

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

„Sondergebiet Einzelhandel, Schule und KiTa mit Wohnen“ im Bereich Kreuzlinger Feld Stadt Germering

Schalltechnische Voruntersuchung

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

Bericht Nr. 219042 / 2 vom 15.03.2019

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

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

Datum: 15.03.2019

Berichtsumfang: Insgesamt 35 Seiten:
19 Seiten Textteil
8 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	10
4.	Gewerbegeräusche (Feuerwehr, Verbrauchermarkt)	11
4.1	Anforderungen an den Schallschutz	11
4.2	Schallemissionen Feuerwehr	13
4.3	Schallemissionen Verbrauchermarkt	14
4.4	Durchführung der Berechnungen	15
4.5	Schallimmissionen und Beurteilung	15
4.6	Schallschutzmaßnahmen	16
5.	Sondergebiet Schule, KiTa mit Wohnen	17
6.	Textvorschlag für die Satzung zum Thema Immissionsschutz	17
7.	Fazit / Vorgehensweise im weiteren Verfahren	19
Anhang A:	Abbildungen	
Anhang B:	Eingabedaten (Auszug) und Berechnungsergebnisse	

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Germering plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Sondergebiet Einzelhandel, Schule und KiTa mit Wohnen“ im Bereich Kreuzlinger Feld (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, Kinderbetreuungseinrichtungen und Wohnen 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 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 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.

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. Rams) 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.

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 Gemengelage 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 Sondergebiet „Sondergebiet Einzelhandel, Schule und KiTa mit Wohnen“ 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 geplanten nördlichen Bebauung (Verbrauchermarkt mit darüber liegenden Wohnungen) treten Beurteilungspegel von maximal 61 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts auf.

- An den schallzugewandten Fassaden der geplanten südlichen Bebauung (Schule, KiTa mit Wohnungen) treten Beurteilungspegel von maximal 56 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts auf.

Beurteilung

Die derzeitige Planung sieht die Ausweisung eines SO-Gebietes 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 Bebauung kommt es zu einer geringfügigen Überschreitung von 1 dB(A) tags.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung innerhalb des Bauungsplangebietes 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 angemessener 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 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 zugrundegelegt.

- Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume o.ä.:

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

- An allen nicht farbig 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 allen anderen Gebäuden mit Wohnnutzungen innerhalb des Plangebietes wird der Einbau von schalldämmten 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 Lärmreduzierungs- und Lärmvermeidungstechnik 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 ein Vergleich der Verkehrsgeräuschbelastung zwischen dem Prognoseplanfall 2035 und dem Prognosefall 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, 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 [11]) vorzunehmen. Sie wird im vorliegenden Fall 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

Westlich des Plangebietes befindet sich der Standort der Freiwilligen Feuerwehr Unterpfaffenhofen (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 nach TA Lärm gewählt (vgl. Abbildungen, Anhang A, Seite 6 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 5):

Tabelle 5: Schallemissionen Feuerwehr

Schallquelle	Schallleistungspegel	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]

Anmerkung:

- In o.g. Emissionsansatz werden die gemäß TA Lärm erforderlichen Ruhezeitenzuschläge für Immissionsorte in WA-Gebieten berücksichtigt. Für Immissionsorte in MI-Gebieten (hier SO-Gebiet mit angenommenem Schutzanspruch MI-Gebiet) sind diese im Regelfall nicht zu vergeben. Somit liegt man mit o.g. Ansatz auf der sicheren Seite, gerade im Hinblick auf die im vorliegenden Bebauungsplanverfahren noch nicht abschließend festgelegte Gebietseinstufung.

4.3 Schallemissionen Verbrauchermarkt

Im nördlichen Bereich des Plangebietes ist die Errichtung eines Verbrauchermarktes vorgesehen (vgl. Abbildung, Anhang A, Seite 7). Gemäß [17] ist unter Berücksichtigung einer Verkaufsfläche von ca. 700 m² mit 670 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)

- 670 Pkw-Fahrten, d.h. An- und Abfahrt von 335 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 3 Lkw 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 angrenzend 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 7 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 5):

Tabelle 5: Schallemissionen Verbrauchermarkt

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Tageszeit (06:00 bis 22:00 Uhr)				
Fahrweg Pkw zu TG	$L'_{WA,1h} = 47,5 \text{ dB(A)}$	670 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 77,1 \text{ dB(A)}$	gemäß [19]
TG-Öffnung	$L''_{WA} = 50 \text{ dB(A)}$	670 Pkw-Bewegungen	$L_{WA} = 66,2 \text{ dB(A)}$	gemäß [19] Richtwirkung -8 dB(A)
Fahrweg Lkw	$L'_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$	6 Lkw-Bewegungen, davon 2 in der Ruhezeit	$L_{WA} = 80,7 \text{ dB(A)}$	gemäß [20]
Kühlaggregate Lkw	$L_{WA} = 97 \text{ dB(A)}$	3 Lkw je 2 min, davon 2 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 78,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [19]
Rangieren 5 Lkw	$L_{WA} = 99 \text{ dB(A)}$	3 Lkw je 2 min, davon 2 min in der Ruhezeit	$L_{WA} = 80,0 \text{ dB(A)}$	gemäß [20]
Haustechnische Anlagen	$L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$	16 h, davon 3 h in der Ruhezeit	$L_{WA} = 81,9 \text{ dB(A)}$	-
Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr, lauteste Nachtstunde)				
Haustechnische Anlagen.	$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$	1 h	$L_{WA} = 70,0 \text{ dB(A)}$	-

Anmerkung:

- In o.g. Emissionsansatz werden die gemäß TA Lärm erforderlichen Ruhezeitenzuschläge für Immissionsorte in WA-Gebieten berücksichtigt. Für Immissionsorte in MI-Gebieten (hier SO-Gebiet mit angenommenem Schutzanspruch MI-Gebiet) sind diese im Regelfall nicht zu vergeben. Somit liegt man mit o.g. Ansatz auf der sicheren Seite, gerade im Hinblick auf die im vorliegenden Bebauungsplanverfahren noch nicht abschließend festgelegte Gebietseinstufung.

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 [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-, 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 [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.

4.5 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 zunächst getrennt ermittelt.

Die berechneten höchsten Beurteilungspegel für die Tageszeit und die Nachtzeit (lauteste Nachtstunde) sind in den Gebäudelärmkarten im Anhang A auf der Seite 6 (Feuerwehr) und Seite 7 (Verbrauchermarkt) dargestellt.

Zusammengefasst zeigen die Berechnungen folgende Ergebnisse:

- An der für die Beurteilung maßgeblichen Wohnungen über dem Verbrauchermarkt treten an den schallzugewandten Nordfassaden aufgrund des Übungsbetriebs der Feuerwehr (jeden Montag) Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) tags und 27 dB(A) nachts auf.
- Aufgrund des Betriebs des Verbrauchermarktes treten an den Nordfassaden der genannten Wohnungen Beurteilungspegel von bis zu 58 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts auf.
- Bei Betrachtung der Summenwirkung (Feuerwehr und Verbrauchermarkt) erreichen die Beurteilungspegel Werte von bis zu 62 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts.

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 unter Berücksichtigung der Summenwirkung von Feuerwehr und Verbrauchermarkt:

- Der in MI-Gebieten tags einzuhaltende Immissionsrichtwert wird an der nächstgelegenen Nordfassade um bis zu 2 dB(A) überschritten und an den übrigen Fassaden eingehalten. Während der Nachtzeit (laueste Nachtstunde) wird der Immissionsrichtwert an allen Fassaden 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.

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 nächstgelegenen Nordfassade der geplanten Wohnungen unter Umständen nicht eingehalten werden (z.B. bei längeren sehr geräuschintensiven Übungseinheiten, wie der Ausbildung an der Motorsäge gemäß [23]).

Zur Sicherstellung der Verträglichkeit der geplanten Wohnungen über dem Verbrauchermarkt in Bezug auf die Geräuscheinwirkungen der Feuerwehr und des Verbrauchermarktes entsprechend den Anforderungen der TA Lärm sind die nachfolgend unter Punkt 4.6 genannten Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

4.6 Schallschutzmaßnahmen

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 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.

Zur Sicherstellung der Verträglichkeit in Bezug auf die Geräuscheinwirkungen der Feuerwehr und des Verbrauchermarktes sind für die geplanten Wohnungen über dem Verbrauchermarkt die folgenden Maßnahmen bei Zugrundelegung des Schutzanspruchs eines MI-Gebietes zu beachten:

- An den in der Abbildung (vgl. Anhang A, Seite 8) orange markierten Gebäudefassaden sind zum Lüften notwendige Fenster von tags schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn- und Kinderzimmer) nicht zulässig. Die zum Lüften notwendigen Fenster dieser Räume sind an den Gebäudefassaden ohne Überschreitung des Immissionsrichtwertes zu situieren.

- Des Weiteren wird empfohlen, im Zuge der weiteren Planungen eine Grundrissorientierung für alle dem Feuerwehrstandort zugewandten Wohnungen in Betracht zu ziehen, da sowohl durch den wöchentlichen Übungsbetrieb als auch die Emissionen durch Einsätze der Feuerwehr (Martinshorn wird bereits auf dem Gelände eingeschaltet) störende Geräuschimmissionen im Bereich der nördlichen Fassaden auftreten können.
- 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. Sondergebiet Schule, KiTa mit Wohnen

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

Grundsätzlich sind die Geräuschimmissionen, welche durch Schul- und Kinderbetreuungseinrichtungen entstehen, als sozialadäquat einzustufen und damit beurteilungsfrei. Aufgrund der geplanten rundum geschlossenen Riegelbauweise wird der geräuschintensive Hofbereich mit Pausenhof, Spielplatz etc. nach außen gut abgeschirmt.

In Bezug auf die maßgeblichen schutzbedürftigen Wohnnutzungen (Wohnungen im nördlichen Bereich des Plangebietes sowie Seniorenresidenz südlich der Alfons-Baumann-Straße) sind daher keine störenden Immissionen zu erwarten. Wohnungen innerhalb des Schul- und Kinderareals sind diesen Nutzungen zugeordnet (z.B. für Mitarbeiter).

Das erhöhte Verkehrsaufkommen durch Bring- und Holverkehr im Bereich der Alfons-Baumann-Straße wurde bereits in der Verkehrsuntersuchung [17] berücksichtigt. Die schalltechnischen Auswirkungen auf die Seniorenresidenz sind unkritisch (vgl. hierzu Punkt 3.4.3, Immissionsort IO 5). Zudem sind an der maßgeblichen Nordfassade der Seniorenresidenz im Wesentlichen keine schutzbedürftigen Aufenthaltsräume angeordnet (mit Ausnahme von 2 Räumen am IO 5).

6. 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 Verkehrsgeräusche 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 Gewerbegeräusche entsprechend der Abbildung im Anhang A, Seite 8.

Festsetzungen durch Text

Verkehrsgeräusche (Straßen- und Schienenverkehr)

- I. 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, Unterrichtsräume o.ä.:
Gelb markierte Fassaden $R'_{w,ges} \geq 35 \text{ dB}$
 - An den 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 Räume 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.
- II. 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 Lärmreduzierungs-technik eingehaust bzw. in den Gebäuden integriert werden. Die Zu- und Ausfahrtsrampen sind zudem innen schallabsorbierend auszukleiden. Mögliche Rolltore und Regenrinnen sind lärmarm auszuführen.

Gewerbegeräusche (Feuerwehr und Verbrauchermarkt)

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

Hinweise durch Text

Dem Bebauungsplanentwurf liegt die schalltechnische Voruntersuchung Bericht Nr. 219042 / 2 vom 15.03.2019 des Ingenieurbüros Greiner zum Thema Verkehrs-, Gewerbe- sowie Sport- und Freizeitgeräusche zugrunde.

7. Fazit / Vorgehensweise im weiteren Verfahren

Aus schalltechnischer Sicht bestehen grundsätzlich keine Bedenken gegen die Aufstellung des Bebauungsplanes „Sondergebiet Einzelhandel, Schule und KiTa mit Wohnen“ in der Stadt Germering.

Aufgrund der Verkehrsgeräuschbelastung der geplanten Bebauung durch die umliegenden Straßen und die S-Bahnstrecke sind die unter Punkt 3.4.2 beschriebenen Schallschutzmaßnahmen in Form von erhöhten Anforderungen an den passiven Schallschutz zu beachten. Unter Punkt 6 ist ein Vorschlag für die Festsetzungen zum Schutz vor den Verkehrsgeräuschen genannt.

Aufgrund der Geräuschemissionen der Feuerwehrstandortes und des geplanten Verbrauchermarktes kommt es an den geplanten Wohnungen über dem Verbrauchermarkt bereichsweise zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm. Im weiteren Verfahren sind daher die unter Punkt 4.6 genannten Schallschutzmaßnahmen (Grundrissorientierung für Wohnungen) hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit zu prüfen. Ein vorläufiger Festsetzungsvorschlag ist unter Punkt 6 genannt.

Die im südlichen Bereich des Sondergebietes 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. Gleiches gilt in Bezug auf die schalltechnischen Auswirkungen durch das erhöhte Verkehrsaufkommen (Bring- und Holverkehr) im Bereich der Alfons-Baumann-Straße.



Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti
(verantwortlich für den technischen Inhalt)



Dipl.-Ing. Dominik Prislin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19498-01-00

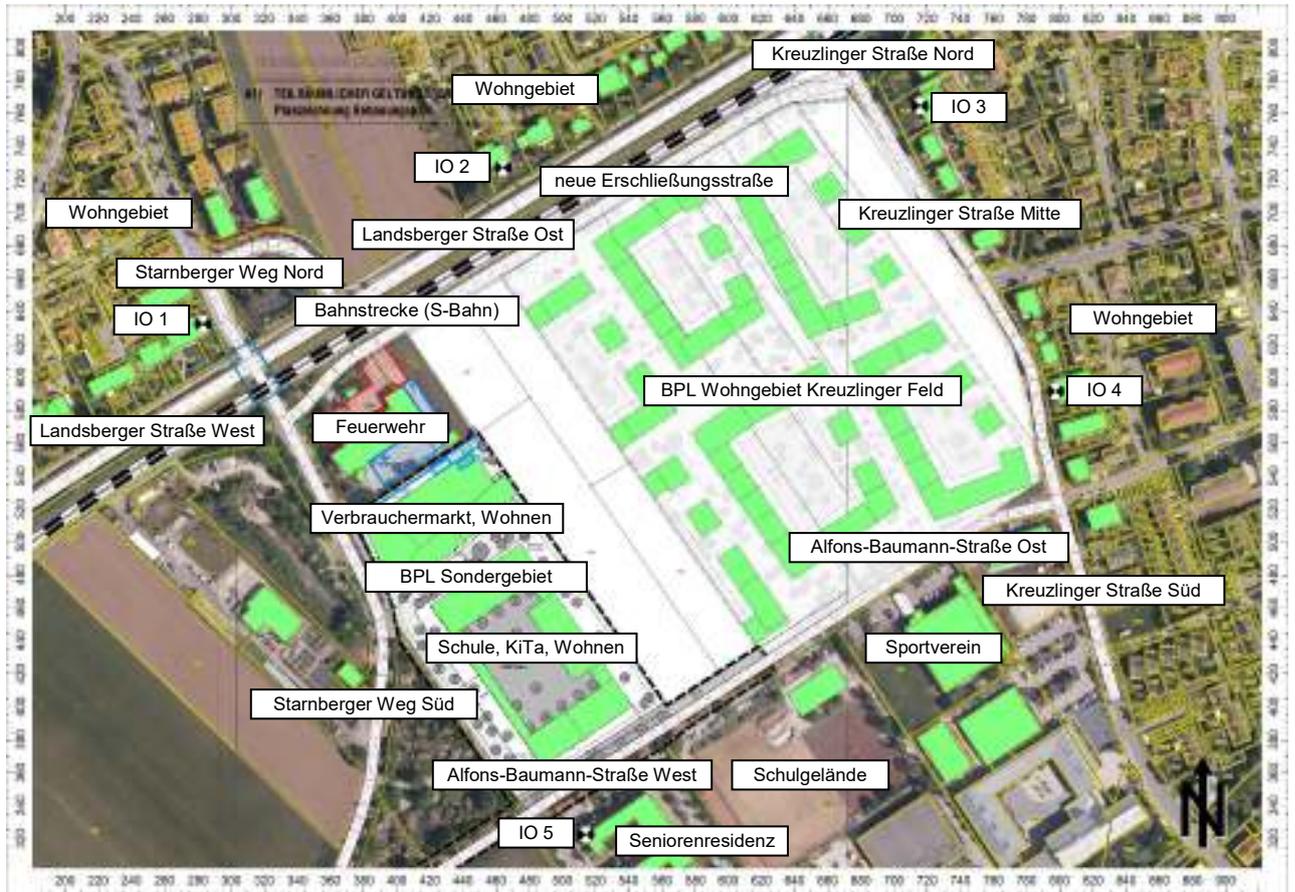
Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

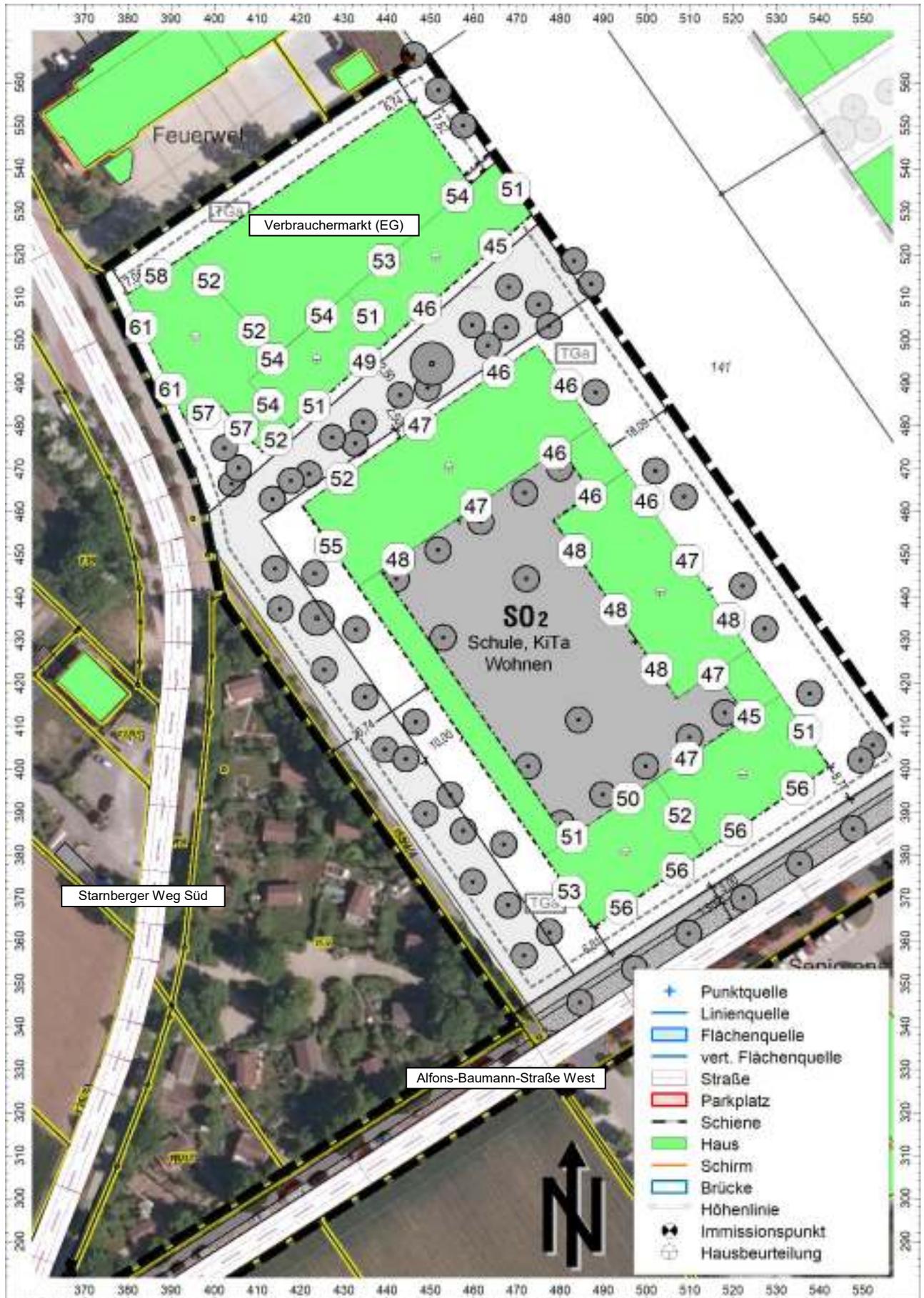
Anhang A

Abbildungen

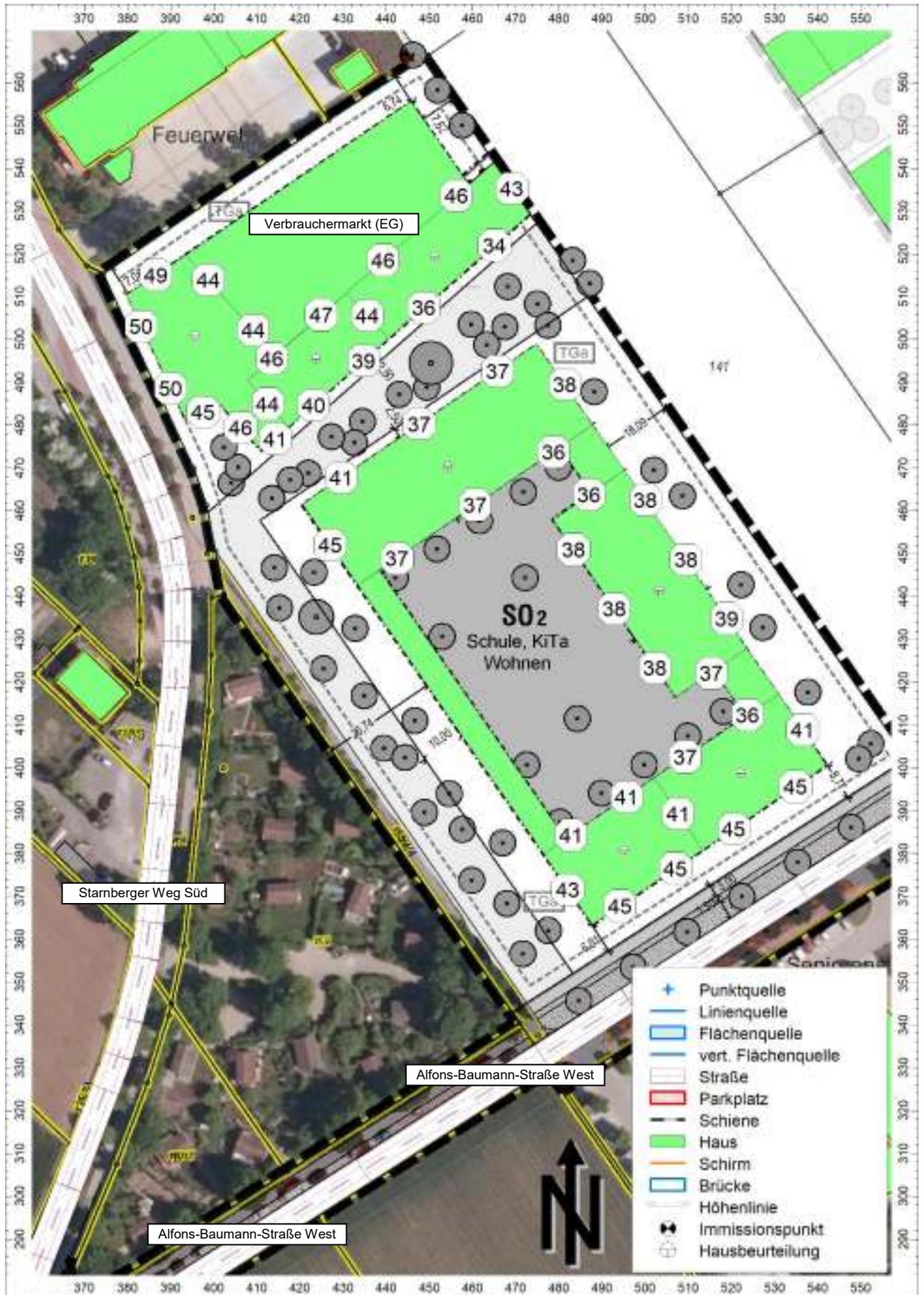
Übersichtsplan: Bebauungsplan „Sondergebiet Einzelhandel, Schule und KiTa“ im Bereich Kreuzlinger Feld sowie Umgebung



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



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



Passive Schallschutzmaßnahmen nach DIN 4109 gegen Verkehrsgeräusche



An den farbig markierten Gebäudefassaden sind folgende gesamte bewertete Bauschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile gemäß DIN 4109-1:2016-07, Tabelle 7 einzuhalten:

- Für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Unterrichtsräume o.ä.:
Gelb markierte Fassaden $R'_{w,ges} \geq 35$ dB
- An allen nicht farbig markierten Fassaden wird ebenfalls die Einhaltung eines $R'_{w,ges} \geq 35$ dB empfohlen.
- Für Büroräume und Ähnliches können die genannten Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ um 5 dB reduziert werden.

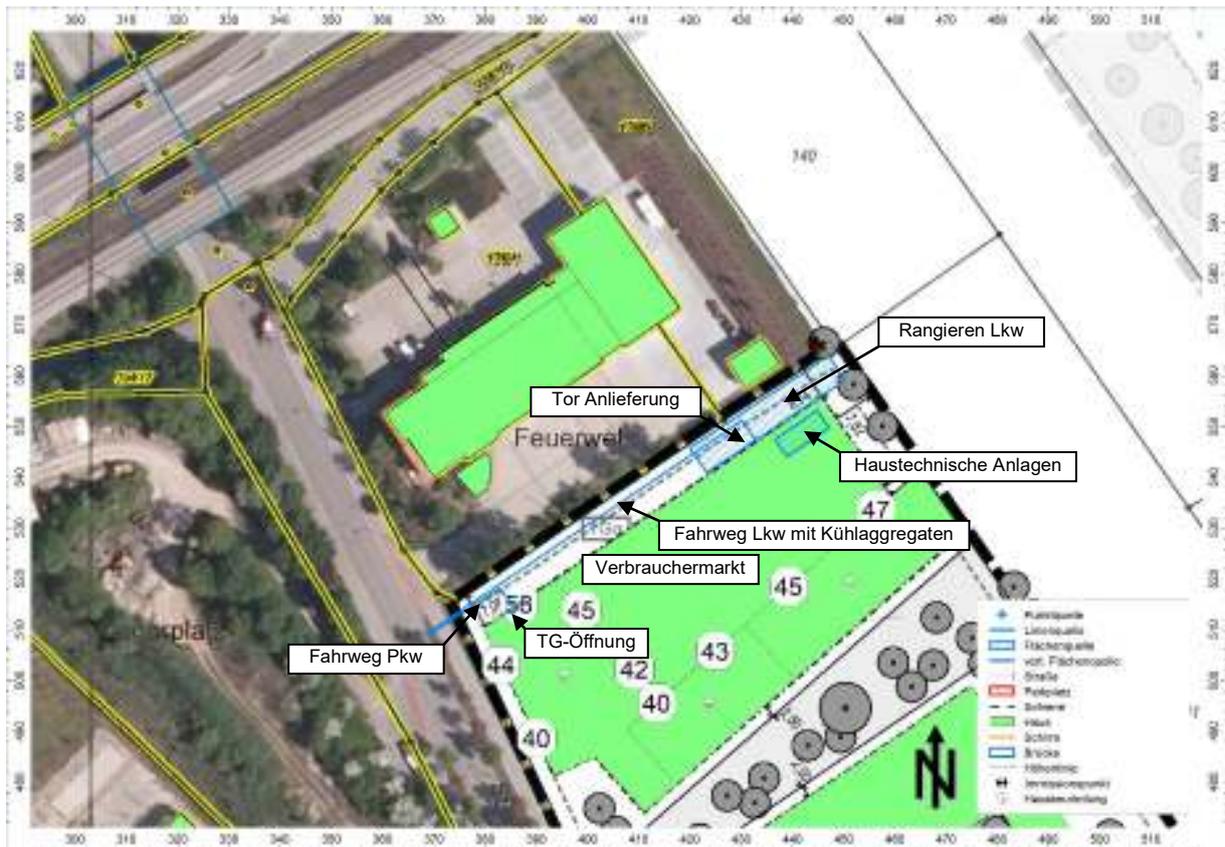
Gewerbegeräusche (Feuerwehr): Gebäudelärmkarte Tageszeit, höchste Pegel in dB(A)



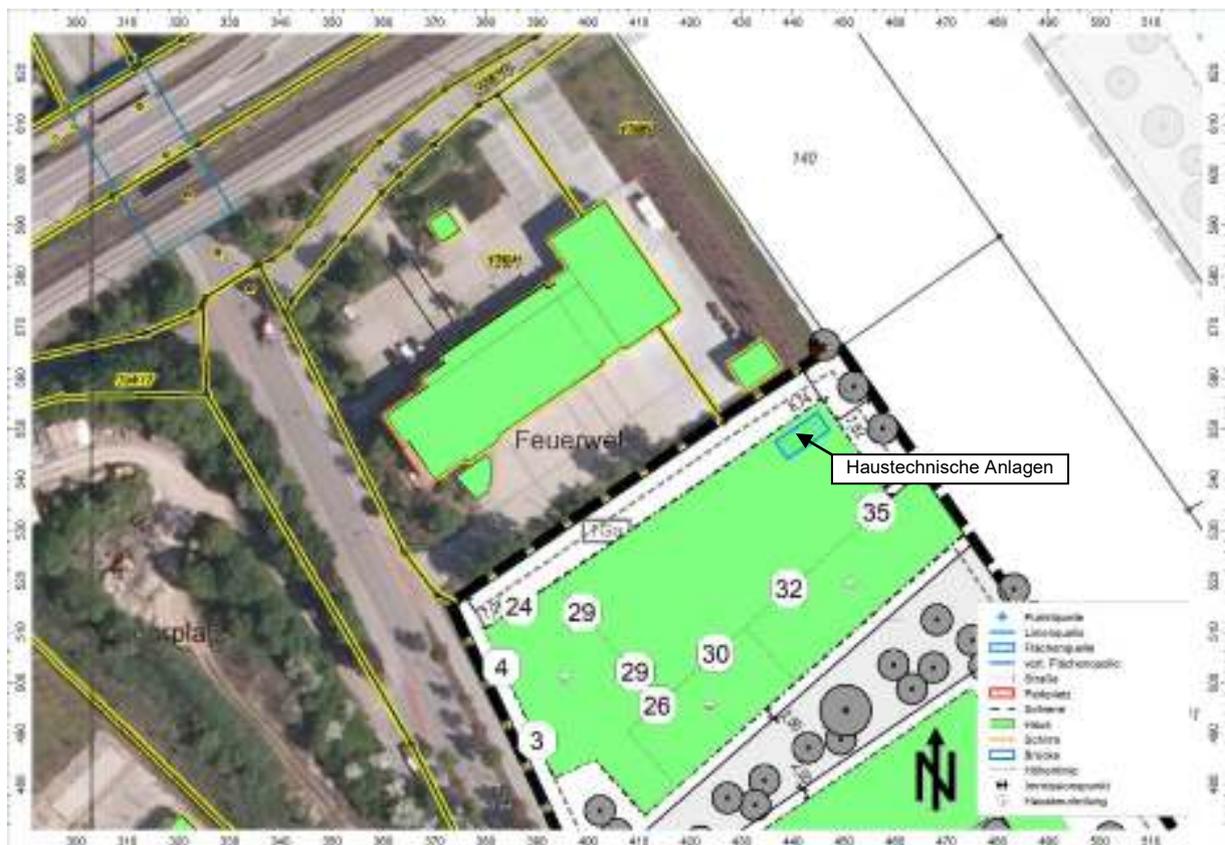
Gewerbegeräusche (Feuerwehr): Gebäudelärmkarte Nachtzeit (lauteste Nachtstunde), höchste Pegel in dB(A)



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



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



Schallschutzmaßnahmen gegen Gewerbegeräusche (Feuerwehr und Verbrauchermarkt)



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. Abschnittlänge (m)	1000.00
Min. Abschnittlänge (m)	1.00
Min. Abschnittlänge (%)	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)	r	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)	r	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 (dB)	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 (dB)	Tag				Abend	Nacht	Anzahl	Geschw. (km/h)
Verbrauchermarkt: Fahrgew 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: Fahrgew 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 (dB)	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): Leerlauf 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): Aggregat 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): gerauschintensive 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 (dB)				
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 (dBA)	Nacht (dBA)	Gatt.	Anzahl Züge			v (km/h)	nAchs	Lw,eq,i' (dBA)		Tag (km/h)	Nacht (km/h)	
					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 Stamberger 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 Stamberger 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			Zählraten				Zuschlag Art			Zuschlag Fahrb		Berechnung nach		Einwirkzeit		
			Tag (dBA)	Ruhe (dBA)	Nacht (dBA)	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnberfl	Tag (min)	Ruhe (min)	Nacht (min)			
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			Zählraten		genaue Zählraten						zul. Geschw.		RQ		Straßenoberfl.		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)			(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: Stamberger 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: Stamberger 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	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