

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 „Kreuzlinger Feld - 2. BA, Sondergebiet Einzelhandel mit Wohnen und Gemeinbedarf Schule und KiTa“ Stadt Germering

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Verkehrs- und Gewerbe Geräusche)

Bericht Nr. 219042 / 5 vom 04.09.2020

Auftraggeber: Große Kreisstadt Germering
Rathausplatz 1
82110 Germering

Bearbeitet von: Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti
Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner
Datum: 04.09.2020
Berichtsumfang: Insgesamt 35 Seiten:
21 Seiten Textteil
7 Seiten Anhang A
7 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	7
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	10
4.	Gewerbegeräusche (Feuerwehr, Verbrauchermarkt)	11
4.1	Anforderungen an den Schallschutz	11
4.2	Schallemissionen Feuerwehr	13
4.3	Schallemissionen Verbrauchermarkt	13
4.4	Durchführung der Berechnungen	15
4.5	Schallimmissionen und Beurteilung	16
4.6	Schallschutzmaßnahmen	17
5.	Gemeinbedarfsfläche Schule und KiTa	18
6.	Textvorschlag für die Satzung zum Thema Immissionsschutz	19
7.	Fazit	21
Anhang A:	Abbildungen	
Anhang B:	Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse	

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Germering plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Kreuzlinger Feld - 2. BA, Sondergebiet Einzelhandel mit Wohnen und Gemeinbedarf Schule und KiTa“ (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2). Innerhalb des Plangebietes sind folgende Nutzungen geplant:

- Gebäude mit Verbrauchermarkt und darüber liegenden Wohnungen im nördlichen Bereich des Plangebietes
- Gebäude mit Grundschule und Kinderbetreuungseinrichtung im südlichen Bereich des Plangebietes

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
- Geräusche des geplanten Verbrauchermarktes

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

In diesem Zusammenhang ist auch die geplante Schule und KiTa in Bezug auf die angrenzenden schutzbedürftigen Wohnnutzungen zu beurteilen.

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

Die vorliegende Untersuchung ist die Fortschreibung der Untersuchung Bericht Nr. 219042 / 3 vom 30.12.2019 [25]. Es wurden folgenden Änderungen bzw. Ergänzungen vorgenommen:

- Berücksichtigung der Bebauungsplanfassung vom 20.08.2020.
- Einarbeitung der Daten der Verkehrsuntersuchung des Büros Modus Consult [17].
- Ergänzung in Bezug auf Noteinsätze der Freiwilligen Feuerwehr Unterpfaffenhofen (Einsatz Martinshorn).

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Vorentwurf des Bebauungsplanes „Kreuzlinger Feld - 2. BA, Sondergebiet Einzelhandel mit Wohnen und Gemeinbedarf Schule und KiTa“, Stand 20.08.2020
- Vorentwurf des Bebauungsplanes „Kreuzlinger Feld - 1. BA, Wohnen“, Stand 20.08.2020
- Entwurf des Rahmenplans für das Kreuzlinger Feld, Stand 26.11.2019
- 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 und Juli 2020

[3] DIN 18005: Schallschutz im Städtebau; Beiblatt 1 zu Teil 1: Berechnungsverfahren; Schallschutztechnische 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] VDI-Richtlinie 2719: Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, August 1987
- [10] 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
- [11] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [12] 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
- [13] „Lärmschutz in der Bauleitplanung“, Schreiben vom 25.07.2014 der Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr
- [14] Verkehrsuntersuchung „Bebauungsplan Kreuzlinger Feld“ vom 08.01.2020 von Modus Consult Ulm GmbH; ergänzend hierzu Angaben zu den schalltechnischen Eingangsdaten nach RLS-90 für den Prognosenullfall 2035 und den Prognoseplanfall 2035 vom 26.08.2020 sowie telefonische Abstimmung zum Ansatz der Verkehrsdaten mit Hr. Schömig vom 27.08.2020
- [15] Zugzahlen der Deutsche Bahn AG vom 24.01.2019 für die Bahnstrecke 5541, Bereich Kreuzlinger Str. – Starnberger Weg, Prognose 2030
- [16] 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
- [17] "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
- [18] Angaben der Stadt Germering (Fr. Karger) zum TSV Unterpfaffenhofen-Germering e.V. (Genehmigungsunterlagen) per Email vom 12.03.2019
- [19] Angaben des TSV Unterpfaffenhofen-Germering (Hr. Kaiser) vom 12.03.2019 zum Betrieb der Sportanlagen
- [20] Angaben der Freiwilligen Feuerwehr Unterpfaffenhofen (Hr. RamsI) vom 12.03.2019 zum Übungsbetrieb der Feuerwehr und vom 06.07 / 10.07.2020 zu den Noteinsätzen

- [21] Angaben der Planer (Fr. Prkacin, Hr. Bohn, Bohn Architekten sowie Hr. Roider, OPLA Augsburg) im vom März und Dezember 2019 sowie Juli 2020 zu den geplanten Nutzungen innerhalb des Wohngebietes und des Sondergebietes auf dem Kreuzlinger Feld
- [22] Telefonische Besprechung mit der Stadt Germering (Hr. Thum) vom 15.07.2020 über die Vorgehensweise bei der schalltechnischen Untersuchung
- [23] Schalltechnische Stellungnahme Nr. 219042 / 4 vom 15.07.2020 zur Stellungnahme des Landratsamtes Fürstfeldbruck vom 09.04.2020 zum Thema Noteinsätze der Freiwilligen Feuerwehr Unterpfaffenhofen, Ingenieurbüro Greiner
- [24] Schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 219041 / 6 vom 28.08.2020 zum Bebauungsplan „Kreuzlinger Feld - 1. BA, Wohnen“, Ingenieurbüro Greiner
- [25] Schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 219042 / 3 vom 30.12.2019 zum Bebauungsplan „Sondergebiet Einzelhandel mit Wohnen“ und „Gemeinbedarf Schule und KiTa“ im Bereich Kreuzlinger Feld, Ingenieurbüro Greiner
- [26] Besprechung der Planungsbeteiligten am 02.09.2020 (Vorhabenträger, OPLA Augsburg, Kanzlei Labbé & Partner) zu den immissionsschutztechnischen Festsetzungen des Bebauungsplanes „Kreuzlinger Feld - 2. BA, Sondergebiet Einzelhandel mit Wohnen und Gemeinbedarf Schule und KiTa“

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.

Im vorliegenden Fall wird für das geplante Sondergebiet (SO-Gebiet) der Schutzanspruch eines MI-Gebietes mit den o.g. schalltechnischen Orientierungswerten zugrundegelegt.

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 Straßenmittellachse) 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 des Büros Modus Consult [14] 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 Straße	61,8	51,8	11.700	700	90	3,8	1,9	50
Starnberger Weg	53,9	44,6	2.700	160	30	5,9	1,8	30
Alfons-Baumann-Straße	55,4	46,0	2.500	150	30	7,2	2,2	40
Kreuzlinger Straße	57,1	47,7	4.700	280	50	4,7	1,4	40

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 Straße	62,3	52,6	13.600	820	110	3,5	1,8	50
Starnberger Weg	56,9	47,9	6.500	390	70	3,9	1,2	30
Alfons-Baumann-Straße	57,6	48,0	4.500	270	50	6,4	1,9	40
Kreuzlinger Straße	58,1	48,5	5.800	350	60	4,9	1,5	40
neue Erschließungsstraße	49,6	41,5	1.800	108	20	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)

Hinweis:

- Die in den Tabellen 1 und 2 genannten Verkehrsmengen wurden gemäß [14] unter Berücksichtigung der Gesamtbebauung des Kreuzlinger Feldes (vgl. Rahmenplan [1]) ermittelt. Für die schalltechnischen Berechnungen im Rahmen der Untersuchung zum vorliegenden Teilbebauungsplan 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 [15] 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 4):

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

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. Im Rahmen der Bauleitplanung wird der Schienenbonus bei der Berechnung der Schallimmissionen an der geplanten Bebauung daher nicht mehr berücksichtigt.

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- und Schienenverkehrswege
- 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 geplanten nördlichen Bebauung (Verbrauchermarkt mit darüber liegenden Wohnungen) treten Beurteilungspegel von maximal 62 dB(A) tags und 54 dB(A) nachts auf.
- An den schallzugewandten Fassaden der geplanten südlichen Bebauung (Schule, KiTa mit Wohnungen) treten Beurteilungspegel von maximal 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts auf.

Beurteilung

Die derzeitige Planung sieht die Ausweisung eines SO-Gebietes und einer Gemeinbedarfsfläche vor. Es wird der Schutzanspruch eines MI-Gebietes zugrundegelegt. Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 für MI-Gebiete (60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts) zeigt folgende Ergebnisse:

- Die schalltechnischen Orientierungswerte werden im gesamten Plangebiet im Wesentlichen eingehalten bzw. unterschritten. Lediglich an den straßennahen Westfassaden der geplanten

nördlichen Wohnbebauung kommt es zu einer geringfügigen Überschreitung von bis zu 2 dB(A) tags und 4 dB(A) nachts.

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 [13] 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“).

Aufgrund der wesentlichen Einhaltung bzw. Unterschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte innerhalb des Plangebietes sind im vorliegenden Fall keine aktiven oder semiaktiven Schallschutzmaßnahmen (z.B. Riegelbebauung, Grundrissorientierung, Schallschutzkonzepte etc.) erforderlich. Die nachfolgend genannten Anforderungen an den passiven Schallschutz sind jedoch 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 Wohn- und Arbeitsverhältnisse innerhalb der Gebäude gewährleistet werden.

Luftschalldämmung von Außenbauteilen

An den farbig 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 zugrunde gelegt.

- Für Aufenthaltsräume in Wohnungen sowie Unterrichtsräume:

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

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

- An allen nicht farbig markierten Fassaden wird die Einhaltung von $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$ 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 abschnittswisen 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.

Hinweis:

- Bei der Bemessung der o.g. Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ wurde die zusätzliche Geräuschbelastung durch die Gewerbegeräusche (Feuerwehr Übungsbetrieb und Verbrauchermarkt) entsprechend berücksichtigt.

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 [9] nennt hierzu einen Beurteilungspegel (Mittelungspegel) von 50 dB(A) nachts.

An 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 Bebauung sowie deren Zu- und Ausfahrtsbereichen ist darauf zu achten, dass die Tiefgaragenrampen entsprechend dem Stand der Lärm-minderungstechnik eingehaust bzw. in die Gebäuden integriert werden. Die Zu- und Ausfahrtsrampen sind zudem innen schallabsorbierend auszukleiden. Mögliche Rolltore und Regenrinnen 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 ein Vergleich der Verkehrsgeräuschbelastung zwischen dem Prognoseplanfall 2035 und dem Prognose Nullfall 2035 (vgl. Punkt 3.2 Schallemissionen Verkehr).

Für die Berechnung und Beurteilung wurden die repräsentativen Immissionsorte IO 1 bis IO 6 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	65,0	57,8	64,1	57,2	WA
IO 2	66,9	59,8	66,3	59,3	
IO 3	62,8	55,8	62,3	55,5	
IO 4	63,0	53,9	62,2	53,5	
IO 5	62,5	53,1	61,5	52,5	
IO 6	58,4	49,1	56,5	48,0	

Die detaillierten Berechnungsergebnisse für alle Geschosse sind dem Anhang B auf der Seite 3 zu entnehmen.

Beurteilung

Durch den plangebietsbezogenen Verkehr kommt es an der Wohnbebauung nördlich der Landsberger Straße (IO 1, IO 2) zu Pegelerhöhungen von maximal 0,9 dB(A). Im Bereich der Wohnbebauung an der Kreuzlinger Straße (IO 3, IO 4, IO 5) betragen die Pegelerhöhungen maximal 1,0 dB(A). An der Seniorenresidenz südlich der Alfons-Baumann-Straße (IO 6) beträgt die Pegelerhöhung bis zu 1,9 dB(A), jedoch wird hier die Grenze zur schädlichen Umwelteinwirkung im Sinne der 16. BImSchV [7] (59 dB(A) tags / 49 dB(A) nachts) nicht überschritten.

Die schalltechnischen Auswirkungen des plangebietsbezogenen Verkehrs auf die Bebauung außerhalb des Plangebietes sind als unkritisch einzustufen. Die Pegelerhöhungen liegen im Wesentlichen unter 1 dB(A) bzw. führen zu keiner schädlichen Umwelteinwirkung.

4. Gewerbegeräusche (Feuerwehr, Verbrauchermarkt)

4.1 Anforderungen an den Schallschutz

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [10]) vorzunehmen. Sie wird im vorliegenden Fall hilfsweise auch für die Beurteilung der Verträglichkeit der geplanten Wohnungen 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)

Im vorliegenden Fall wird für das geplante Sondergebiet (SO-Gebiet) der Schutzanspruch eines MI-Gebietes mit den o.g. Immissionsrichtwerten zugrundegelegt.

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 Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen 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 Feuerwehr

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

Basierend auf den vorliegenden Angaben [20] werden folgende aus schalltechnischer Sicht relevante Abläufe und Nutzungen für den Übungsbetrieb 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 nach TA Lärm gewählt (vgl. Abbildungen, Anhang A, Seite 6 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 4):

Tabelle 5: Schallemissionen Feuerwehr Übungsbetrieb

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 [16]
Personen im Freibereich (Kommunikation)	$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$	40 Personen, jeder 2. spricht über 3 h	$L_{WA} = 75,7 \text{ dB(A)}$	VDI 3770
Rangieren 5 Lkw	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	25 min	$L_{WA} = 83,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [17]
Leerlauf 1 Lkw	$L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$	3 h	$L_{WA} = 86,7 \text{ dB(A)}$	gemäß [17]
Aggregate o.ä.	$L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$	2 h	$L_{WA} = 89,0 \text{ dB(A)}$	eigene Messungen
geräuschintensive Tätigkeiten	$L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$	2 h	$L_{WA} = 91,0 \text{ dB(A)}$	
Motorsäge	$L_{WA} = 113 \text{ dB(A)}$	2 min	$L_{WA} = 86,2 \text{ dB(A)}$	
Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste Nachtstunde)				
Parkplatz mit 42 Stpl.	-	40 Pkw Abfahrten	$L_{WA} = 82,8 \text{ dB(A)}$	gemäß [16]

Noteinsätze

Gemäß den Angaben der Feuerwehr muss bei Noteinsätzen das Martinshorn der Einsatzfahrzeuge zur Inanspruchnahme des Wegerechts nach STVO § 38 bei der Ausfahrt auf den Starnberger Weg bereits auf dem Betriebsgelände eingeschaltet werden.

Die Auswertungen der Feuerwehr haben ergeben, dass im Jahr 2019 ca. 460 Einsätze, davon ca. 150 Einsätze in der Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) gefahren wurden. Etwa 50 % der Einsätze sind Noteinsätze, bei denen wie beschrieben das Martinshorn der Einsatzfahrzeuge bereits auf dem Betriebsgelände eingeschaltet wird. Hierbei kommen je nach Bedarf zwischen zwei bis sechs Fahrzeuge zum Einsatz. Die Einsatzzeit des Martinshorns auf dem Betriebsgrundstück der

Feuerwehr beträgt ca. 5 bis 10 Sekunden je Fahrzeug im Zeitraum der Abfahrt der Fahrzeuge (ca. 10 Minuten).

Am 10.07.2020 [23] wurden Messungen zur Ermittlung der Schallemissionen des Martinhorns am Standort der Feuerwehr durchgeführt. Die Messungen bei repräsentativem Betrieb des Martinhorns (Pressluftbetrieb) zeigen folgende Ergebnisse:

- Der Schalleistungspegel L_{WA} beträgt ca. 136 dB(A). Aufgrund der Richtwirkung des Horns in Fahrtrichtung ist diese Schalleistung anzusetzen in Bezug auf Immissionsorte, welche im Bereich der Fahrt- bzw. Abstrahlrichtung der Fahrzeuge liegen.
- In Bezug auf Immissionsorte, die seitlich der Abstrahlrichtung liegen, ist der genannte Schalleistungspegel um ca. 6 dB(A) zu reduzieren.

Für die Berechnung der auftretenden Maximalpegel an der geplanten Bebauung im Sondergebiet ist somit ein Schalleistungspegel L_{WA} in Höhe von 130 dB(A) (Quellhöhe 2,8 m) auf dem Fahrweg des Einsatzfahrzeugs anzusetzen (vgl. Abbildung oben, Anhang A, Seite 7 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 4).

Weitere Schallemissionen, z.B. durch das Fahrgeräusch der Einsatzfahrzeuge sind vernachlässigbar, da ausschließlich das Martinshorn pegelbestimmend ist.

4.3 Schallemissionen Verbrauchermarkt

Im nördlichen Bereich des Plangebietes ist die Errichtung eines Verbrauchermarktes vorgesehen. Gemäß [14] ist unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Verkaufsfläche von 2.500 m² mit ca. 1.450 Kfz-Fahrten/Werktag zu rechnen.

Es werden folgende aus schalltechnischer Sicht relevante Abläufe für den Regelbetrieb des Verbrauchermarktes angesetzt:

Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr)

- 1.430 Pkw-Fahrten, d.h. An- und Abfahrt von 715 Pkw-Kunden auf der Zufahrt zur Tiefgarage an der Gebäudenordseite. Hierbei werden der Fahrweg der Pkw sowie die Schallabstrahlung der TG-Öffnung angesetzt.
- An- und Abfahrt von 10 Lkw (20 Lkw-Fahrten) auf der Zufahrt zur integrierten Anlieferungszone an der Gebäudenordseite. Hierbei werden der Fahrweg der Lkw mit Kühlaggregate sowie das Rangieren angesetzt. Die Schallabstrahlung über das geschlossene und schallgedämmte Tor der Anlieferungszone kann aufgrund der geringen Relevanz vorerst unberücksichtigt bleiben.
- Betrieb von haustechnischen Anlagen auf dem Dach des Verbrauchermarktes. Hierbei wird eine typische Gesamtschalleistung unter Berücksichtigung der angrenzenden geplanten Wohnungen angenommen.

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

- Während der Nachtzeit herrscht Betriebsruhe. Es wird lediglich der Betrieb der genannten haustechnischen Anlagen in leistungs- bzw. geräuschreduziertem Modus angesetzt.

Folgender detaillierte Schallemissionsansatz wird für die Tages- und Nachtzeit unter Berücksichtigung der Ruhezeitenzuschläge nach TA Lärm gewählt (vgl. Abbildungen, Anhang A, Seite 6 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 4):

Tabelle 6: Schallemissionen Verbrauchermarkt

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr)				
Fahrtweg Pkw zu TG	$L'_{WA,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$	1.430 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 80,4 \text{ dB(A)}$	gemäß [16]
TG-Öffnung	$L''_{WA} = 50 \text{ dB(A)}$	1.430 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 69,5 \text{ dB(A)}$	gemäß [16] Richtwirkung -8 dB(A)
Fahrtweg Lkw	$L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$	20 Lkw-Bewegungen	$L_{WA} = 83,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [17]
Kühlaggregate Lkw	$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$	10 Lkw je 2 min	$L_{WA} = 80,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [16]
Rangieren 5 Lkw	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	10 Lkw je 2 min	$L_{WA} = 82,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [17]
Haustechnische Anlagen	$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$	16 h	$L_{WA} = 80,0 \text{ dB(A)}$	-
Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste Nachtstunde)				
Haustechnische Anlagen.	$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$	1 h	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$	-

4.4 Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für die Gewerbe-geräusche nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm [10]. 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-, Linien- 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 [11] 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.

4.5 Schallimmissionen und Beurteilung

Berechnungsergebnisse

Aufgrund der unter Punkt 4.2 und 4.3 genannten Emissionsansätze für den Feuerwehrstandort und den geplanten Verbrauchermarkt werden die Schallimmissionen an den für die Beurteilung maßgeblichen nächstgelegenen geplanten Wohnungen ermittelt.

Die berechneten höchsten Beurteilungspegel für die Tageszeit und die Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) für den Übungsbetrieb der Feuerwehr und den Betrieb des Verbrauchermarktes sind in den Gebäudelärmkarten im Anhang A auf der Seite 6 dargestellt (höchste Pegel in dB(A) je Gebäude).

In der Gebäudelärmkarte auf Seite 7 oben sind die Maximalpegel aufgrund des Einsatzes des Martinshorns bei Noteinsätzen der Feuerwehr an der geplanten Wohnbebauung dargestellt.

Zusammengefasst zeigen die Berechnungen folgende Ergebnisse:

- Aufgrund des Übungsbetriebs der Feuerwehr und dem Betrieb des Verbrauchermarktes treten an den schallzugewandten Nordfassaden der Wohnungen über dem Verbrauchermarkt Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts auf.
- Bei Noteinsätzen der Feuerwehr treten an den schallzugewandten Nordfassaden der Wohnungen Maximalpegel von bis zu 96 dB(A) auf.

Beurteilung

Im vorliegenden Fall wird für das geplante Sondergebiet (SO-Gebiet) der Schutzanspruch eines MI-Gebietes mit den o.g. Immissionsrichtwerten zugrundegelegt.

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für MI-Gebiete (60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) zeigt folgende Ergebnisse:

Übungsbetrieb Feuerwehr und Verbrauchermarkt

- Die in MI-Gebieten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte werden tags um mindestens 1 dB(A) und nachts um mindestens 10 dB(A) unterschritten.
- In Bezug auf die gemäß TA Lärm einzuhaltenden Maximalpegel für kurzzeitige Pegelspitzen können die hierzu erforderlichen Mindestabstände zu den geplanten Wohnungen tags und nachts eingehalten werden.
- 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 nächstgelegenen Nordfassade der geplanten Wohnungen unter Umständen nicht eingehalten werden (z.B. bei längeren sehr geräuschintensiven Übungseinheiten, wie der Ausbildung an der Motorsäge gemäß [20]).

Noteinsätze Feuerwehr (Maximalpegel durch Martinshorn)

- Tags wird der zulässige Maximalpegel der TA Lärm für MI-Gebiete (90 dB(A)) im Bereich der Fassaden in unmittelbarer Nähe der Feuerwehrausfahrt überschritten. An den übrigen Fassaden treten keine Überschreitungen auf. Basierend auf den genannten Auswertungen der Feuerwehr ist im Tageszeitraum mit ca. 310 Einsätzen jährlich, davon 50 % Noteinsätze mit Blaulicht und Martinshorn zu rechnen. Somit treten die kurzzeitigen Maximalpegel an ca. 150 Tagen im Jahr auf.
- Nachts wird der zulässige Maximalpegel der TA Lärm für MI-Gebiete (65 dB(A)) an den Fassaden mit Sichtverbindung zum Betriebshof der Feuerwehr deutlich überschritten. An den schallabgewandten Fassaden wird der zulässige Maximalpegel im Wesentlichen unter-

schritten. Basierend auf den genannten Auswertungen der Feuerwehr ist im Nachtzeitraum mit ca. 150 Einsätzen jährlich, davon 50 % Noteinsätze mit Blaulicht und Martinshorn zu rechnen. Somit treten die kurzzeitigen Maximalpegel in ca. 75 Nächten im Jahr auf.

- Eine Beurteilung der nächtlichen Noteinsätze anhand der genannten Immissionsrichtwerte der TA Lärm ist unseres Erachtens nicht zielführend. Die Rechtsprechung hat hierzu u.a. folgendes festgestellt:

„Der Sinn des Martinshorns besteht gerade in einer eindringlichen, akustischen Warnung vor einer Gefahrensituation und soll daher als störend empfunden werden. Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm, insbesondere auch ihre Differenzierung nach Tag- und Nachtzeiten, bieten daher im Hinblick auf den Alarmierungszweck keinen geeigneten Maßstab zur Beurteilung der Geräuschimmissionen durch ein Martinshorn“ (vgl. BVwerG a.a.O.; BayVGH vom 02.07.1986 4 B 82 A. 1155 BayVBl 1986, 690).

- Im vorliegenden Fall wird hinsichtlich der Noteinsätze auf die Sicherstellung gesunder Wohnverhältnisse innerhalb der geplanten Wohnungen durch entsprechenden passiven Schallschutz abgestellt.

Zur Sicherstellung der Verträglichkeit der geplanten Wohnbebauung in Bezug auf die Geräuscheinwirkungen der Feuerwehr bei Noteinsätzen bzw. bei Großübungen sowie den Verbrauchermarkt sind daher die nachfolgend unter Punkt 4.6 genannten Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

4.6 Schallschutzmaßnahmen

Feuerwehr

Bedingt durch die Noteinsätze der Feuerwehr mit Martinshorn muss durch passive Schallschutzmaßnahmen nachts für ausreichend niedrige Innenschallpegel in den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen der geplanten Wohnungen gesorgt werden.

Die einschlägige VDI-Richtlinie 2719 (Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen) nennt hierzu in Tabelle 6 Anhaltswerte für Innenschallpegel, die nicht überschritten werden sollten. Als Anforderung in MI-Gebieten werden für Schlafräume nachts mittlere Maximalpegel zwischen 40 und 45 dB(A) und für Wohnräume tags zwischen 45 und 50 dB(A) im Raum genannt. Bei Zugrundelegung der höheren Anforderungen für WA-Gebiete ergeben sich 5 dB(A) niedrigere Maximalpegel.

Unsere Berechnungen nach der VDI-Richtlinie 2719 für einen repräsentativen Beispielraum (Schlafzimmer mit Grundfläche 12 m² und Fensterfläche 4 m²) an der zurückgesetzten Nordfassade zeigen, dass sich bei Ansatz des hier auftretenden Maximalpegels (85 dB(A)) und schalldämmter Bauausführung ein maximaler Innenschallpegel von ca. 41 dB(A) ergibt. Hierbei wird von folgenden Schalldämmungen der Außenbauteile ausgegangen:

- Außenwand $R'_w \geq 50$ dB
- Fenster $R'_w \geq 42$ dB (SSK 4)
- Rollladenkasten $R'_w \geq 40$ dB
- Belüftung $R'_w \geq 30$ dB

Somit ergeben sich bereits an der zurückgesetzten Nordfassade bei Noteinsätzen stark erhöhte Anforderungen an den baulichen Schallschutz bzw. insbesondere an die Schalldämmung der Fenster von Aufenthaltsräumen. Im Bereich der Fassaden in unmittelbarer Nähe der Feuerwehrausfahrt ist ein passiver Schallschutz aufgrund der hier nochmal deutlich höheren Anforderungen nicht möglich bzw. unwirtschaftlich.

Für die gesamte Nordfassade wird daher die Umsetzung eines entsprechenden Schallschutzkonzeptes, beispielsweise in Form einer Grundrissorientierung, Laubengangerschließung, verglaste Vorbauten (Loggien) etc. empfohlen.

Da die Schalldämmung der Fenster nur im geschlossenen Zustand gewährleistet ist, muss in diesem Zusammenhang auch die Belüftung von Schlaf- und Kinderzimmern beachtet werden. Es ist davon auszugehen, dass bei Maximalpegeln im Bereich über etwa 60 dB(A) vor den Fenstern ein ungestörter Schlaf bei gekippten Fenstern u.U. nicht möglich ist. In diesem Fall sind schalldämmte Belüftungseinrichtungen vorzusehen.

Die genaue Bemessung der schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen bzw. die Planung von speziellen Schallschutzkonzepten ist im Rahmen des Bauvollzugs unter Berücksichtigung der konkreten Planung und der örtlichen bzw. baulichen Situation durchzuführen.

Verbrauchermarkt

Für den Verbrauchermarkt sind im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens die konkreten baulichen, technischen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Antragsplanung festzulegen. Hierzu zählen u.a. die Begrenzung der zulässigen Schallleistung von haustechnischen Anlagen, die Regelung der Anlieferzeiten sowie Schalldämm-Maßnahmen für die Tiefgaragenzufahrt und die integrierte Anlieferzone.

5. Gemeinbedarfsfläche Schule und KiTa

Im südlichen Bereich des Plangebietes ist die Errichtung einer Grundschule mit Hortbetreuung (Bedarf 10 Schulklassen) und eine Kindertagesstätte (Bedarf 9 Kindergruppen) geplant.

Grundsätzlich sind die Geräuschemissionen, welche durch Schul- und Kinderbetreuungseinrichtungen entstehen, als sozialadäquat einzustufen und damit beurteilungsfrei.

Der vorliegende Bebauungsplanentwurf [1] sieht einen großflächigen Bauraum ohne spezifische Festlegung von Kubaturen vor. Der im Rahmenplan [1] dargestellte städtebauliche Entwurf mit einer rundum geschlossenen Riegelbauweise ist aus schalltechnischer Sicht positiv zu bewerten, da der geräuschintensive Hofbereich mit Pausenhof, Spielplatz etc. nach außen gut abgeschirmt wird. In Bezug auf die maßgeblichen schutzbedürftigen Wohnnutzungen (Wohnungen im nördlichen Bereich des Plangebietes sowie Seniorenresidenz südlich der Alfons-Baumann-Straße) wären in diesem Fall keine störenden Immissionen zu erwarten.

Das erhöhte Verkehrsaufkommen durch Bring- und Holverkehr im Bereich der Alfons-Baumann-Straße wurde bereits in der Verkehrsuntersuchung [14] berücksichtigt. Die schalltechnischen Auswirkungen auf die Seniorenresidenz sind unkritisch (vgl. hierzu Punkt 3.4.3, Immissionsort IO 6). Zudem sind an der maßgeblichen Nordfassade der Seniorenresidenz im Wesentlichen keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume angeordnet (mit Ausnahme von 2 Räumen am IO 6).

Eine detaillierte Beurteilung der geplanten Schule und KiTa in Bezug auf die schalltechnische Verträglichkeit kann erst bei Vorliegen eines konkreten Planentwurfs mit Festlegung der Gebäudeanordnungen und Nutzungsbereiche erfolgen.

6. Textvorschlag für die Satzung zum Thema Immissionsschutz

In Abstimmung mit den Planungsbeteiligten [26] sind folgende Punkte zum Thema Immissionsschutz in die Satzung des Bebauungsplanes aufzunehmen:

Festsetzungen durch Planzeichen

In der Planzeichnung sind folgende Schallschutzmaßnahmen zu kennzeichnen:

- Aufnahme eines Planzeichens für bauliche oder sonstige technische Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm entsprechend der Abbildung im Anhang A, Seite 7 (**Planzeichen in Lila**).
- Markierung von Gebäudefassaden bzw. Baugrenzen mit Anforderungen an den passiven Schallschutz gegen die Verkehrsgeräusche gemäß DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7 entsprechend der Abbildung im Anhang A, Seite 5 (**Fassadenmarkierungen in Gelb und Blau**)

Festsetzungen durch Text

Geräusche der Freiwilligen Feuerwehr

- I. Zum Schutz der baulichen Nutzungen im SO (inkl. derer Außenwohnbereiche) vor Lärm der Freiwilligen Feuerwehr ist entlang dem mit **lila Planzeichen** gekennzeichneten Bauraum ein Gebäude über die gesamte Länge der Kennzeichnung als durchgehender Gebäudkörper ohne (offene) Tordurchfahrten und Gebäudelücken auszuführen.
- II. Zum Schutz von baulichen Anlagen und Nutzungen in dem Baugebiet SO vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) in Fassaden, die ganz oder teilweise zu dem **lila Planzeichen** orientiert sind (lärmzugewandte Fassaden), nicht zulässig (Grundrissorientierung).
- III. Zur Gewährleistung gesunder Wohnverhältnisse bei Noteinsätzen (Einschalten des Martinshorns auf dem Betriebsgelände) darf in Schlafräumen nachts ein Maximalpegel von 40 dB(A) nicht überschritten werden. Die Einhaltung dieses Wertes ist durch entsprechenden passiven Schallschutz sicherzustellen.

Verkehrsgeräusche (Straßen- und Schienenverkehr)

- IV. An den markierten Fassaden 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:
 - a) Für Aufenthaltsräume in Wohnungen sowie Unterrichtsräume:

Gelb markierte Fassaden	$R'_{w,ges} \geq 40$ dB
Blau markierte Fassaden	$R'_{w,ges} \geq 35$ dB
 - b) An den farbig markierten Fassaden ist der Einbau von schallgedämmten fensterunabhängigen Belüftungseinrichtungen für Schlaf- und Kinderzimmer vorzusehen, sofern diese Räume nicht über Fassaden belüftet werden, die nicht farblich markiert sind.
 - c) Für Büroräume und Ähnliches können die genannten Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ um 5 dB reduziert werden.
- V. Tiefgaragenzu- und -abfahrten sind entsprechend dem Stand der Lärminderungstechnik eingehaust oder in den Gebäuden integriert zu errichten. Tiefgaragenzu- und -abfahrten sind innen schallabsorbierend auszukleiden. Tore und Regenrinnen vor Tiefgaragenzu- und -abfahrten sind lärmarm auszuführen.

Hinweise durch Text

- I. Den Festsetzungen zum Thema Immissionsschutz liegt die schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 219042 / 5 vom 04.09.2020 des Ingenieurbüros Greiner zum Thema Verkehrs- und Gewerbegeräusche zugrunde.
- II. Ergänzend zu den Festsetzungen unter Ziff. IV sind für den Fall der abschnittsweisen Realisierung der Bebauung die genannten Anforderungen an den passiven Schallschutz unter Berücksichtigung der baulichen Situation gegebenenfalls anzupassen.
- III. Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens für die gewerblichen Nutzungen (Verbrauchermarkt) innerhalb des Plangebietes sind die baulichen, technischen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen zur Sicherstellung der Verträglichkeit mit den umliegenden Wohnnutzungen festzulegen.

7. Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplanes „Kreuzlinger Feld - 2. BA, Sondergebiet Einzelhandel mit Wohnen und Gemeinbedarf Schule und KiTa“ in der Stadt Germering.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung der geplanten Bebauung durch die umliegenden Straßen und die S-Bahnstrecke sind die unter Punkt 7 festgelegten Schallschutzmaßnahmen in Form von erhöhten Anforderungen an den passiven Schallschutz zu beachten.

Die schalltechnischen Auswirkungen des plangebietsbezogenen Verkehrs (Verkehrserzeugung durch das Bebauungsplangebiet) auf die Bebauung außerhalb des Plangebietes sind als unkritisch einzustufen. Die Pegelerhöhungen liegen im Wesentlichen unter 1 dB(A) bzw. führen zu keiner schädlichen Umwelteinwirkung.

Die Geräuschimmissionen an der geplanten Wohnbebauung durch den geplanten Verbrauchermarkt sind als unkritisch einzustufen. Im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens sind die baulichen, technischen und organisatorischen Schallschutzmaßnahmen festzulegen.

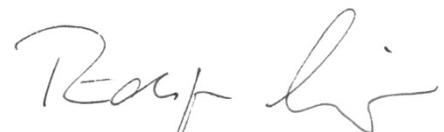
Bei Noteinsätzen der nördlich angrenzenden Freiwilligen Feuerwehr ist kurzzeitig mit einer deutlich erhöhten Geräuschbelastung (Martinshorn) an der geplanten Wohnbebauung zu rechnen. Daher sind durch Schallschutzkonzepte (z.B. Grundrissorientierung, Laubengangerschließung, verglaste Vorbauten) sowie passive Schallschutzmaßnahmen (z.B. Schallschutzfenster, Belüftungseinrichtungen) gesunde Wohnverhältnisse sicherzustellen (vgl. Festlegungen unter Punkt 7).

Die im südlichen Bereich des Plangebietes geplante Errichtung einer Grundschule mit Hortbetreuung und eine Kindertagesstätte ist in Bezug auf die maßgeblichen schutzbedürftigen Wohnnutzungen (Wohnungen im nördlichen Bereich des Plangebietes sowie Seniorenresidenz südlich der Alfons-Baumann-Straße) als unkritisch einzustufen, sofern von der im Rahmenplan dargestellten geschlossenen Riegelbauweise ausgegangen wird. Eine detaillierte Beurteilung der geplanten Schule und KiTa in Bezug auf die schalltechnische Verträglichkeit kann erst bei Vorliegen eines konkreten Planentwurfs mit Festlegung der Gebäudeanordnungen und Nutzungsbereiche erfolgen.



Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti

(verantwortlich für den technischen Inhalt)



Dipl.-Ing. (FH) Rüdiger Greiner

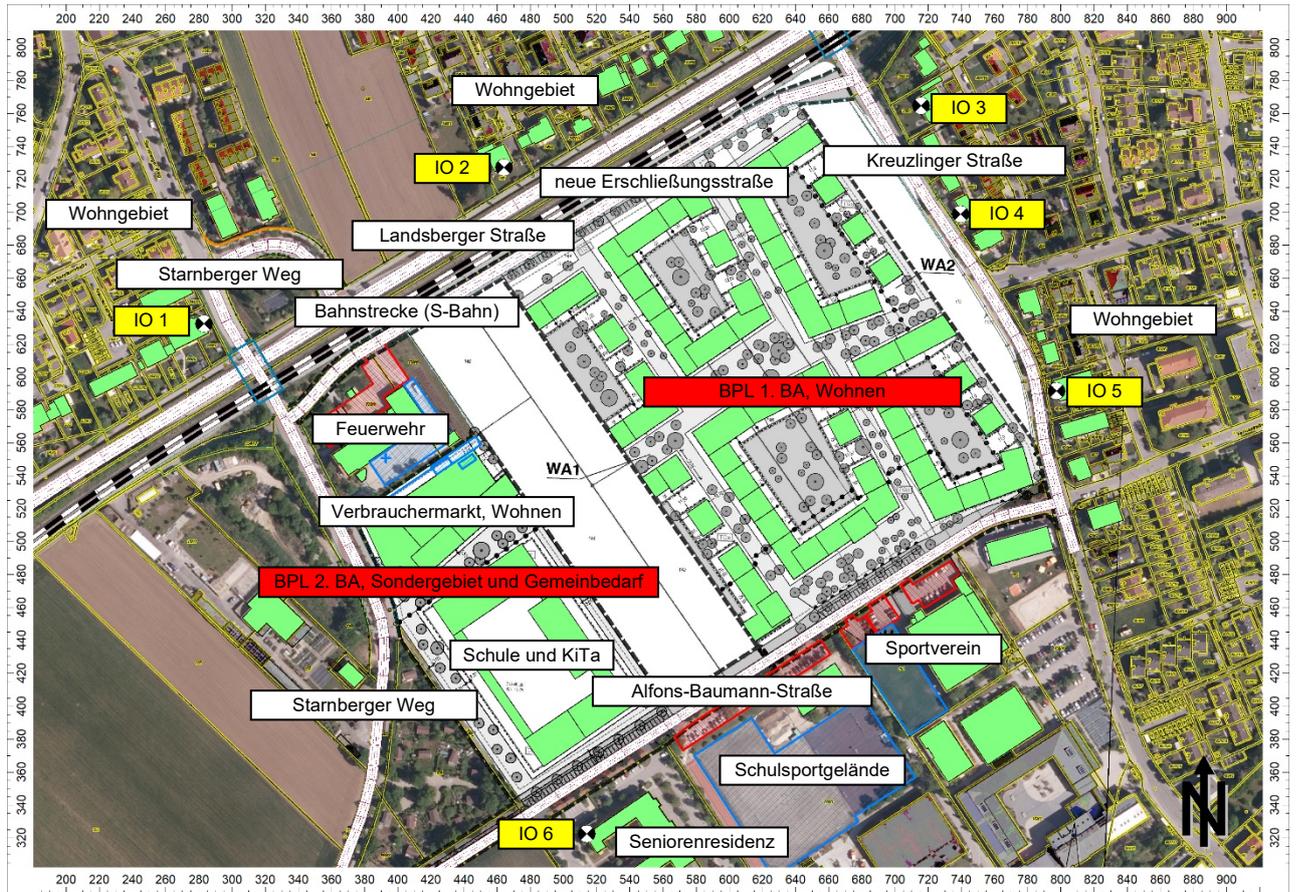


Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

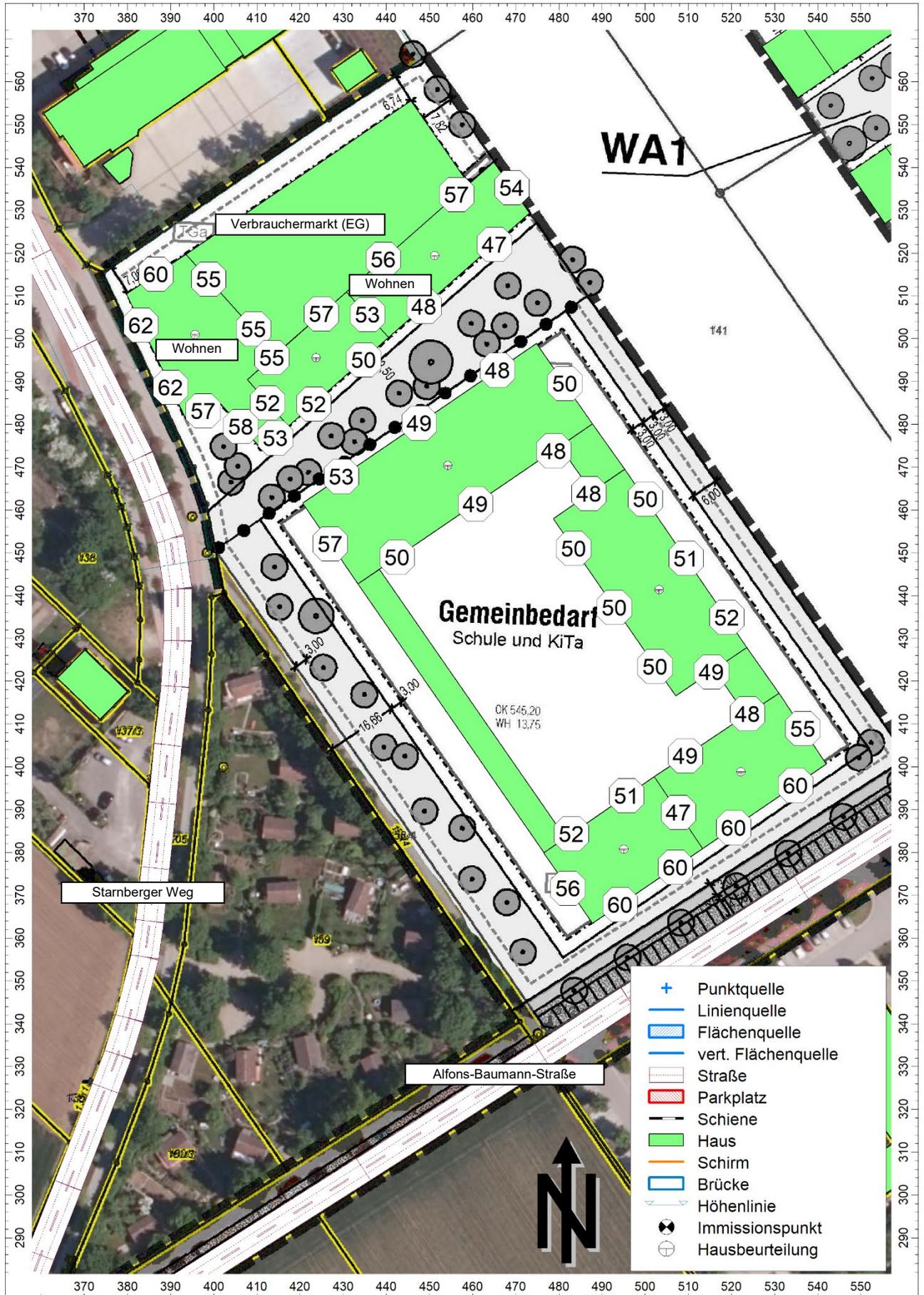
Anhang A

Abbildungen

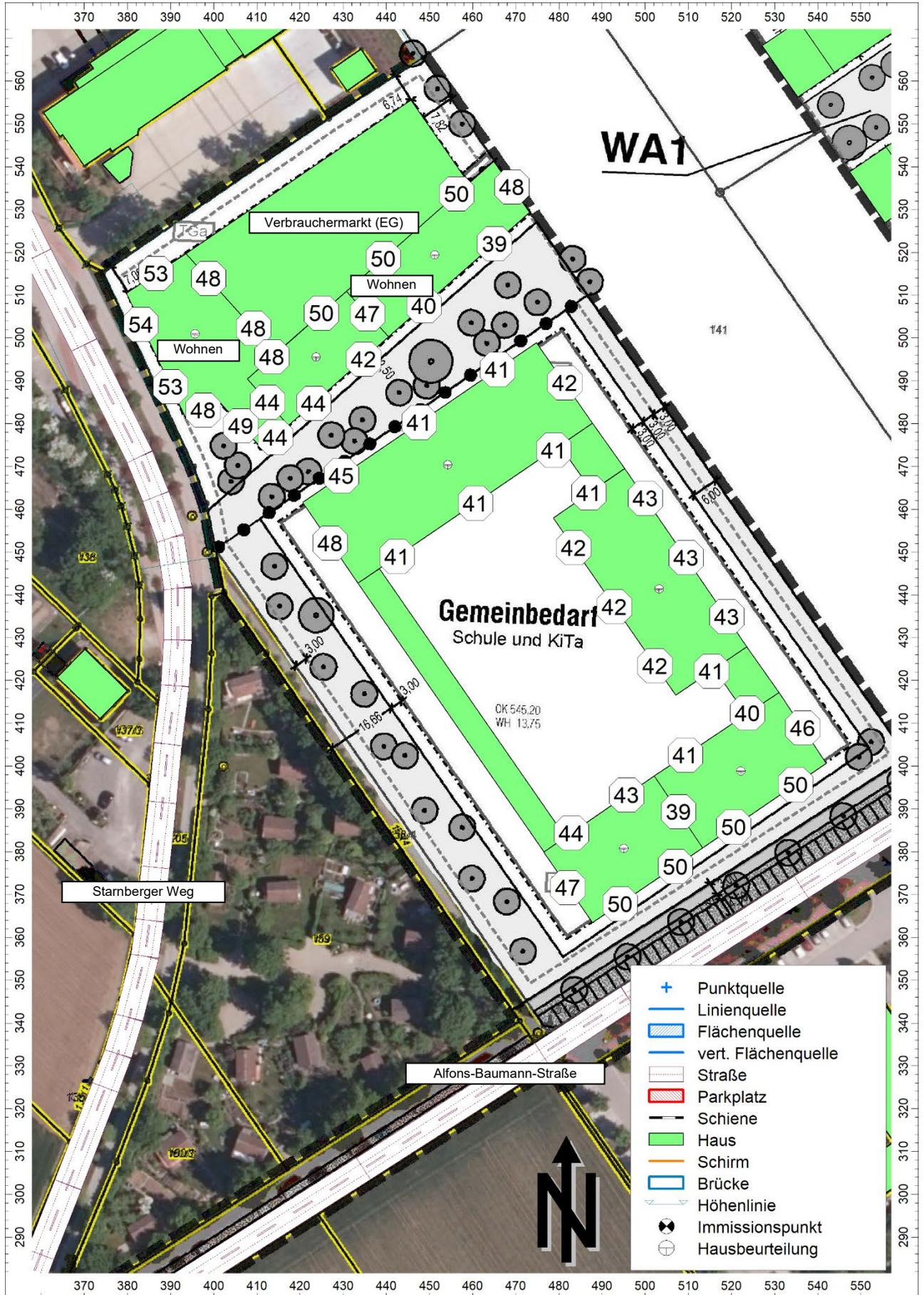
Übersichtsplan: Bebauungsplan „Kreuzlinger Feld - 2. BA, Sondergebiet Einzelhandel mit Wohnen und Gemeinbedarf Schule und KiTa“ sowie Umgebung



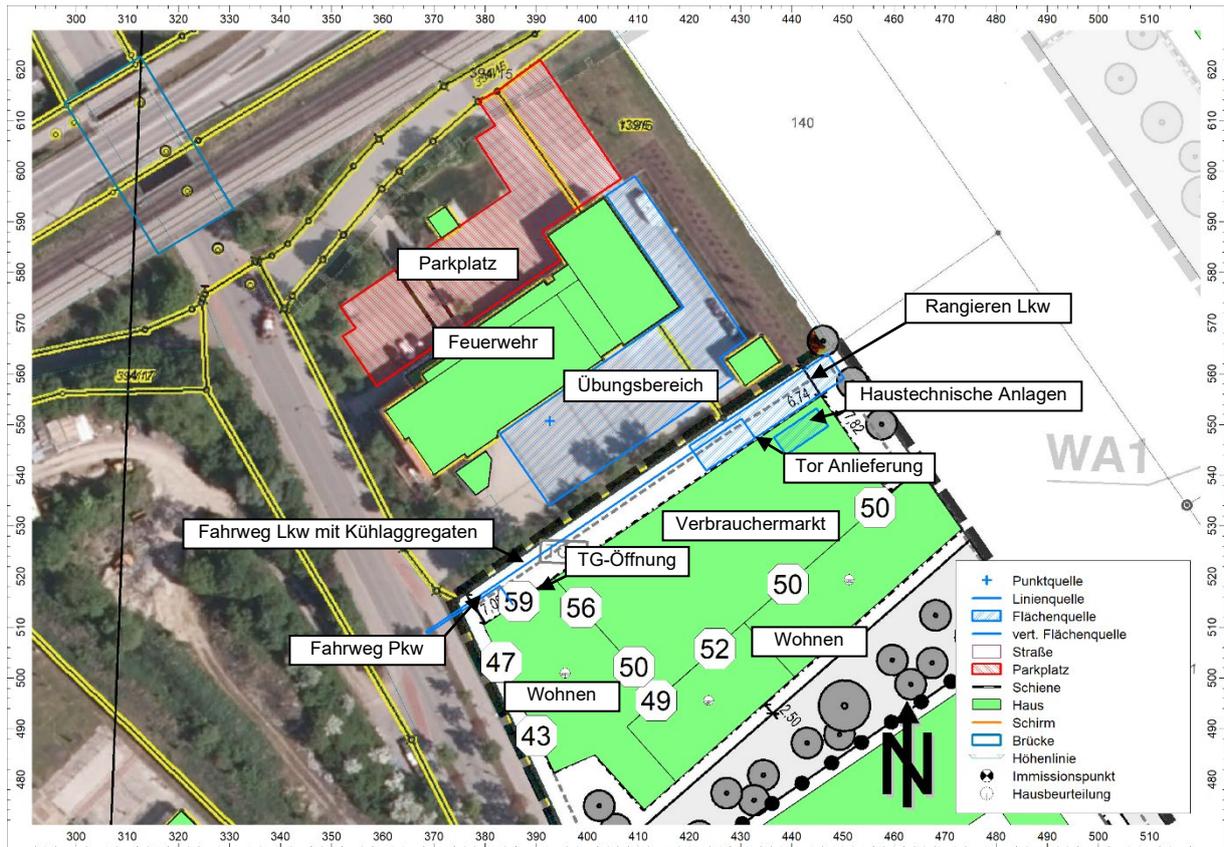
Verkehrsgeräusche Prognoseplanfall 2035: Gebäudelärmkarte Tageszeit, höchste Pegel in dB(A)



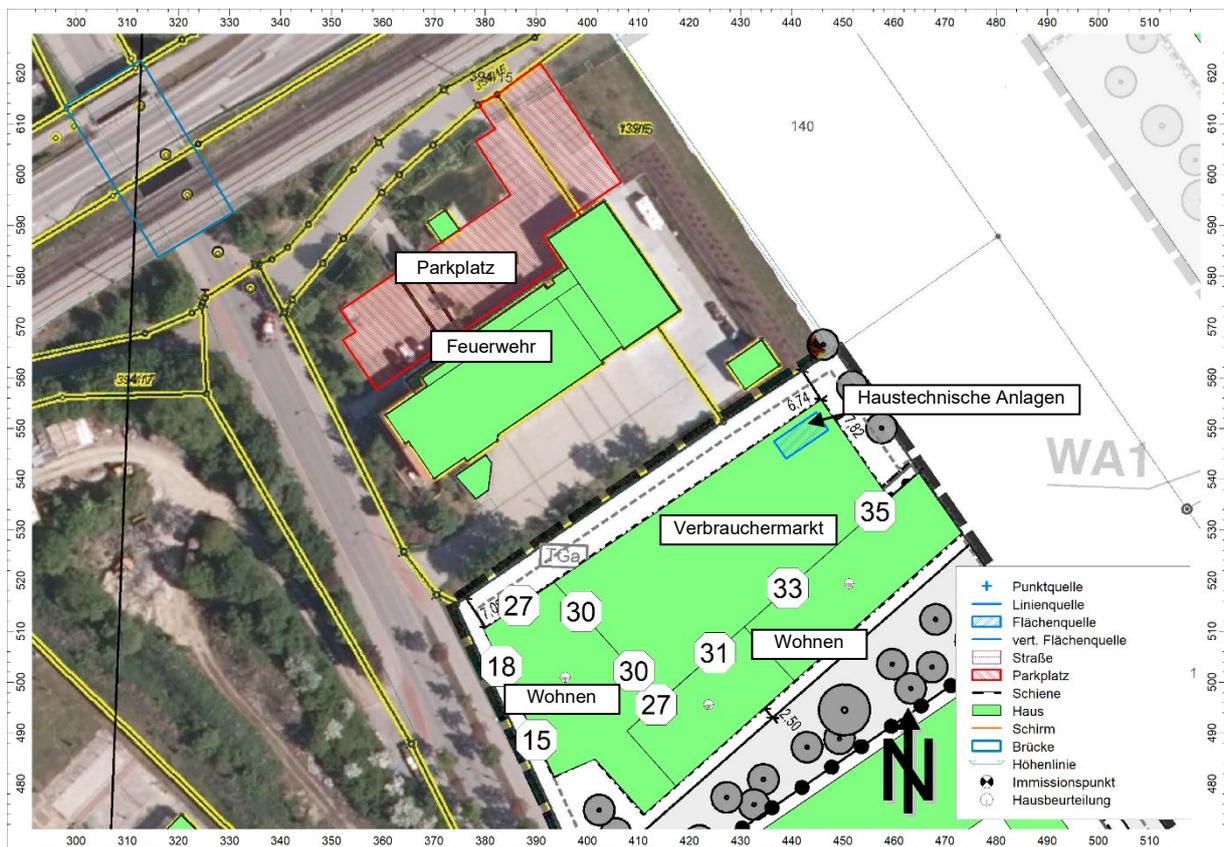
Verkehrsgeräusche Prognoseplanfall 2035: Gebäudelärmkarte Nachtzeit, höchste Pegel in dB(A)



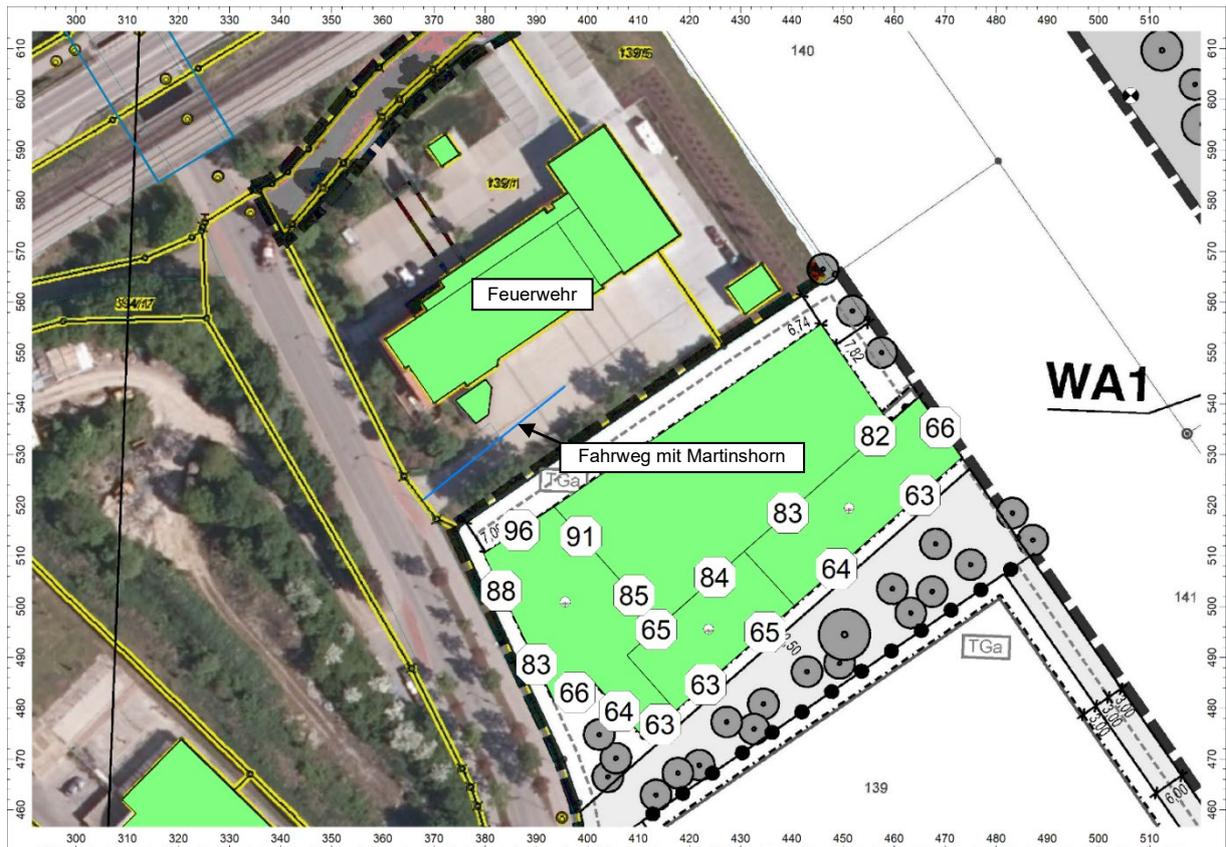
Gewerbegeräusche (Feuerwehr / VM): Gebäudelärmkarte Tageszeit, höchste Pegel in dB(A)



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



Feuerwehr Noteinsätze: Gebäudelärmkarte, Maximalpegel durch Martinshorn in dB(A)



Schallschutzmaßnahmen gegen Feuerwehrgeräusche



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	

Berechnungsergebnisse Verkehrsgeräusche

Prognoseplanfall 2035: Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO 1 bis IO 6

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1 EG	64.0	56.7	2.50	r	283.14	632.34	102.50
IO 1 1.OG	64.9	57.6	5.30	r	283.14	632.34	105.30
IO 1 2.OG	65.0	57.8	8.10	r	283.14	632.34	108.10
IO 2 EG	65.0	57.8	2.50	r	464.00	727.36	102.19
IO 2 1.OG	66.3	59.0	5.30	r	464.00	727.36	104.99
IO 2 2.OG	66.9	59.8	8.10	r	464.00	727.36	107.79
IO 3 EG	60.3	53.7	2.50	r	715.75	764.88	102.50
IO 3 1.OG	62.1	55.0	5.30	r	715.75	764.88	105.30
IO 3 2.OG	62.8	55.8	8.10	r	715.75	764.88	108.10
IO 4 EG	63.0	53.8	2.50	r	739.55	698.91	102.50
IO 4 1.OG	63.0	53.9	5.30	r	739.55	698.91	105.30
IO 5 EG	62.7	53.2	2.50	r	797.33	591.63	102.50
IO 5 1.OG	62.7	53.2	5.30	r	797.33	591.63	105.30
IO 5 2.OG	62.5	53.1	8.10	r	797.33	591.63	108.10
IO 6 EG	56.6	47.4	2.50		514.03	322.48	102.50
IO 6 1.OG	57.9	48.7	5.30		514.03	322.48	105.30
IO 6 2.OG	58.4	49.1	8.10		514.03	322.48	108.10

Prognosenullfall 2035: Beurteilungspegel an den Immissionsorten IO 1 bis IO 6

Bezeichnung	Pegel Lr		Höhe		Koordinaten		
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	(m)	r	X (m)	Y (m)	Z (m)
IO 1 EG	63.0	56.0	2.50	r	283.14	632.34	102.50
IO 1 1.OG	63.9	56.9	5.30	r	283.14	632.34	105.30
IO 1 2.OG	64.1	57.2	8.10	r	283.14	632.34	108.10
IO 2 EG	64.4	57.1	2.50	r	464.00	727.36	102.19
IO 2 1.OG	65.7	58.4	5.30	r	464.00	727.36	104.99
IO 2 2.OG	66.3	59.3	8.10	r	464.00	727.36	107.79
IO 3 EG	60.0	53.6	2.50	r	715.75	764.88	102.50
IO 3 1.OG	61.6	54.8	5.30	r	715.75	764.88	105.30
IO 3 2.OG	62.3	55.5	8.10	r	715.75	764.88	108.10
IO 4 EG	62.2	53.4	2.50	r	739.55	698.91	102.50
IO 4 1.OG	62.2	53.5	5.30	r	739.55	698.91	105.30
IO 5 EG	61.7	52.6	2.50	r	797.33	591.63	102.50
IO 5 1.OG	61.8	52.7	5.30	r	797.33	591.63	105.30
IO 5 2.OG	61.5	52.5	8.10	r	797.33	591.63	108.10
IO 6 EG	54.9	46.5	2.50		514.03	322.48	102.50
IO 6 1.OG	56.1	47.6	5.30		514.03	322.48	105.30
IO 6 2.OG	56.5	48.0	8.10		514.03	322.48	108.10

Bericht (2190416 + 2190425.cna)

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	(dB)					(Hz)	(m)	X	Y
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	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Anzahl				Geschw.			
Verbrauchermarkt: Fahrweg Pkw	~	6	80.4	80.4	-0.0	67.0	67.0	-13.4	Lw'	47.5				19.5	19.5	-60.9									0.0	500	(keine)			
Verbrauchermarkt: Fahrweg Lkw	~	6	83.0	83.0	-0.0	64.0	64.0	-19.0	Lw'	63+3				-2.0	-2.0	-85.0									0.0	500	(keine)			
Verbrauchermarkt: Kühlaggregate Lkw	~	6	80.2	80.2	0.0	61.2	61.2	-19.0	Lw'	97				-16.8	-16.8	-97.0									0.0	500	(keine)			
Feuerwehr (Notensatz): Martinshorn	-	14	130.0	130.0	130.0	114.5	114.5	114.5	Lw'	130				0.0	0.0	0.0									0.0	500	(keine)			

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew.	Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Anzahl							
Verbrauchermarkt: Rangieren Lkw	~	6	82.2	82.2	0.0	59.4	59.4	-22.8	Lw'	99				-16.8	-16.8	-99.0									0.0	500	(keine)			
Verbrauchermarkt: Haustechnik	~	6	80.0	80.0	70.0	63.8	63.8	53.8	Lw'	80				0.0	0.0	-10.0									0.0	500	(keine)			
Feuerwehr (Übung): Personen Freibereich	~	8	75.7	75.7	0.0	45.7	45.7	-30.0	Lw'	70				5.7	5.7	-70.0									0.0	500	(keine)			
Feuerwehr (Übung): Rangieren Lkw	~	8	83.2	83.2	0.0	53.2	53.2	-30.0	Lw'	99				-15.8	-15.8	-99.0									0.0	500	(keine)			
Feuerwehr (Übung): Leerlauf Lkw	~	8	86.7	86.7	0.0	56.7	56.7	-30.0	Lw'	94				-7.3	-7.3	-94.0									0.0	500	(keine)			
Feuerwehr (Übung): Aggregate o.ä.	~	8	89.0	89.0	0.0	59.0	59.0	-30.0	Lw'	98				-9.0	-9.0	-98.0									0.0	500	(keine)			
Feuerwehr (Übung): gerauschintensive Tätigkeiten	~	8	91.0	91.0	0.0	61.0	61.0	-30.0	Lw'	100				-9.0	-9.0	-100.0									0.0	500	(keine)			
Sportverein: Rasenspielfeld	~	10	98.0	98.0	0.0	65.6	65.6	-32.4	Lw'	101				-3.0	-3.0	-101.0									0.0	500	(keine)			
Schule: Rasenspielfeld	~	10	98.0	98.0	0.0	59.3	59.3	-38.7	Lw'	101				-3.0	-3.0	-101.0									0.0	500	(keine)			

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung			Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe	Nacht					
Verbrauchermarkt: Toröffnung TG	-	6	69.5	69.5	0.0	59.5	59.5	-10.0	Lw''	48-8				19.5	19.5	-50.0									3.0	500	(keine)

Zugklassen

Bezeichnung	M.	ID	Lw,eq'		Zugklassen										Vmax
			(dBA)	(dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)				
						Tag	Abend	Nacht			Tag	Nacht			
Strecke 5541 Ri West	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri West Brücke Starnberger Weg	1	84.4	79.0	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri West	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri West Brücke Kreuzlinger Str.	1	84.4	79.0	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri West	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri Ost	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri Ost Brücke Starnberger Weg	1	84.4	79.0	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri Ost	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri Ost Brücke Kreuzlinger Str.	1	84.4	79.0	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					
Strecke 5541 Ri Ost	1	81.5	76.1	SBL	3	0	0	120	68.1	-81.0					
				SBK	93	0	14	120	81.3	76.1					

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa		Zahldaten			Zuschlag Art			Zuschlag FahrB		Berechnung nach		Einwirkzeit			
				Tag	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr I	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro/	Fahrbahnberfl	Tag	Ruhe	Nacht			
Feuerwehr (Notensatz): Parkplatz	-	14	ind	70.8	-51.8	77.0	Stellplatz	40	1.00	0.060	0.000	0.250	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	LFU-Studie 2007 getrennt			
Sportverein: Parkpl. 1	~	10	RLS	86.2	-51.8	83.2	Stellplatz	20	1.00	1.000	0.000	0.500	0.0	PKW-Parkplatz	0.0	RLS-90			
Sportverein: Parkpl. 2	~	10	RLS	83.2	-51.8	80.2	Stellplatz	10	1.00	1.000	0.000	0.500	0.0	PKW-Parkplatz	0.0	RLS-90			
Sportverein: Parkpl. 3	~	10	RLS	83.2	-51.8	80.2	Stellplatz	10	1.00	1.000	0.000	0.500	0.0	PKW-Parkplatz	0.0	RLS-90			
Schule/Sportverein: Parkpl. 4	~	10	RLS	88.6	-51.8	83.2	Stellplatz	35	1.00	1.000	0.000	0.286	0.0	PKW-Parkplatz	0.0	RLS-90			
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			

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zahldaten		genaue Zahldaten						zul. Geschw.		RQ	Straßenoberfl.		Steig.	Mehrfachrefl.			
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw		Abst.	Dstro		Art	Drefl	Hheb	Abst.
								Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht										
PPF 2035: Landsberger Str.	2		62.3	-6.6	52.6			820.0	0.0	110.0	3.5	0.0	1.8	50	w8	0.0	1	0.0	0.0				
PPF 2035: Starnberger Weg	2		56.9	-8.8	47.9			390.0	0.0	70.0	3.9	0.0	1.2	30	w6,5	0.0	1	0.0	0.0				
PPF 2035: Alfons-Baumann-Str.	2		57.6	-7.8	48.0			270.0	0.0	50.0	6.4	0.0	1.9	40	w6	0.0	1	0.0	0.0				
PPF 2035: Kreuzlinger Str.	2		58.1	-7.8	48.5			350.0	0.0	60.0	4.9	0.0	1.5	40	w6,5	0.0	1	0.0	0.0				
PPF 2035: neue Erschließungsstr.	2		49.6	-8.8	41.5			108.0	0.0	19.8	1.0	0.0	0.0	30	w7	0.0	1	0.0	0.0				
PNF 2035: Landsberger Str.	~	4	61.8	-6.6	51.8			700.0	0.0	90.0	3.8	0.0	1.9	50	w8	0.0	1	0.0	0.0				
PNF 2035: Starnberger Weg	~	4	53.9	-8.8	44.6			160.0	0.0	30.0	5.9	0.0	1.8	30	w6,5	0.0	1	0.0	0.0				
PNF 2035: Alfons-Baumann-Str.	~	4	55.4	-7.8	46.0			150.0	0.0	30.0	7.2	0.0	2.2	40	w6	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										
PNF 2035: Kreuzlinger Str.		4	57.1	-7.8	47.7			280.0	0.0	50.0	4.7	0.0	1.4	40	w6.5		0.0	1	0.0	0.0			

Hindernisse

Schirme

Bezeichnung	M.	ID	Absorption		Z-Ausd.	Auskrugung		Höhe		
			links	rechts		horz.	vert.	Anfang	Ende	
Lärmschutzwand 3 m					(m)	(m)	(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	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	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	9.00	r
Gebäude			x	0	0.21	5.00	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	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	2.50	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	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	8.00	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	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	6.00	r
Gebäude			x	0	0.21	7.00	r
Gebäude			x	0	0.21	8.00	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	3.00	r
Gebäude			x	0	0.21	4.00	r
Gebäude			x	0	0.21	5.00	r
Gebäude			x	0	0.21	2.50	r
Gebäude			x	0	0.21	10.00	r
Gebäude			x	0	0.21	7.00	r

Bezeichnung	M.	ID	WG	Einwohner	Absorption	Höhe
						Anfang
						(m)
Gebäude NB IV	~	0	x	0	0.21	13.00 r
Gebäude NB IV	~	0	x	0	0.21	13.00 r
Gebäude NB IV	~	0	x	0	0.21	13.00 r
Gebäude NB IV	~	0	x	0	0.21	13.00 r
Gebäude NB IV	~	0	x	0	0.21	13.00 r
Gebäude NB V	~	0	x	0	0.21	16.00 r