

Ingenieurbüro Greiner
Beratende Ingenieure PartG mbB
Otto-Wagner-Straße 2a
82110 Germering

Telefon 089 / 89 55 60 33 - 0
Telefax 089 / 89 55 60 33 - 9
Email info@ibgreiner.de
Internet www.ibgreiner.de

Gesellschafter:
Dipl.-Ing.(FH) Rüdiger Greiner
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

Akkreditiertes Prüflaboratorium
D-PL-19498-01-00
nach ISO/IEC 17025:2005
Ermittlung von Geräuschen;
Modul Immissionsschutz

Messstelle nach § 29b BImSchG
auf dem Gebiet des Lärmschutzes

Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.
(DEGA)

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger
der Industrie und Handelskammer
für München und Oberbayern
für „Schallimmissionsschutz“

Bebauungsplan „Wohngebiet Kreuzlinger Feld“ Stadt Germering

Schalltechnische Voruntersuchung (Verkehrs-, Gewerbe- sowie Sport- und Freizeitgeräusche)

Bericht Nr. 219041 / 2 vom 13.03.2019

Auftraggeber: Vilgertshofer Wohnbau GmbH & Co. KG
Am Hartholz 1
82239 Alling

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti
Dipl.-Ing. Dominik Prišlin

Datum: 13.03.2019

Berichtsumfang: Insgesamt 36 Seiten:
21 Seiten Textteil
7 Seiten Anhang A
8 Seiten Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Verkehrsgeräusche	5
3.1	Anforderungen an den Schallschutz	5
3.2	Schallemissionen	6
3.3	Durchführung der Berechnungen	8
3.4	Schallimmissionen und Beurteilung	8
3.4.1	Schallimmissionen innerhalb des Plangebietes	8
3.4.2	Schallschutzmaßnahmen	9
3.4.3	Schallimmissionen außerhalb des Plangebietes	11
4.	Gewerbegeräusche (Feuerwehr)	12
4.1	Anforderungen an den Schallschutz	12
4.2	Schallemissionen	13
4.3	Durchführung der Berechnungen	14
4.4	Schallimmissionen und Beurteilung	15
5.	Sport- und Freizeitgeräusche (TSV Unterpfaffenhofen-Germering)	16
5.1	Anforderungen an den Schallschutz	16
5.2	Schallemissionen	16
5.3	Schallimmissionen und Beurteilung	17
5.4	Schallschutzmaßnahmen	18
6.	Schulgelände und geplantes Sondergebiet	18
7.	Textvorschlag für die Satzung zum Thema Immissionsschutz	19
8.	Fazit / Vorgehensweise im weiteren Verfahren	21

Anhang A: Abbildungen

Anhang B: Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Germering plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohngebiet Kreuzlinger Feld“ (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2). Das Plangebiet liegt im Einwirkungsbereich folgender Geräuscharten:

- Verkehrsgeräusche der Landsberger Straße, Kreuzlinger Straße, Alfons-Baumann-Straße, Starnberger Weg sowie der S-Bahnlinie München-Herrsching
- Geräusche der Freiwilligen Feuerwehr Unterpfaffenhofen
- Sport- und Freizeitgeräusche des TSV Unterpfaffenhofen-Germering

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Voruntersuchung zum Bebauungsplanverfahren ist die Verträglichkeit des geplanten Wohngebietes in Bezug auf die o.g. Geräuscheinwirkungen entsprechend den einschlägigen Regelwerken zu beurteilen. Es sind die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen auszuarbeiten.

In diesem Zusammenhang sind auch weitere Nutzungen im Umfeld (Schulgelände südlich der Alfons-Baumann-Straße sowie das geplante SO-Gebiet mit Einzelhandel, Schule, KiTa) von Belang.

Zudem sind die schalltechnischen Auswirkungen des plangebietsbezogenen Verkehrs (Verkehrserzeugung durch das Bebauungsplangebiet) an der umliegenden schutzbedürftigen Bebauung zu beurteilen.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Vorentwurf des Bebauungsplanes „Wohngebiet Kreuzlinger Feld“, Stand 07.03.2019
- Vorentwurf des Bebauungsplanes „Sondergebiet Einzelhandel, Schule, KiTa mit Wohnen“ im Bereich Kreuzlinger Feld, Stand 07.03.2019
- Rahmenplan für das Kreuzlinger Feld, Stand 04.03.2019
- Digitale Flurkarte mit Orthophoto im Maßstab 1:2.500 vom 08.03.2019 des Landesamtes für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

[2] Ortsbesichtigungen im März 2019

[3] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung. Mai 1987; bzw. DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung. Juli 2002

[4] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 03.08.1988, Nr. II B 8-4641.1-001/87 "Vollzug des Baugesetzbuches und des Bundesimmissionsschutzgesetzes; Berücksichtigung des Schallschutzes im Städtebau - Einführung der DIN 18005; Teil 1"

[5] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 02.03.1998, Nr. 7/21-8702.6-1997/4, "Vollzug des Bundesimmissionsschutzgesetzes"

[6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992

[7] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl. I, S. 1036 – 1052 mit Anlage 2 der 16. BImSchV „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03 – 2014)“

-
- [8] DIN 4109-1:2016-07: Schallschutz im Hochbau, Teil 1 (Mindestanforderungen) vom Juli 2016 bauaufsichtlich eingeführt in Bayern seit Oktober 2018
 - [9] DIN 4109-1:2018-01: Schallschutz im Hochbau, Teil 1 (Mindestanforderungen), DIN 4109-2:2018-01: Schallschutz im Hochbau Teil 2 (Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen)
 - [10] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
 - [11] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503 mit Änderung vom 01. Juni 2017
 - [12] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
 - [13] Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I, S. 1588, 1790) mit erster Verordnung zur Änderung vom 09. Februar 2006 (BGBl. I, S. 1324) und zweiter Verordnung zur Änderung vom 01. Juni 2017
 - [14] VDI-Richtlinie 2714: Schallausbreitung im Freien. Januar 1988
 - [15] VDI-Richtlinie 2720 Blatt 1: Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997
 - [16] „Lärmschutz in der Bauleitplanung“, Schreiben vom 25.07.2014 der Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr
 - [17] Verkehrsgutachten zum Plangebiet Kreuzlinger Feld vom 22.11.2018 (Fortschreibung Version 1.3) sowie Kurzbericht zu den Verkehrsdaten für das schalltechnische Gutachten (Version 1.1) sowie zusätzliche Angaben per Email (Fr. Pürkhauer) zur Verkehrsverteilung im März 2019, Schlothauer & Wauer Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH
 - [18] Zugzahlen der Deutsche Bahn AG vom 24.01.2019 für die Bahnstrecke 5541, Bereich Kreuzlinger Str. – Starnberger Weg, Prognose 2030
 - [19] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. Bayerisches Landesamt für Umwelt; 6. überarbeitete Auflage; August 2007
 - [20] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen". Umweltplanung Arbeits- und Umweltschutz Heft 192, Hessische Landesanstalt für Umwelt, G.-Nr.: 3.5.3/325 vom 16.05.1995 mit Aktualisierung im Jahr 2005
 - [21] Angaben der Stadt Germering (Fr. Karger) zum TSV Unterpfaffenhofen-Germering e.V. (Genehmigungsunterlagen) per Email vom 12.03.2019
 - [22] Angaben des TSV Unterpfaffenhofen-Germering (Hr. Kaiser) vom 12.03.2019 zum Betrieb der Sportanlagen
 - [23] Angaben der Freiwilligen Feuerwehr Unterpfaffenhofen (Hr. RamsI) vom 12.03.2019 zum Betrieb der Feuerwehr
 - [24] Angaben der Planer (Fr. Prkacin, Bohn Architekten sowie Hr. Roider, OPLA Augsburg) im vom Februar und März 2019 zu den geplanten Nutzungen innerhalb des Wohngebietes und des Sondergebietes auf dem Kreuzlinger Feld

3. Verkehrsgeräusche

3.1 Anforderungen an den Schallschutz

Die DIN 18005 [3] enthält in Bezug auf Verkehrsgeräusche u.a. folgende schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen:

- WR-Gebiete	tags	50 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
- WA-Gebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
- MI-/MD-Gebiete	tags	60 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
- MK-/GE-Gebiete	tags	65 dB(A)
	nachts	55 dB(A)

Für die Beurteilung ist in der Regel tags der Zeitraum von 06.00 - 22.00 Uhr und nachts von 22.00 - 06.00 Uhr zugrunde zu legen.

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkungen:

- Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.
- Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeit) sollen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden.
- In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen lassen sich die Orientierungswerte oft nicht einhalten. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.
- Überschreitungen der Orientierungswerte und entsprechende Maßnahmen zum Erreichen ausreichenden Schallschutzes sollen in der Begründung zum Bebauungsplan beschrieben und ggf. in den Plänen gekennzeichnet werden.
- Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

3.2 Schallemissionen

Straßenverkehr

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittelachse) wird nach den RLS-90 [6] aus der **D**urchschnittlichen **T**äglichen **V**erkehrsstärke DTV, dem Lkw-Anteil p in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5% berechnet.

Für die Berechnung der Verkehrsgeräuschbelastung an der Bebauung inner- und außerhalb des Plangebietes sind die Schallemissionen der umliegenden Straßen für folgende Fälle zu ermitteln:

- Prognosenullfall 2035 (Verkehrsprognose für das Jahr 2035 ohne Realisierung des Baugebietes Kreuzlinger Feld)
- Prognoseplanfall 2035 (Verkehrsprognose für das Jahr 2035 mit Realisierung des Baugebietes Kreuzlinger Feld)

Basierend auf der vorliegenden Verkehrsuntersuchung [17] zum Rahmenplan Kreuzlinger Feld werden den Berechnungen folgende Straßen mit entsprechenden Emissionsdaten für die beiden Prognosefälle zugrundegelegt (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2 und Eingabedaten, Anhang B, Seite 5 und 6):

Tabelle 1: Prognosenullfall 2035 (PNF 2035), Emissionskenndaten der Straßen

Bezeichnung	$L_{m,E}$		Verkehrsmengen DTV Kfz/24h	genaue Verkehrsmengen				Geschw. km/h
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		M Tag	M Nacht	p (%) Tag	p (%) Nacht	
Landsberger Str. West	60,9	51,1	11.760	705	61	2,2	3,6	50
Landsberger Str. Ost	60,5	50,6	10.560	635	55	2,2	3,6	50
Starnberger Weg Nord	55,7	43,6	3.980	240	20	6,0	3,1	30
Starnberger Weg Süd	55,7	43,6	3.980	240	20	6,0	3,1	30
Alfons-Baumann-Str. West	54,3	43,3	2.090	125	10	6,5	6,3	40
Alfons-Baumann-Str. Ost	54,8	44,2	2.750	165	15	4,7	4,5	40
Kreuzlinger Str. Nord	56,1	45,3	5.130	310	25	2,1	2,4	40
Kreuzlinger Str. Mitte	56,1	45,3	5.130	310	25	2,1	2,4	40
Kreuzlinger Str. Süd	54,8	44,3	4.750	285	25	2,5	2,6	30

Tabelle 2: Prognoseplanfall 2035 (PPF 2035), Emissionskenndaten der Straßen

Bezeichnung	$L_{m,E}$		Verkehrsmengen DTV Kfz/24h	genaue Verkehrsmengen				Geschw. km/h
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)		M Tag	M Nacht	p (%) Tag	p (%) Nacht	
Landsberger Str. West	62,0	51,8	13.520	821	67	2,9	4,1	50
Landsberger Str. Ost	60,9	50,8	12.320	740	60	1,9	3,1	50
Starnberger Weg Nord	57,0	45,3	6.880	415	35	3,6	1,8	30
Starnberger Weg Süd	56,4	44,9	5.550	335	30	4,3	2,3	30
Alfons-Baumann-Str. West	53,5	43,0	2.670	160	15	5,1	4,5	30
Alfons-Baumann-Str. Ost	54,2	43,8	3.550	215	20	3,7	3,6	30
Kreuzlinger Str. Nord	56,7	45,9	6.270	375	30	1,8	2,0	40
Kreuzlinger Str. Mitte	56,4	46,0	5.740	345	30	1,9	2,2	40
Kreuzlinger Str. Süd	55,2	44,1	5.390	325	25	2,3	2,3	30
neue Erschließungsstr.	48,2	40,1	1.300	78	14	1,0	0,0	30

Es bedeuten:

- DTV Durchschnittliche Tägliche Verkehrsmenge in Kfz/24h
- M Maßgebende stündliche Verkehrsmenge in Kfz/h
- Lkw-Anteil p prozentualer Anteil des Schwerverkehrs
- $L_{m,E,T}$ Emissionspegel für die Tageszeit von 06.00 bis 22.00 Uhr in dB(A)
- $L_{m,E,N}$ Emissionspegel für die Nachtzeit von 22.00 bis 06.00 Uhr in dB(A)

Anmerkung:

- Die in den Tabellen 1 und 2 genannten Verkehrsmengen wurden gemäß [17] unter Berücksichtigung der Gesamtbebauung des Kreuzlinger Feldes (vgl. Rahmenplan [1]) ermittelt. Für die schalltechnischen Berechnungen im Rahmen der Voruntersuchung zum vorliegenden Teilbebauungsplan „Wohngebiet Kreuzlinger Feld“ liegt man somit auf der sicheren Seite.

Schieneverkehr

Auf der zweigleisigen Bahnstrecke 5541 (S-Bahn München-Herrsching) ist gemäß den Angaben der Deutsche Bahn AG [18] in der Prognose 2030 mit insgesamt 192 Zugfahrten tags und 28 Zugfahrten nachts (10-Minuten-Takt der S-Bahn) zu rechnen.

Der längenbezogene Schalleistungspegel $L'_{WA,eq}$ von Schienenwegen wird nach SCHALL 03-2014 [7] berechnet.

Die Schalleistungspegel sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 5):

Tabelle 3: Schalleistungspegel der Bahnstrecke 5541 in dB(A)

Strecke	$L'_{WA,eq}$ in dB(A)	
	Tag	Nacht
5541 Ri West	81,5	76,1
5541 Ri West Brücken Starnberger Weg u. Kreuzlinger Str.	84,4	79,0
5541 Ri Ost	81,5	76,1
5541 Ri Ost Brücken Starnberger Weg u. Kreuzlinger Str.	84,4	79,0

Im Rahmen der Bauleitplanung wird der sogenannte Schienenbonus in Höhe von 5 dB(A) bei der Berechnung der Schallimmissionen an der geplanten Wohnbebauung berücksichtigt (vgl. untenstehenden Hinweis).

Hinweis:

- Das neue Berechnungsverfahren der SCHALL 03-2014 [7] (seit 01.01.2015 gültig) sieht im Vergleich zu dem bisher angewandten Berechnungsverfahren der SCHALL 03-1990 die Vergabe des sogenannten Schienenbonus in Höhe von 5 dB(A) nicht mehr vor. Dies gilt entsprechend dem Anwendungsbereich der 16. BImSchV jedoch nur beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen.
- Gemäß [16] finden die o.g. Regelungen zum Wegfall des Schienenbonus keine unmittelbare Anwendung auf die Bauleitplanung. Die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ (Stand: Juli 2002 [3]), die Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung gibt, berücksichtigt jedoch generell bei der Abschätzung des Lärmbeurteilungspegels von Schienenverkehr dessen geringere Störwirkung mit einem Abschlag von 5 dB(A), vgl. Nr. 7.2 i.V.m. Anhang A 3 der DIN 18005-1.
- Gemäß der Neufassung der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ vom Januar 2018 [9] ist aufgrund der Frequenzzusammensetzung von Schienenverkehrsgeräuschen in Verbindung mit dem Frequenzspektrum der Schalldämm-Maße von Außenbauteilen der Beurteilungspegel für Schienenverkehr pauschal um 5 dB(A) zu mindern (vgl. DIN 4109-2:2018-01, Punkt 4.4.5.3).
- Vor dem Hintergrund dieser aktuellen Entwicklung in der Normung zum Schallschutz ist ein Wegfall des Schienenbonus im Rahmen der Bauleitplanung nicht zu erwarten.

3.3 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für die Straßenverkehrsgeräusche nach den RLS-90 [6] und für die Schienenverkehrsgeräusche nach der SCHALL 03-2014 [7]. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Straßen, Schienen
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)

Es werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 2018) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Die Gelände- und Gebäudehöhen werden basierend auf den vorliegenden Planunterlagen [1] und der Ortsbesichtigung [2] angesetzt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen wird für die Straßenverkehrsgeräusche gemäß den RLS-90 bis zur 1. Reflexion für die Schienenverkehrsgeräusche bis zur 2. Reflexion berücksichtigt.

Die Darstellung der berechneten Schallimmissionen aufgrund der Verkehrsgeräusche erfolgt anhand von Gebäudelärmkarten. Hierbei werden entlang der Gebäudefassaden Immissionspunkte gewählt. Die Berechnungen werden für alle Geschosse durchgeführt. Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel wird in den Pegelsymbolen angegeben. In den Gebäudelärmkarten werden die höchsten auftretenden Beurteilungspegel für die Tages- und Nachtzeit dargestellt.

3.4 Schallimmissionen und Beurteilung

3.4.1 Schallimmissionen innerhalb des Plangebietes

Berechnungsergebnisse

Die für den Prognoseplanfall 2035 berechneten Schallimmissionen an der Bebauung innerhalb des Plangebietes während der Tages- und Nachtzeit sind in den Gebäudelärmkarten im Anhang A, Seite 3 und 4 dargestellt.

Zusammengefasst zeigen die Berechnungen folgende Ergebnisse:

- An den schallzugewandten Fassaden der Bebauung entlang der nördlichen Grenze des Plangebietes (Landsberger Straße, S-Bahn) treten Beurteilungspegel von maximal 64 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts auf.

- An den schallzugewandten Fassaden der Bebauung entlang der östlichen und südlichen Grenze (Kreuzlinger Straße und Alfons-Baumann-Straße) treten Beurteilungspegel von maximal 61 dB(A) tags und 52 dB(A) nachts auf.
- An allen schallabgewandten Fassaden sowie an den abgeschirmten Baukörpern im Inneren des Plangebietes liegen die Beurteilungspegel im Wesentlichen unter 50 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts.

Beurteilung

Die derzeitige Planung sieht die Ausweisung eines WA-Gebietes vor. Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 für WA-Gebiete (55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) zeigt folgende Ergebnisse:

- An den schallzugewandten Fassaden der Bebauung entlang der nördlichen Grenze des Plangebietes treten deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte von bis zu 9 dB(A) tags und 12 dB(A) nachts auf.
- An den schallzugewandten Fassaden der Bebauung entlang der östlichen und südlichen Grenze treten Überschreitungen der Orientierungswerte von bis zu 6 dB(A) tags und 7 dB(A) nachts auf.
- An allen schallabgewandten Fassaden sowie an den abgeschirmten Baukörpern im Inneren des Plangebietes werden die Orientierungswerte tags und nachts eingehalten bzw. unterschritten.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung innerhalb des Bebauungsplangebietes sind die nachfolgend unter Punkt 3.4.2 genannten Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

3.4.2 Schallschutzmaßnahmen

Allgemeines

Entsprechend den Empfehlungen des Bayerischen Staatsministeriums [16] kommen für den Fall des Heranführens von schutzbedürftiger Wohnbebauung an bestehende Verkehrswege insbesondere folgende einzelne oder miteinander kombinierte Schallschutzmaßnahmen in Betracht:

- Maßnahmen des aktiven Lärmschutzes (z.B. Lärmschutzwände),
- Anordnung und Gliederung der Gebäude ("Lärmschutzbebauung"), und/oder lärmabgewandte Orientierung von Aufenthaltsräumen,
- passive Schallschutzmaßnahmen an der schutzwürdigen Bebauung, wie erhöhte Schalldämmung von Außenbauteilen.

Mit dem Gebot gerechter Abwägung kann es auch (noch) vereinbar sein, Wohngebäude an der dem Lärm zugewandten Seite des Baugebiets Außenpegeln auszusetzen, die deutlich über den Orientierungswerten der DIN 18005 liegen, wenn durch eine entsprechende Anordnung der Räume und die Verwendung schallschützender Außenteile jedenfalls im Innern der Gebäude angemessenerer Lärmschutz gewährleistet ist und außerdem darauf geachtet worden ist, dass auf der straßenabgewandten Seite des Grundstücks geeignete geschützte Außenwohnbereiche geschaffen werden (Verkehrslärmschutz durch „architektonische Selbsthilfe“).

Schallschutz durch Riegelbebauung

Der Bebauungsplan sieht eine Riegelbebauung mit drei bis fünf Geschossen entlang der nördlichen Grenze des Plangebietes im Einwirkungsbereich der Landsberger Straße und der S-Bahnstrecke vor. Die Berechnungen haben gezeigt, dass hierdurch eine gute Abschirmung gegenüber den Verkehrsgeräuschen erzielt werden kann.

Schallschutz durch Grundrissorientierung und Schallschutzkonzepte

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung an den schallzugewandten Nordfassaden der Riegelbebauung entlang der nördlichen Grenze des Plangebietes wird dort eine Grundrissorientierung für Wohnnutzungen empfohlen. So sollten schutzbedürftige Aufenthaltsräume (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) bzw. deren zum Lüften notwendige Fenster nach Möglichkeit an den schallabgewandten Fassaden situiert werden. Dies gilt insbesondere für Schlaf- und Kinderzimmer.

Sofern eine Grundrissorientierung für Wohnnutzungen nicht oder nur teilweise möglich ist, sind an den genannten schallzugewandten Nordfassaden auch alternative Schallschutzkonzepte für schutzbedürftige Aufenthaltsräume in Betracht zu ziehen. Hierzu zählt der zusätzliche Schutz durch verglaste Vorbauten, Loggien oder Balkone, durch welche die Geräuschbelastung vor den eigentlichen Fenstern dieser Räume spürbar reduziert werden kann.

In jedem Fall sind für alle schutzbedürftigen Wohnnutzungen die nachfolgend genannten Anforderungen an den passiven Schallschutz zu beachten.

Passive Schallschutzmaßnahmen an den Gebäuden

Durch die im Folgenden beschriebenen passiven Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Aufenthaltsräume in Form von erhöhten Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile sowie Belüftungseinrichtungen können gesunde Wohnverhältnisse innerhalb der Gebäude gewährleistet werden.

Luftschalldämmung von Außenbauteilen

An den farblich markierten Gebäudefassaden bzw. Baugrenzen sind folgende gesamte bewertete Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile gemäß DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7 [8] einzuhalten, sofern dort schutzbedürftige Aufenthaltsräume vorgesehen werden (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 5). Hierbei wurde die Verkehrsgeräuschsituation nach Fertigstellung der gesamten Bebauung im Plangebiet zugrundegelegt.

- Für Aufenthaltsräume in Wohnungen:

Rot markierte Fassaden $R'_{w,ges} \geq 40 \text{ dB}$

Gelb markierte Fassaden $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$

- An allen nicht farblich markierten Fassaden wird ebenfalls die Einhaltung eines $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$ für die genannten Aufenthaltsräume empfohlen. Diese Anforderung wird bei der heute üblichen Bauweise in der Regel ohnehin erreicht bzw. übertroffen.
- Für Büroräume und Ähnliches können die genannten Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ um 5 dB reduziert werden. Bei ruhebedürftigen bzw. hochwertigen Büronutzungen sollten jedoch die o.g. Anforderungen nicht reduziert werden.
- Für den Fall der abschnittsweisen Realisierung der Bebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes sind im Zuge des Bauvollzugs die o.g. Anforderungen an den passiven Schallschutz unter Berücksichtigung der baulichen Situation gegebenenfalls anzupassen.

Fensterunabhängige Belüftungseinrichtungen

Die Norm DIN 18005 enthält den Hinweis, dass bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) nachts - selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster - ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist. Die VDI-Richtlinie 2719 [10] nennt hierzu einen Beurteilungspegel (Mittelungspegel) von 50 dB(A) nachts.

An den schallzugewandten Nordfassaden der Riegelbebauung entlang der nördlichen Grenze des Plangebietes sollten wie oben bereits beschrieben keine zum Lüften notwendigen Fenster von nachts schutzbedürftigen Räumen (Schlaf- und Kinderzimmer) situiert werden. Sofern dies nicht möglich ist, sind diese Räume mit schallgedämmten Belüftungseinrichtungen zu versehen.

An allen anderen Gebäuden mit Wohnnutzungen innerhalb des Plangebietes wird der Einbau von schallgedämmten Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 50 dB(A) empfohlen. Sofern Wert auf sehr guten Schallschutz gelegt wird, können die Belüftungseinrichtungen bereits ab einem nächtlichen Beurteilungspegel von 45 dB(A) vorgesehen werden. Die nächtlichen Beurteilungspegel an den Fassaden sind der Gebäudelärmkarte im Anhang A auf Seite 4 zu entnehmen.

Tiefgaragenzufahrten innerhalb des Plangebietes

Bei der Planung der Tiefgaragen für die geplanten Wohnbebauung sowie deren Zu- und Ausfahrtsbereichen ist darauf zu achten, dass die Tiefgaragenrampen entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik eingehaust bzw. in die Gebäuden integriert werden. Die Zu- und Ausfahrtsrampen sind zudem innen schallabsorbierend auszukleiden. Mögliche Rolltore und Regenerinnen sind lärmarm auszuführen.

3.4.3 Schallimmissionen außerhalb des Plangebietes

Zur Ermittlung der schalltechnischen Auswirkungen des plangebietsbezogenen Verkehrs (Verkehrserzeugung durch das Bebauungsplangebiet) auf die Bebauung außerhalb des Plangebietes erfolgt eine Vergleich der Verkehrsgeräuschbelastung zwischen dem Prognoseplanfall 2035 und dem Prognosenullfall 2035 (vgl. Punkt 3.2 Schallemissionen Verkehr).

Für die Berechnung und Beurteilung wurden die repräsentativen Immissionsorte IO 1 bis IO 5 an der umliegenden schutzbedürftigen Wohnbebauung gewählt (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2). Die Berechnungen zeigen folgende Ergebnisse:

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse in dB(A) für die Tages- und Nachtzeit

Immissionspunkte	Prognoseplanfall 2035 Beurteilungspegel in dB(A)		Prognosenullfall 2035 Beurteilungspegel in dB(A)		Gebiet
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
IO 1	63,3	54,2	62,4	53,6	WA
IO 2	64,1	56,0	63,5	55,6	
IO 3	59,9	51,7	59,5	51,4	
IO 4	61,0	50,6	60,7	50,2	
IO 5	54,6	44,4	55,3	44,9	

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für alle Geschosse sind dem Anhang B auf der Seite 4 zu entnehmen.

Durch den plangebietsbezogenen Verkehr kommt es an der Wohnbebauung nördlich der Landsberger Straße (IO 1 und IO 2) zu Pegelerhöhungen von maximal 0,9 dB(A). Im Bereich der Wohnbebauung an der Kreuzlinger Straße (IO 3 und IO 4) betragen die Pegelerhöhungen ca. 0,4 dB(A). An der Seniorenresidenz südlich der Alfons-Baumann-Straße tritt trotz der leichten Verkehrserhöhung eine Reduzierung der Geräuschbelastung aufgrund der im Verkehrsgutachten empfohlenen Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h auf 30 km/h auf.

Beurteilung

Die schalltechnischen Auswirkungen des plangebietsbezogenen Verkehrs auf die Bebauung außerhalb des Plangebietes sind insgesamt als unkritisch einzustufen. Die Berechnungsergebnisse sind jedoch nach Rücksprache mit der Verkehrsgutachterin [17] als vorläufig zu betrachten, da für die abschließende Beurteilung insbesondere im Bereich des Starnberger Wegs nördlich der Landsberger Straße (IO 1) noch eine Präzisierung der Verkehrsdaten erforderlich ist.

4. Gewerbegeräusche (Feuerwehr)

4.1 Anforderungen an den Schallschutz

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [11]) vorzunehmen. Sie wird im vorliegenden Fall auch für die Beurteilung der Verträglichkeit des geplanten Wohngebietes in Bezug auf den bestehenden Standort der Freiwilligen Feuerwehr Unterpfaffenhofen herangezogen.

Die TA Lärm enthält u.a. folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

- WR-Gebiete	tags	50 dB(A)
	nachts	35 dB(A)
- WA-Gebiete	tags	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
- MI-/MD-Gebiete	tags	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
- MU-Gebiete	tags	63 dB(A)
	nachts	45 dB(A)
- GE-Gebiete	tags	65 dB(A)
	nachts	50 dB(A)

Einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A), nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten ("Maximalpegelkriterium").

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

Unter Umständen kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Für folgende Zeiten ist ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB(A) anzusetzen:

an Werktagen:	06.00 - 07.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr
an Sonn- und Feiertagen	06.00 - 09.00 Uhr
	13.00 - 15.00 Uhr
	20.00 - 22.00 Uhr

Für Immissionsorte in MI-/MD-/MU-/MK-Gebieten sowie Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschemissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschemissionen anderer Arten von Schallquellen (z.B. Verkehrsgeräusche, Sport- und Freizeitgeräusche) sind getrennt zu beurteilen.

Die Immissionsrichtwerte sind 0,5 m vor den geöffneten Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer, Büroräume und ähnliches) einzuhalten. Auf Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kann nicht mit passiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) reagiert werden.

Die TA Lärm enthält weiterhin u.a. folgende „besondere Regelungen“ und Hinweise:

- **Seltene Ereignisse**

Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden.

Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tagsüber	70 dB(A)
nachts	55 dB(A)

Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn- und Mischgebieten tags um nicht mehr als 20 dB(A), nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

- **Gemengelagen**

Wenn gewerblich genutzte Gebiete und Wohngebiete aneinandergrenzen, können die Immissionsrichtwerte für die Wohngebiete auf einen Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden.

Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärminderungstechnik eingehalten wird.

4.2 Schallemissionen

Westlich des Plangebietes befindet sich der Standort der Freiwilligen Feuerwehr Unterpaffenhofen (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2).

Basierend auf den vorliegenden Angaben [23] und der Ortsbesichtigung werden folgende aus schalltechnischer Sicht relevante Abläufe und Nutzungen für den Regelbetrieb angesetzt:

Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr)

Feuerwehrübung von 19:00 bis 22:00 Uhr (Ansatz der maßgeblichen Erwachsenenübung, jeden Montag, 40 Teilnehmer) mit

- Parkbewegungen auf dem Parkplatz (42 Stellplätze) nördlich des Gebäudes (Anfahrt von 40 Pkw).
- Übungsbetrieb südlich und östlich des Gebäudes mit Rangieren/Leerlauf von 5 Lkw, Betrieb von Aggregaten, Test Motorsäge, weiteren geräuschintensiven Tätigkeiten sowie Kommunikation der Personen im Freibereich.

Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste Nachtstunde)

- Parkbewegungen (Abfahrt von 40 Pkw) in der lautesten Nachtstunde von 22:00 bis 23:00 Uhr.

Folgender detaillierte Schallemissionsansatz wird für die Tages- und Nachtzeit unter Berücksichtigung der Ruhezeitenzuschläge gewählt (vgl. Abbildungen, Anhang A, Seite 6 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 5):

Tabelle 5: Schallemissionen Feuerwehr

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr)				
Parkplatz mit 42 Stpl.	-	40 Pkw Anfahrten	$L_{WA} = 70,8 \text{ dB(A)}$	gemäß [19]
Personen im Freibereich (Kommunikation)	$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$	40 Personen, jeder 2. spricht über 3 h, davon 1 h in der Ruhezeit	$L_{WA} = 78,8 \text{ dB(A)}$	VDI 3770
Rangieren 5 Lkw	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	25 min, davon 10 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 86,6 \text{ dB(A)}$	gemäß [20]
Leerlauf 1 Lkw	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	3 h, davon 1 h in der Ruhezeit	$L_{WA} = 89,7 \text{ dB(A)}$	gemäß [20]
Aggregate o.ä.	$L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$	2 h, davon 1 h in der Ruhezeit	$L_{WA} = 92,9 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
geräuschintensive Tätigkeiten	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	2 h, davon 1 h in der Ruhezeit	$L_{WA} = 94,9 \text{ dB(A)}$	
Motorsäge	$L_{WA} = 113 \text{ dB(A)}$	2 min außerhalb der Ruhezeit	$L_{WA} = 86,2 \text{ dB(A)}$	
Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste Nachtstunde)				
Parkplatz mit 42 Stpl.	-	40 Pkw Abfahrten	$L_{WA} = 82,8 \text{ dB(A)}$	gemäß [19]

4.3 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für die Gewerbe-geräusche nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [11]. Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Punkt- und Flächenschallquellen, Parkplätze
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)

Es werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 2018) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Die Gelände- und Gebäudehöhen werden basierend auf den vorliegenden Planunterlagen [1] und der Ortsbesichtigung [2] angesetzt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 [12] ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung

berücksichtigt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen wird für die Gewerbe-geräusche bis zur 2. Reflexion berücksichtigt.

4.4 Schallimmissionen und Beurteilung

Berechnungsergebnisse

Aufgrund des unter Punkt 4.2 genannten Emissionsansatzes für den Feuerwehrstandort werden die Schallimmissionen an den für die Beurteilung maßgeblichen nächstgelegenen geplanten Wohngebäuden innerhalb des Plangebietes ermittelt.

Die berechneten höchsten Beurteilungspegel für die Tageszeit und die Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) sind in den Gebäudelärmkarten im Anhang A auf der Seite 6 dargestellt.

Zusammengefasst zeigt die Berechnung folgende Ergebnisse:

- An der für die Beurteilung maßgeblichen geplanten Wohnbebauung treten an den schallzugewandten Westfassaden Beurteilungspegel von bis zu 46 dB(A) tags und 28 dB(A) nachts auf.

Beurteilung

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für WA-Gebiete (55 dB(A) tags und 40 dB(A) nachts) zeigt folgende Ergebnisse:

- Die in WA-Gebieten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte werden um mindestens 9 dB(A) tags und 12 dB(A) nachts unterschritten.
- In Bezug auf die gemäß TA Lärm einzuhaltenden Maximalpegel für kurzzeitige Pegelspitzen können die hierzu erforderlichen Mindestabstände zu der geplanten Wohnbebauung bei weitem eingehalten werden.

Die schalltechnischen Auswirkungen des bestehenden Feuerwehrstandorts auf die geplante Wohnbebauung sind im Sinne der Regelungen der TA Lärm als unkritisch einzustufen. Es sind daher keine Schallschutzmaßnahmen für die geplante Wohnbebauung erforderlich.

Anmerkungen:

- Die Noteinsätze der Feuerwehr werden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Gemäß Punkt 7.1 der TA Lärm dürfen die Immissionsrichtwerte überschritten werden, soweit es zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung erforderlich ist. Es ist jedoch zu beachten, dass gemäß den vorliegenden Angaben [11] bei Noteinsätzen das Martinhorn der Einsatzfahrzeuge bereits auf dem Gelände, d.h. vor Ausfahrt auf den Starnberger Weg, eingeschaltet wird.
- Für die an vier Samstagen jährlich von ca. 08:00 bis 17:00 Uhr stattfindenden ganztägigen Großübungen können die Regelungen der TA Lärm für seltene Ereignisse (vgl. Punkt 4.1) zur Anwendung kommen. Die für solche Fälle deutlich erhöhten Immissionsrichtwerte von bis zu 70 dB(A) tags können an der geplanten Wohnbebauung sicher eingehalten werden.
- Unter Zugrundelegung der Gesamtbebauung gemäß Rahmenplan [1] werden die Wohngebäude des gegenständlichen Teilbebauungsplanes zukünftig ohnehin durch die westliche Erweiterung der Wohnbebauung abgeschirmt.

5. Sport- und Freizeitgeräusche (TSV Unterpfaffenhofen-Germering)

5.1 Anforderungen an den Schallschutz

Für die Errichtung und den Betrieb von Sport- und Freizeitanlagen ist zur Berechnung und Beurteilung der Schallimmissionen die Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV [13]) heranzuziehen. Sie gilt auch für Geräusche, die durch Einrichtungen verursacht werden, die „mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen“. Dazu gehören z.B. Parkflächen und Vereinsgaststätten.

Die Verordnung ist gemäß [16] auch für den umgekehrten Fall der Ausweisung eines Wohngebietes neben einer bestehenden Sportanlage anzuwenden.

Gemäß der 18. BImSchV sind Sport- und Freizeitanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass die in der folgenden Tabelle genannten Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden:

Tabelle 6: Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

Nutzungszeit	Immissionsrichtwerte in dB(A) nach Gebieten				
	WR	WA	MI	MU	GE
tags außerhalb der Ruhezeiten ¹ tags innerhalb der Ruhezeiten ²	50	55	60	63	65
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen ³	45	50	55	58	60
nachts (lauteste Nachtstunde)	35	40	45	45	50

1 werktags von 08:00 bis 20:00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 09:00 bis 13:00 Uhr und 15:00 bis 20:00 Uhr

2 werktags von 20:00 bis 22:00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 13:00 bis 15:00 Uhr und 20:00 bis 22:00 Uhr

3 werktags von 06:00 bis 08:00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 07:00 bis 09:00 Uhr

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen sollen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) und nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte sind 0,5 m vor den geöffneten Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer, Büroräume und ähnliches) einzuhalten. Auf Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kann nicht mit passiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) reagiert werden.

5.2 Schallemissionen

Auf dem Gelände (Fl.Nr. 153) des Sportvereins TSV Unterpfaffenhofen-Germering südlich der Alfons-Baumann-Straße befindet sich eine Sport- und Mehrzweckhalle mit Vereinsgaststätte sowie ein Rasenspielfeld. Verteilt auf drei Parkplätzen bestehen hier insgesamt ca. 40 Stellplätze.

Gemäß den vorliegenden Angaben [22] ist mit einer regelmäßigen und intensiven Nutzung der Sporthalle bis 22:15 Uhr auszugehen. Die Vereinsgaststätte ist im Regelfall bis 24:00 Uhr geöffnet.

Im Rahmen der Voruntersuchung in Bezug auf die geplante heranrückende Wohnbebauung können die Schallemissionen durch die Nutzung während der Tageszeit bis 22:00 Uhr vorerst unberücksichtigt bleiben, da hier die Vorprüfung bereits unkritische Ergebnisse liefert.

Es wird der maßgebliche Beurteilungszeitraum der lautesten Nachtstunde untersucht. Während der lautesten Nachtstunde (22:00 bis 23:00 Uhr) ist im ungünstigsten Fall mit 40 Pkw-Abfahrten (Leerung der drei Parkplätze) zu rechnen.

Es ergibt sich folgender detaillierte Emissionsansatz (vgl. Abbildung, Anhang A, Seite 7 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 5):

Tabelle 7: Schallemissionen Sportverein

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste Nachtstunde)				
Parkplatz 1, 20 Stpl.	-	20 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 86,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [6]
Parkplatz 2, 10 Stpl.	-	10 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 83,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [6]
Parkplatz 3, 10 Stpl.	-	10 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 83,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [6]

5.3 Schallimmissionen und Beurteilung

Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für die Freizeitgeräusche analog dem Verfahren für Gewerbegeräusche (vgl. Punkt 4.3). Die Ausbreitungsberechnung erfolgt jedoch gemäß der 18. BImSchV nach den VDI-Richtlinien 2714 und 2720 [14, 15].

Gemäß der 18. BImSchV sind die Emissionen von Parkplätzen nach dem Verfahren der RLS-90 [6] zu ermitteln.

Berechnungsergebnisse

Aufgrund des unter Punkt 5.2 genannten Emissionsansatzes für den Sportverein (Parkplatznutzung nach 22:00 Uhr) werden die Schallimmissionen an den für die Beurteilung maßgeblichen nächstgelegenen geplanten Wohngebäuden ermittelt.

Die berechneten höchsten Beurteilungspegel für die Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) sind in der Gebäudelärmkarte im Anhang A auf der Seite 7 dargestellt.

Zusammengefasst zeigt die Berechnung folgende Ergebnisse:

- An der für die Beurteilung maßgeblichen geplanten Wohnbebauung treten an den schallzugewandten Fassaden Beurteilungspegel von bis zu 47 dB(A) nachts auf.

Beurteilung

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit dem Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für WA-Gebiete (40 dB(A) nachts) zeigt folgende Ergebnisse:

- Der in WA-Gebieten einzuhaltenen Immissionsrichtwert wird an den schallzugewandten Fassaden um bis zu 7 dB(A) überschritten. Die Fassaden mit Überschreitungen des Immissionsrichtwertes sind in der Gebäudelärmkarte orange markiert (vgl. Anhang A, Seite 7).
- In Bezug auf die gemäß TA Lärm einzuhaltenen Maximalpegel für kurzzeitige Pegelspitzen (z.B. Pkw-Türenschnellen auf dem Parkplatz) nennt die Parkplatzlärmstudie notwendige Mindestabstände bei nächtlicher Nutzung von Parkplätzen. Im vorliegenden Fall kann der erforderliche Mindestabstand von 28 m zwischen dem Rand der Parkplätze und den Fassaden der schutzbedürftigen Wohnbebauung im WA-Gebiet eingehalten werden.

Aufgrund der genannten Überschreitungen des Immissionsrichtwertes der 18. BImSchV durch die Parkplatznutzung nach 22:00 Uhr sind die nachfolgenden genannten Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

5.4 Schallschutzmaßnahmen

Die Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV sind 0,5 m vor den geöffneten Fenstern von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf-, Kinderzimmer, Büroräume und ähnliches) einzuhalten. Auf Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kann nicht mit passiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster) reagiert werden.

An den in der Abbildung (vgl. Anhang A, Seite 7) orange markierten Gebäudefassaden der geplanten Wohnbebauung ist bei Zugrundelegung des Schutzanspruchs eines WA-Gebietes folgende Schallschutzmaßnahme erforderlich:

- An den markierten Gebäudefassaden sind zum Lüften notwendige Fenster von nachts schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Schlaf- und Kinderzimmer) nicht zulässig. Die zum Lüften notwendigen Fenster dieser Räume sind an den Gebäudefassaden ohne Überschreitung des nächtlichen Immissionsrichtwertes zu situieren.

Alternativ sind im Zuge der Planung folgende prinzipielle Maßnahmen im Einwirkungsbereich des Sportvereins zu prüfen:

- Änderung der Nutzung von Wohnen beispielsweise in Ärztehaus, Dienstleistung o.ä., d.h. in Nutzungen ohne nächtlichen Schutzanspruch.
- Änderung der derzeit geplanten Ausweisung als WA-Gebiet in Verbindung mit o.g. Nutzungsänderung. Für MI- und MU-Gebiete gelten 5 dB(A) höhere Immissionsrichtwerte. Die Anzahl der Fassadenabschnitte mit Überschreitungen des nächtlichen Immissionsrichtwertes werden dann deutlich reduziert.

Zudem sollten von juristischer Seite geprüft werden, ob in Bezug auf die nachfolgend genannten Punkte Abweichungen von den Anforderungen bzw. Regelungen der 18. BImSchV möglich sind:

- Bei Berechnung der Parkplatzemissionen nach dem modernen Verfahren der Parkplatzlärmstudie [19] ergeben sich im Unterschied zu dem gemäß 18. BImSchV vorgeschrieben Verfahren nach den RLS-90 etwa 4 dB(A) geringere Emissionen der Parkplätze. Hier stellt sich die Frage, inwieweit die Anwendung des Verfahrens nach der Parkplatzlärmstudie zulässig wäre.
- Da die Parkplatznutzung im Regelfall bis 23:00 Uhr abgeschlossen ist und danach keine Überschreitungen des Immissionsrichtwertes mehr auftreten, stellt sich die Frage, inwieweit analog zu den Regelungen der TA Lärm für Gewerbegeräusche eine Verschiebung des Beginns der Nachtzeit von 22:00 auf 23:00 Uhr möglich ist. Die 18. BImSchV nennt hierzu keine entsprechende Regelung.

6. Schulgelände und geplantes Sondergebiet

Schulgelände (u.a. Gymnasium, Realschule)

Unmittelbar südlich der Alfons-Baumann-Straße (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2) auf der Fl.Nr. 154/1 befinden sich ein dem Schulgelände zugeordneter Parkplatz (ca. 35 Stellplätze) und im Anschluss daran ein neues Schulgebäude sowie die Schulsportanlagen (1 Rasenspielfeld, 2 Hartplätze, Leichtathletikanlagen).

Die durch die Nutzung (Parkplatz und Schulsportanlagen) entstehenden Schallimmissionen an der geplanten Wohnbebauung sind **bei einer reinen Schulnutzung** in schalltechnischer Hinsicht als sozialadäquat einzustufen und damit beurteilungsfrei. Bei einer üblichen ausschließlichen schulischen Regelnutzung während der Tageszeit ist im Übrigen auch von einer Einhaltung der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV (Sportanlagenlärmschutzverordnung) in dem geplanten Wohngebiet auszugehen.

Im weiteren Verfahren ist jedoch zu klären, inwieweit die genannten Anlagen auch außerschulisch durch Vereine genutzt werden.

Nach aktuellen Informationen der Stadt Germering [21] werden die o.g. 35 Stellplätze gemäß einer Vereinbarung nach 17 Uhr auch durch den TSV Unterpfaffenhofen-Germering genutzt. Über eine Vereinsnutzung der Schulsportanlagen liegen derzeit noch keine Informationen vor. Gegebenenfalls ergibt sich nach genauer Klärung der Nutzungszuordnungen (Schule / Vereine) die Notwendigkeit, die Schallemissionen bzw. -immissionen hieraus zumindest teilweise nach den Regelungen der 18. BImSchV zu beurteilen. Dies kann zu weitergehenden Anforderungen an den Schallschutz für die geplante Wohnbebauung führen.

Bebauungsplan „Sondergebiet Einzelhandel, Schule, KiTa mit Wohnen“

Innerhalb des geplanten Sondergebietes (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2) nördlich der Alfons-Baumann-Straße ist im nördlichen Bereich die Errichtung von gemischter Bebauung (Lebensmittelmarkt mit darüber liegenden Wohnungen) geplant. Die Planung sieht für den Lebensmittelmarkt eine geräuschoptimierte Bauweise mit Kundenstellplätzen in einer Tiefgarage, und einer gebäudeintegrierten Anlieferungszone vor.

Im südlichen Bereich des Sondergebietes ist die Errichtung einer Schule, von Kinderbetreuungseinrichtungen sowie gegebenenfalls von Wohnungen vorgesehen. Hierzu liegen derzeit keine konkreten Planungen vor.

Für den gegenständlichen Bebauungsplan „Wohngebiet Kreuzlinger Feld“ ist aufgrund der ausreichend großen Abstände sicher von einer Verträglichkeit in Bezug auf die Nutzungen des geplanten Sondergebietes auszugehen.

Unter Zugrundelegung der Gesamtbebauung gemäß Rahmenplan [1] werden die Wohngebäude des gegenständlichen Teilbebauungsplanes zukünftig ohnehin durch die westliche Erweiterung der Wohnbebauung abgeschirmt.

7. Textvorschlag für die Satzung zum Thema Immissionsschutz

Aus der schalltechnischen Voruntersuchung für den vorliegenden Bebauungsplanentwurf ergeben vorläufig folgende Punkte zum Thema Immissionsschutz, die in die Festsetzungen des Bebauungsplanes aufgenommen werden sollten:

Festsetzungen durch Planzeichen

In der Planzeichnung sind folgende Schallschutzmaßnahmen zu kennzeichnen:

- Markierung von Gebäudefassaden bzw. Baugrenzen mit Anforderungen an den Schallschutz gegen die Verkehrsgläusche gemäß DIN 4109-1:2016-07 entsprechend der Abbildung im Anhang A, Seite 5.
- Markierung von Gebäudefassaden bzw. Baugrenzen mit Anforderungen an den Schallschutz gegen die Sport- und Freizeitgeräusche entsprechend der Abbildung im Anhang A, Seite 7.

Festsetzungen durch Text

Verkehrsgläusche (Straßen- und Schienenverkehr)

- I. An den schallzugewandten Nordfassaden der Riegelbebauung entlang der nördlichen Grenze des Plangebietes ist nach Möglichkeit eine Grundrissorientierung vorzunehmen, die dort keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) vorsieht. Alternativ sind für diese Räume Schallschutzkonzepte zur Minderung der Geräuschbelastung vor den Fenstern (z.B. durch verglaste Vorbauten oder

Loggien) vorzusehen. In jedem Fall sind die unter Punkt II genannten Anforderungen an den passiven Schallschutz einzuhalten.

- II. An den markierten Fassaden (auf Festsetzungen durch Planzeichen verweisen) sind folgende gesamte bewertete Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile gemäß DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7 einzuhalten, sofern dort schutzbedürftige Aufenthaltsräume vorgesehen werden:

- Für Aufenthaltsräume in Wohnungen:

Rot markierte Fassaden $R'_{w,ges} \geq 40 \text{ dB}$

Gelb markierte Fassaden $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$

- An den rot und gelb markierten Fassaden ist der Einbau von schallgedämmten fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer vorzusehen, sofern diese Räume nicht über weniger geräuschbelastete Fassaden belüftet werden.
- An allen nicht farbig markierten Fassaden wird ebenfalls die Einhaltung eines $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$ für die genannten Aufenthaltsräume empfohlen.
- Für Büroräume und Ähnliches können die genannten Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ um 5 dB reduziert werden. Bei ruhebedürftigen bzw. hochwertigen Büronutzungen sollten die o.g. Anforderungen nicht reduziert werden.
- Aufgrund der abschnittswisen Realisierung der Bebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes sind im Zuge des Bauvollzugs die o.g. Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile unter Berücksichtigung der baulichen Situation gegebenenfalls anzupassen.

- III. Bei der Planung der Tiefgaragen für die geplanten Wohnbebauung sowie deren Zu- und Ausfahrtsbereichen ist darauf zu achten, dass die Tiefgaragenrampen entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik eingehaust bzw. in den Gebäuden integriert werden. Die Zu- und Ausfahrtsrampen sind zudem innen schallabsorbierend auszukleiden. Mögliche Rolltore und Regenrinnen sind lärmarm auszuführen.

Sport- und Freizeitgeräusche (TSV Unterpfaffenhofen-Germering)

- I. An den markierten Fassaden bzw. Baugrenzen (auf Festsetzungen durch Planzeichen verweisen) sind zum Lüften notwendige Fenster von nachts schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Schlaf- und Kinderzimmer) nicht zulässig. Die zum Lüften notwendigen Fenster dieser Räume sind an den nicht markierten Fassaden zu situieren.

Hinweise durch Text

Dem Bebauungsplanentwurf liegt die schalltechnische Voruntersuchung Bericht Nr. 219041 / 2 vom 13.03.2019 des Ingenieurbüros Greiner zum Thema Verkehrs-, Gewerbe- sowie Sport- und Freizeitgeräusche zugrunde.

8. Fazit / Vorgehensweise im weiteren Verfahren

Aus schalltechnischer Sicht bestehen grundsätzlich keine Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohngebiet Kreuzlinger Feld“ in der Stadt Germering.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung der geplanten Wohnbebauung durch die umliegenden Straßen und die S-Bahnstrecke sind die unter Punkt 3.4.2 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen zu beachten. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um erhöhte Anforderungen an den passiven Schallschutz. Im Bereich der nördlichen Riegelbebauung mit der höchsten Belastung wird auch eine Grundrissorientierung für Aufenthaltsräume empfohlen. Unter Punkt 7 ist ein Vorschlag für die Festsetzungen zum Schutz vor den Verkehrsgeräuschen genannt.

Die zeitweisen Geräuschimmissionen durch den westlich gelegenen Standort der Freiwilligen Feuerwehr sind als unkritisch einzustufen. Es sind keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

In Bezug auf die Geräuschimmissionen des TSV Unterpfaffenhofen-Germering südlich der Alfons-Baumann-Straße ergeben sich im maßgeblichen Beurteilungszeitraum nach 22:00 Uhr aufgrund der Parkplatznutzung (ca. 40 Stellplätze) deutliche Überschreitungen des Immissionsrichtwerts der 18. BImSchV im Bereich der südlichen geplanten Wohnbebauung. Im weiteren Verfahren sind daher die unter Punkt 5.4 genannten Schallschutzmaßnahmen (u.a. Grundrissorientierung) hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit zu prüfen. Ein vorläufiger Festsetzungsvorschlag ist unter Punkt 7 genannt.

Die Geräuschimmissionen durch das Schulgelände südlich der Alfons-Baumann-Straße sind bei einer reinen Schulnutzung in schalltechnischer Hinsicht als sozialadäquat einzustufen und damit beurteilungsfrei. Im weiteren Verfahren ist jedoch zu klären, inwieweit die genannten Anlagen auch außerschulisch durch Vereine genutzt werden. Dies kann zu weitergehenden Anforderungen an den Schallschutz für die geplante Wohnbebauung im südlichen Bereich führen. Die Ausführungen hierzu unter Punkt 6 sind zu beachten.

Hinsichtlich des Bebauungsplanes „Sondergebiet Einzelhandel, Schule, KiTa mit Wohnen“ ist von einer Verträglichkeit mit der geplanten Wohnbebauung auszugehen.



Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

(verantwortlich für den technischen Inhalt)



Dipl.-Ing. Dominik Prislin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19498-01-00

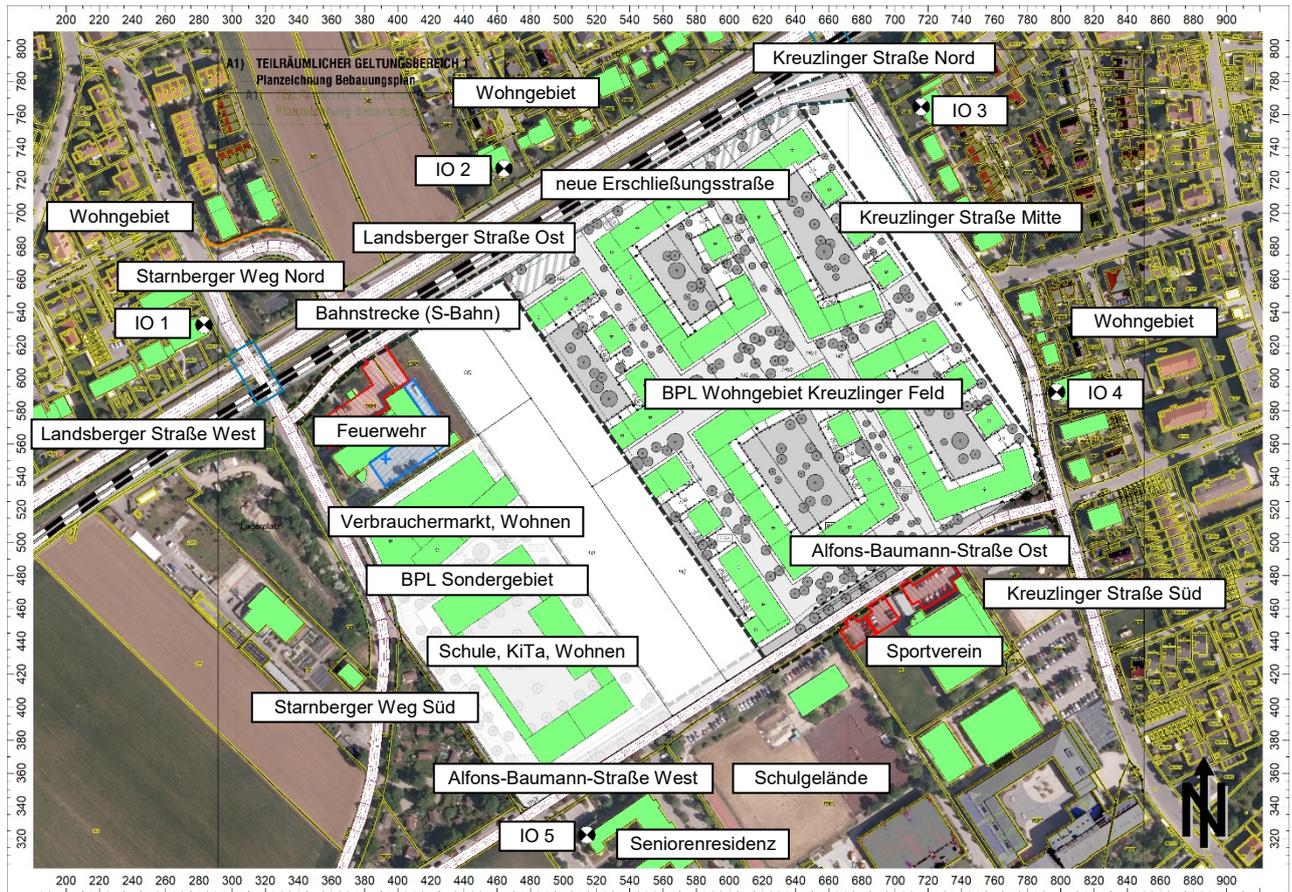
Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

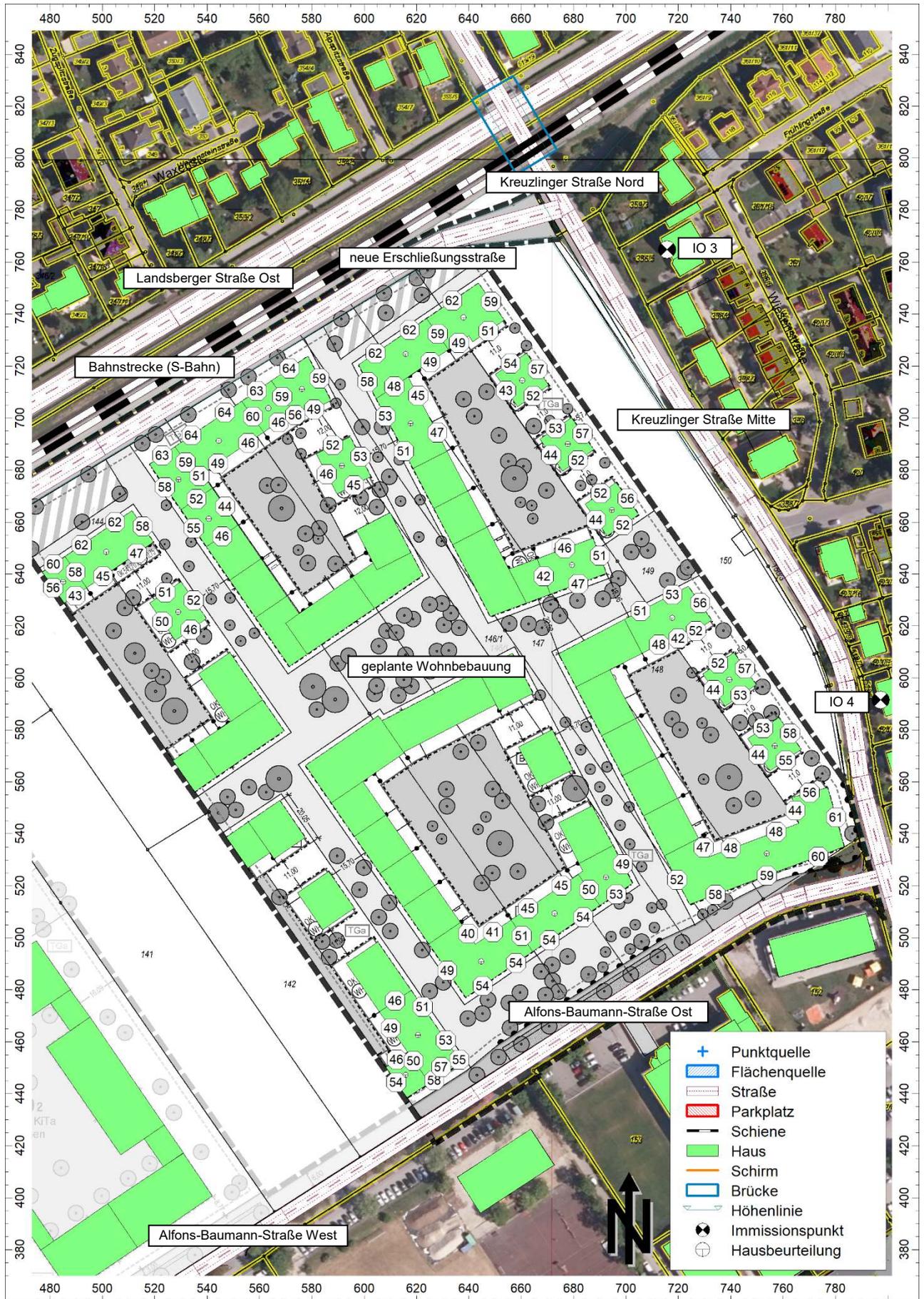
Anhang A

Abbildungen

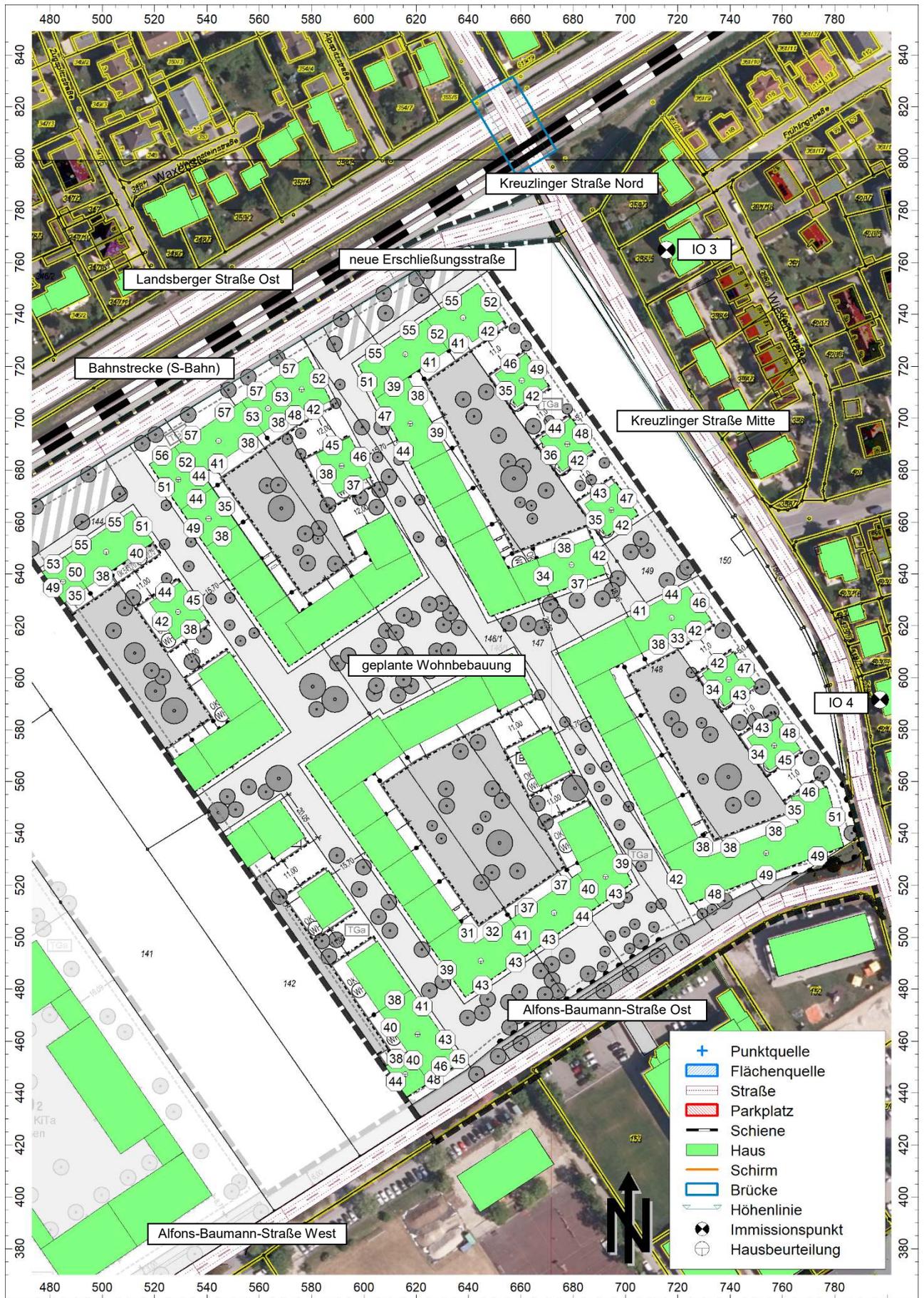
Übersichtsplan Bebauungsplan „Wohngebiet Kreuzlinger Feld“ und Umgebung



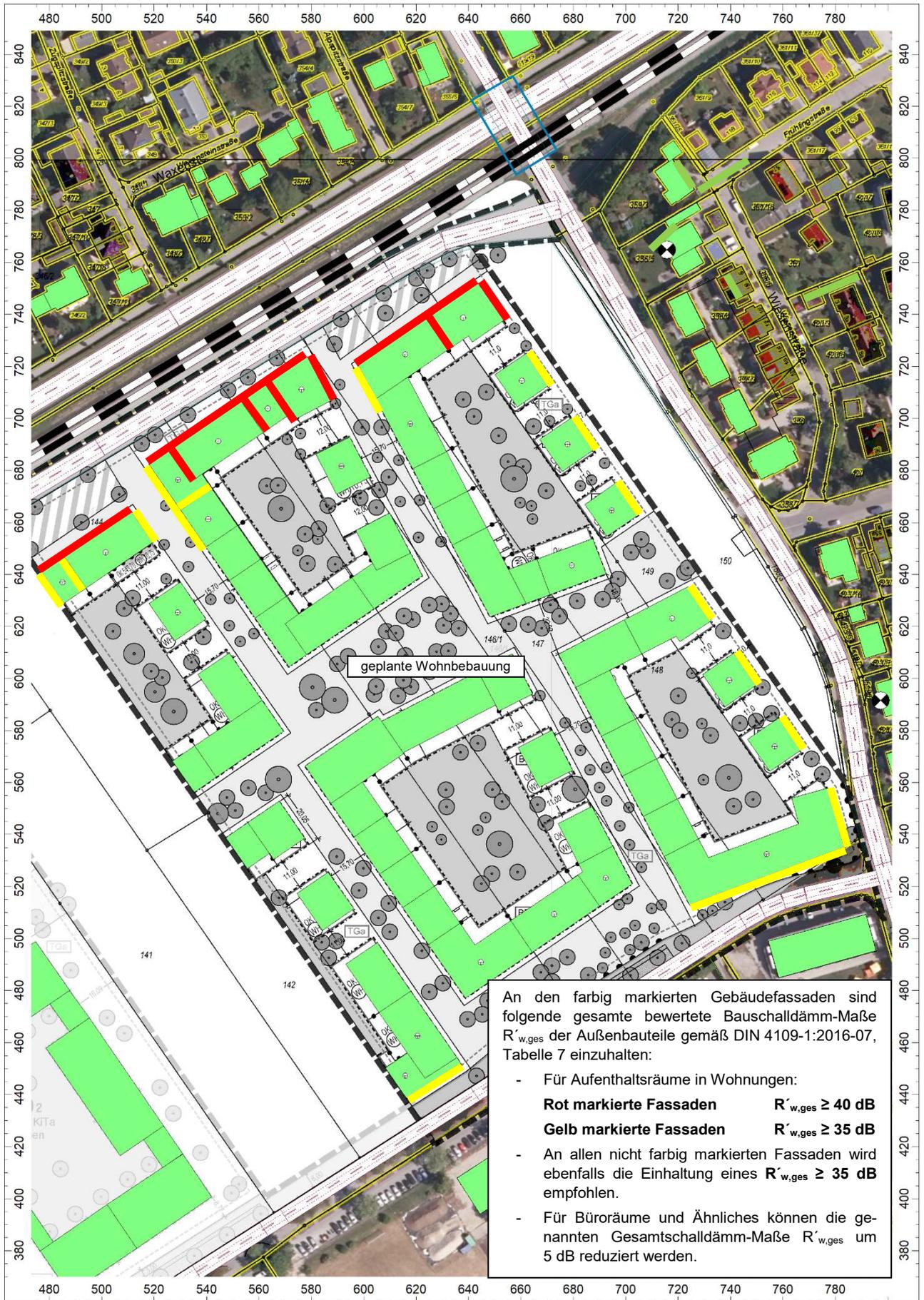
Verkehrsgeräusche Prognoseplanfall 2035: Gebäudelärmkarte Tageszeit, höchste Pegel in dB(A)



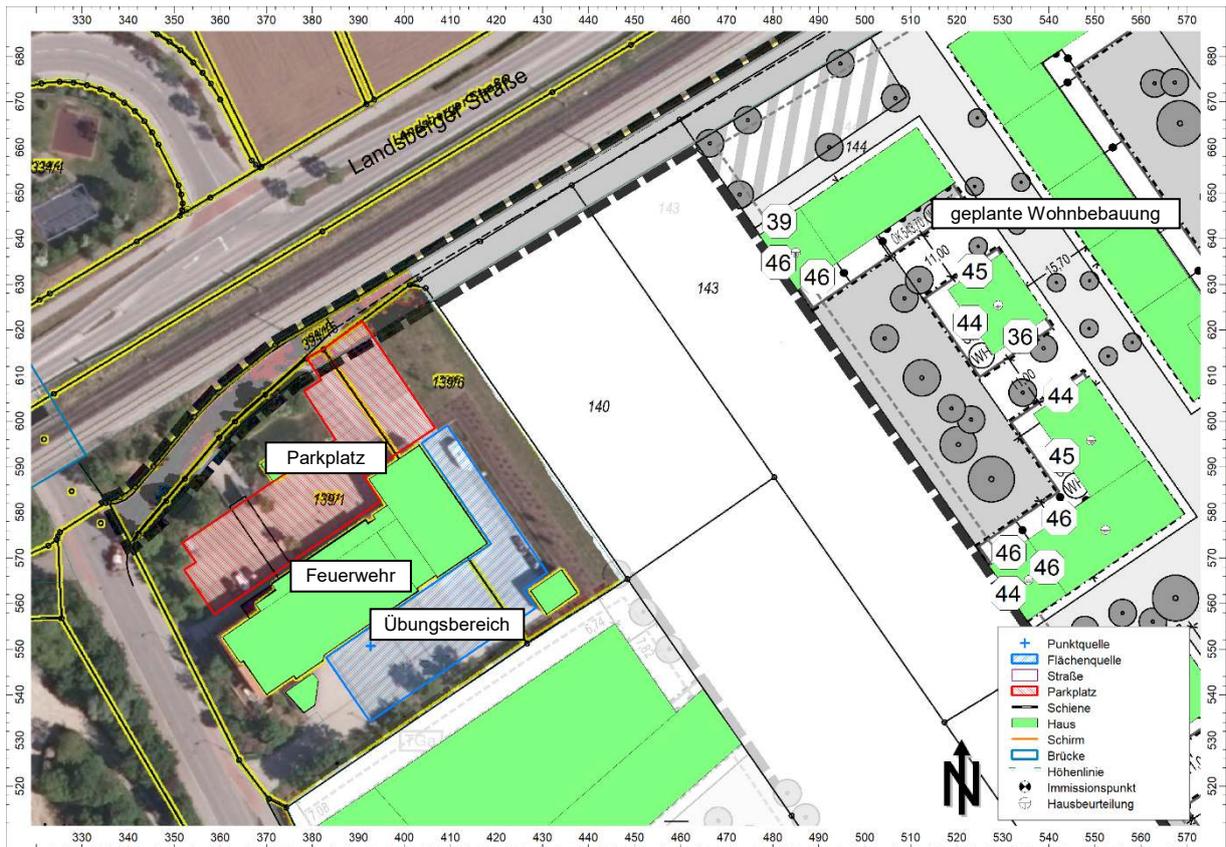
Verkehrsgeräusche Prognoseplanfall 2035: Gebäudelärmkarte Nachtzeit, höchste Pegel in dB(A)



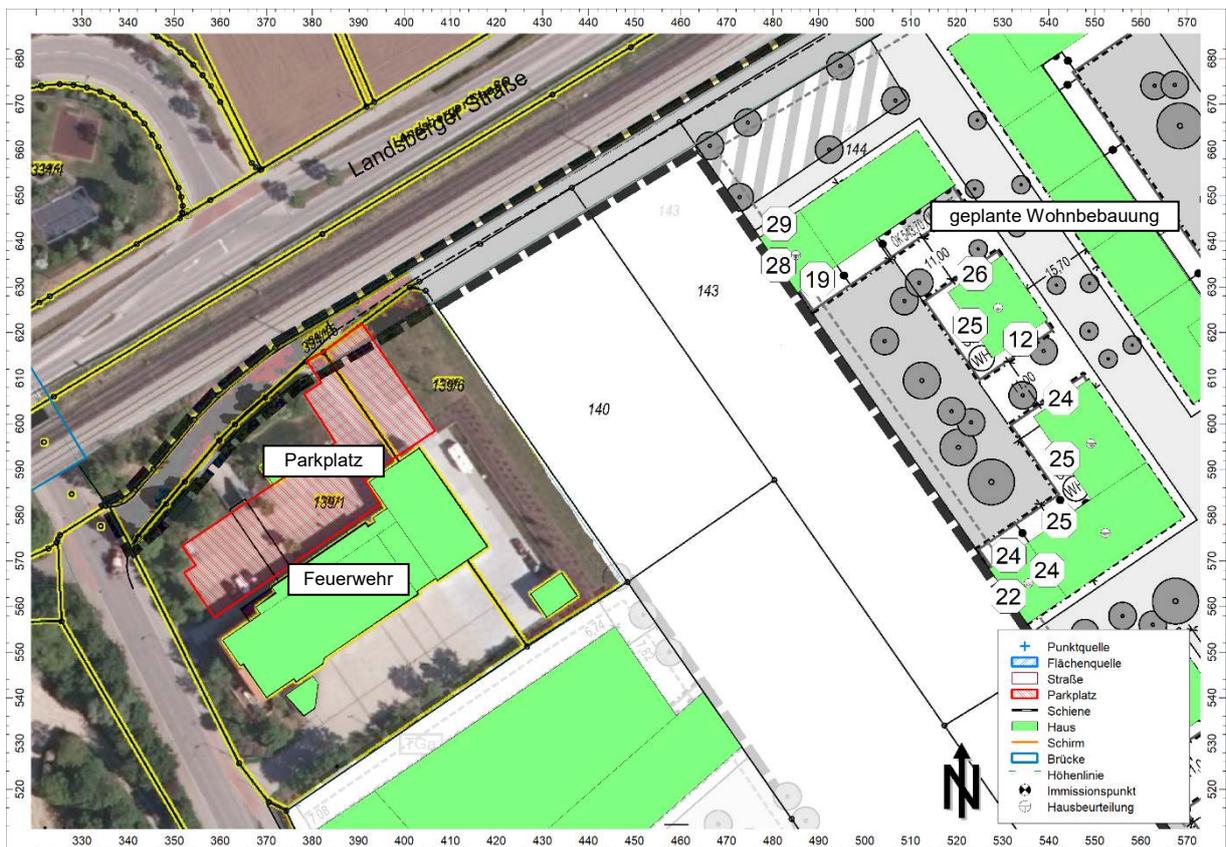
Passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 gegen Verkehrsgeräusche



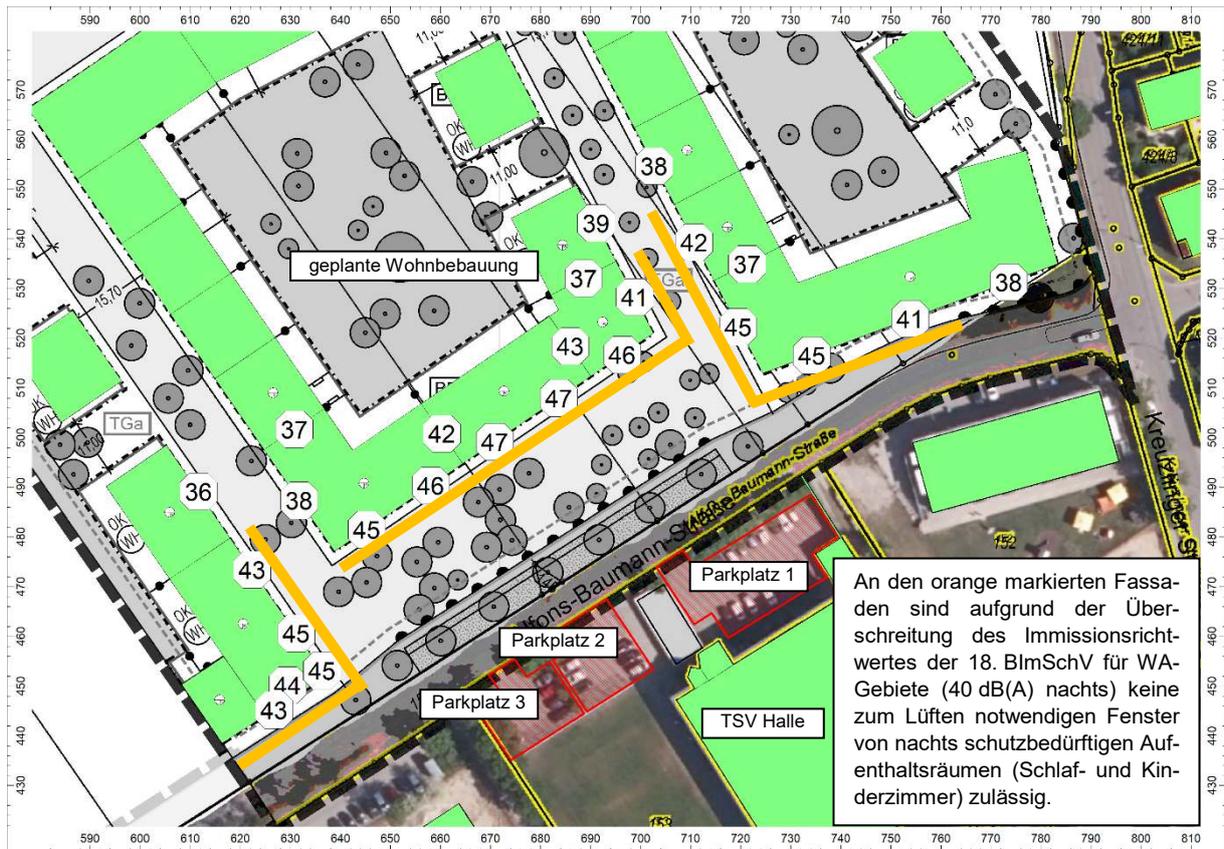
Gewerbegeräusche (Feuerwehr): Gebäudelärmkarte Tageszeit, höchste Pegel in dB(A)



Gewerbegeräusche (Feuerwehr): Gebäudelärmkarte Nachtzeit, höchste Pegel in dB(A)



Sportgeräusche: Gebäudelärmkarte Nachtzeit (lauteste Nachtstunde), höchste Pegel in dB(A)



Anhang B

Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)

Berechnungskonfiguration Verkehrs- und Gewerbegeräusche

(Ausbreitungsberechnungen nach RLS-90 und DIN ISO 9613)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	100.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	2
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	
	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
SCC_CO	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Berechnungskonfiguration Sport- und Freizeitgeräusche

(Ausbreitungsberechnungen nach VDI-Richtlinien 2714 und 2720)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	2000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	10.00
DGM	
Standardhöhe (m)	100.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	2
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Imppkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Imppkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.10
Industrie (VDI 2714/2720)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	
	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Mitwindwetterlage	An
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Berechnungsergebnisse Verkehrsgeräusche

Prognoseplanfall 2035: Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO 1 bis IO 5

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1 EG	62.5	53.1	2.50	r	283.14	632.34	102.50
IO 1 1.OG	63.3	54.0	5.30	r	283.14	632.34	105.30
IO 1 2.OG	63.3	54.2	8.10	r	283.14	632.34	108.10
IO 2 EG	62.4	54.0	2.50	r	464.00	727.36	102.19
IO 2 1.OG	63.6	55.3	5.30	r	464.00	727.36	104.99
IO 2 2.OG	64.1	56.0	8.10	r	464.00	727.36	107.79
IO 3 EG	57.0	49.4	2.50	r	715.75	764.88	102.50
IO 3 1.OG	59.1	51.0	5.30	r	715.75	764.88	105.30
IO 3 2.OG	59.9	51.7	8.10	r	715.75	764.88	108.10
IO 4 EG	60.9	50.6	2.50	r	797.33	591.63	102.50
IO 4 1.OG	61.0	50.6	5.30	r	797.33	591.63	105.30
IO 4 2.OG	60.7	50.4	8.10	r	797.33	591.63	108.10
IO 5 EG	52.9	42.7	2.50	r	514.03	322.48	102.50
IO 5 1.OG	54.2	44.0	5.30	r	514.03	322.48	105.30
IO 5 2.OG	54.6	44.4	8.10	r	514.03	322.48	108.10

Prognosenullfall 2035: Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO 1 bis IO 5

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	(m)		X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1 EG	61.5	52.5	2.50	r	283.14	632.34	102.50
IO 1 1.OG	62.4	53.4	5.30	r	283.14	632.34	105.30
IO 1 2.OG	62.4	53.6	8.10	r	283.14	632.34	108.10
IO 2 EG	61.7	53.6	2.50	r	464.00	727.36	102.19
IO 2 1.OG	63.0	54.9	5.30	r	464.00	727.36	104.99
IO 2 2.OG	63.5	55.6	8.10	r	464.00	727.36	107.79
IO 3 EG	56.8	49.3	2.50	r	715.75	764.88	102.50
IO 3 1.OG	58.8	50.7	5.30	r	715.75	764.88	105.30
IO 3 2.OG	59.5	51.4	8.10	r	715.75	764.88	108.10
IO 4 EG	60.6	50.1	2.50	r	797.33	591.63	102.50
IO 4 1.OG	60.7	50.2	5.30	r	797.33	591.63	105.30
IO 4 2.OG	60.4	49.9	8.10	r	797.33	591.63	108.10
IO 5 EG	53.6	43.4	2.50	r	514.03	322.48	102.50
IO 5 1.OG	54.9	44.6	5.30	r	514.03	322.48	105.30
IO 5 2.OG	55.3	44.9	8.10	r	514.03	322.48	108.10

Bericht (2190412 + 2190422.cna)

Punktquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten		
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (dB)	Ruhe (Hz)	Nacht (min)	X (m)					Y (m)	Z (m)	
Feuerwehr (Übung): Test Motorsäge	8	86.2	86.2	0.0	Lw	113		-26.8	-26.8	-113.0							0.0	500	(keine)	1.00		392.65	550.71	101.00		

Linienquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (dB)	Ruhe (Hz)	Nacht (min)	Tag				Abend	Nacht	Anzahl	Geschw.
Verbrauchermarkt: Fahrweg Pkw	6	77.1	77.1	-0.0	63.7	63.7	-13.4	Lw	47.5		16.2	16.2	-60.9									0.0	500	(keine)					
Verbrauchermarkt: Fahrweg Lkw	6	80.7	80.7	-0.0	61.7	61.7	-19.0	Lw	63+3		-4.3	-4.3	-85.0									0.0	500	(keine)					
Verbrauchermarkt: Kühlaggregate Lkw	6	78.0	78.0	0.0	59.0	59.0	-19.0	Lw	97		-19.0	-19.0	-97.0									0.0	500	(keine)					

Flächenquellen

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen			
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (dB)	Ruhe (Hz)	Nacht (min)	Tag				Abend	Nacht	Anzahl	
Verbrauchermarkt: Rangieren Lkw	6	80.0	80.0	0.0	57.2	57.2	-22.8	Lw	99		-19.0	-19.0	-99.0									0.0	500	(keine)					
Verbrauchermarkt: Haustechnik	6	81.9	81.9	70.0	65.7	65.7	-53.8	Lw	80		1.9	1.9	-10.0									0.0	500	(keine)					
Feuerwehr (Übung): Personen Freibereich	8	78.8	78.8	0.0	48.8	48.8	-30.0	Lw	70		8.8	8.8	-70.0									0.0	500	(keine)					
Feuerwehr (Übung): Rangieren Lkw	8	86.6	86.6	0.0	56.6	56.6	-30.0	Lw	99		-12.4	-12.4	-99.0									0.0	500	(keine)					
Feuerwehr (Übung): Leertauf Lkw	8	89.7	89.7	0.0	59.7	59.7	-30.0	Lw	94		-4.3	-4.3	-94.0									0.0	500	(keine)					
Feuerwehr (Übung): Aggregate o.ä.	8	92.9	92.9	0.0	62.9	62.9	-30.0	Lw	98		-5.1	-5.1	-98.0									0.0	500	(keine)					
Feuerwehr (Übung): geräuschintensive Tätigkeiten	8	94.9	94.9	0.0	64.9	64.9	-30.0	Lw	100		-5.1	-5.1	-100.0									0.0	500	(keine)					

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M. ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	Typ	Wert	norm.	Tag (dB(A))	Abend (dB(A))	Nacht (dB(A))	R	Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)	Tag (dB)	Ruhe (Hz)	Nacht (min)				
Verbrauchermarkt: Toröffnung TG	6	66.2	66.2	0.0	56.2	56.2	-10.0	Lw'	48-8		16.2	16.2	-50.0									3.0	500	(keine)	

Zugklassen

Bezeichnung	M. ID	Lw,eq'	Zugklassen										Vmax			
			Tag		Abend		Nacht		Gatt.	Anzahl Züge		v		nAchs	Lw,eq,i' (dBA)	
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)		Tag	Abend				Nacht	(km/h)
Strecke 5541 Ri West	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
Strecke 5541 Ri West Brücke Starnberger Weg	1	84.4	79.0	SBL	3	0	0	120							81.3	76.1
															SBK	93
Strecke 5541 Ri West	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
															SBK	93
Strecke 5541 Ri West Brücke Kreuzlinger Str.	1	84.4	79.0	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
															SBK	93
Strecke 5541 Ri West	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
															SBK	93
Strecke 5541 Ri Ost	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
															SBK	93
Strecke 5541 Ri Ost Brücke Starnberger Weg	1	84.4	79.0	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
															SBK	93
Strecke 5541 Ri Ost	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
															SBK	93
Strecke 5541 Ri Ost Brücke Kreuzlinger Str.	1	84.4	79.0	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
															SBK	93
Strecke 5541 Ri Ost	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120							68.1	-81.0
															SBK	93

Parkplätze

Bezeichnung	M. ID	Typ	Lwa			Zählarten				Zuschlag Art			Zuschlag Fahrb		Berechnung nach		Einwirkzeit			
			Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGrf	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnberfl	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	
Feuerwehr (Übung): Parkplatz	8	ind	70.8	-51.8	82.8	Stellplatz	40	1.00	0.060	0.000	0.952	4.0	P+R-Parkplatz	0.0		LFU-Studie 2007 getrennt				
Sportverein: Parkpl. 1	~	10	RLS	-51.8	-51.8	86.2	Stellplatz	20	1.00	0.000	0.000	1.000	0.0	PKW-Parkplatz	0.0		RLS-90			
Sportverein: Parkpl. 2	~	10	RLS	-51.8	-51.8	83.2	Stellplatz	10	1.00	0.000	0.000	1.000	0.0	PKW-Parkplatz	0.0		RLS-90			
Sportverein: Parkpl. 3	~	10	RLS	-51.8	-51.8	83.2	Stellplatz	10	1.00	0.000	0.000	1.000	0.0	PKW-Parkplatz	0.0		RLS-90			

Strassen

Bezeichnung	M. ID	Lme			Zählarten		genaue Zählarten						zul. Geschw.		RQ		Straßenberfl.		Steig.			Mehrfachrefl.		
		Tag (dBA)	Abend (dBA)	Nacht (dBA)	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	(%)	Drefl	Hbeb	Abst.			
		(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	(km/h)	(km/h)	(dB)	(dB)		(%)	(dB)	(m)	(m)
PPF 2035: Landsberger Str. West	2	62.0	-6.6	51.8			821.0	0.0	67.0	2.9	0.0	4.1	50	w8	0.0	1	0.0	0.0						
PPF 2035: Landsberger Str. Ost	2	60.9	-6.6	50.8			740.0	0.0	60.0	1.9	0.0	3.1	50	w8	0.0	1	0.0	0.0						
PPF 2035: Starnberger Weg Nord	2	57.0	-8.8	45.3			415.0	0.0	35.0	3.6	0.0	1.8	30	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						
PPF 2035: Starnberger Weg Süd	2	56.4	-8.8	44.9			335.0	0.0	30.0	4.3	0.0	2.3	30	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						
PPF 2035: Alfons-Baumann-Str. West	2	53.5	-8.8	43.0			160.0	0.0	15.0	5.1	0.0	4.5	30	w6	0.0	1	0.0	0.0						
PPF 2035: Alfons-Baumann-Str. Ost	2	54.2	-8.8	43.8			215.0	0.0	20.0	3.7	0.0	3.6	30	w6	0.0	1	0.0	0.0						
PPF 2035: Kreuzlinger Str. Nord	2	56.7	-7.8	45.9			375.0	0.0	30.0	1.8	0.0	2.0	40	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zählzeiten		genaue Zählzeiten						zul. Geschw.	RQ	Straßenoberfl.	Steig.	Mehrfachrefl.							
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)							Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	Drefl	Hbeb	Abst.
			(dBA)	(dBA)	(dBA)			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht												
PPF 2035: Kreuzlinger Str. Mitte	2		56.4	-7.8	46.0			345.0	0.0	30.0	1.9	0.0	2.2	40	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						
PPF 2035: Kreuzlinger Str. Süd	2		55.2	-8.8	44.1			325.0	0.0	25.0	2.3	0.0	2.3	30	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						
PPF 2035: neue Erschließungsstr.	2		48.2	-8.8	40.1			78.0	0.0	14.3	1.0	0.0	0.0	30	w7	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Landsberger Str. West	~ 4		60.9	-6.6	51.1			705.0	0.0	61.0	2.2	0.0	3.6	50	w8	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Landsberger Str. Ost	~ 4		60.5	-6.6	50.6			635.0	0.0	55.0	2.2	0.0	3.6	50	w8	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Stamberger Weg Nord	~ 4		55.7	-8.8	43.6			240.0	0.0	20.0	6.0	0.0	3.1	30	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Stamberger Weg Süd	~ 4		55.7	-8.8	43.6			240.0	0.0	20.0	6.0	0.0	3.1	30	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Alfons-Baumann-Str. West	~ 4		54.3	-7.8	43.3			125.0	0.0	10.0	6.5	0.0	6.3	40	w6	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Alfons-Baumann-Str. Ost	~ 4		54.8	-7.8	44.2			165.0	0.0	15.0	4.7	0.0	4.5	40	w6	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Kreuzlinger Str. Nord	~ 4		56.1	-7.8	45.3			310.0	0.0	25.0	2.1	0.0	2.4	40	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Kreuzlinger Str. Mitte	~ 4		56.1	-7.8	45.3			310.0	0.0	25.0	2.1	0.0	2.4	40	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						
PNF 2035: Kreuzlinger Str. Süd	~ 4		54.8	-8.8	44.3			285.0	0.0	25.0	2.5	0.0	2.6	30	w6,5	0.0	1	0.0	0.0						

Hindernisse

Schirme

Bezeichnung	M.	ID	Absorption		Z-Ausd.	Auskrägung		Höhe	
			links	rechts		horz.	vert.	Anfang	Ende
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
Lärmschutzwand 3 m								3.00	r

Häuser

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe	
						Anfang	(m)
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	8.00	r
Gebäude			x	0	0.21	8.00	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	7.00	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	10.00	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	7.00	r
Gebäude			x	0	0.21	7.00	r
Gebäude			x	0	0.21	7.00	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	7.00	r
Gebäude			x	0	0.21	7.00	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	6.00	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	6.00	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	6.00	r

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe
						Anfang
						(m)
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB V	0	x		0	0.21	16.00 r
Gebäude NB VI	0	x		0	0.21	19.00 r
Gebäude NB VI	0	x		0	0.21	19.00 r