB(A) begrenzt werden. Für ruhebedürftige Einzelbüros gilt ebenfalls ein Wert von 30 – 40 dB(A), für Mehrpersonnbüros ein Wert von 35 – 45 dB(A) und für Großraumbüros, Gaststätten-, Schalter- und Ladenräume ein Wert von 40 – 50 dB(A). Auch diese Innenpegel weisen darauf hin, dass geöffnete bzw. gekippte Fenster zur dauernden Lüftung nur eingesetzt werden sollten, wenn der Beurteilungspegel maximal 15 dB über dem jeweils empfohlenen Innenpegel liegt ⁵.

Aus den unterschiedlichen Hinweisen leiten sich folgende Grundsatzempfehlungen ab:

- Sind Übernachtungsräume Beurteilungspegeln von über 45 dB(A) zur Nachtzeit ausgesetzt, sollte eine fensterunabhängige Lüftungseinrichtung vorgesehen werden, wie z. B. eine zentrale Lüftungsanlage oder aber einzelne Schalldämmflüster, die entweder in den Rahmen eines Fensters oder in die Außenwand integriert werden.
- Bei tagsüber genutzten Räumen mit Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) sind ebenfalls fensterunabhängige Lüftungseinrichtungen zu empfehlen, um die allgemeinen Grundsätze nach [2] einhalten zu können.

⁵ Im Rahmen eigener Messungen wurde festgestellt, dass bei geöffneten Fenstern zwischen dem vor geöffnetem Fenster gemessenen Beurteilungspegel und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 8 dB liegt und dass bei gekippten Fenstern zwischen dem Beurteilungspegel außen und dem Rauminnenpegel eine Differenz von ca. 15 dB liegt. Beispiel: Soll der Innenpegel in einem Wohn- oder Pflegezimmer auf 40 dB(A) begrenzt werden, so dürfte der Beurteilungspegel außen bei geöffnetem Fenster nicht über 48 dB(A) und im Falle gekippter Fenster nicht über 55 dB(A) liegen.

6 Berechnungsverfahren

6.1 Gewerbegeräusche

Die Schallausbreitungsrechnungen wurden nach DIN ISO 9613-2 [5] mit dem Programmsystem SoundPLAN durchgeführt. Für die Digitalisierung der Bodenverhältnisse, aller umliegenden Gebäude, der topografischen Verhältnisse und der Schallquellen wurden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen.

Ausgehend von der Schallleistung der Emittenten berechnet das Programmsystem unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten.

Abstrahlende Außenbauteile

Die Schallleistung der Außenbauteile errechnet sich nach der in der DIN EN 12354-4 genannten Beziehung, wonach der Rauminnenpegel, das Schalldämm-Maß des Bauteils, der Schallfeldübergang von einem Diffusfeld ins Freie und die Fläche des Bauteils berücksichtigt werden. Die Bauteile werden in Segmente aufgeteilt, für ein Segment ergibt sich der Schallleistungspegel nach der folgenden Gleichung:

$$L_W = L_{P,in} - C_d - R' + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

mit : L_W Schallleistungspegel des schallabstrahlenden Segments in dB(A)
 $L_{P,in}$ der Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Segments (Rauminnenpegel) in dB(A)
 C_d der Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Segment
 R' das Bau-Schalldämm-Maß für das Segment in dB
 S die Fläche des Segments in m^2
 S_0 die Bezugsfläche in m^2 , $S_0 = 1 m^2$

Der Diffusitätsterm C_d wird wie folgt gewählt:

Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor reflektierender Oberfläche	6 dB
Relativ kleine, gleichförmige Räume (diffuses Feld) vor absorbierender Oberfläche	3 dB
Große, flache oder lange Hallen, viele Schallquellen (durchschnittliches Industriegebäude) vor reflektierender Oberfläche	5 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor reflektierender Oberfläche	3 dB
Industriegebäude, wenige dominierende und gerichtet abstrahlende Schallquellen vor absorbierender Oberfläche	0 dB

Tab. 4: Der Diffusitätsterm C_d nach DIN EN 12354-4

Ermittlung der Immissionspegel

Der an einem Aufpunkt auftretende äquivalente Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind, L_{fT} (DW), ist für jede Punktquelle und ihre Spiegelquellen in den acht Oktavbändern (63 Hz – 8 kHz) wie folgt zu berechnen:

$$L_{fT}(DW) = L_W + D_c - A$$

mit : L_{fT} (DW) Äquivalenter Oktavband-Dauerschalldruckpegel bei Mitwind am Aufpunkt
 L_W Oktavband-Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB
 D_c Richtwirkungskorrektur in dB
 Beschreibt, um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung vom Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle mit einem Schalleistungspegel L_W abweicht.
 A Oktavbanddämpfung in dB

Der Dämpfungsterm A ist gegeben durch:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit : A_{div} Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung auf Grundlage vollkugelförmiger Ausbreitung
 A_{atm} Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 A_{gr} Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 A_{bar} Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 A_{misc} Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der äquivalente ‚A‘-bewertete Dauerschalldruckpegel bei Mitwind L_{AT} (DW) ergibt sich durch Addition der einzelnen Pegel jeder Punktschallquelle und ihrer Spiegelquelle für jedes Oktavband aus:

$$L_{AT}(DW) = 10 \cdot \lg \left\{ \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_{fT,ij} + A_{f,j})} \right) \right\} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : n Anzahl der Beiträge i
 i Schallquellen und Ausbreitungswege
 j Index, der die acht Oktavbandmittenfrequenzen von 63 Hz bis 8 kHz angibt
 A die genommene ‚A‘-Bewertung

Der ‚A‘-bewertete Langzeit-Mittelungspegel L_{AT} (LT) ist wie folgt zu berechnen:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

mit : C_{met} Meteorologische Korrektur
 Die meteorologische Korrektur wurde mit folgenden Konstanten programmintern errechnet:
 6 – 22 Uhr: $C_0 = 0$ dB
 22 – 6 Uhr: $C_0 = 0$ dB

Ermittlung der Beurteilungspegel

Der Beurteilungspegel ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Beurteilungszeiträume.

Der Teilbeurteilungspegel $L_{r,j}$ ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der (Gesamt-)Beurteilungspegel L_r gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

Nach DIN 45 641 [17] bzw. DIN 45 645-1 [18] wird der Beurteilungspegel aus dem oben genannten Immissionspegel L_{AT} (LT) den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen K_j gebildet.

$$L_r = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right)$$

mit :

L_r	(Gesamt-)Beurteilungspegel in dB(A)
T_r	Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6-22 Uhr, nachts $T_r = 1$ h zur ‚lauteste volle Nachtstunde‘
T_j	Teilzeit j
N	Anzahl der gewählten Teilzeiten
L_{Aeq}	Mittelungspegel während der Teilzeit T_j in dB(A)
$K_{T,j}$	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
$K_{I,j}$	Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm in der Teilzeit T_j in dB
$K_{R,j}$	Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm in dB

6.2 Straßenverkehrsgeräusche

Die Ermittlung der durch den Straßenverkehr verursachten Beurteilungspegel an den betrachteten Aufpunkten erfolgte nach den Regelungen der RLS-19 [12]. Der Berechnung liegen Punktschallquellen zugrunde. Diese Punktschallquellen werden aus Straßenabschnitten einzelner Fahrstreifen mit annähernd gleichen Emissionen und Ausbreitungsbedingungen gebildet und befinden sich in der Mitte eines jeden einzelnen Teilstücks.

Der Beurteilungspegel L_r wird nachfolgender Formel berechnet:

$$L_r = 10 \cdot \lg [10^{0,1 \cdot L_r'} + 10^{0,1 \cdot L_r''}]$$

mit :	L_r'	Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Fahrstreifen in dB
	L_r''	Beurteilungspegel für die Schalleinträge aller Parkplatzflächen in dB

Der Beurteilungspegel L_r' für die Schalleinträge aller Fahrstreifen berechnet sich wie folgt:

$$L_r' = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot \{L_{w',i} + 10 \cdot \lg[l_i] - D_{A,i} - D_{RV1,i} - D_{RV2,i}\}}$$

- mit :
- $L_{w',i}$ längenbezogener Schallleistungspegel des Fahrstreifenstückes, nach dem Abschnitt 3.3.2 in dB
 - l_i Länge des Fahrstreifenstückes in m
 - $D_{A,j}$ Dämpfung bei der Schallausbreitung vom Fahrstreifenstück i zum Immissionsort nach dem Abschnitt 3.5.1 in dB
 - D_{RV1} anzusetzender Reflexionsverlust der ersten Reflexion bei Spiegelschallquellen
 - D_{RV2} anzusetzender Reflexionsverlust der zweiten Reflexion bei Spiegelschallquellen

Der längenbezogene Schallleistungspegel L_w' einer Quelllinie ist:

$$L_w' = 10 \cdot \lg[M] + 10 \cdot \lg \left[\frac{100 - p_1 - p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1} \cdot L_{W,PKW}(V_{PKW})}{V_{PKW}} + \frac{p_1}{100} \cdot \frac{10^{0,1} \cdot L_{W,LKW1}(V_{LKW1})}{V_{LKW1}} + \frac{p_2}{100} \cdot \frac{10^{0,1} \cdot L_{W,LKW2}(V_{LKW2})}{V_{LKW2}} \right] - 30$$

- mit :
- M stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie
 - $L_{W,FzG}(V_{FzG})$ Schallleistungspegel für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) bei der Geschwindigkeit V_{FzG} nach dem Abschnitt 3.3.3
 - V_{FzG} Geschwindigkeit für die Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) in km/h
 - p_1 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 in %
 - p_2 Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 in %

Die Störwirkung durch Fahrzeuge an Knotenpunkten ($D_{K,KT(x)}$) wird in Abhängigkeit vom Knotenpunkttyp sowie der Entfernung zwischen Immissionsort und Schnittpunkt der Quelllinien mit nachfolgender Formel bestimmt:

$$D_{K,KT(x)} = K_{KT} \cdot \max \left\{ 1 - \frac{x}{120}; 0 \right\}$$

- mit :
- K_{KT} Maximalwert der Korrektur für den Knotenpunkttyp KT nach Tabelle 5 in dB
 - x Entfernung der Punktschallquelle von dem nächsten Knotenpunkt in m

7 Berechnungsvoraussetzungen

7.1 Gewerbegeräusche

Bei den maßgeblichen Gewerbegeräuschemittenten, die auf das Plangebiet einwirken, handelt es sich um die Straßenmeisterei sowie den LIDL-Markt. Die Berechnungsansätze für die beiden Gewerbebetriebe wurden aus einem bestehenden Berechnungsmodell übernommen, welches im Rahmen früherer Schallgutachten [26] [27] erstellt wurde.

Für die Bodenbeschaffenheit wurde gemäß DIN ISO 9613-2 [5] für alle schallweichen Oberflächen (Grünflächen) mit einem Bodenfaktor $G = 1$ für 100 % Absorption und 0 % Reflexion gerechnet. Alle versiegelten Flächen wurden schallhart ($G = 0$) modelliert.

7.1.1 Lidl-Markt

Bei den relevanten Geräuschquellen durch den Lidl-Markt handelt es sich um:

- Parkplatzverkehr
- Anlieferung und Ladetätigkeit
- Papierpresse
- Haustechnische Anlagen
- Einkaufswagenbox

Die Öffnungszeiten sind werktags von 7 – 21 Uhr. An einem betriebsintensiven Tag kommen etwa 1.700 Kunden. Da für den Lidl-Markt keine zeitliche Anlieferbeschränkung vorliegt, ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Anlieferungen bereits vor 6 Uhr zur Nachtzeit erfolgt.

Parkplatz

Die Schallleistung des Parkplatzverkehrs wurde nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [22] berechnet. Für die Zuschläge des Parkplatzes mit 137 Stellplätzen wurden die Einstellungen ‚Discountmarkt‘ gewählt und mit asphaltierten Fahrgassen ($K_{\text{Stro}} = 0$ dB) gerechnet. Aufgrund der Nähe zu den umliegenden Wohn-

gebieten wurde davon ausgegangen, dass 70 % der Kunden mit dem Pkw kommen. Damit ergeben sich $2 \times 1.190 = 2.380$ Parkbewegungen innerhalb der Öffnungszeiten und 170 Parkbewegungen der Kunden pro Stunde. Neben dem Kundenverkehr wurde auch der Parkplatzverkehr der Mitarbeiter berücksichtigt.

Parkplätze	unbewerteter Schallleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_I	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}	N	Zeitraum
	in dB(A)	in dB					
Kunden (1.190 Pkw)	96,6	3,0	4,0	5,3	0,0	2.380	7-21 Uhr
Mitarbeiter (10 Pkw)						2	5-6 Uhr
						3	6-7 Uhr
						10	7-20 Uhr
						5	21-22 Uhr

Tab. 5: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

Lieferverkehr

Für die Lkw-Fahrten wurde gemäß [25] mit einem längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel $L'_{wr,1h} = 63,0$ dB(A)/mh gerechnet, bezogen auf 1 Fahrt. Für die Fahrten der Lkw mit Kühlaggregat wurde ein Wert von $L'_{wr,1h} = 65,8$ dB(A)/mh verwendet. Die Fahrten des Zeitschriften-Transporters wurde ein Wert von $L'_{wr,1h} = 58$ dB(A)/mh angesetzt.

Die Werte beinhalten bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Ergänzend wurden auch die Rangier- und Nebengeräusche mit einem Schallleistungspegel von 74,0 dB(A) für Transporter und 84,3 dB(A) für Lkw berücksichtigt.

Anlieferung Fahrten	längenbezogener, beurteilter Schallleistungspegel $L'_{wr,1h}$	Impulszuschlag K_I in dB	Anzahl	Zeitraum
Lkw mit Kühlaggregat (Frischwaren, Obst/Gem.)	65,8 dB(A)/(mh)	enthalten	2 Bew.	5 - 6 Uhr
Lkw (Trockensortiment)	63,0 dB(A)/(mh)	enthalten	1 Bew.	5 - 6 Uhr
Lkw (Backwaren)	63,0 dB(A)/(mh)	enthalten	1 Bew.	6 - 7 Uhr
Transporter (Zeitschriften)	58,0 dB(A)/(mh)	enthalten	1 Bew.	6 - 7 Uhr

Tab. 6: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Fahrbewegungen

Ladetätigkeit

Die Entladung des Zeitschriften-Transporters erfolgt geräuscharm. Für die Entladung der Paletten aus den Lkw wurden Emissionsansätze aus einer Fachstudie [24] entnommen. Während der Entladung der Frischwaren und des Obstes wird das Kühlaggregat des Lkw abgeschaltet, um ein Vereisen zu vermeiden.

Anlieferung Ladetätigkeiten	beurteilter Schallleistungspegel $L_{w,1h}$ in dB(A)/h	Impulszuschlag K_I in dB	Menge	Zeitraum
Palettenhubwagen über Ladebordwand	88,0	enthalten	2 x 25 2 x 12	5 – 6 Uhr 6 – 7 Uhr
Rollgeräusch auf Wagenboden	75,0	enthalten	2 x 25 2 x 12	5 – 6 Uhr 6 – 7 Uhr

Tab. 7: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Anlieferung – Ladetätigkeiten

Haustechnik

Die Schallleistungspegel der relevanten Haustechnik wurden den Herstellerdatenblättern entnommen und im Modell an den entsprechenden Fassadenpositionen modelliert.

Technik	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Tonzuschlag K_T in dB	Einwirkzeit T_e
TK-Aggregat	71	-	24 h
Verflüssiger	71	-	24 h
Klimaanlage	74	-	24 h

Tab. 8: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Technik

Einkaufswagenbox

Zur Berechnung des Schallleistungspegels des Einkaufswagendepots wurde ein technischer Bericht des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie [25] herangezogen. Bezüglich der Anzahl der Ein- und Ausschlebevorgänge in die Sammelbox wurde von einer Nutzung der Einkaufswagen von 70 % der Kunden (1.190 Kunden) ausgegangen.

Einkaufswagenbox	Beurteilter Schallleistungspegel $L_{w,1h}$ in dB(A)	Impulszuschlag K_I in dB	Einwirkzeit T_e
2 x 1.190 Ein- und Ausschlebevorgänge	72,0	enthalten	12.380 x 60 min (7 – 21 Uhr)

Tab. 9: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Einkaufswagenbox

Papierpresse

Die Papierpresse des Lidl-Marktes wurde gemäß eigenen Messungen mit folgenden Eingabeparametern modelliert. Es wurde von 20 Pressvorgängen à 2 min ausgegangen.

Papierpresse	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Impulzzuschlag K_i in dB(A)	Tonzuschlag K_T in dB(A)	Einwirkzeit T_e
Papierpresse (quaderförmige 2-seitige Abstrahlcharakteristik am Aggregat)	84,3	-	3,0	40 min (7 – 21 Uhr)

Tab. 10: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Papierpresse

7.1.2 Straßenmeisterei

Bei den relevanten Geräuschquellen der Straßenmeisterei handelt es sich um:

- Parkplatzverkehr
- Lkw- und Radlader-Verkehr
- Ladetätigkeiten
- Rohrschneidarbeiten
- Arbeiten mit Motorsäge

Parkplatzverkehr:

Die Parkbewegungen wurde nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [22] berechnet. Für die Zuschläge des Parkplatzes mit 15 Stellplätzen wurden die Einstellungen ‚Mitarbeiterparkplatz‘ gewählt und mit asphaltierten Fahrgassen ($K_{Stro} = 0$ dB) gerechnet.

Parkplätze	unbewerteter Schalleistungspegel L_w	darin enthaltene Zuschläge für				Anzahl der Fahrzeugbewegungen	
		Parkplatzart K_{PA}	Impulse K_i	Durchfahranteil K_D	Straßenoberfläche K_{Stro}		
	in dB(A)	in dB				N	Zeitraum
Mitarbeiter	78,8	0,0	4,0	0,0	0,0	5 10 15	5-6 Uhr 6-7 Uhr 7-20 Uhr

Tab. 11: Den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Parkplatz

Die Zu- und Abfahrten der Pkw von der Straße bis zum Parkplatz wurden separat in Form von Linienschallquellen mit einem längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel $L_{wr,1h} = 48 \text{ dB(A)/mh}$ modelliert.

Lkw- Verkehr:

Für die Lkw-Fahrten wurde gemäß [25] mit einem längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel $L'_{wr,1h} = 63,0 \text{ dB(A)/mh}$ gerechnet, bezogen auf 1 Fahrt. Dieser Wert wurde auch für die UNIMOG und den Radlader der Straßenmeisterei angesetzt. Der Wert beinhaltet bereits den Impulszuschlag durch das angewandte Taktmaximalverfahren. Ergänzend wurden auch die Rangier- und Nebengeräusche mit einem Schallleistungspegel von $84,3 \text{ dB(A)}$ für Lkw berücksichtigt. Für die Kolonnenfahrzeuge wurde ein längenbezogenen und auf 1 Stunde beurteilten Schallleistungspegel $L'_{wr,1h} = 58,0 \text{ dB(A)/mh}$ analog eines Transporters angesetzt.

Fahrzeugverkehr	längenbezogener, beurteilter Schallleistungspegel $L'_{wr,1h}$	Impulszuschlag K_i in dB	Anzahl	Zeitraum
Zu- und Abfahrten Lkw bzw. UNIMOG	63,0 dB(A)/(mh)	enthalten	5 Bew.	7 - 20 Uhr
Fahrten Kolonnenfahrzeuge	58,0 dB(A)/(mh)	enthalten	14 Bew.	7 - 20 Uhr
Fahrten Radlader vom Streusalzlager zur Abstellhalle	63,0 dB(A)/(mh)	enthalten	1 Bew. 1 Bew.	5 - 6 Uhr 20 - 22 Uhr
Fahrten Winterdienst UNIMOG	63,0 dB(A)/(mh)	enthalten	1 Bew. 16 Bew.	5 - 6 Uhr 6 - 22 Uhr

Tab. 12: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Fahrzeugverkehr

Streumittel-Verladung:

Während des Winterdienstes wird im nördlichen Teil der Freifläche Streusalz durch den Radlader der Straßenmeisterei auf UNIMOGS des Winterdienstes verladen. Dieser Verladvorgang wurde wie folgt in den Berechnungen berücksichtigt:

Streusalzverladung	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Impulszuschlag K_i in dB(A)	Einwirkdauer T_e	Zeitraum
Verladung Streusalz mit Radlader	108	3,0	4 x 60 min	7-20Uhr

Tab. 13: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – Streusalzverladung

Einsatz sonstiger technischer Geräte:

Die Rohrschneidarbeiten sowie der Probebetrieb mit der Motorsäge im Freien wurden gemäß Vor-Ort-Messungen folgendermaßen berücksichtigt:

Rohrschneiden / Motorsäge	Schallleistungspegel L_w in dB(A)	Ton- zuschlag K_T in dB(A)	Einwirkdauer T_e	Zeitraum
Rohrschneiden	109,6	3,0	10 min	7-20Uhr
Probebetrieb Motorsäge	113,2	3,0	15 min	7-20Uhr

Tab. 14: Den Ausbreitungsrechnungen zu Grunde gelegte Berechnungsvoraussetzungen – FREIQUELLEN Rohrschneiden / Motorsäge

7.2 Straßenverkehrsgeräusche

Bei der Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche wurde der Verkehr auf der Ellwanger Straße (B 290) berücksichtigt. Als Grundlage der Emissionsberechnung wurden DTV-Werte (Kfz/24h) aus Verkehrszählungen der Jahre 2011 und 2012 [31] herangezogen. Die Verkehrsmenge wurden mit einem jährlichen Zuwachs von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Die Tag-/Nachtverteilung sowie die Aufteilung in die einzelnen Lkw-Klassen wurde entsprechend der Tabelle der RLS-19 [12] vorgenommen.

An dem Kreisverkehr zur Dr.-Bareilles-Straße wurde eine entsprechende Knotenpunkt-korrektur nach RLS-19 [12] im Modell berücksichtigt. Eine weitere Knotenpunkt-korrektur erfolgte am nördlichen Ende der Bahnhofstraße in den bestehenden Kreisverkehr.

Die zulässige Geschwindigkeit beträgt 50 km/h. Für die Straßendeckschicht wurde – mit Ausnahme des geplanten Kreisverkehrs – der Korrekturwert $D_{SD,SDT,FZG(v)} = 0$ dB(A) angesetzt. Der Steigungszuschlag wurde programmintern berechnet.

Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 2030	DTV in KFZ/24h	Stündliche Verkehr- stärke tags M_{TAG} in Kfz/h	Stündliche Verkehr- stärke nachts M_{NACHT} in Kfz/h	Schwerverkehr tags Lkw1/Lkw2/Mot in %	Schwerverkehr nachts Lkw1/Lkw2/Mot in %
Straße					
Ellwanger Straße (B 290)	14.590	839	146	3/7/0	7/13/0

Tab. 15: Für die Schallausbreitungsrechnungen angesetztes Verkehrsaufkommen

8 Untersuchungsergebnisse

8.1 Gewerbegeräusche

8.1.1 Beurteilung

Die Beurteilung der Gewerbegeräusche der Straßenmeisterei und des LIDL-Marktes erfolgte nach TA Lärm [6]⁶.

Freie Schallausbreitung

Da der Bebauungsplan trotz der bereits vorliegenden konkreten Bauabsicht nicht als vorhabenbezogener Bebauungsplan, sondern als klassischer Angebotsbebauungsplan aufgestellt werden soll, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Gewerbegeräusche in einem ersten Schritt bei freier Schallausbreitung berechnet, d.h. ohne den schallabschirmenden Einfluss der konkret geplanten Bebauung, um im Falle einer von der vorliegenden Planung abweichenden Bebauung des Plangebiets allgemeingültige Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplan festsetzen zu können.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 6 - 9 dargestellt. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 10 m über Gelände berechnet, in der die höchste Lärmbelastung bei einer 4-geschossigen Bebauung vorliegt.

Wie die Ergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] in Höhe von 55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts im südöstlichen Teil des Gebiets überschritten.

Die zulässigen Spitzenpegel nach TA Lärm [6] durch kurzzeitige Maximalpegel liegen zur Tageszeit im gesamten Untersuchungsgebiet unter dem zulässigen Wert von 85 dB(A), zur Nachtzeit wird der zulässige Wert von 60 dB(A) im südöstlichen Teil des Gebiets überschritten.

⁶ Die Anforderungen der DIN 18005 [2], welche im Rahmen der Bauleitplanung zu berücksichtigen sind, sind ebenfalls erfüllt, sobald die Anforderungen der TA Lärm [6] eingehalten sind.

Gebäudelärmkarten

In einem zweiten Schritt wurden unter Berücksichtigung eines konkreten Entwurfs für ein Mehrfamilienhaus [29] innerhalb des Plangebiets die Geräuschimmissionen fassadenweise berechnet, um die Schallausbreitung unter Berücksichtigung der geplanten Gebäudeposition und Gebäudekubatur beurteilen zu können. Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Gebäudelärmkarten für die maßgeblichen (lautesten) Geschosse für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 10 – 13 dargestellt.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, treten an einzelnen Fassaden an der Südostecke des geplanten Mehrfamilienhauses Richtwertüberschreitungen auf. Die Überschreitung der Beurteilungspegel beträgt tags bis zu 1 - 4 dB und nachts bis zu 2 dB. Die Überschreitung der Maximalpegel beträgt nachts 1 dB.

8.1.2 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der Überschreitung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] sind im Südosten des Plangebiets Schallschutzvorkehrungen zum Schutz vor Gewerbegeräuschen erforderlich. Hierfür sind im Rahmen der Bebauungsplanverfahrens geeignete Schallschutzvorkehrungen festzusetzen, die sicher stellen, dass 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzwürdigen Raums die zulässigen Richtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

Mögliche Vorkehrungen sind:

- Abrücken des Baufensters in nordwestliche Richtung (außerhalb der Konfliktflächen)
- Lärmoptimierte Grundrissanordnung: Anordnung von nicht-schutzwürdigen Räumen an den kritischen Fassaden (z.B. Flure, Treppenhäuser, Abstell- oder Technikräume, Badezimmer, Küchen (sofern keine Wohnküche), geschlossene Laubengänge, etc.)
Alternativ: Architektonische Selbsthilfemaßnahmen, wie z.B. Festverglasungen⁷ ⁸, Prallscheiben⁸, verglaste Loggien oder Balkone, Wintergärten (unbeheizt), geschlossene Laubengänge, etc., die dazu geeignet sind, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [6] an den schutzwürdigen Räumen 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eingehalten werden.

⁷ Festverglasungen sind nur dort möglich, wo schutzwürdige Räume über ein zweites Fenster in einer unkritischen Fassade natürlich belüftet werden kann. In Abstimmung mit der Stadt Crailsheim ist festzulegen, ob die nicht-öffnbaren Fenster zu Reinigungszwecken ausnahmsweise geöffnet werden können.

⁸ Bei Verwendung von Festverglasungen oder Prallscheiben wird kein maßgeblicher Immissionsort gemäß Ziffer 2.3 der TA-Lärm generiert (Immissionsort 0,5 m vor dem geöffneten Fenster).

8.2 Verkehrsgeräusche

8.2.1 Beurteilung

Die Beurteilung der Verkehrsgeräusche erfolgte in Anlehnung an die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 ‚Schallschutz im Städtebau‘ [2] sowie ergänzend nach den Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] sowie dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [21].

Freie Schallausbreitung

Da der Bebauungsplan trotz der bereits vorliegenden konkreten Bauabsicht nicht als vorhabenbezogener Bebauungsplan, sondern als klassischer Angebotsbebauungsplan aufgestellt werden soll, wurden die auf das Plangebiet einwirkenden Verkehrsgeräusche in einem ersten Schritt bei freier Schallausbreitung berechnet, d.h. ohne den schallabschirmenden Einfluss der vom Auftraggeber konkret geplanten Bebauung, um im Falle einer von der vorliegenden Planung abweichenden Bebauung des Plangebiets allgemeingültige Schallschutzvorkehrungen im Bebauungsplan festsetzen zu können.

Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Rasterlärmkarten für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 1 - 2 dargestellt. Die Isophonen wurden für eine Höhe von 5 m über Gelände berechnet, in der mitunter die höchste Lärmbelastung vorliegt.

Wie die Ergebnisse zeigen, treten im Plangebiet bei freier Schallausbreitung Beurteilungspegel von tags 58 – 70 dB(A) und nachts 51 – 64 dB(A) auf. Die Lärmbelastung nimmt nach Westen hin ab.

Die für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) anzustrebenden schalltechnischen Orientierungswerte in Höhe von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich überschritten; die Pegelüberschreitungen betragen tags 3 - 15 dB und nachts 6 - 19 dB.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3]⁹, die im Bebauungsplanverfahren die „Zumutbarkeitsschwelle“ darstellen, werden für Allgemeine Wohngebiete (WA) um bis zu 11 dB tags und um bis zu 15 dB nachts überschritten.

⁹Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [3] betragen für Allgemeine Wohngebiete (WA) 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts.

Die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [21] als gesundheitskritisch geltenden Pegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts, werden auf den straßennahen Flächen des Plangebiets überschritten.

Die nach dem Kooperationserlass Lärmaktionsplanung [21] als gesundheitsgefährdend geltenden Pegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts, die die absolute Schwelle der Zumutbarkeit darstellen, werden im Osten des Plangebiets tags erreicht und nachts deutlich überschritten.

Gebäudelärmkarten

In einem zweiten Schritt wurden unter Berücksichtigung eines konkreten Entwurfs für ein Mehrfamilienhaus [29] innerhalb des Plangebiets die Geräuschimmissionen fassadenweise berechnet, um die Schallausbreitung unter Berücksichtigung der geplanten Gebäudedekubatur und der Gebäudeabschirmung beurteilen zu können. Die Berechnungsergebnisse sind in Form von Gebäudelärmkarten für die maßgeblichen (lautesten) Geschosse für den Tages- und Nachtzeitraum in den Anlagen 3 – 4 dargestellt.

Wie die Ergebnisse zeigen, treten an der straßenzugewandten Gebäudefassade (Ostfassade) Beurteilungspegel von tags 69 – 70 dB(A) auf und nachts 63 – 64 dB(A), womit die als gesundheitsgefährdend geltenden Pegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts erreicht bzw. überschritten werden. An der Nordfassade werden Beurteilungspegel von tags 46 – 67 dB(A) und nachts 40 – 60 dB(A) erreicht (je nach Distanz zur Straße), womit hier die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überwiegend überschritten werden und teilweise die als gesundheitskritisch geltenden Pegel von 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts überschritten werden. An den straßenabgewandten Fassaden werden die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 in Höhe von 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts eingehalten.

8.2.2 Schallschutzmaßnahmen

Aufgrund der hohen Verkehrslärmbelastung sind im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens geeignete Schallschutzvorkehrungen zu untersuchen und abzuwägen. Die Belange des Immissionsschutzes sind bei der städtebaulichen Abwägung (Kosten, Verhältnismäßigkeit, weitere Belange) zu berücksichtigen.

Aktiver Schallschutz

Gemäß DIN 18005 sind bei Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte vorrangig aktive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen und den passiven Lärmschutzmaßnahmen vorzuziehen. Bei Planungen in Bestandsgebieten zur urbanen Nachverdichtung, wie im vorliegenden Fall, ist der Handlungsspielraum beim Bau einer Lärmschutzwand jedoch sehr gering bis nicht gegeben. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der geplanten Gebäudehöhen innerhalb des Plangebiets sind aktive Schallschutzvorkehrungen vorliegend nicht zielführend.

Lärmoptimiertes Grundrisskonzept

Da aktive Schallschutzvorkehrungen nicht zielführend sind, werden städtebauliche und architektonische Schutzkonzepte an den Gebäuden empfohlen. Zur Schaffung gesunder Wohnverhältnisse erscheint für das Plangebiet eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung ein geeignetes Mittel. Schutzwürdige Räume gemäß DIN 4109 [13] sollten auf den leisen, straßenabgewandten Gebäudeseiten geplant werden. Auf den lauten, straßenzugewandten Seiten sind stattdessen nicht-schutzwürdige Räume (Bad, Abstellraum, Treppenhaus, Flur, etc.) anzuordnen. Alternativ sind auch Gebäude mit durchgesteckten Grundrissen möglich, um die schutzwürdigen Räume über Fenster auf den straßenabgewandten Gebäudeseiten belüften zu können. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [9], die im Bebauungsplanverfahren die ‚Zumutbarkeitsschwelle‘ darstellen, sollten dabei die Grenze bilden; d.h. schutzbedürftige Räume gemäß DIN 4109 sind nur dort zulässig, wo eine natürliche Belüftung der Räume über mindestens ein offenbares Fenster auf der lärmabgewandten Gebäudeseite mit Tag-Beurteilungspegeln von max. 59 dB(A) tags und max. 49 dB(A) nachts möglich ist.

Architektonische Selbsthilfe

Sofern eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung für einzelne Räume nicht möglich ist, sind geeignete bauliche Schallschutzvorkehrungen („architektonische Selbsthilfe“) umzusetzen, damit weitgehend ruhige Wohnbedingungen zumindest bei teilgeöffneten Fenstern möglich sind. Möglich sind dabei architektonische Selbsthilfemaßnahmen wie z.B. verglaste Vorbauten (nicht-beheizte Wintergärten, Loggien, Laubengänge), Prallscheiben, Doppelfassaden oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen, mit denen sichergestellt werden kann, dass die Beurteilungspegel vor den schutzwürdigen Räumen 59 dB(A) tags und 49 dB(A) nachts („Zumutbarkeitsschwelle“) nicht überschreiten.

Passiver Schallschutz

Aufgrund der hohen Verkehrslärmbelastung werden ergänzend zu der lärmoptimierten Grundrissanordnung passive Schallschutzvorkehrungen an der Bebauung erforderlich: die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind entsprechend der Mindestanforderungen der DIN 4109 [8] anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel zu dimensionieren. Die erforderlichen Schalldämm-Maße sind auf Basis der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109 [8] im Rahmen der nachgeschalteten baurechtlichen Genehmigungsverfahren vom Antragsteller nachzuweisen.

Gemäß DIN 4109 [8] wurden die Beurteilungspegel durch den Verkehrslärm mit den Beurteilungspegeln des Gewerbelärms energetisch aufaddiert (siehe Kapitel 5.3)¹⁰. Der auf diese Weise berechnete Gesamtbeurteilungspegel wurde gemäß DIN 4109-2 Kapitel 4.4.5 [12] um 3 dB(A) erhöht, um den maßgeblichen Außenlärmpegel zu erhalten.¹¹

In den Anlagen 14 – 15 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel im Untersuchungsgebiet bei freier Schallausbreitung dargestellt, die zur Bemessung der baulichen Schallschutzvorkehrungen für schutzwürdige Räume heranzuziehen sind. Für schutzwürdige Räume, die die keinen Schutz des Nachtschlafs beanspruchen (Wohnräume, Büroräume und Vergleichbares) gelten die maßgeblichen Außenlärmpegel aus Anlage 14, für schutzwürdige Räume, die einen Schutz des Nachtschlafs beanspruchen (Schlaf-, Kinderzimmer und Vergleichbares), gelten die maßgeblichen Außenlärmpegeln aus Anlage 15.

Schallgedämmte Lüfter

Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sollten mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen ausgestattet werden (dezentrale Wand-/ Fensterlüfter oder zentrale raumlufttechnische Anlagen), wenn deren Fenster ausschließlich in Bereichen liegen mit Tag-Beurteilungspegeln von über 55 dB(A) bzw. Nacht-Beurteilungspegeln von über 45 dB(A). Sofern die schutzwürdigen Räume über jeweils mindestens ein offenbares Fenster in leiseren Bereichen verfügen, kann von einer fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen abgesehen werden.

¹⁰ Da in Teilbereichen des Plangebiets die zulässigen Immissionsrichtwerte nachweislich überschritten werden, wurde zur Berücksichtigung des Gewerbelärm gemäß DIN 4109-2 Kapitel 4.4.5.6 [12] nicht der für ein Allgemeines Wohngebiet (WA) zulässige Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm [6] herangezogen sondern die tatsächlich prognostizierten Beurteilungspegel.

¹¹ Die maßgeblichen Außenlärmpegel für schutzwürdige Räume ohne Schutz des Nachtschlafs (Wohnzimmer, Büros, etc.) wurden aus den Beurteilungspegeln für den Tageszeitraum abgeleitet. Für schutzwürdige Räume, die einen Schutz des Nachtschlafs bedürfen (Schlafzimmer, Kinderzimmer, etc.) wurden die Beurteilungspegel für den Nachtzeitraum herangezogen und gemäß DIN 4109 um 10 dB erhöht, da die Tag-Nacht-Differenz weniger als 10 dB beträgt.

Außenwohnbereiche wie Balkone, Loggien und Terrassen sollten auf den straßenabgewandten Gebäudeseiten vorgesehen werden. Bei Außenwohnbereichen, die an den lauten, straßenzugewandten Gebäudeseiten in Bereichen von Tag-Beurteilungspegeln über 59 dB(A) (entspricht der ‚Zumutbarkeitsschwelle‘) geplant werden, ist nachzuweisen, dass durch die konkrete Gebäudekubatur bzw. durch geeignete bauliche Schallschutzvorkehrungen am Gebäude der Tag-Beurteilungspegel auf maximal 59 dB(A) begrenzt wird. Als mögliche Schallschutzvorkehrungen kommen z.B. feste oder verschiebbare Balkon- oder Loggienverglasungen in Frage mit entsprechenden Schalldämmwerten.

9 Vorschläge für die textlichen Festsetzungen im Bebauungsplan

Die nachfolgend genannten textlichen Festsetzungen für den Bebauungsplan verstehen sich lediglich als Vorschläge:

Schutz vor Verkehrslärm

- „Zum Schutz vor Verkehrslärm ist eine lärmoptimierte Grundrissgestaltung der Gebäude erforderlich: schutzbedürftige Räume gemäß DIN 4109 sind nur dort zulässig, wo eine natürliche Belüftung der Räume über mindestens ein offenbares Fenster auf der lärmabgewandten Gebäudeseite mit Tag-Beurteilungspegeln von max. 59 dB(A) tags und max. 49 dB(A) nachts möglich ist. Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ist vom Antragsteller ein entsprechender Nachweis zu erbringen. Alternativ sind schutzbedürftige Räume auch dann zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur oder durch geeignete Schallschutzvorkehrungen wie Doppelfassaden, Prallscheiben, verglaste Vorbauten (z.B. verglast Loggien, unbeheizte Wintergärten) oder in ihrer Wirkung vergleichbare Maßnahmen an mindestens einem offenbaren Fenster des Raums ein Tag-Beurteilungspegel von 59 dB(A) und ein Nacht-Beurteilungspegel von 49 dB(A) nicht überschritten wird.“
- „In Bereichen, in denen zur Tageszeit Beurteilungspegel von über 59 dB(A) vorliegen, sind Außenwohnbereiche (Balkone, Loggien oder Terrassen) nur zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur bzw. durch geeignete bauliche Schallschutzvorkehrungen wie z.B. (verschiebbare) Balkonvergasungen, Loggia, oder vergleichbare Maßnahmen im Bereich des Außenwohnbereichs zur Tageszeit ein Beurteilungspegel von 59 dB(A) nicht überschritten wird.“
- „Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind mit fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen auszustatten (dezentrale Wand-/ Fensterlüfter oder zentrale raumluftechnische Anlagen). Hiervon kann abgewichen werden, wenn vom Antragsteller im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens ein Nachweis erbracht wird, dass durch die konkrete Stellung des Gebäudes, Gebäudekubatur oder durch geeignete Schallschutzvorkehrungen an mindestens einem offenbaren Fenster des Raums ein Tag-Beurteilungspegel von 55 dB(A) und ein Nacht-Beurteilungspegel von 45 dB(A) nicht überschritten wird.“

- „Im Plangebiet werden passive Schallschutzvorkehrungen festgesetzt: Bei der Errichtung von Gebäuden sind die Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gemäß den Regelungen der DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen‘ vom Januar 2018 anhand der maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 ‚Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen‘ vom Januar 2018 auszubilden. Ein entsprechender Nachweis ist im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens vom Antragsteller auf Grundlage der im Bebauungsplan dargestellten Außenlärmpegel zu erbringen. Ausnahmen werden zugelassen, wenn nachgewiesen wird, dass im Einzelfall unter Berücksichtigung der exakten Gebäudegeometrien geringere Außenlärmpegel auftreten.“

Schutz vor Gewerbelärm

- Zum Schutz vor Gewerbelärm sind an Fassadenbereichen, an denen Beurteilungspegel nach TA Lärm von $> 55 \text{ dB(A)}$ tags oder $> 40 \text{ dB(A)}$ nachts bzw. kurzzeitige Spitzenpegel von $> 85 \text{ dB(A)}$ tags oder $> 60 \text{ dB(A)}$ nachts anstehen, schutzwürdige Räume ausschließlich dann zulässig, wenn durch architektonische Selbsthilfemaßnahmen, wie z.B. Festverglasungen (öffnenbar nur zu Reinigungszwecken), Prallscheiben, verglaste Loggien oder Balkone, Wintergärten (unbeheizt), geschlossene Laubengänge, etc., die Anforderungen der TA Lärm eingehalten werden können.

10 Qualität der Untersuchung

Die Berechnung der Straßenverkehrsgeräusche basiert auf Verkehrszahlen aus einer Verkehrsuntersuchung der Jahre 2011 und 2012 [31], die mit einem jährlichen Zuwachsfaktor von 0,9 % auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet wurden. Da sich Verkehrsmengenänderungen nur geringfügig auswirken¹², sind die Ergebnisse der Straßenverkehrslärbetrachtung als recht sicher anzusehen.

Die Berechnungsansätze für die Gewerbe Geräusche des LIDL-Marktes und der Straßenmeisterei wurden aus dem bestehenden Berechnungsmodell übernommen, welches im Rahmen früherer Schallgutachten erstellt wurde [26][27]. Die gewählten Emissionsansätze sind konservativ und beziehen sich auf betriebsintensive Tage. Aufgrund konservativer Berechnungsansätze sind die Ergebnisse als recht sicher einzustufen.

¹² Eine Verdoppelung der Verkehrsmenge führt zu einer Zunahme der Beurteilungspegel um 3 dB.

11 Schlusswort

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine abschließende Beurteilung vorbehalten.

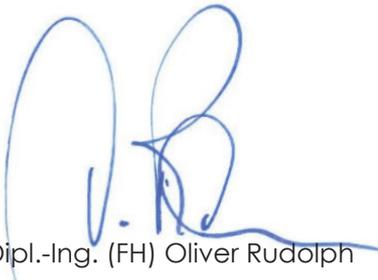
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine (Teil-)Übertragung auf andere Szenarien ist unzulässig und schließt etwaige Haftungsansprüche aus.

Die Gültigkeit und damit auch die Echtheit dieses Berichtes kann nur durch Rückfrage beim Ersteller sichergestellt werden.

Schwäbisch Hall, den 29.06.2023

rw bauphysik
ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Als Labor- und Messstelle akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025 für die Berechnung und Messung von Geräuschemissionen und -immissionen



Dipl.-Ing. (FH) Oliver Rudolph
Geschäftsführender Gesellschafter
geprüft und fachlich verantwortlich



Dipl.-Geogr. Simone Beyer-Engelhard
bearbeitet

12 Anlagenverzeichnis

Grafiken Verkehrsgeräusche

- 1 Verkehrsgeräusche Tageszeit: Freie Schallausbreitung
- 2 Verkehrsgeräusche Nachtzeit: Freie Schallausbreitung
- 3 Verkehrsgeräusche Tageszeit: Gebäudelärmkarte
- 4 Verkehrsgeräusche Nachtzeit: Gebäudelärmkarte

Grafiken Gewerbegeräusche

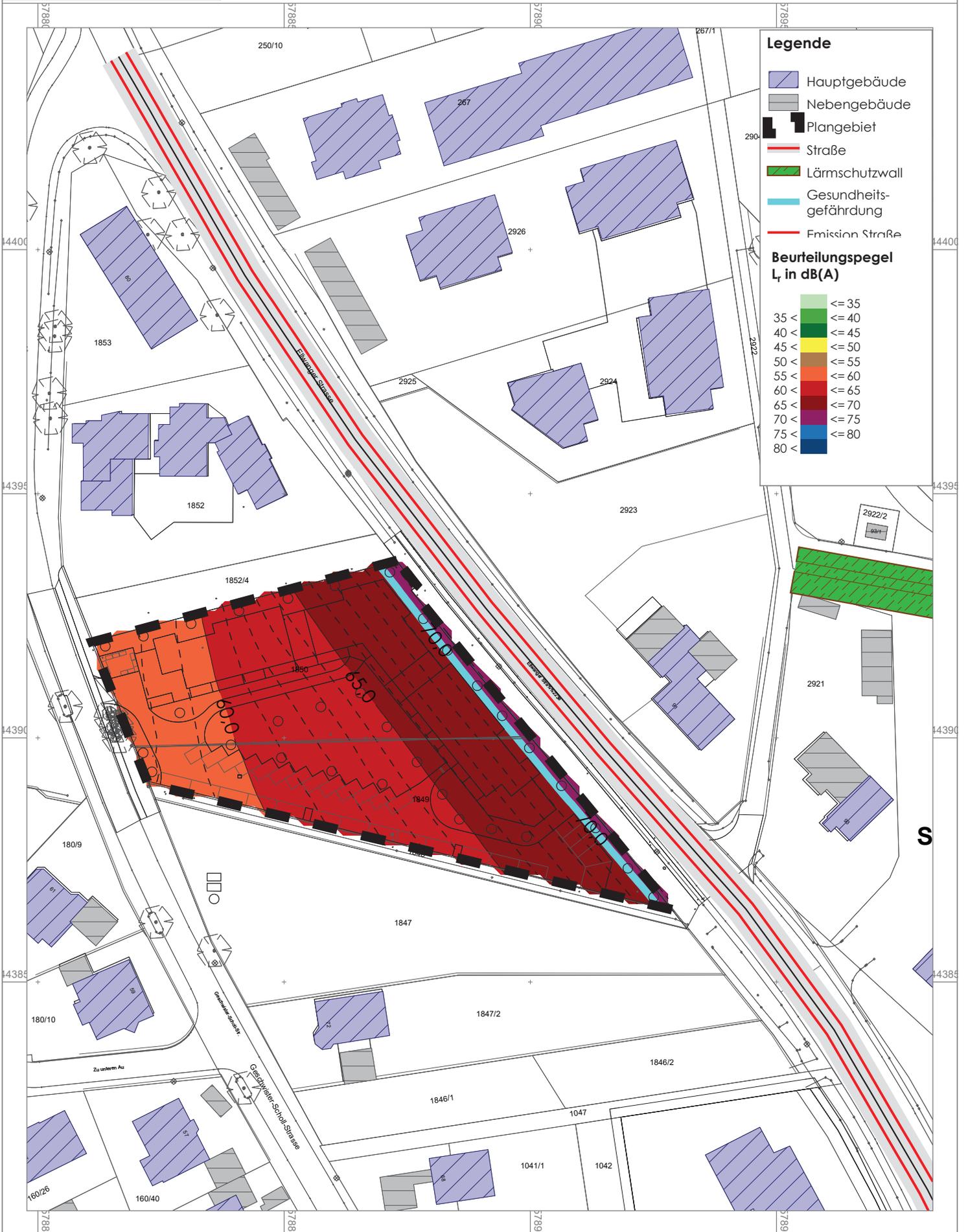
- 5 Gewerbegeräusche Lageplan
- 6 Gewerbegeräusche Tageszeit: Beurteilungspegel: Freie Schallausbreitung
- 7 Gewerbegeräusche Nachtzeit: Beurteilungspegel: Freie Schallausbreitung
- 8 Gewerbegeräusche Tageszeit: Maximalpegel: Freie Schallausbreitung
- 9 Gewerbegeräusche Nachtzeit: Maximalpegel: Freie Schallausbreitung
- 10 Gewerbegeräusche Tageszeit: Beurteilungspegel: Gebäudelärmkarte
- 11 Gewerbegeräusche Nachtzeit: Beurteilungspegel: Gebäudelärmkarte
- 12 Gewerbegeräusche Tageszeit: Maximalpegel: Gebäudelärmkarte
- 13 Gewerbegeräusche Nachtzeit: Maximalpegel: Gebäudelärmkarte

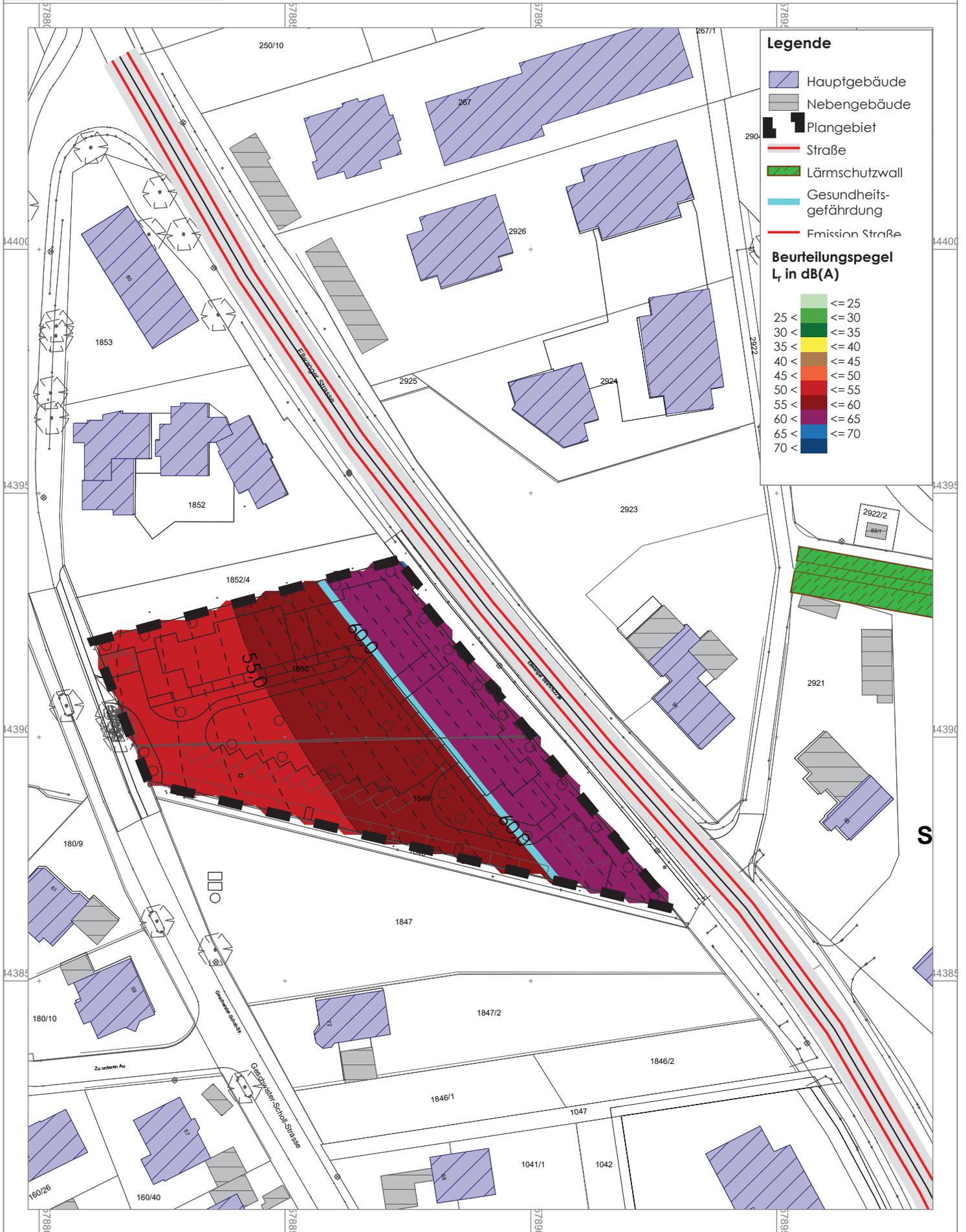
Grafiken Maßgebliche Außenlärmpegel

- 14 Maßgebliche Außenlärmpegel: Schutzwürdige Wohnräume
- 15 Maßgebliche Außenlärmpegel: Schutzwürdige Schlafräume

Tabellen

- 16-17 Straßendaten
- 18 – 20 Gewerbequellen





Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Straße
- Lärmschutzwall
- Gesundheitsgefährdung
- Emission Straße

Beurteilungspegel L_T in dB(A)

	≤ 25
	$25 < \leq 30$
	$30 < \leq 35$
	$35 < \leq 40$
	$40 < \leq 45$
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 <$



Berechnet wurden die Verkehrsrgeräusche, die durch die Ellwanger Straße (B 290) auf das geplante Mehrfamilienhaus einwirken.



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Straße
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <



Berechnet wurden die Verkehrsgeräusche, die durch die Ellwanger Straße (B 290) auf das geplante Mehrfamilienhaus einwirken.



Legende

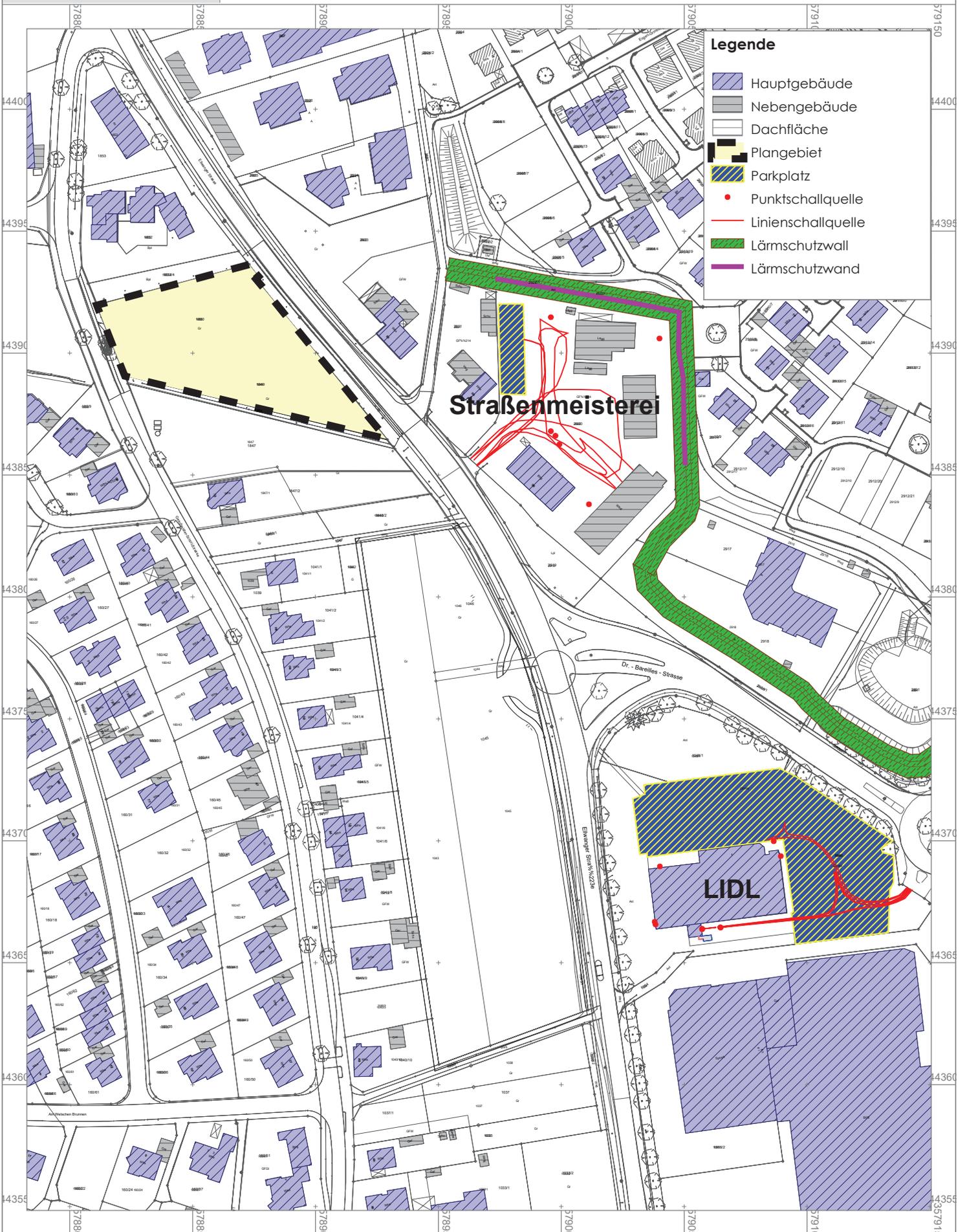
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Plangebiet
- Straße
- Lärmschutzwall

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	<= 25
	25 < <= 30
	30 < <= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 <



Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei.

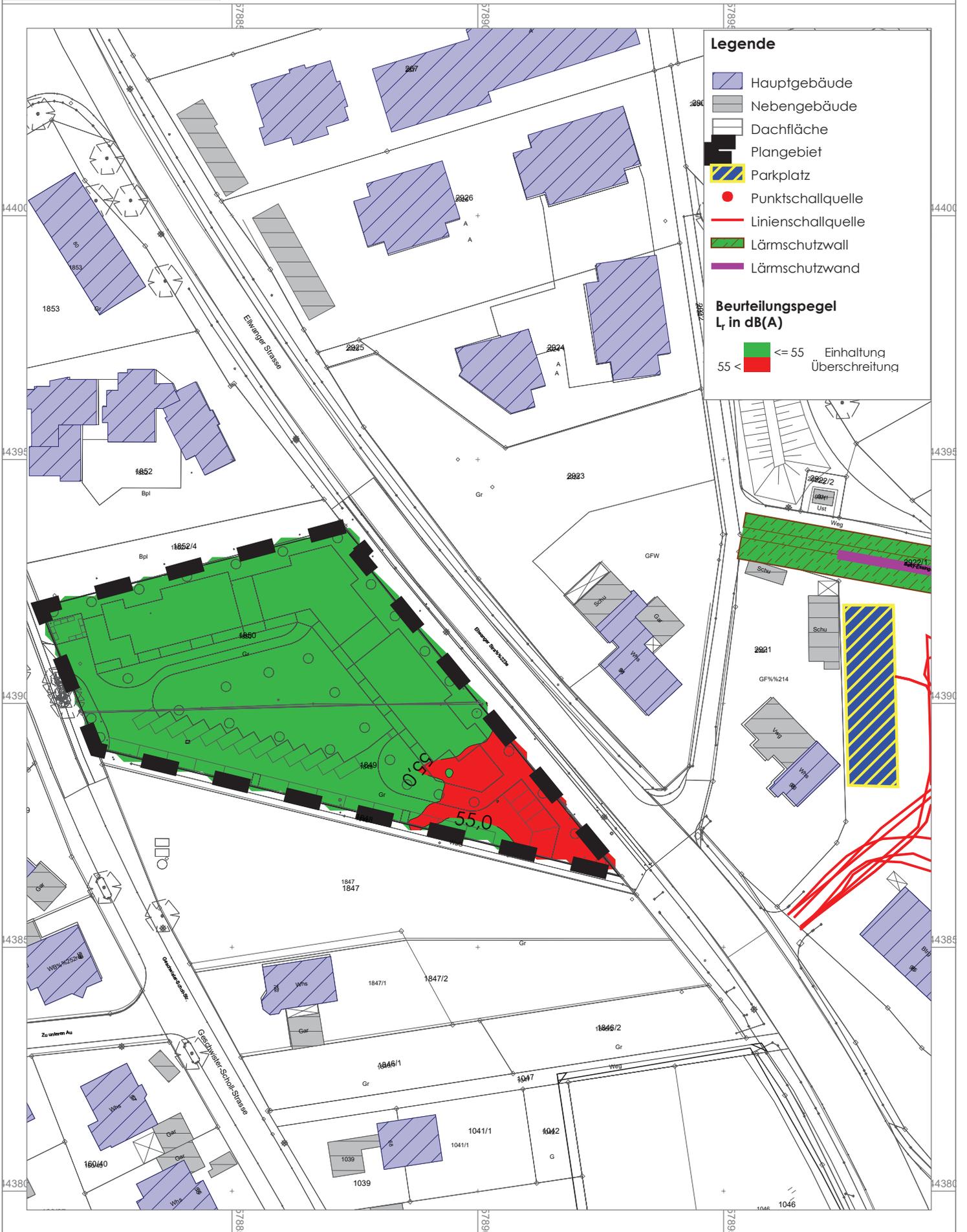


Legende

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Dachfläche
-  Plangebiet
-  Parkplatz
-  Punktschallquelle
-  Linien-schallquelle
-  Lärmschutzwall
-  Lärmschutzwand



Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei, die in 10 m Höhe über Gelände auf das Plangebiet einwirken.



Legende

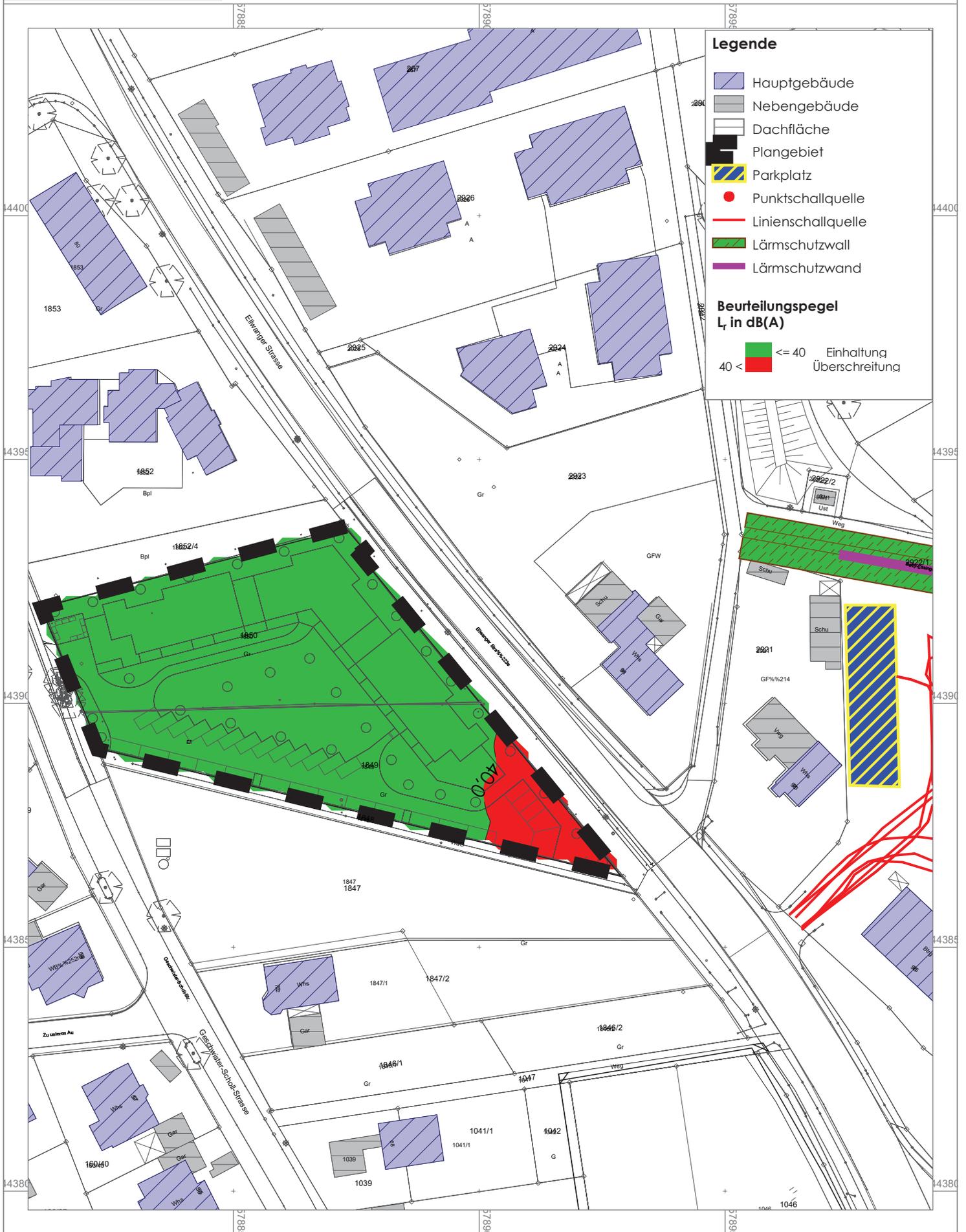
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Plangebiet
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Lärmschutzwall
- Lärmschutzwand

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

- ≤ 55 Einhaltung
- 55 < Überschreitung



Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei, die in 10 m Höhe über Gelände auf das Plangebiet einwirken.



Legende

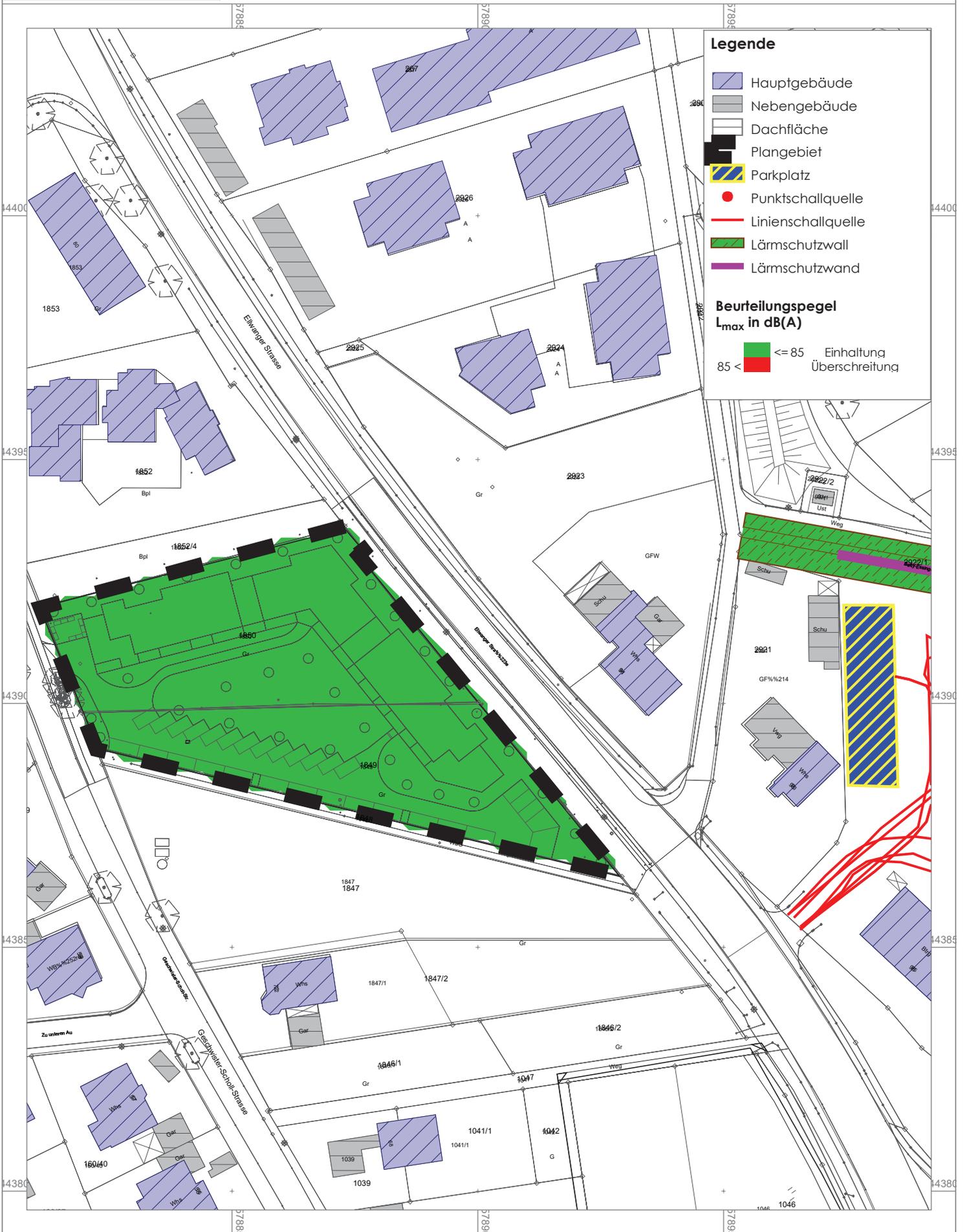
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Plangebiet
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Lärmschutzwall
- Lärmschutzwand

Beurteilungspegel L_r in dB(A)

	<= 40	Einhaltung
	40 <	Überschreitung



Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei, die in 10 m Höhe über Gelände auf das Plangebiet einwirken.



Legende

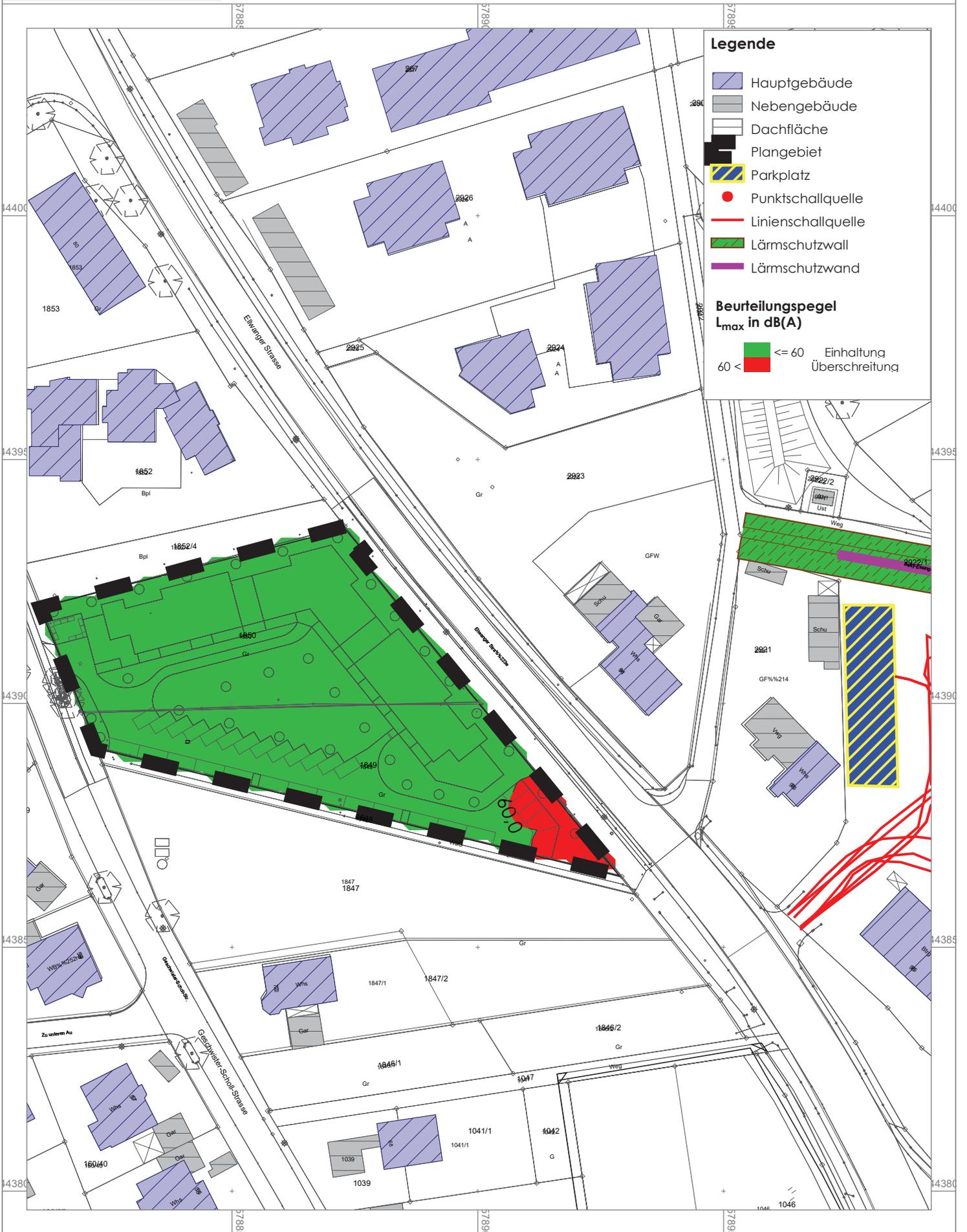
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Plangebiet
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Lärmschutzwall
- Lärmschutzwand

**Beurteilungspegel
L_{max} in dB(A)**

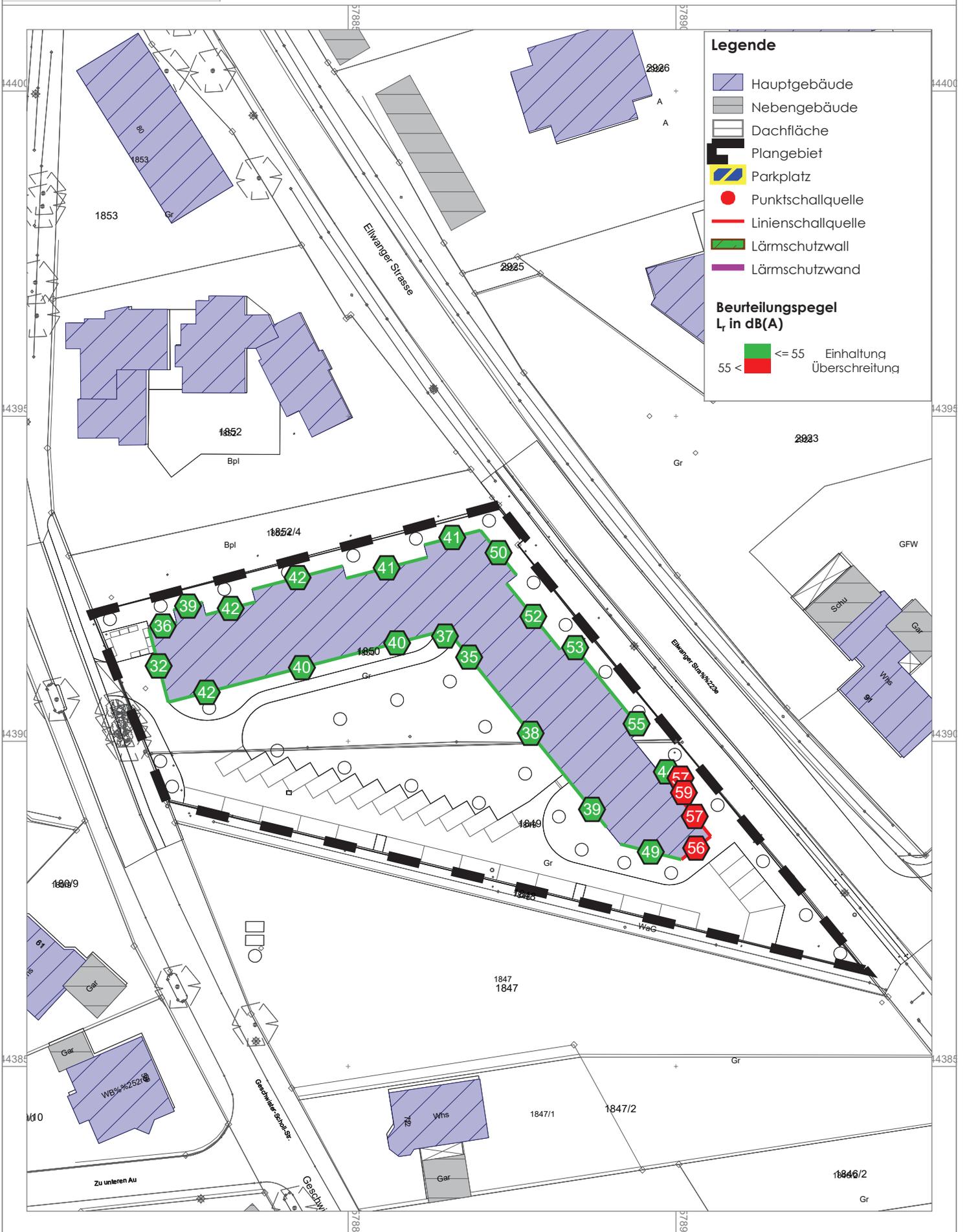
	≤ 85	Einhaltung
	85 <	Überschreitung



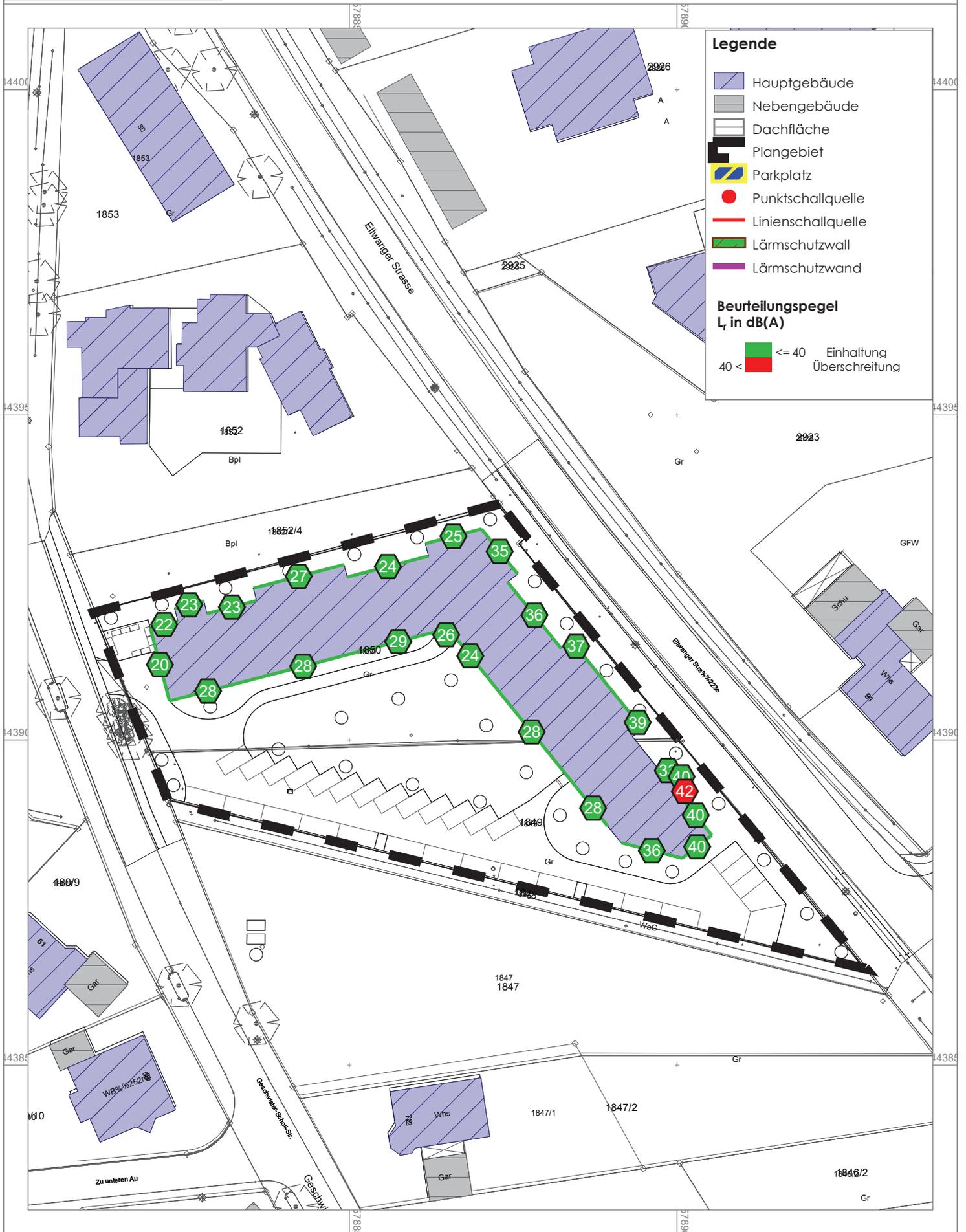
Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei, die in 10 m Höhe über Gelände auf das Plangebiet einwirken.



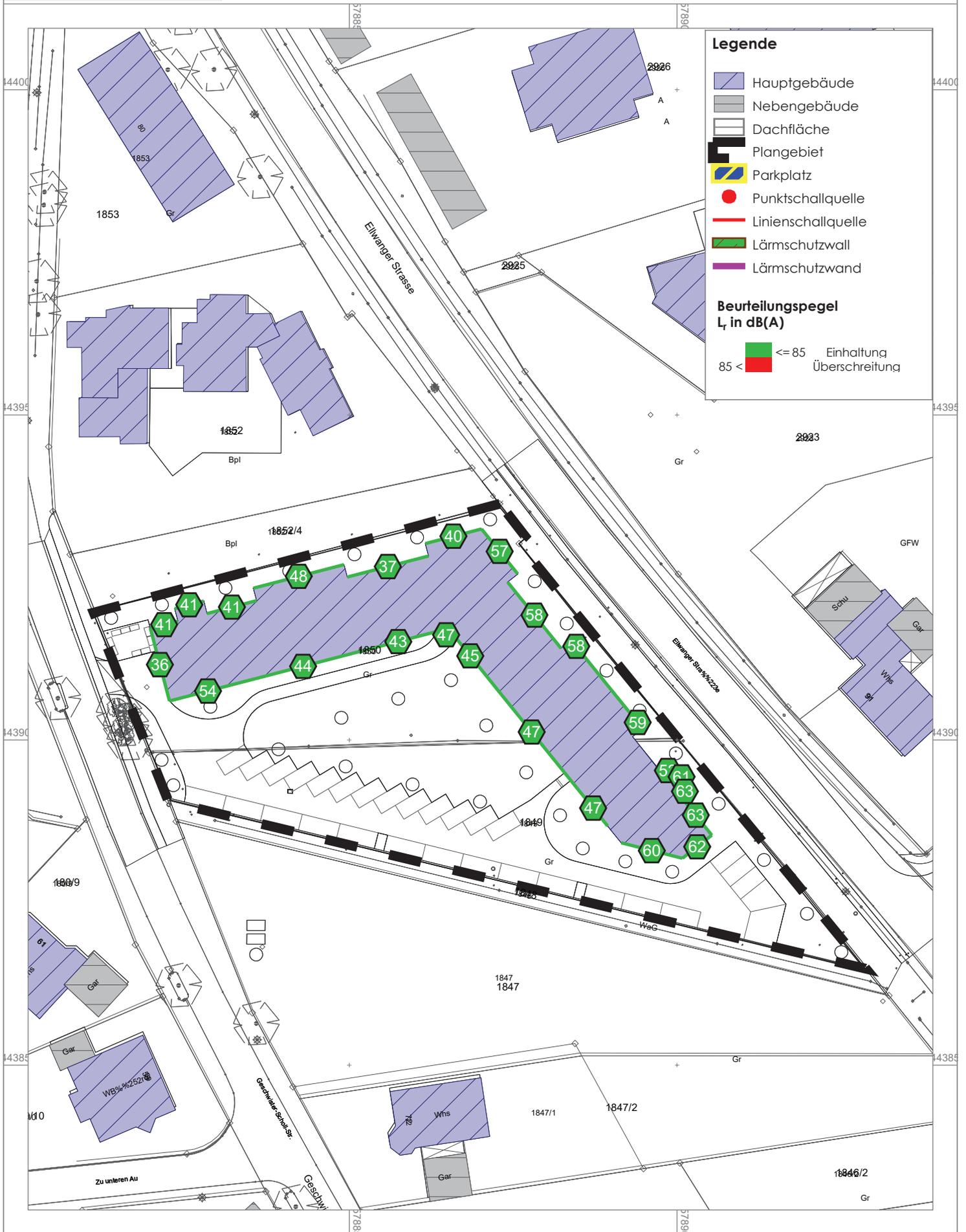
Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei, die auf das geplante Mehrfamilienhaus einwirken.



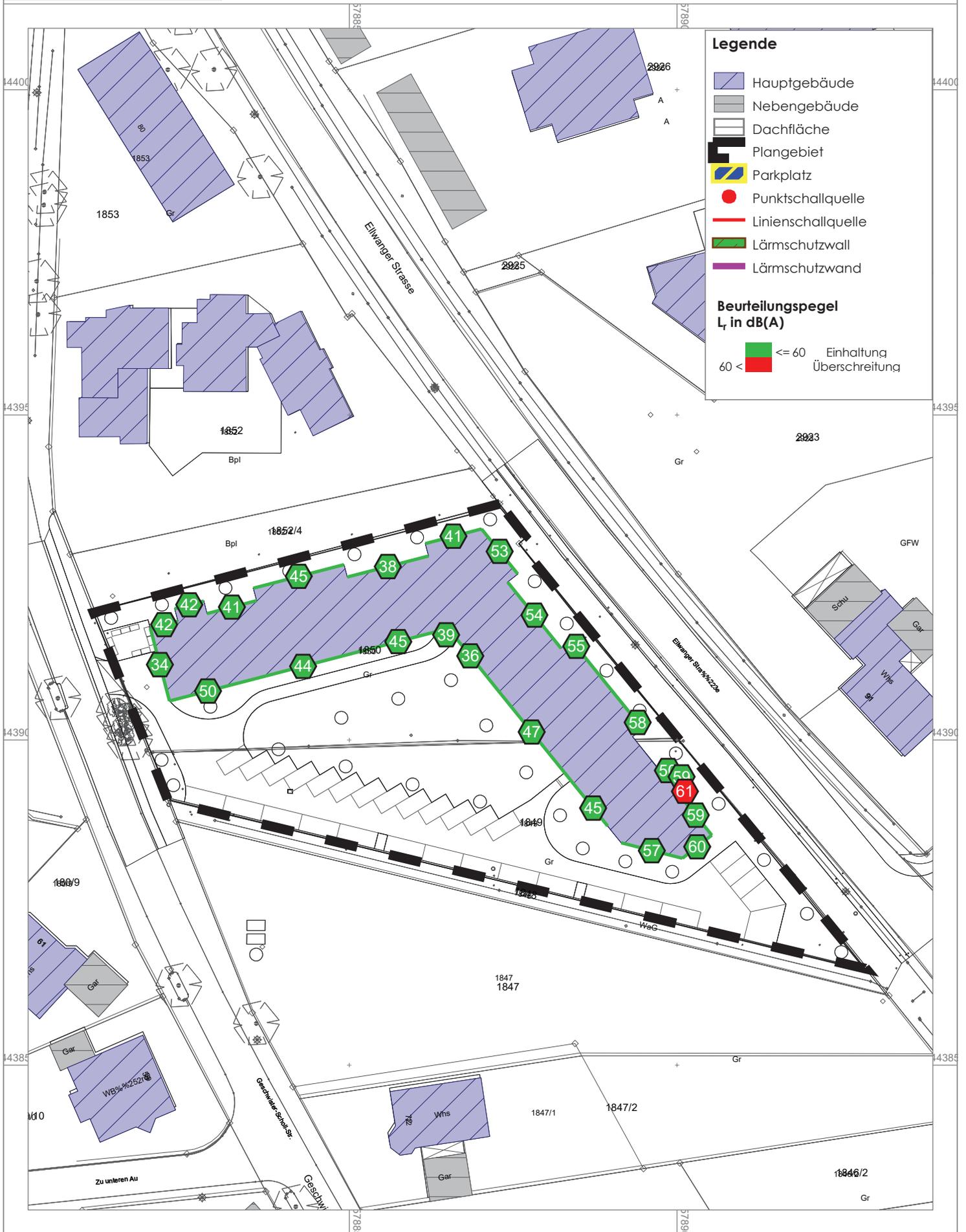
Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei, die auf das geplante Mehrfamilienhaus einwirken.



Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei, die auf das geplante Mehrfamilienhaus einwirken.



Berechnet wurden die Gewerbegeräusche durch den Lidl-Markt und die Straßenmeisterei, die auf das geplante Mehrfamilienhaus einwirken.



Legende

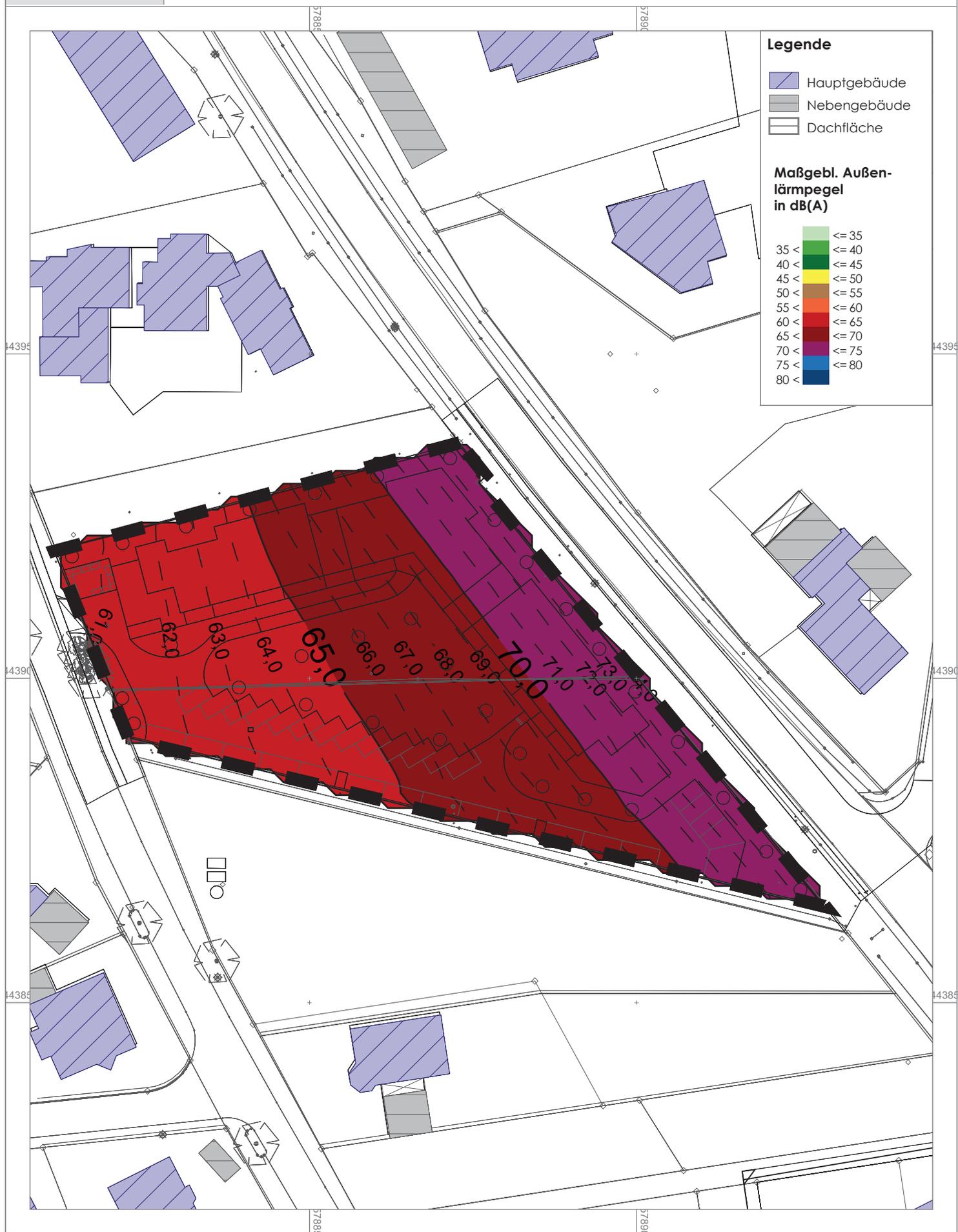
- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche
- Plangebiet
- Parkplatz
- Punktschallquelle
- Linienschallquelle
- Lärmschutzwall
- Lärmschutzwand

**Beurteilungspegel
L_r in dB(A)**

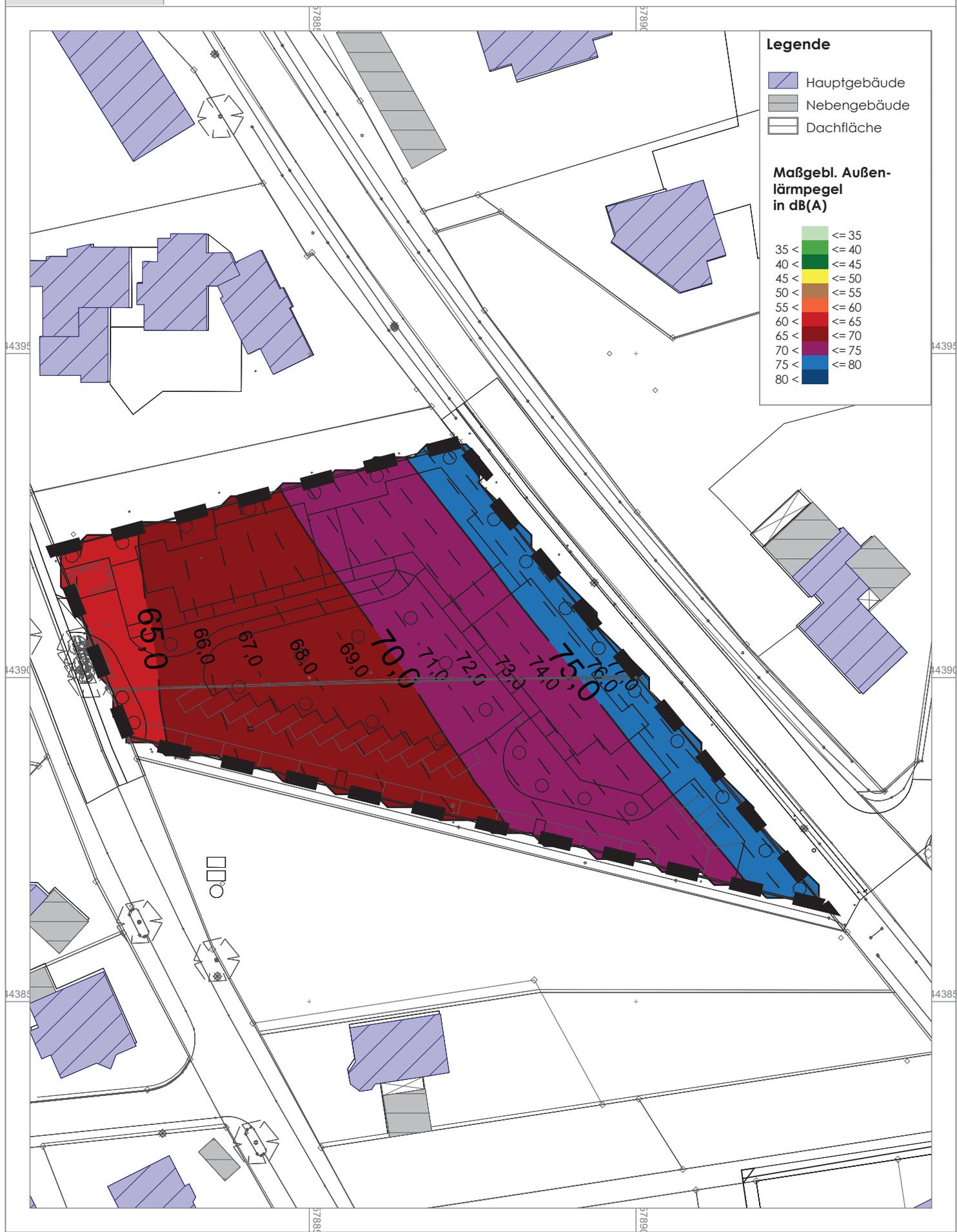
	≤ 60	Einhaltung
	60 <	Überschreitung



Berechnet wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109 (Verkehrs- und Gewerbe Geräusche). Sie gelten für Räume, die keinen Schutz des Nachtschlafs beanspruchen.



Berechnet wurden die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN4109 (Verkehrs- und Gewerbegeräusche).
Sie gelten für Räume, die einen Schutz des Nachtschlafs beanspruchen (Schlafzimmer, Kinderzimmer).



Legende

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Dachfläche

Maßgeb. Außenlärmpegel in dB(A)

	<= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 < <= 65
	65 < <= 70
	70 < <= 75
	75 < <= 80
	80 <



STRASSEN DATEN

Bericht Nr.: 23553

Straße	Straßenoberfläche	DTV		vPkw		vLkw		vLkw		M		pLkw1		pLkw2		pKrad		pLkw1		pLkw2		pKrad		Steigung		L'w	
		Kfz/24h	km/h	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-2,2	84,3	77,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-0,6	84,3	77,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	2,1	84,3	77,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	6,2	85,3	79,1	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	9,6	86,6	80,6	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	4,4	84,7	78,4	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-2,8	84,4	77,9	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-8,8	86,3	80,3	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-7,5	85,8	79,6	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-1,3	84,3	77,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-2,1	84,3	77,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-1,5	84,3	77,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-0,4	84,3	77,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-1,5	84,4	77,9	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	-1,5	84,5	78,0	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	3,4	84,8	78,4	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	2,1	84,7	78,2	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	2,0	84,8	78,3	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	1,3	84,8	78,3	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	0,8	84,9	78,4	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	0,8	85,0	78,5	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	3,3	85,2	78,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	1,3	85,1	78,6	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	0,7	85,2	78,7	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	1,9	85,2	78,7	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	1,7	85,3	78,8	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	0,6	85,4	78,9	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	0,8	85,4	79,0	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	7,0	7,0	0,0	0,0	7,0	7,0	13,0	13,0	0,0	0,0	1,2	85,5	79,0	

STRASSEN DATEN

Bericht Nr.: 23553

Straße	Straßenoberfläche	DTV Kfz/24h	vPkw		vLkw		M		pLkw1		pLkw2		pKrad		pLkw2		pKrad		Steigung		L'w	
			Tag km/h	Nacht km/h	Tag km/h	Nacht km/h	Tag Kfz/h	Nacht Kfz/h	Tag %	Nacht %	Tag dB(A)	Nacht dB(A)										
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	2,2	85,6	79,2	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	1,2	85,7	79,2	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,6	85,8	79,3	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	1,3	85,8	79,3	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	1,4	85,9	79,4	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	1,9	86,0	79,5	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	1,8	86,0	79,5	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	1,3	86,1	79,6	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,8	86,1	79,6	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,9	86,2	79,7	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	3,6	86,5	80,0	
B290	Nicht geriffelter Gussasphalt	14590	50	50	50	50	839	146	3,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	2,7	86,4	79,9	



rw bauphysik ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG 74523 Schwäbisch Hall
www.rw-bauphysik.de

QUELLDATEN

Gewerbeuntersuchung - GLK

Bericht Nr.: 23553

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	LW	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Einkaufswagenbox Lidl		2.380 Bew. tags			72,0	72,0	0,0	0,0	23,0	40,1	52,6	65,0	68,2	66,4	61,2	54,1
Fahrten Winterdienst	145,7	16 Bew.tags. 1 Bew.nachts			84,6	63,0	0,0	0,0	65,0	68,0	74,0	77,0	81,0	78,0	72,0	64,0
Hubwag. ü. Ladebordwand Lidl nachts		2x25 Bew. i.v.N.			88,0	88,0	0,0	0,0	62,7	68,7	75,5	78,8	83,4	83,4	78,3	66,2
Hubwag. ü. Ladebordwand Lidl tags		2x12 Bew. idR			88,0	88,0	0,0	0,0	62,7	68,7	75,5	78,8	83,4	83,4	78,3	66,2
Klimaanlage Lidl		100%/24h			74,0	74,0	0,0	0,0	41,5	59,1	68,1	67,5	65,7	66,9	64,2	60,6
Kolonnenfzg. Nebengeräusche		14 Bew.tags			74,0	74,0	0,0	0,0	54,3	57,3	63,4	66,4	70,3	67,3	61,4	53,4
Kolonnenfzge Straßenmeisterei	168,9	14 Bew.tags			80,3	58,0	0,0	0,0	65,2	69,2	71,2	73,2	75,2	73,2	68,2	60,2
Lkw Lidl (Backwar.)	185,1	1 Bew. idR			85,7	63,0	0,0	0,0	66,0	69,0	75,1	78,1	82,0	79,0	73,0	65,0
Lkw Lidl (TroSo)	185,1	1 Bew. i.v.N.			85,7	63,0	0,0	0,0	66,0	69,0	75,1	78,1	82,0	79,0	73,0	65,0
Lkw Nebengeräusch Lidl nachts		3 Bew. i.v.N.			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7
Lkw Nebengeräusch Lidl tags		1 Bew. idR			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7
Lkw+Kühlaggregat Lidl (Frische, Obst)	185,1	2 Bew. i.v.N.			88,5	65,8	0,0	0,0	68,8	71,8	77,9	80,9	84,8	81,8	75,8	67,8
Papierpresse-Papierpresse	3,6	Papierpresse			84,3	78,8	0,0	3,0	65,1	69,2	73,0	79,3	80,1	76,3	69,0	57,4
Papierpresse-Papierpresse	5,4	Papierpresse			84,3	77,0	0,0	3,0	65,1	69,2	73,0	79,3	80,1	76,3	69,0	57,4
Pkw-Abfahrten Straßenmeisterei	69,1	15 Bew. tags			66,4	48,0	0,0	0,0	51,3	55,3	57,3	59,3	61,3	59,3	54,3	46,3
Pkw-Anfahrten Straßenmeisterei	69,1	5 Bew.i.v.N.,, 10 Bew.idR			66,4	48,0	0,0	0,0	51,3	55,3	57,3	59,3	61,3	59,3	54,3	46,3
Probetrieb Motorsäge Straßenmeisterei		15 min tags			113,2	113,2	0,0	3,0	-1,0	84,5	105,0	110,0	104,0	104,0	103,0	99,0
Radlader	175,2	1 Bew. i.v.N, 1 Bew idR			85,4	63,0	0,0	0,0	65,8	68,8	74,8	77,8	81,8	78,8	72,8	64,8
Rohrschneiden mit Flex		10 min tags			109,6	109,6	0,0	3,0	-4,6	80,9	101,4	106,4	100,4	100,4	99,4	95,4
Rollgeräusch Wagenboden nachts	5,2	2x25 Bew. i.v.N.			75,0	67,9	0,0	0,0	49,7	55,7	62,5	65,8	70,4	70,4	65,3	53,2
Rollgeräusch Wagenboden tags	5,2	2x12 Bew. idR			75,0	67,9	0,0	0,0	49,7	55,7	62,5	65,8	70,4	70,4	65,3	53,2
Streugutverladung mit Radlader		4x60 min tags			108,0	108,0	3,0	0,0	81,4	90,4	96,5	101,5	103,4	102,4	95,5	84,4
TK-Aggregat Lidl		100%/24h			71,0	71,0	0,0	0,0	38,5	56,1	65,1	64,5	62,7	63,9	61,2	57,6
Transporter Lidl (Zeitschr.)	150,1	1 Bew. idR			79,8	58,0	0,0	0,0	64,7	68,7	70,7	72,7	74,7	72,7	67,7	59,7
Transporter Nebenger. Lidl		1 Bew. idR			74,0	74,0	0,0	0,0	54,3	57,3	63,4	66,4	70,3	67,3	61,4	53,4
Unimog Abfahrten Straßenmeisterei	78,5	5 Bew.tags			105,0	86,1	0,0	0,0	85,3	88,3	94,4	97,4	101,3	98,3	92,4	84,4
Unimog Anfahrten	82,8	5 Bew.tags			82,2	63,0	0,0	0,0	62,5	65,5	71,6	74,6	78,5	75,5	69,6	61,5
Unimog Nebengeräusche		5 Bew.tags			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7
Verflüssiger Lidl		100%/24h			71,0	71,0	0,0	3,0	38,5	56,1	65,1	64,5	62,7	63,9	61,2	57,6
Winterdienst Nebengeräusche		16 Bew.tags. 1 Bew.nachts			84,3	84,3	0,0	0,0	64,6	67,6	73,7	76,7	80,6	77,6	71,7	63,7

QUELLDATEN

Gewerbeuntersuchung - GLK

Bericht Nr.: 23553

Schallquelle	I oder S	Einwirkzeit bzw. Anzahl	Li	R'w	Lw	L'w	KI	KT	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Parkplatz Lidl	4037,0	Parkplatz Lidl			96,6	60,6	0,0	0,0	80,0	91,6	84,1	88,6	88,7	89,1	86,4	80,2
Parkplatz Straßenmeisterei	374,4	SM_Parkplatz			78,8	53,0	0,0	0,0	62,1	73,7	66,2	70,7	70,8	71,2	68,5	62,3

PARKPLATZ

Gewerbeuntersuchung - GLK

Bericht Nr.: 23553

Parkplatz	Parkplatz- typ	Stellplätze Anzahl	Zuschlag Parkplatztyp KPA in dB	Zuschlag Impulshaltigkeit KI in dB	Zuschlag Durchfahranteil KD in dB	Zuschlag Straßenoberfläche KStro in dB	Fahrgassen separat modelliert	lärmarme Einkaufs- wagen
Parkplatz Lidl	Discountmarkt	137	3,00	4,00	5,27	0,00		
Parkplatz Straßenmeisterei	Besucher- und Mitarbeiter	15	0,00	4,00	0,00	0,00	X	