

Ingenieurbüro Greiner GbR
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 § 26 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“

11. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 76 „Hauptstraße II“ Stadt Olching

Schalltechnische Verträglichkeitsuntersuchung (Schallschutz gegen Verkehrs- und Gewerbe Geräusche) Bericht Nr. 212043 / 7 vom 01.10.2014

Auftraggeber: Stadt Olching
Rebhuhnstraße 18
82140 Olching

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

Datum: 01.10.2014

Berichtsumfang: Insgesamt 33 Seiten:
21 Seiten Textteil
8 Seiten Anhang A
4 Seiten Anhang B

Inhaltsverzeichnis

1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	3
3.	Anforderungen an den Schallschutz	5
3.1	Gewerbegeräusche	5
3.2	Verkehrsgerausche	6
4.	Durchführung der Berechnungen	7
5.	Gewerbegeräusche	8
5.1	Schallemissionen	8
5.2	Berechnungsergebnisse	10
5.3	Beurteilung	12
5.4	Schallschutzmaßnahmen	13
6.	Verkehrsgerausche	14
6.1	Schallemissionen	14
6.2	Berechnungsergebnisse	15
6.3	Beurteilung	16
6.4	Schallschutzmaßnahmen	16
6.5	Tiefgarage	17
7.	Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplans	19
8.	Zusammenfassung	20

Anhang A: Abbildungen

Anhang B: Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)

1. Situation und Aufgabenstellung

In Olching ist für die Grundstücke in der Hauptstraße 75 – 77 die 11. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 76 „Hauptstraße II“ geplant. Innerhalb des Plangebietes ist der Neubau von Fachgeschäften (Lebensmittelmarkt, Fachmarkt, Apotheke, Café, etc.), Wohnungen, Praxen, Büros und einer Tiefgarage geplant. Im Umfeld des Plangrundstücks befindet sich schutzbedürftige Wohnbebauung (vgl. Übersichtsplan im Anhang A, Seite 2).

Durch den Betriebsablauf der geplanten Märkte können die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden maßgebenden Bebauung überschritten werden. Es sind die gegen Gewerbelärm erforderlichen Schallschutzmaßnahmen auszuarbeiten.

Aufgrund der Verkehrsgeräusche der Hauptstraße können die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 an den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohnungen, Büros, Praxen, etc.) innerhalb des Plangebietes überschritten werden. Zur Gewährleistung gesunder Wohn- bzw. Arbeitsverhältnisse sind die erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 zu ermitteln.

Aufgabe der schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung ist:

- die Ermittlung der Schallemissionen der geplanten Märkte sowie der Hauptstraße,
- die Berechnung der Schallimmissionen getrennt nach Gewerbe- und Verkehrsgeräuschen an der angrenzenden maßgebenden Bebauung sowie innerhalb des Plangebietes während der Tages- und Nachtzeit,
- der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den einschlägigen Immissionsrichtwerten der TA Lärm (Gewerbegeräusche) und den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 (Verkehrsgeräusche),
- die Ausarbeitung der erforderlichen Schallschutzmaßnahmen, die zur Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen bezüglich der Gewerbe- und Verkehrsgeräusche notwendig sind,
- die Ausarbeitung eines Textvorschlages für die Satzung des Bebauungsplanes zum Thema Immissionsschutz.

Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse erfolgt in einem verständlichen Bericht zur Vorlage bei den genehmigenden Behörden.

Hinweis:

Aufgabe der schalltechnischen Untersuchung im Bezug auf die gewerbliche Geräuschsituation ist die Überprüfung, ob aufgrund der möglichen Nutzung des Plangebietes die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden können. Die notwendigen Schallschutzmaßnahmen hierzu sind jedoch im Wesentlichen im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu erbringen. Die schalltechnische Untersuchung im Zuge des Bebauungsplanes kann in den meisten Fällen nur die prinzipielle Lösbarkeit aufzeigen bzw. verdeutlichen, in welchen Bereichen eine Einschränkung der späteren Nutzung auftritt.

2. Grundlagen

Diesem Bericht liegen zugrunde:

[1] Planunterlagen:

- Auszug aus dem Katasterkartenwerk im Maßstab 1:1000 vom 02.07.2012
- Neubau von Einzelhandelsbetrieben mit Wohnungen, Arztpraxen und Tiefgarage; Olching Hauptstraße 57 - 77, Grundrisse vom 29.07.2014 im Maßstab 1:200; Höldrich Architekten
- Bebauungsplan Nr. 76 Hauptstraße II, Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München, Entwurf vom 30.09.2014

- [2] Ortsbesichtigung am 02.07.2012 in Olching
- [3] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen vom 02.03.1998, Nr. 7/21-8702.6-1997/4, "Vollzug des Bundesimmissionsschutzgesetzes"
- [4] Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 03.08.88, 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] 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
- [6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503
- [7] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990; BGBl. I, S. 1036 – 1052
- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90: Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berichtigter Nachdruck Februar 1992
- [9] DIN ISO 9613-2: Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Oktober 1999
- [10] Angaben des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (Heinz Sonntag) im Rahmen der Umweltschutzingenieurtagung 2004 zur Anwendung der DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Anwendung der Fassung Juli 2002
- [11] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2. November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996
- [12] "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
- [13] Parkplatzlärmstudie, Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; 6. überarbeitete Auflage; August 2007
- [14] Verkehrsuntersuchung Olching Nord; Prof. Dr.-Ing. Kurzak; 7. März 2008
- [15] Angaben der Stadt Olching (Frau Kulosa) zur Gebietseinstufung der umliegenden Bebauung vom 25.06.2012
- [16] Angaben des Architekturbüros Höldrich (Herr Höldrich) zu den geplanten gewerblichen Nutzungen vom 28.03.2012
- [17] Stellplatzzuweisung Olching Hauptstraße 57-77; Pläne im Maßstab 1:100 vom 29.07.2014; Höldrich Architekten

3. Anforderungen an den Schallschutz

In Bayern ist für die Bauleitplanung die Norm DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Fassung Mai 1987 eingeführt. Sie enthält neben Berechnungsverfahren im Beiblatt 1 auch 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.

In der Neufassung der DIN 18005 vom Juli 2002 wird auf eigene Berechnungsverfahren verzichtet. Gemäß den Angaben des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [10] folgt die Neufassung der längst gängigen Praxis, schon bei der Aufstellung von Bauleitplänen die bei den späteren Einzelvorhaben gebräuchlichen Berechnungsverfahren z.B. der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) bzw. RLS 90 für Verkehrslärm anzuwenden.

3.1 Gewerbegeräusche

Die Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach BImSchG ist nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [6] vorzunehmen. Sie enthält folgende Immissionsrichtwerte abhängig von der Gebietsnutzung:

WA-Gebiete, Kleinsiedlungsgebiete	tagsüber	55 dB(A)
	nachts	40 dB(A)
MI/MD/MK-Gebiete	tagsüber	60 dB(A)
	nachts	45 dB(A)

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

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiträume:

tags	06.00 - 22.00 Uhr
nachts	22.00 - 06.00 Uhr

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

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

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

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

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

Die 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.

- **Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen (anlagenbezogener Verkehr)**

Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, sind der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen. Geräusche des An- und Abfahrverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück sollen in Kur-, Wohn- und Mischgebieten durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, wenn

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

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90 zu berechnen.

- **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.

3.2 Verkehrsgeräusche

Die DIN 18005 [5] enthält in Bezug auf Verkehrsgeräusche 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.

Die schalltechnischen Orientierungswerte betragen:

für Misch- und Dorfgebiete (MI/MD)	tagsüber	60 dB(A)
	nachts	50 dB(A)
für Kern- und Gewerbegebiete (MK/GE)	tagsüber	65 dB(A)
	nachts	55 dB(A)

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

Die DIN 18005 enthält folgende Anmerkung:

"Bei Beurteilungspegeln über 45 dB(A) ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich."

- 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.

4. Durchführung der Berechnungen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für Geräusche aus gewerblichen Anlagen nach dem Verfahren der „Detaillierten Prognose“ der TA Lärm und für die Verkehrsgeräusche gemäß den RLS 90. 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, Parkplätze
- Punkt-, Linien- und Flächenschallquellen
- Abschirmkanten
- Höhenlinien
- bestehende und geplante Gebäude; sie werden einerseits als Abschirmkanten berücksichtigt, zum anderen wirken die Fassaden schallreflektierend (eingegebener Reflexionsverlust 1 dB)
- Immissionsorte: IP 1 bis 4 (Nutzung MI-Gebiet)
- Immissionsorte: IP 5 bis 8 (Nutzung WA-Gebiet)

Es werden linienförmige Elemente durch Geradenstücke angenähert. Flächen werden durch Polygonzüge nachgebildet. Das eingesetzte Programm "Cadna A" (Version 4.4.145) 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.

Das Gelände ist im Bereich des Plangrundstücks eben. Die Höhenangaben wurden den Planunterlagen [1] entnommen und im Zuge der Ortsbesichtigung [2] ergänzt. Nördlich des Plangrundstückes wird eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 2,5 m berücksichtigt. Das Berechnungsprogramm hat hieraus ein digitales Geländemodell entwickelt, welches die Basis für die Ausbreitungsberechnungen nach der Norm DIN ISO 9613-2 (Oktober 1999) [9] ist.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

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

berücksichtigt. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird für die Gewerbe Geräusche bis zur 2. Reflexion und für die Verkehrsgeräusche bis zur 1. Reflexion berücksichtigt. Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B zusammengefasst und in den Abbildungen in Anhang A grafisch dargestellt.

5. Gewerbe Geräusche

5.1 Schallemissionen

Allgemeines

Gemäß den Angaben der planenden Architekten [16] sollen in dem Plangebiet ein Lebensmittelmarkt mit Bäckerei, ein weiterer Fachmarkt (Drogerie oder Textil, etc.) sowie ein Geschäftshaus, in dem beispielsweise eine Apotheke, Café, Praxen und Wohnungen untergebracht werden können, errichtet werden. Außerdem sind auf dem Plangrundstück etwa 68 oberirdische Stellplätze und eine Tiefgarage mit 40 Stellplätzen (Anwohnerstellplatz) geplant (vgl. Übersichtsplan, Anhang A, Seite 2).

Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens erfolgt eine typisierende Betrachtung der Fachmärkte im Sinne einer Maximalabschätzung der geplanten Nutzungen. Basierend hierauf werden die entsprechenden prinzipiellen Schallschutzmaßnahmen ausgearbeitet, die zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte an der angrenzenden maßgebenden Bebauung erforderlich sind.

Der im Folgenden beschriebene Emissionsansatz wird derart gewählt, dass in der Regel ein Großteil an verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten aus schalltechnischer Sicht abgedeckt wird.

Die Fachmärkte haben zu den gesetzlichen Ladenöffnungszeiten geöffnet. Während der Nachtzeit herrscht in der Regel Betriebsruhe.

Stellplätze

Insgesamt sind auf dem Plangrundstück ca. 68 Stellplätze vorgesehen. Die Nettoverkaufsfläche gemäß Parkplatzlärmstudie (Nutzflächen abzüglich Lagerflächen und Kassenzonen) der maßgebenden Nutzungen (Lebensmittelmarkt, Fachmarkt, Café, Apotheke, Metzgerei) beträgt etwa 1.570 m².

Wir setzen für die Stellplätze gemäß Parkplatzlärmstudie während der Tageszeit eine Frequenzierung in Höhe von insgesamt $1.570 \times 16 \times 0,79 / 10 = 1.984$ Pkw-Bewegungen an (entsprechend dem Mittelwert für Verbrauchermärkte bis 5.000 m²). Die zu erwartenden Synergieeffekte (1 Fahrt – mehrerer Erledigungen) werden, um bei den Berechnungen auf der sicheren Seite zu liegen, nicht berücksichtigt. Somit wird im vorliegenden Fall verteilt mit $1.984 / 68 / 16 = 1,8$ Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde auf sämtlichen Stellplätzen gerechnet. Es werden die entsprechenden Zuschläge für Parkplätze an Einkaufszentren vergeben.

Hinweis Tiefgarage:

In der Tiefgarage sind 40 Stellplätze geplant, davon 38 Anwohnerstellplätze und 2 Stellplätze für die geplanten Arztpraxen. Gemäß der Parkplatzlärmstudie gehören die bei der Nutzung von Anwohnerstellplätzen auftretenden Schallimmissionen zu den üblichen Alltagserscheinungen. Garagen und Stellplätze, deren Zahl dem durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf entspricht, rufen demnach in einem von Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervor (vgl. [8]). Die Emissionen aus der Nutzung der Tiefgarage sind somit nicht den Gewerbegeräuschen zuzurechnen. Eine Berechnung und Beurteilung der Geräuschemissionen aus der Tiefgarage erfolgt im vorliegenden Fall dennoch unter Punkt 6.5. Dort erfolgt auch eine Beurteilung der Geräuschemissionen der beiden gewerblichen Stellplätze gemäß den Regelungen der TA Lärm.

Warenanlieferung

Für die einzelnen Markt-Nutzungen werden während der Tageszeit folgende Tätigkeiten bzw. Geräuschemissionen angesetzt (vgl. Detailplan, Anhang A, Seite 3):

Lebensmittelmarkt:

- 3 Lkw > 7,5 t zzgl. Rangiergeräusche
- 3 Lkw-Kühlaggregate
- 2 Stunden Be/Entladung
- Containerpresse (1 h)

Die Be- und Entladung findet an der Ladezone an der Ostfassade des Marktgebäudes statt.

Fachmarkt:

- 3 Lkw > 7,5 t
- 2 Stunden Be/Entladung

Die Be- und Entladung findet an der Westfassade im Eingangsbereich des Marktgebäudes statt.

Geschäftshaus und Bäckerei / Café:

- 8 Lkw < 7,5 t
- 3 Lkw-Kühlaggregate
- 1 Stunde Be/Entladung Bäckerei / Café
- 1 Stunde Be/Entladung Geschäftshaus

Die Be- und Entladung findet jeweils in den Eingangsbereichen statt.

Stationäre Schallquellen

Derzeit liegt noch keine detaillierte Planung vor, aus der sich die Anzahl, Art und Lage der haustechnischen Anlagen (HLS) mit maßgebenden Schallemissionen ergibt.

Basierend auf unseren Erfahrungen bei der Untersuchung von vergleichbaren Betrieben werden in der vorliegenden Untersuchung beispielhaft 5 haustechnische Anlagen (HLS) im Nahbereich zur nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung mit einem Schalleistungspegel in Höhe von jeweils $L_{WA} = 75 \text{ dB(A)}$ tags und 60 dB(A) nachts und 24-stündigem Betrieb angesetzt. Die Lage der haustechnischen Anlagen ist in der Abbildung im Anhang A auf der Seite 3 ersichtlich.

Schallemissionsansatz

Folgender detaillierter Emissionsansatz wird während der Tages- und Nachtzeit angesetzt (vgl. Detailplan, Anhang A, Seite 3 sowie Eingabedaten, Anhang B, Seite 3):

Tabelle 1: gewerbliche Schallemissionen während der Tageszeit

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Aggregate 1 – 5	L _{WA} = 75 dB(A)	jeweils 16 h	L _{WA} = 75,0 dB(A)	-
Lkw > 7,5 t (Lebensmittelmarkt)	L _{WA'} = 63 dB(A)	3 tags	L _{WA'} = 55,7 dB(A)	gemäß [12, 13]
Rangieren Lkw (Lebensmittelmarkt)	L _{WA} = 99 dB(A)	3 x 2 min	L _{WA} = 77,0 dB(A)	gemäß [12, 13]
Lkw > 7,5 t (Fachmarkt)	L _{WA'} = 63 dB(A)	3 tags	L _{WA'} = 55,7 dB(A)	gemäß [12, 13]
Kühlaggregate Lkw (Lebensmittelmarkt)	L _{WA} = 97 dB(A)	3 x 2 min tags	L _{WA} = 75,0 dB(A)	eigene Messungen
Lkw < 7,5 t	L _{WA'} = 62 dB(A)	8 tags	L _{WA'} = 59,0 dB(A)	gemäß [12, 13]
Be/Entladen (Lebensmittelmarkt)	L _{WA} = 94 dB(A) *	2 h	L _{WA} = 85,0 dB(A)	eigene Messung
Be/Entladen (Fachmarkt)	L _{WA} = 96 dB(A) **	1 h	L _{WA} = 84,0 dB(A)	eigene Messung
Be/Entladen (Bäckerei)	L _{WA} = 96 dB(A) **	1 h	L _{WA} = 84,0 dB(A)	eigene Messung
Be/Entladen (Geschäftshaus)	L _{WA} = 96 dB(A) **	1 h	L _{WA} = 84,0 dB(A)	eigene Messung
Parkplatz (68 Stpl.)	-	1.984 Bew. / Tag	L _{WA} = 95,4 dB(A)	gemäß [13]
Kühlaggregate Lkw (Bäckerei)	L _{WA} = 97 dB(A)	3 x 2 min tags	L _{WA} = 75,0 dB(A)	eigene Messungen
Containerpresse	L _{WA} = 87 dB(A)	1 h	L _{WA} = 75,0 dB(A)	eigene Messung

* Ergebnis einer Abnahmemessung bei einem Lidl-Markt in München-Aubing, Be- und Entladung an der eingehauten Laderampe (Messbericht Nr. 204092 / 2)

** Ergebnis einer Abnahmemessung bei einem Lidl-Markt in Landau, Be- und Entladung von 47 Paletten in einer Stunde (Messbericht Nr. 20049 / 2)

Während der Nachtzeit herrscht in der Regel Betriebsruhe. Es werden jedoch die Schallemissionen der haustechnischen Anlagen angesetzt. Zusätzlich werden in Bereich des Geschäftshauses während der Nachtzeit 2 Pkw-Bewegungen angesetzt, um Kunden, die nachts einen möglichen Notdienst der Apotheke nutzen, entsprechend zu berücksichtigen.

Folgender Ansatz wird im Einzelnen für die Nachtzeit gewählt.

Tabelle 2: gewerbliche Schallemissionen während der Nachtzeit (lauteste Nachtstunde)

Schallquelle	Schalleistungspegel	Einwirkzeit / Anzahl	Emissionspegel	Bemerkung
Aggregate 1 – 5	L _{WA} = 60 dB(A)	jeweils 1 h	L _{WA} = 60,0 dB(A)	-
Parkplatz Apotheke (1 Stpl.)	-	2 Bew. / h	L _{WA} = 70,0 dB(A)	gemäß [13]

5.2 Berechnungsergebnisse

Bestehende Wohnbebauung außerhalb des Plangebietes

Aufgrund des Emissionsansatzes gemäß Punkt 4.1 ergeben sich an der angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung folgende Berechnungsergebnisse für die Tages- und Nachtzeit. In der Tabelle sind die höchsten Beurteilungspegel je Immissionsort sowie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm der jeweiligen Gebietskategorie dargestellt. Die Beurteilungspegel für alle Geschosse mit Angabe der Nachkommastelle sind in der Tabelle im Anhang B auf der Seite 4 ersichtlich.

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse in dB(A) für die Tages- und Nachtzeit (lauteste Nachtstunde)

Immissionsorte	Berechnungsergebnisse in dB(A)		Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
IP 1	58	26	60	45
IP 1-2	53	31	60	45
IP 1-3	41	24	60	45
IP 1-4	46	28	60	45
IP 2	51	30	60	45
IP 3	53	34	60	45
IP 4	50	34	60	45
IP 5	45	26	55	40
IP 6	46	26	55	40
IP 7	51	29	55	40
IP 7-2	53	26	55	40
IP 8	44	28	55	40

Hinweis:

In der oben genannten Tabelle sind noch keine Ruhezeitenzuschläge berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung eines Ruhezeitenzuschlages in Höhe von 1,9 dB(A) für gleichmäßig über den Tag verteilte Schallemissionen ergeben sich an den Immissionsorten im WA-Gebiet folgende Beurteilungspegel:

- IP 5 $L_r = 47$ dB(A) tags
- IP 6 $L_r = 48$ dB(A) tags
- IP 7 $L_r = 53$ dB(A) tags
- IP 7-2 $L_r = 55$ dB(A) tags
- IP 8 $L_r = 45$ dB(A) tags

Geplante Bebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes

In dem „Ärztehaus“ (Haus 1) an der Hauptstraße sind im Erdgeschoss eine Apotheke oder Café und im 1.OG Praxen bzw. Büros vorgesehen. Im 2. OG sind ein Büro und eine Wohnung und im 3.OG zwei Wohnungen geplant. Außerdem sind auf den Fachmärkten ebenfalls drei Baukörper (Haus 2, 3 und 4) mit Wohnungen geplant.

An der geplanten Bebauung kommt es zu folgenden Beurteilungspegeln (vgl. Gebäudelärmkarten im Anhang A, Seite 4 und 5):

Haus 1 (Ärztehaus):

An dem Ärztehaus kommt es im 1.OG und 2.OG (Büros / Praxen, sowie 1 Wohnung im 2.OG) zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 64 dB(A) tags und 43 dB(A) nachts.

Im 2.OG (Wohnen) kommt es dort zu Beurteilungspegeln in Höhe von maximal 60 dB(A) tags und 36 dB(A) nachts.

Haus 2 (über Verbrauchermarkt):

An der Nordostfassade von Haus 2 kommt es zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 65 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts.

An den weiteren Fassaden erreichen die Beurteilungspegel Werte von maximal 58 dB(A) tags und 41 dB(A) nachts.

Haus 3 (über Verbrauchermarkt):

An der Nordost- und Südostfassade von Haus 3 kommt es im 1.OG zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 63 dB(A) tags und 31 dB(A) nachts.

An den weiteren Fassaden sowie im Dachgeschoss an der Nordostfassade werden Beurteilungspegel in Höhe von maximal 57 dB(A) tags und 27 dB(A) nachts erreicht.

Haus 4 (über Fachmarkt):

An der Nordwestfassade von Haus 4 kommt es im 1.OG zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 63 dB(A) tags und 36 dB(A) nachts.

An den weiteren Fassaden sowie im Dachgeschoss an der Nordwestfassade werden Beurteilungspegel in Höhe von maximal 57 dB(A) tags und 29 dB(A) nachts erreicht.

5.3 Beurteilung

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel (Emissionsansatz gemäß Punkt 4.1) mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für WA-Gebiete (55 dB(A) tags / 40 dB(A) nachts) bzw. MI-Gebiete (60 dB(A) tags / 45 dB(A) nachts) zeigt an der maßgebenden Wohnbebauung folgende Ergebnisse:

Bestehende Wohnbebauung außerhalb des Plangebietes

- Im MI-Gebiet nördlich des Plangebietes werden an der maßgebenden schutzbedürftigen Wohnbebauung (vgl. IP 1, IP 1-2 und IP 1-3) die Immissionsrichtwerte tagsüber um mindestens 2 dB(A) und nachts um mindestens 14 dB(A) unterschritten.

Im MI-Gebiet westlich der Hauptstraße (IP 1-4, IP 2 und IP 3) und südlich des Plangebietes (IP 4) werden die Immissionsrichtwerte um mindestens 7 dB(A) tags und 11 dB(A) nachts unterschritten.

- Im südlich und östlich angrenzenden WA-Gebiet (vgl. IP 5, IP 6 und IP 8) werden die Immissionsrichtwerte auch unter Berücksichtigung der Ruhezeitenzuschläge (1,9 dB(A) für gleichmäßig über den Tag verteilte Schallemissionen) um mindestens 7 dB(A) tags und 12 dB(A) nachts unterschritten. Am IP 7 bzw. 7-2 beträgt die Unterschreitung 0 - 2 dB(A) tags und 11 dB(A) nachts.

Hinweise:

Die Immissionsrichtwerte werden an den Immissionsorten, an denen unter Umständen eine maßgebliche Geräuschvorbelastung besteht (IP 2 – IP 4) um mindestens 6 dB(A) unterschritten. An allen weiteren Immissionsorten besteht keine maßgebliche Geräuschvorbelastung. Somit ist im vorliegenden Fall eine detaillierte Ermittlung der Geräuschvorbelastung nicht erforderlich.

Geplante Bebauung innerhalb des Bebauungsplangebietes

- An Haus 1 werden im 1.OG (Büros / Praxen) die Immissionsrichtwerte für GE-Gebiete tags und nachts eingehalten. Die hier auftretenden Schallimmissionen sind nicht relevant, da es sich hierbei um Eigenimmissionen handelt.

Im 2.OG kommt es an der Ostfassade (hier ist eine Wohnung vorgesehen) zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes um bis zu 2 dB(A) tags. In dem 3.OG (Wohnen) können die Immissionsrichtwerte für MI-Gebiete tags und nachts eingehalten werden.

- An Haus 2 über dem Verbrauchermarkt werden die Immissionsrichtwerte für MI-Gebiete in den oberen Geschossen (Wohnen) an der Nordwest-, Südwest- und Südostfassade tags und nachts eingehalten.
An der Nordfassade hingegen wird der Immissionsrichtwert für MI-Gebiete tags um bis zu 5 dB(A) überschritten. Nachts kann der Immissionsrichtwert an der Nordostfassade eingehalten werden.
- An Haus 3 über dem Verbrauchermarkt wird der Immissionsrichtwert für MI-Gebiete tagsüber an der Nordostfassade im 1.OG und an der Südostfassade im 1. und 2.OG überschritten.
An den weiteren Fassadenabschnitten hingegen wird der Immissionsrichtwert für MI-Gebiete tags und nachts eingehalten.
- An Haus 4 über dem Fachmarkt wird der Immissionsrichtwert für MI-Gebiete tagsüber an der Nordwestfassade im 1.OG überschritten.
An den weiteren Fassadenabschnitten wird der Immissionsrichtwert für MI-Gebiete tags und nachts eingehalten.

Maximalpegelkriterium

Gemäß TA Lärm (vgl. Punkt 3.2) dürfen einzelne, kurzzeitige Pegelspitzen die Immissionsrichtwerte um nicht mehr als 30 dB(A) tags und 20 dB(A) nachts überschreiten.

Aufgrund der vorhandenen Abstände zur Wohnbebauung und der vorgesehenen Schallschutzwand ist tagsüber mit keiner Überschreitung der zulässigen Maximalpegel an der angrenzenden bestehenden und geplanten Bebauung zu rechnen. In der Nachtzeit herrscht in der Regel Betriebsruhe. Daher ist hier ebenfalls mit keiner Überschreitung des Maximalpegelkriteriums zu rechnen.

5.4 Schallschutzmaßnahmen

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm werden bei einem Emissionsansatz gemäß Punkt 4.1 dieses Berichts an allen Immissionsorten außerhalb des Plangebietes eingehalten. Folgende Schallschutzmaßnahmen wurden bei den Planungen bereits berücksichtigt und sind auch weiterhin zu beachten:

- Die Fahrwege des Parkplatzes sind zu asphaltieren bzw. mit einem Pflasterbelag mit engen Fugenabständen zu versehen.
- Die Schallabstrahlung der haustechnischen Anlagen (HLS) ist auf einen Schalleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 75$ dB(A) tags und 60 dB(A) nachts begrenzt bzw. es ist sicherzustellen, dass durch den Betrieb der haustechnischen Anlagen die um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte der TA Lärm der jeweiligen Gebietskategorie an der maßgebenden angrenzenden Bebauung tags und nachts nicht überschritten werden.
- Die Warenanlieferung erfolgt ausschließlich während der Tageszeit.
- Während der Nachtzeit herrscht im Wesentlichen Betriebsruhe. Der Betrieb der Aggregate und eine geringe Nutzung des Parkplatzes (z.B. Notdienst Apotheke) während der Nachtzeit sind möglich.
- Im Bereich der privat genutzten Tiefgaragenabfahrt an der Südfassade des Fachmarktes ist eine Schallschutzwand in Höhe von 2 m zu errichten.

- Entlang der nördlichen Grundstücksgrenze ist eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 2,5 m geplant. Hierdurch lassen sich Pegelminderungen im EG der im Norden angrenzenden geplanten Bebauung erzielen. In den oberen Geschossen hat diese Maßnahme jedoch keine Wirkung, da die Sichtverbindung zwischen Schallquelle und Immissionsort unterbrochen werden muss, um spürbare Pegelminderungen zu erzielen. Wird die Schallschutzwand nicht errichtet, so können trotzdem die Immissionsrichtwerte an der im Norden gelegenen Bebauung im MI-Gebiet eingehalten werden. Zur Verringerung der Geräuschbelastung und zur Vermeidung störender Blendungen zumindest in den unteren Geschossen ist die Schallschutzwand jedoch geeignet.
- Die Anlieferungszone des Lebensmittelmarktes sowie die Tiefgaragenrampe in SO 3 sind einzuhausen.

Die Decken und die Wände der Anlieferungszone und der eingehausten Tiefgaragenrampe sind schallabsorbierend (Absorptionsgrad $\alpha = 0,5$ bei 500 Hz) auszukleiden.

Regenrinnen und Rolltore sind dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechen lärmarm auszuführen.

Geplante Bebauung innerhalb des Plangebietes:

An folgenden Hausfassaden, an denen Wohnnutzungen geplant sind, treten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für MI-Gebiete auf:

- Haus 1: Südost- und Südwestfassade (1. und 2.OG)
- Haus 2: Nordostfassade
- Haus 3: Nordostfassade (1.OG)
Südostfassade
- Haus 4: Nordwestfassade (1.OG)

An den genannten Hausfassaden ist eine Grundrissorientierung erforderlich, die dort keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) vorsieht. Ist dies nicht überall möglich, sind vor den Fenstern verglaste Vorbauten zu errichten, die keine Aufenthaltsräume sein dürfen.

6. Verkehrsgeräusche

6.1 Schallemissionen

Für die Beurteilung der Verkehrsgeräuschsituation ist die westlich des Plangebietes verlaufende Hauptstraße maßgebend.

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße (Immissionspegel in 25 m Abstand von der Straßenmittellachse) wird nach den RLS-90 aus der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke DTV, dem Lkw-Anteil p in % sowie Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen $> 5\%$ berechnet.

Für die Hauptstraße liegt eine Verkehrsuntersuchung des Büros Kurzak [14] vor. Demnach wurde im Jahr 2007 eine Verkehrsmenge (DTV) in Höhe von 16.380 Kfz/24h (DTV = Werktagwert abzüglich 10 %) und einem Lkw-Anteil in Höhe von 3,7 % ermittelt. Für das Prognosejahr 2025 ergibt sich unter Berücksichtigung eines Prognosezuschlages in Höhe von 10 % eine Verkehrsmenge in Höhe von 18.020 Kfz/24h. Im Bereich des Bauvorhabens ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 50 km/h begrenzt. Steigungen von mehr als 5 % treten dort nicht auf.

Folgende detaillierte Emissionskenndaten (vgl. Anhang B, Seite 3 und Anhang A, Seite 2) werden im Einzelnen angesetzt:

Tabelle 4: Emissionskenndaten der Hauptstraße

Bezeichnung	L _{m,E}		Prognose- daten	genaue Prognosedaten				zul. Geschw.
	Tag dB(A)	Nacht dB(A)	DTV	M Tag	M Nacht	p (%) Tag	p (%) Nacht	Pkw (km/h)
Hauptstraße	63,7	53,8	18.020	1081	144	3,8	1,9	50

Es bedeuten:

M	Maßgebende stündliche Verkehrsmenge in Kfz/h
DTV	Durchschnittliche Tägliche Verkehrsmenge in Kfz/24h
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)

6.2 Berechnungsergebnisse

Die Darstellung der berechneten Geräuschimmissionen an der geplanten schutzbedürftigen Bebauung innerhalb des Plangebietes aufgrund der Verkehrsgeräusche erfolgt anhand von Gebäudelärmkarten. Hierbei werden entlang der Gebäudefassaden Immissionspunkte gewählt. Die Berechnungen werden für alle Geschosse für die Tages- und Nachtzeit durchgeführt. Die Höhe der berechneten Beurteilungspegel wird in den Pegelsymbolen angegeben. Die Gebäudelärmkarten mit den höchsten auftretenden Beurteilungspegeln sind in den Abbildungen im Anhang A auf der Seite 6 für die Tageszeit und auf der Seite 7 für die Nachtzeit dargestellt. Hierbei werden die berechneten Beurteilungspegel auf ganze dB(A) gerundet. Es ergeben sich folgende Beurteilungspegel:

- An der straßenzugewandten Nordwestfassade von Haus 1 (Ärztehaus) kommt zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 68 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts. An der Nordost- und Südwestfassade erreichen die Beurteilungspegel Werte von maximal 65 dB(A) tags und 55 dB(A) nachts. An der schallabgewandten Südostfassade kommt es zu Beurteilungspegeln von maximal 49 dB(A) tags und 39 dB(A) nachts.
- An Haus 2 über dem Verbrauchermarkt kommt es an der straßenzugewandten Nordwestfassade zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 67 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts. An der Nordost- und Südwestfassade erreichen die Beurteilungspegel Werte von maximal 63 dB(A) tags und 53 dB(A) nachts. An der schallabgewandten Südostfassade kommt es zu Beurteilungspegeln von maximal 43 dB(A) tags und 33 dB(A) nachts.
- An Haus 2 und Haus 3 ergeben sich Beurteilungspegel in Höhe von maximal 51 dB(A) tags und 41 dB(A) nachts.

6.3 Beurteilung

Der Vergleich der berechneten Beurteilungspegel mit den schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 für MI-Gebiete (60 / 50 dB(A) tags / nachts) zeigt folgende Ergebnisse:

- An den straßenzugewandten Hausfassaden von Haus 1 und Haus 2 werden die schalltechnischen Orientierungswerte um bis zu 8 dB(A) tags und 9 dB(A) nachts überschritten.
- An den schallabgewandten Fassaden von Haus 1 und 2 sowie an Haus 3 und Haus 4 werden die schalltechnischen Orientierungswerte eingehalten.

Zur Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sind die folgend genannten Schallschutzmaßnahmen zu beachten.

6.4 Schallschutzmaßnahmen

Luftschalldämmung von Außenbauteilen

Gemäß der DIN 4109 werden an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von **Gewerberäumen** keine Anforderungen gestellt, da der eindringende Außenlärm nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet.

Gemäß AIIIMBI Nr. 10/1991 „Einführung technischer Baubestimmungen DIN 4109 – Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise- Ausgabe November 1989“ bedarf es eines Nachweises der Luftschalldämmung von Außenbauteilen vor Außenlärm, wenn folgende maßgebende Außenschallpegel (entsprechend den um 3 dB(A) erhöhten Pegeln in der Gebäudelärmkarte) tags erreicht bzw. überschritten werden:

- 66 dB(A) bei Büroräumen und ähnlichen Räumen
- 61 dB(A) bei Wohnräumen und ähnlichen Räumen (z.B. ruhebedürftige Arztpraxisräume)

Die genannten Pegel werden an den Fassaden des Geschäftshauses mit schutzbedürftiger Nutzung (Wohnungen, Praxen, Büros, etc.) insbesondere auch unter Berücksichtigung der Summenwirkung mit den gewerblichen Geräuschen (Parkverkehr, Warenanlieferung) überschritten. Daher empfehlen wir gemäß DIN 4109, Tabelle 8 die im Folgenden genannten Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen einzuhalten.

An den farbig markierten Gebäudefassaden (vgl. Abbildung, Anhang A, Seite 8) sind folgende Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile einzuhalten:

rot markierte Fassaden:	Praxisräume, Wohnräume:	$R'_{w,res} > 45 \text{ dB}$
	Büroräume:	$R'_{w,res} > 40 \text{ dB}$
blau markierte Fassaden:	Praxisräume, Wohnräume:	$R'_{w,res} > 40 \text{ dB}$
	Büroräume o.ä.:	$R'_{w,res} > 35 \text{ dB}$
grün markierte Fassaden:	Praxisräume, Wohnräume:	$R'_{w,res} > 35 \text{ dB}$
	Büroräume o.ä.:	$R'_{w,res} > 30 \text{ dB}$

Hinweis:

In den oben genannten Gesamtschalldämm-Maßen sind die aufgrund der Gewerbergeräusche verursachten erhöhten Anforderungen an den Schallschutz bereits berücksichtigt.

Fensterunabhängige Belüftungseinrichtungen

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

Im vorliegenden Fall wird der genannte Mittelungspegel von 50 dB(A) während der Nachtzeit an Hausfassaden mit Sichtverbindung zur Hauptstraße überschritten. Aus diesem Grund ist an den in der Abbildung im Anhang B auf der Seite 6 rot und blau markierten Hausfassaden eine fensterunabhängige Belüftung sicherzustellen, sofern dort für Schlaf- und Kinderzimmer vorgesehen werden.

6.5 Tiefgarage

Innerhalb des Plangebietes ist eine Tiefgarage mit 40 Stellplätzen geplant, deren Zufahrt an der Nordfassade des geplanten „Ärztehauses“ (Haus 1) situiert ist. Von den 40 Stellplätzen sind 38 Anwohnerstellplätze und 2 Stellplätze für die geplanten Arztpraxen. Für die geplante Tiefgarage wird in einem ersten Schritt folgender Schallemissionsansatz gewählt:

- Die Tiefgaragenrampe wird eingehaust. Die Decke und die Wände der Einhausung sind schallabsorbierend auszukleiden.
- Es werden in einem ersten Berechnungsschritt 10 Pkw-Bewegungen pro Stunde angesetzt.

Die Berechnungen der Schallemissionen erfolgen gemäß der Parkplatzlärmstudie. Die Eingabedaten können den Tabellen im Anhang B, Seite 3 entnommen werden.

Bei Ansatz von 10 Pkw-Bewegungen pro Stunde für die Tiefgarage kommt es an der angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung zu Beurteilungspegeln in Höhe von 41,8 dB(A) tags / nachts am IP 1-3 und 36,2 dB(A) tags / nachts am IP 1-4 (vgl. Abbildung im Anhang A, Seite 2 sowie Berechnungsergebnisse im Anhang B, Seite 4).

Anwohnerstellplätze

Bei einer Nutzung der 38 Stellplätze durch die Anwohner ergibt sich folgende Situation:

Gemäß Parkplatzlärmstudie ist für Tiefgaragenstellplätze von Wohnanlagen eine Frequentierung in Höhe von 0,15 Bew./(Stpl x h) tags und 0,09 Bew./(Stpl. x h) nachts (lauteste Nachtstunde) anzusetzen.

Somit ergeben für die Tiefgarage $38 \times 0,15 \times 16 = 91$ Bewegungen während der Tageszeit und $38 \times 0,09 = 3,4$ Bewegungen während der Nachtzeit (lauteste Nachtstunde). Hieraus ergibt sich basierend auf den oben genannten Berechnungsergebnissen folgende Geräuschbelastung:

- IP 1-3: $L_r = 39,3$ dB(A) tags und $37,1$ dB(A) nachts
- IP 1-4: $L_r = 33,7$ dB(A) tags und $31,5$ dB(A) nachts

Die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 für MI-Gebiete in Höhe von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts werden somit um mindestens etwa 21 dB(A) tags und 13 dB(A) nachts unterschritten.

Stellplätze Arztpraxen

Bei einer Nutzung der 2 Stellplätze durch Mitarbeiter oder Besucher der Arztpraxen ergibt sich folgende Situation:

Bei Ansatz von 64 Pkw-Bewegungen tags (2 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und Stunde) ergibt sich an der angrenzenden maßgebenden Wohnbebauung folgende Geräuschbelastung, wobei nachts von keiner Nutzung der Arztpraxen ausgegangen wird:

- IP 1-3: $L_r = 37,8 \text{ dB(A)}$ tags
- IP 1-4: $L_r = 32,2 \text{ dB(A)}$ tags

Die Geräuschvorbelastung aufgrund der gewerblichen Nutzungen beträgt an diesen maßgebenden Immissionsorten

- IP 1-3: $L_r = 41,2 / 23,9 \text{ dB(A)}$ tags / nachts
- IP 1-4: $L_r = 46,0 / 28,3 \text{ dB(A)}$ tags / nachts

In Summe ergibt sich somit tagsüber eine Geräuschbelastung in Höhe von $42,8 \text{ dB(A)}$ am IP 1-3 und $46,2 \text{ dB(A)}$ am IP 1-4.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm in Höhe von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts werden somit um mindestens etwa 14 dB(A) tags unterschritten.

Maximalpegelkriterium:

Wird im Einmündungsbereich zur Hauptstraße eine „beschleunigte Abfahrt mit einem Schallleistungspegel in Höhe von $L_{WA} = 92,5 \text{ dB(A)}$ angesetzt, so kommt es am IP 1-3 zu Pegelspitzen in Höhe von 64 dB(A) . Die gemäß TA Lärm zulässigen Maximalpegel in Höhe von 65 dB(A) nachts können somit eingehalten werden.

Bei der Nutzung der Tiefgarage ist des Weiteren zu beachten, dass die Anwendbarkeit des Beurteilungsverfahrens gemäß TA Lärm für privat genutzte Tiefgaragen- bzw. Anwohnerstellplätze gemäß TA Lärm in rechtlicher Hinsicht aus folgendem Grund fraglich ist:

Gemäß einem Urteil des VGH Baden-Württemberg (Beschluss vom 20.07.1995 – 3 S 3538/94) erscheint es zweifelhaft, ob die in der TA Lärm enthaltenen Zumutbarkeitsgrenzen auf Verkehrslärm überhaupt Anwendung finden. Bei baurechtlich erforderlichen Stellplätzen, die aufgrund der zugelassenen Wohnnutzung notwendig seien, müsse das Spitzenpegelkriterium jedoch in jedem Falle außer Betracht bleiben. Denn bezüglich dieser Garagen und Stellplätze sei davon auszugehen, dass sie auch in einem durch Wohnbebauung geprägten Bereich keine erheblichen, billigerweise unzumutbaren Störungen hervorrufen. Diese Einschätzung liege auch der Regelung des § 12 Abs. 2 BauNVO zugrunde, der Bewohner von u.a. reinen Wohngebieten und allgemeinen Wohngebieten lediglich insoweit schützt, als er Stellplätze und Garagen nur für den durch die zugelassene Nutzung verursachten Bedarf für zulässig erklärt.

Die Berechnungen zeigen, dass sich die Nutzung der Tiefgarage aus schalltechnischer Sicht als unproblematisch darstellt.

7. Textvorschlag für die Satzung des Bebauungsplans

Es wird empfohlen, in die Satzung des Bebauungsplanes sinngemäß folgende Punkte zu übernehmen:

Festsetzungen durch Text

Die schalltechnische Untersuchung Bericht Nr. 212043 / 7 vom 01.10.2014 (Ingenieurbüro Greiner) ist Bestandteil des Bebauungsplanes und zu beachten.

Gewerbegeräusche:

- Im Bereich der privat genutzten Tiefgaragenabfahrt an der Südfassade des Fachmarktes in SO 2 ist eine Schallschutzwand in Höhe von 2 m zu errichten.
- Die Fahrwege des Parkplatzes sind zu asphaltieren bzw. mit einem Pflasterbelag mit engem Fugenabstand zu versehen.
- Die Anlieferungszone des Lebensmittelmarktes in SO 1 sowie die Tiefgaragenrampe in SO 3 ist einzuhausen.

Die Decken und die Wände der Anlieferungszone und der eingehausten Tiefgaragenrampe sind schallabsorbierend (Absorptionsgrad $\alpha = 0,5$ bei 500 Hz) auszukleiden.

Das Schalldämm-Maß der Außenbauteilflächen (Wand und Decke) der Anlieferungszone und der eingehausten Tiefgaragenrampe muss mindestens $R'_{w} = 40$ dB(A) betragen.

- Regenrinnen und Rolltore sind dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechend lärmarm auszuführen.
- An folgenden Hausfassaden sind Grundrissorientierungen erforderlich, die dort keine Fenster von schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohn-, Schlaf- und Kinderzimmer) vorsehen. Ist dies nicht überall möglich, sind vor den Fenstern verglaste Vorbauten zu errichten, die keine Aufenthaltsräume sein dürfen.
 - Haus 1: Südost- und Südwestfassade (1. und 2.OG)
 - Haus 2: Nordostfassade
 - Haus 3: Nordostfassade (1.OG)
Südostfassade
 - Haus 4: Nordwestfassade (1.OG)
- Die Schallabstrahlung haustechnischer Anlagen ist soweit zu begrenzen, dass eine Einhaltung der um 6 dB(A) reduzierten Immissionsrichtwerte der TA Lärm für WA-Gebiete an der angrenzenden bestehenden und geplanten Wohnbebauung gewährleistet werden kann.

Abweichungen von den immissionsrechtlichen Festsetzungen sind in begründeten Ausnahmefällen zulässig, sofern die schalltechnische Verträglichkeit durch eine nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Messstelle nachgewiesen wird.

Verkehrsgerausche

Gemäß DIN 4109 Tabelle 8 sind an den mit Planzeichen farbig markierten Fassaden, folgende Gesamtschalldämm-Maße $R'_{w,res}$ der Außenbauteile einzuhalten, sofern dort schutzbedürftige Aufenthaltsräume vorgesehen werden (vgl. Abbildung, Anhang A, Seite 8):

rot markierte Fassaden:	Praxisräume, Wohnräume: $R'_{w,res} > 45 \text{ dB}$
	Büroräume: $R'_{w,res} > 40 \text{ dB}$
blau markierte Fassaden:	Praxisräume, Wohnräume: $R'_{w,res} > 40 \text{ dB}$
	Büroräume o.ä.: $R'_{w,res} > 35 \text{ dB}$
grün markierte Fassaden:	Praxisräume, Wohnräume: $R'_{w,res} > 35 \text{ dB}$
	Büroräume o.ä.: $R'_{w,res} > 30 \text{ dB}$

An den rot und blau markierten Fassaden ist während der Nachtzeit ein ausreichender Luftaustausch für Schlaf- und Kinderzimmer durch eine fensterunabhängige Belüftung sicherzustellen.

8. Zusammenfassung

In Olching ist für die Grundstücke in der Hauptstraße 75 – 77 die 11. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 76 „Hauptstraße II“ geplant. Innerhalb des Plangebietes ist der Neubau von Fachgeschäften (Lebensmittelmarkt, Fachmarkt, Apotheke, Café, etc.), Wohnungen, Praxen, Büros und einer Tiefgarage geplant. Im Umfeld des Plangrundstücks befindet sich schutzbedürftige Wohnbebauung (vgl. Übersichtsplan im Anhang A, Seite 2).

Durch den Betriebsablauf der geplanten Märkte können die einschlägigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm an der angrenzenden maßgebenden Bebauung überschritten werden. Es sind die gegen Gewerbelärm erforderlichen Schallschutzmaßnahmen auszuarbeiten.

Aufgrund der Verkehrsgeräusche der Hauptstraße können die schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 an den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen (Wohnungen, Büros, Praxen, etc.) innerhalb des Plangebietes überschritten werden. Zur Gewährleistung gesunder Wohn- bzw. Arbeitsverhältnisse sind die erforderlichen passiven Schallschutzmaßnahmen gemäß der DIN 4109 zu ermitteln.

Untersuchungsergebnisse

Gewerbegeräusche:

Aufgrund des unter Punkt 5.1 genannten Schallemissionsansatzes für die gewerblichen Nutzungen werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm im angrenzenden MI-Gebiet sowie im angrenzenden WA-Gebiet eingehalten.

Innerhalb des Plangebietes können an der geplanten Wohnbebauung die Immissionsrichtwerte für MI-Gebiete ebenfalls größtenteils eingehalten werden.

An den Fassaden mit Überschreitungen der Immissionsrichtwerte werden aktive Schallschutzmaßnahmen in Form von Grundrissorientierungen vorgesehen.

Die zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sind unter Punkt 5.4. genannt.

Maximalpegelkriterium

Während der Tages- und Nachtzeit ist mit keiner Überschreitung des Maximalpegelkriteriums zu rechnen.

Verkehrsgeräusche

Aufgrund der Verkehrsgeräusche der Hauptstraße (vgl. Emissionsansatz gemäß Punkt 6.1) kommt es an der geplanten Bebauung innerhalb des Plangebietes zu Beurteilungspegeln in Höhe von bis zu 68 dB(A) tags und 58 dB(A) nachts.

Die schalltechnischen Orientierungswerten der DIN 18005 für MI-Gebiete (60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts) werden an den straßenzugewandten Hausfassaden um bis zu 8 dB(A) tags und 9 dB(A) nachts überschritten.

Aufgrund der Verkehrsgeräusche der Hauptstraße ergeben sich für die geplante Bebauung erhöhte Anforderungen an den Schallschutz in Form von erhöhten Gesamtschalldämm-Maßen für die Außenbauteilflächen gemäß der DIN 4109.

Tiefgarage

Innerhalb des Plangebietes ist eine Tiefgarage mit 40 Stellplätzen (38 Anwohnerstellplätze und 2 gewerblich genutzte Stellplätze) geplant. Die Berechnungen zeigen, dass sich die Nutzung der Tiefgarage aus schalltechnischer Sicht als unproblematisch darstellt.

Fazit

Aus schalltechnischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen die 11. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 76 „Hauptstraße II“ der Stadt Olching, sofern der unter Punkt 5.1 genannte Schallemissionsansatz eingehalten und die unter Punkt 7 genannten Schallschutzmaßnahmen entsprechend beachtet werden.



Dipl.-Ing. Dominik Prišlin
(verantwortlich für technischen Inhalt)



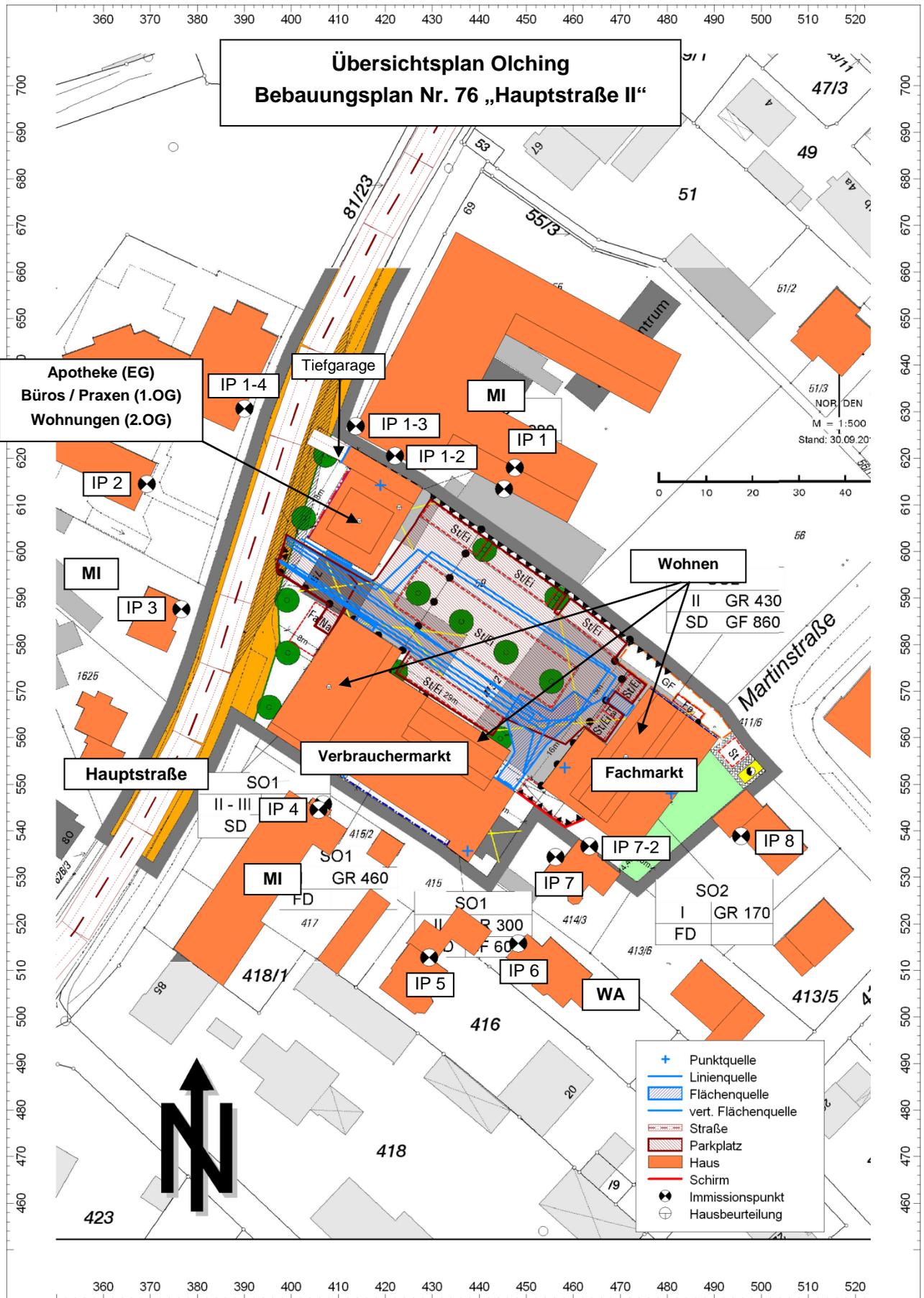
Dipl.-Ing. Robert Ricchiuti



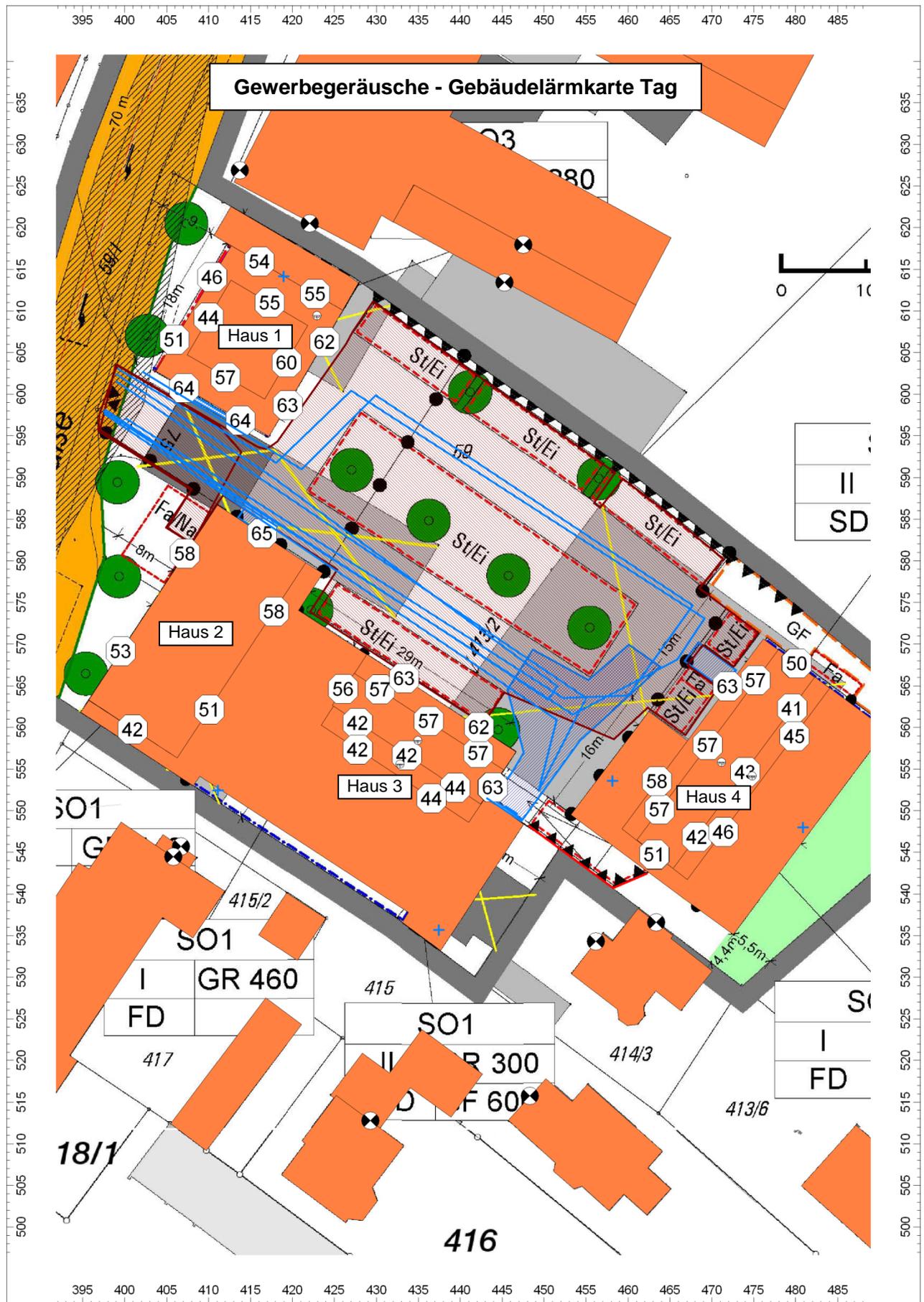
Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

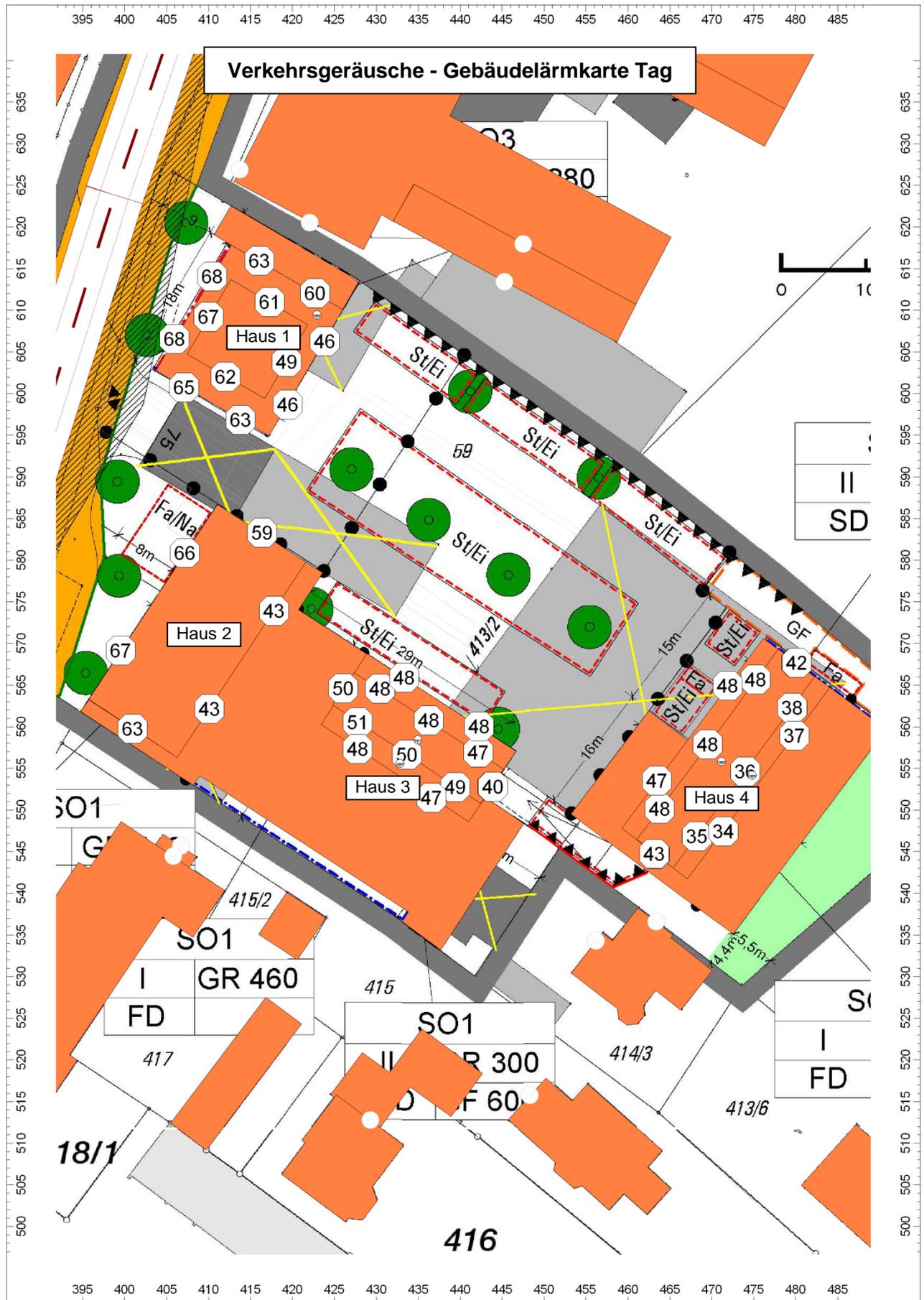
Anhang A

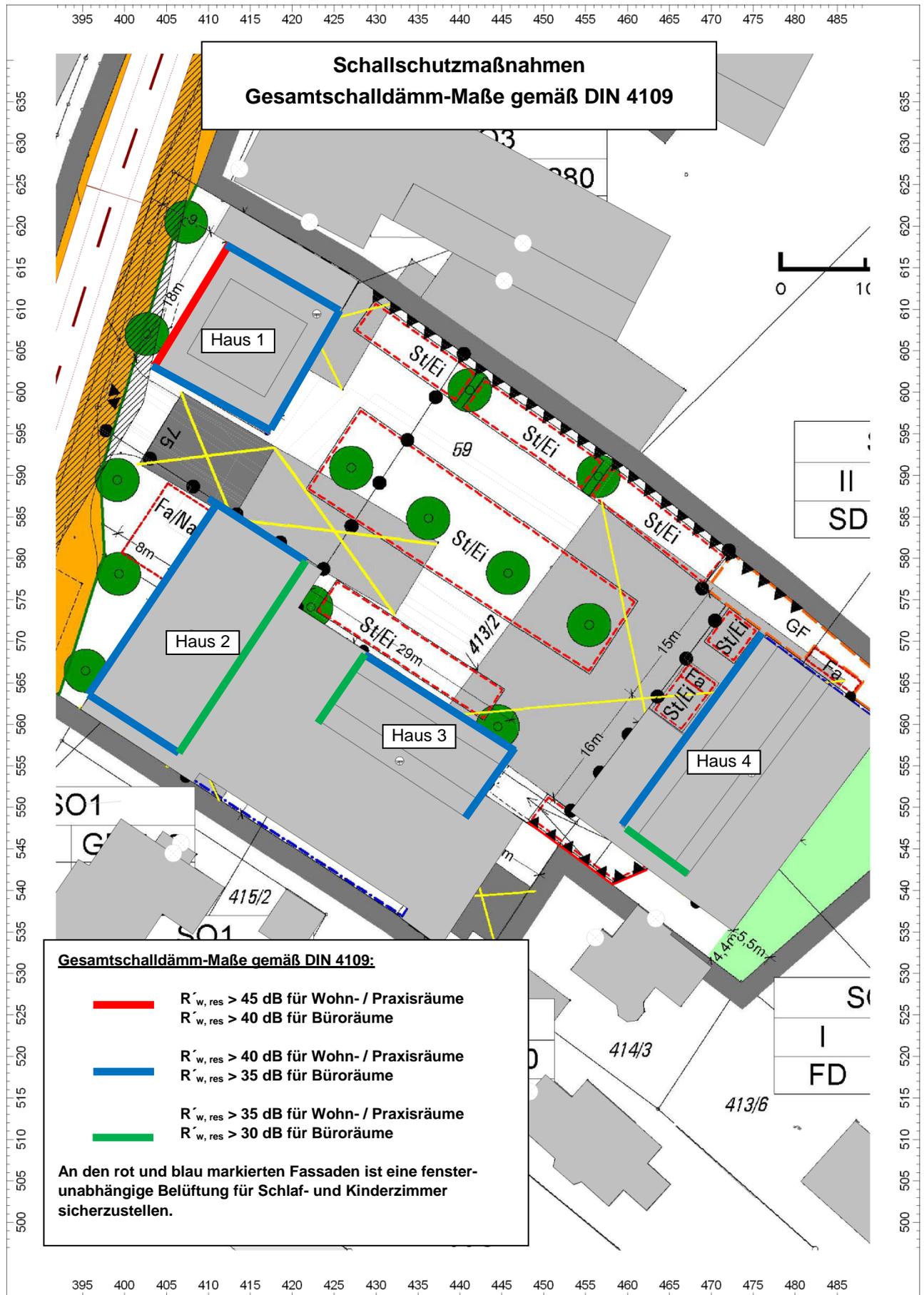
Abbildungen











Anhang B

Berechnungsergebnisse und Eingabedaten (Auszug)

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	Deutschl. (TA Lärm)
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)	480.00
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	0.20
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_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03)	
Streng nach Schall 03 / Schall-Transrapid	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Bericht (2120437.cna)

Schallquellen

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koc
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe				Nacht	(dB)	
HLS 1	~	1	75.0	75.0	60.0	Lw	75		0.0	0.0	-15.0							0.0	500	(keine)	1.00	g	411.12	
HLS 2	~	1	75.0	75.0	60.0	Lw	75		0.0	0.0	-15.0							0.0	500	(keine)	1.00	g	437.45	
HLS 3	~	2	75.0	75.0	60.0	Lw	75		0.0	0.0	-15.0							0.0	500	(keine)	1.00	g	458.12	
HLS 4	~	2	75.0	75.0	60.0	Lw	75		0.0	0.0	-15.0							0.0	500	(keine)	1.00	g	480.83	
HLS 5	~	3	75.0	75.0	58.0	Lw	75		0.0	0.0	-17.0							0.0	500	(keine)	3.00	g	418.92	

Linienquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw'			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			KC	
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe		Nacht
Fahweg Lkw > 7,5 t (3 tags)	~	1	76.8	84.1	0.0	55.7	63.0	-21.1	Lw'	63									-7.3	0.0	-84.1		0
Kühlaggregat Lkw (6 min tags)	~	1	75.0	97.0	0.0	53.1	75.1	-21.9	Lw	97									-22.0	0.0	-97.0		0
Fahweg Lkw < 7,5 t (8 tags)	~	2	81.1	84.1	0.0	59.0	62.0	-22.1	Lw'	62									-3.0	0.0	-84.1		0
Fahweg Lkw > 7,5 t (3 tags)	~	3	78.0	85.3	0.0	55.7	63.0	-22.3	Lw'	63									-7.3	0.0	-85.3		0
Kühlaggregate Bäckerei (3 x 2 min)	~	3	75.0	97.0	0.0	65.0	87.0	-10.0	Lw	97									-22.0	0.0	-97.0		0

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Frec
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe		
Rangieren Lkw (6 min tags)	~	1	77.0	99.0	0.0	54.8	76.8	-22.2	Lw	99									-22.0	0.0	-99.0		50
Be/Entladen (1 h tags)	~	2	84.0	96.0	0.0	76.9	88.9	-7.1	Lw	96									-12.0	0.0	-96.0		50
Be/Entladen (1 h tags)	~	2	84.0	96.0	0.0	79.5	91.5	-4.5	Lw	96									-12.0	0.0	-96.0		50
Be/Entladen (1 h tags)	~	3	84.0	96.0	0.0	72.1	84.1	-11.9	Lw	96									-12.0	0.0	-96.0		50
Containerpresse (1 h)	~	1	75.0	87.0	0.0	82.0	94.0	7.0	Lw	87									-12.0	0.0	-87.0		50

Flächenquellen vertikal

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw''			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung			Einwirkzeit			K0	Freq.	Ric
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche	Tag	Ruhe	Nacht	Tag	Ruhe			
Be/Entladen (2 h tags)	~	1	85.0	94.0	0.0	72.1	81.1	-12.9	Lw	94									-9.0	0.0	-94.0		500	(k)
Tiefgarage	~	tg	67.3	57.3	67.3	58.0	48.0	58.0	Lw'	48									10.0	0.0	10.0		500	(k)

Parkplätze

Bezeichnung	M.	ID	Typ	Lwa			Zähldaten						Zuschlag Art		Zuschlag Fahrh		Berechnung nach		Einwi		
				Tag	Ruhe	Nacht	Bezugsgr. B0	Anzahl B	Stellpl/BezGr f	Beweg/h/BezGr. N	Kpa	Parkplatzart	Kstro	Fahrbahnberfl	Tag	Ru					
PP	~	1	RLS	95.4	-51.8	-51.8	1 Stpl.	68	1.00	1.826	0.000	0.000	7.0	Parkplatz an Einkaufszentrum	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	Lfu-Studie 2007				
PP Apotheke	~	1	RLS	-51.8	-51.8	70.0	1 Stpl.	2	1.00	0.000	0.000	1.000	4.0	P+R-Parkplatz	0.0	Asphaltierte Fahrgassen	Lfu-Studie 2007				

Strassen

Bezeichnung	M.	ID	Lme			Zähldaten		genaue Zähldaten						zul. Geschw.		RQ		Straßenoberfl.		Steig.		Mehrfachrefl.	
			Tag	Abend	Nacht	DTV	Str.gatt.	M			p (%)			Pkw	Lkw	Abst.	Dstro	Art	Dreff	Hbeb	Abst.		
Hauptstraße	str		63.7	-6.6	53.8			1081.0	0.0	144.0	3.8	0.0	1.9	50	w7	0.0	1	0.0	0.0				
Zufahrt TG	~	tg	38.5	-8.8	38.5			10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	30	w3	0.0	1	0.0	0.0				

Berechnungsergebnisse Gewerbegeräusche

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Höhe (m)		Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)
IP 1 EG	51.3	23.7	60.0	45.0	2.00	r	445.25	613.43	2.00
IP 1 1.OG	57.0	25.7	60.0	45.0	4.80	r	445.25	613.43	4.80
IP 1 2.OG	58.4	26.3	60.0	45.0	7.60	r	445.25	613.43	7.60
IP 1 3.OG	56.4	24.2	60.0	45.0	10.40	r	447.53	617.98	10.40
IP 1-2 1.OG	53.2	31.2	60.0	45.0	4.80	r	422.06	620.54	4.80
IP 1-3 1.OG	41.2	23.9	60.0	45.0	4.80	r	413.71	626.89	4.80
IP 1-4 1.OG	46.0	28.3	60.0	45.0	4.80	r	390.02	630.65	4.80
IP 2 EG	48.4	27.3	60.0	45.0	2.00	r	369.24	614.43	2.00
IP 2 1.OG	49.8	28.7	60.0	45.0	4.80	r	369.24	614.43	4.80
IP 2 2.OG	51.0	29.9	60.0	45.0	7.60	r	369.24	614.43	7.60
IP 3 EG	50.8	31.6	60.0	45.0	2.00	r	376.61	587.57	2.00
IP 3 1.OG	52.6	33.6	60.0	45.0	4.80	r	376.61	587.57	4.80
IP 3 2.OG	53.3	34.0	60.0	45.0	7.60	r	376.61	587.57	7.60
IP 4 EG	49.3	34.0	60.0	45.0	2.00	r	406.72	545.72	2.00
IP 4 1.OG	49.5	33.4	60.0	45.0	4.80	r	406.72	545.72	4.80
IP 4 2.OG	49.4	32.0	60.0	45.0	7.60	r	406.72	545.72	7.60
IP 4 3.OG	49.6	30.3	60.0	45.0	10.40	r	405.81	544.46	10.40
IP 5 1.OG	45.1	26.0	55.0	40.0	4.80	r	429.29	512.80	4.80
IP 6 EG	44.7	25.9	55.0	40.0	2.00	r	448.29	515.77	2.00
IP 6 1.OG	46.3	26.3	55.0	40.0	4.80	r	448.29	515.77	4.80
IP 7 EG	48.7	28.6	55.0	40.0	2.00	r	456.18	534.32	2.00
IP 7 1.OG	50.6	28.8	55.0	40.0	4.80	r	456.18	534.32	4.80
IP 7-2 1.OG	53.3	26.0	55.0	40.0	4.80	r	463.38	536.61	4.80
IP 8 EG	40.2	24.0	55.0	40.0	2.00	r	495.66	538.84	2.00
IP 8 1.OG	43.5	27.7	55.0	40.0	4.80	r	495.66	538.84	4.80

Berechnungsergebnisse Tiefgarage

Bezeichnung	Pegel Lr		Richtwert		Höhe (m)		Koordinaten		
	Tag	Nacht	Tag	Nacht			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)
IP 1 EG	13.5	13.5	60.0	45.0	2.00	r	445.25	613.43	2.00
IP 1 1.OG	16.7	16.7	60.0	45.0	4.80	r	445.25	613.43	4.80
IP 1 2.OG	17.4	17.4	60.0	45.0	7.60	r	445.25	613.43	7.60
IP 1 3.OG	14.6	14.6	60.0	45.0	10.40	r	447.53	617.98	10.40
IP 1-2 1.OG	31.8	31.8	60.0	45.0	4.80	r	422.06	620.54	4.80
IP 1-3 1.OG	41.8	41.8	60.0	45.0	4.80	r	413.71	626.89	4.80
IP 1-4 1.OG	36.2	36.2	60.0	45.0	4.80	r	390.02	630.65	4.80
IP 2 EG	27.9	27.9	60.0	45.0	2.00	r	369.24	614.43	2.00
IP 2 1.OG	29.6	29.6	60.0	45.0	4.80	r	369.24	614.43	4.80
IP 2 2.OG	30.8	30.8	60.0	45.0	7.60	r	369.24	614.43	7.60
IP 3 EG	26.6	26.6	60.0	45.0	2.00	r	376.61	587.57	2.00
IP 3 1.OG	28.2	28.2	60.0	45.0	4.80	r	376.61	587.57	4.80
IP 3 2.OG	29.4	29.4	60.0	45.0	7.60	r	376.61	587.57	7.60
IP 4 EG	4.1	4.1	60.0	45.0	2.00	r	406.72	545.72	2.00
IP 4 1.OG	5.5	5.5	60.0	45.0	4.80	r	406.72	545.72	4.80
IP 4 2.OG	9.0	9.0	60.0	45.0	7.60	r	406.72	545.72	7.60
IP 4 3.OG	15.1	15.1	60.0	45.0	10.40	r	405.81	544.46	10.40
IP 5 1.OG	2.3	2.3	55.0	40.0	4.80	r	429.29	512.80	4.80
IP 6 EG	-0.7	-0.7	55.0	40.0	2.00	r	448.29	515.77	2.00
IP 6 1.OG	0.5	0.5	55.0	40.0	4.80	r	448.29	515.77	4.80
IP 7 EG	1.2	1.2	55.0	40.0	2.00	r	456.18	534.32	2.00
IP 7 1.OG	3.3	3.3	55.0	40.0	4.80	r	456.18	534.32	4.80
IP 7-2 1.OG	4.3	4.3	55.0	40.0	4.80	r	463.38	536.61	4.80
IP 8 EG	1.8	1.8	55.0	40.0	2.00	r	495.66	538.84	2.00
IP 8 1.OG	3.0	3.0	55.0	40.0	4.80	r	495.66	538.84	4.80