

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplanverfahren Nr. 90 „nördlich Hauptstraße / östlich Doktorstieg“ in Schenefeld

Auftraggebende
Stelle: Stadt Schenefeld
Die Bürgermeisterin
Holstenplatz 3-5
22869 Schenefeld

Projektnummer: LK 2025.012
Berichtsnummer: LK 2025.012.1
Berichtsstand: 05.03.2025
Berichtsumfang: 23 Seiten sowie 6 Anlagen

Projektleitung: Oliver Riek, M.Sc.
Bearbeitung: Jennifer Frese, M.A.



LÄRMKONTOR GmbH • Altonaer Poststraße 13 b • 22767 Hamburg
Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG - Prüfbereich Gruppe V - Ermittlung von Geräuschen
Messstellenleiter Frank Heidebrunn • AG Hamburg HRB 51 885
Geschäftsführung: Mirco Bachmeier (Vorsitz) / Bernd Kögel / Ulrike Krüger (kfm.)
Telefon: 0 40 - 38 99 94.0
E-Mail: Hamburg@laermkontor.de • <http://www.laermkontor.de>

Berichtsversionen

Index	Bemerkung	Datum	Bearbeiter	Geprüft
0	Vorabzug	17.02.2025	JF/OR	MBa
1	Schallgutachten	05.03.2025	JF/OR	MBa

Inhaltsübersicht

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Arbeitsunterlagen	4
3	Beurteilungsgrundlagen	5
3.1	Verkehr.....	5
3.2	Gewerbe (Zimmerei)	6
4	Berechnungsgrundlagen	8
5	Eingangsdaten	9
5.1	Straßenverkehr.....	9
5.2	Gewerbe.....	10
5.3	Geräuschspitzen	12
6	Berechnungsergebnisse und Bewertung	12
6.1	Vorbemerkung.....	12
6.2	Verkehr.....	13
6.3	Gewerbe.....	14
7	Planbedingter Mehrverkehr	14
8	Schallschutz.....	15
8.1	Vorbemerkung.....	15
8.2	Planbebauung	15
8.3	Maßgeblicher Außenlärmpegel	18
8.4	Festsetzungsempfehlungen	18
9	Fazit.....	19
10	Anlagenverzeichnis	21
11	Quellenverzeichnis	22

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Schenefeld stellt den Bebauungsplan Nr. 90 „nördlich Hauptstraße / östlich Doktorstieg“ auf. Der Geltungsbereich liegt zentral in Schenefeld-Dorf. Das Plangebiet wird im Westen vom Doktorstieg und im Süden von der Hauptstraße begrenzt. Der Bebauungsplan ist über Baugrenzen in drei Teilflächen für allgemeine Wohngebiete und eine Mischgebietsfläche gegliedert. Es wird eine Bestandsbebauung und auch ein ansässiger Gewerbebetrieb (Zimmerei) überplant.

Planungsziele des verbindlichen Bauleitplanverfahrens sind insbesondere die Entwicklung eines innerstädtischen Mischgebiets und die Definition von planerischen Rahmenbedingungen für das Ortsbild.

Im Zuge des verbindlichen Bauleitplanverfahrens wird eine schalltechnische Untersuchung erstellt, welche mögliche Konflikte durch den Straßenverkehr auf das Plangebiet sowie Maßnahmen zum Schutz vor Lärm aufzeigt. Zudem werden die gewerblichen Immissionen, verursacht durch den ansässigen Gewerbebetrieb, innerhalb und außerhalb des Geltungsbereichs untersucht und beurteilt.

2 Arbeitsunterlagen

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Unterlagen wurden für die Bearbeitung der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung zur Verfügung gestellt:

Tabelle 1: Bereitgestellte Unterlagen

Art der Unterlagen	Datei-format	Bereitgestellt		
		per	von	am
Bebauungsplan Nr. 90	DWG	E-Mail	Stadt Schenefeld Fachdienst Planen & Umwelt	23.01.2025 20.02.2025
Asphaltanalytik von der Hauptstraße in Schenefeld	PDF	E-Mail	Ingenieurgruppe PTM (Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH) via Stadt Schenefeld, Fachbereich III, Fachdienst Planen & Umwelt	23.01.2025
Verkehrsanalyse	XLSX, PDF	E-Mail	Stadt Schenefeld, Fachbereich III Fachdienst Planen & Umwelt	24.01.2025
Kartenauszug zur ansässigen Zimmerei	PDF	E-Mail	Stadt Schenefeld, Fachbereich III Fachdienst Planen & Umwelt	28.01.2025
Betriebsangaben zur ansässigen Zimmerei	-	Telefonat, E-Mail	Zimmerei	30.01.2025 07.02.2025
Gelände (DGM1) und Gebäude (LoD1)	XYZ, SHP	Download	Schleswig-Holstein Downloadportal – Offene Geobasisdaten des LVerGeo SH (OpenGBD)	22.01.2025

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Verkehr

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen auf die Planung durch den Straßenverkehrslärm erfolgt auf Grundlage der DIN 18005:2023-07 /1/ sowie unter Betrachtung der Vorgaben der „Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)“ /2/. Letztere stellt dabei einen Abwägungsspielraum hinsichtlich einer möglichen Zulässigkeit von Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 dar. Darüber sind dann Maßnahmen zum Schallschutz nach gutachterlicher Auffassung geboten.

Im Sinne einer lärmoptimierten Planung sollten die in Tabelle 2 dargestellten Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 eingehalten werden. Die beurteilungsrelevanten Kategorien sind **hervorgehoben**.

Tabelle 2: Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug)

Nutzung	Orientierungswerte	
	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 6:00 Uhr)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	40 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A)
Dorf- und Mischgebiete , urbane Gebiete	60 dB(A)	50 dB(A)

Idealerweise ist die Einhaltung der Orientierungswerte des Beiblattes 1 der DIN 18005 anzustreben. Aus Sicht des Schallschutzes handelt es sich hierbei um gewünschte Zielwerte, jedoch nicht um Grenzwerte. Der Belang des Schallschutzes ist bei der Abwägung, welche Maßgaben bei der Bewertung verbindlich gesetzt werden, als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Orientierungswerte lediglich als Anhalt dienen und dass von ihnen sowohl nach oben als auch nach unten abgewichen werden kann.

Nach geltender Rechtsauffassung werden in der Bauleitplanung in der Regel die Grenzwerte der 16. BImSchV als Obergrenze dieses Ermessensspielraums zur Bewertung von Verkehrslärm herangezogen. In Tabelle 3 sind die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 3: Grenzwerte nach 16. BImSchV (Auszug)

Nutzung	Tag (06:00 – 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 – 6:00 Uhr)
Krankenhäuser, Schulen, Altenheime	57 dB(A)	47 dB(A)
Reine und allgemeine Wohngebiete	59 dB(A)	49 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	64 dB(A)	54 dB(A)

Nach Quellen der Lärmwirkungsforschung kann davon ausgegangen werden, dass Lärmbelastungen durch Straßenverkehr oberhalb von 65 dB(A) (Mittelungspegel, tags) mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Risikoerhöhung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen bewirken /3/. Oberhalb der Grenze von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Aufenthaltsräumen, Schlaf- und Kinderzimmern ist die Schwelle der Gesundheitsgefährdung nach geltender Rechtsauffassung erreicht /4/. Rechtsurteile der jüngeren Vergangenheit ziehen die aktuellen Lärmsanierungswerte für Straßen (für allgemeines Wohngebiet 64 dB(A) tags, 54 dB(A) nachts) für die Bewertung mit heran. Dies hat aber bisher mehr einen empfehlenden Charakter, verbindlich anzuwenden sind die niedrigeren Werte als anerkannte Gesundheitsgefährdungsschwelle bisher nicht.

3.2 Gewerbe (Zimmerei)

Die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen aus dem Gewerbebetrieb (hier: Zimmerei) ist aus schallimmissionsfachlicher Sicht nach der „Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm /5/)“ durchzuführen.

Die TA Lärm dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche von Anlagen, die als genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen den Anforderungen des zweiten Teils des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG /6/) unterliegen.

In der TA Lärm wird bei der Beurteilung zwischen dem Tagzeitraum (06:00 - 22:00 Uhr) und dem Nachtzeitraum (22:00 - 06:00 Uhr) unterschieden, wobei für die Nacht die „lauteste Nachtstunde“ maßgeblich ist. Für einen Schutz der Wohnnachbarschaft vor Lärm sollen hiernach die folgenden Immissionsrichtwerte (siehe Tabelle 4) eingehalten werden.

Tabelle 4: Beurteilungsgrundlage Gewerbe (Auszug TA Lärm)

Nutzung	Immissionsrichtwerte	
	Tag (6:00-22:00 Uhr) in dB(A)	Nacht (22:00-6:00 Uhr) in dB(A)
Allgemeine Wohngebiete	55	40
Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
Urbanes Gebiet	63	45
Gewerbegebiete	65	50

Anmerkungen:

- **Beurteilungszeiträume**

Tag: 6:00 – 22:00 Uhr

Nacht (volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel): 22:00 – 6:00 Uhr

- **Tageszeiten mit besonderer Empfindlichkeit**

Für folgende Zeiten ist in reinen Wohngebieten, allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten und Kurgebieten sowie für Krankenhäuser und Pflegeanstalten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- an Werktagen: 6:00 – 7:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr
- an Sonn- und Feiertagen: 6:00 – 9:00, 13:00 – 15:00 und 20:00 – 22:00 Uhr

Der Zuschlag beträgt 6 dB(A). Von der Berücksichtigung des Zuschlags kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

- **Einzelne Geräuschspitzen**

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte innen dürfen um nicht mehr als 10 dB überschritten werden.

Bei seltenen Ereignissen dürfen die hierfür geltenden Immissionsrichtwerte durch einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen ...

- in Gewerbegebieten am Tag um nicht mehr als 25 dB und in der Nacht um nicht mehr als 15 dB,
- in Kern-, Dorf- und Mischgebieten sowie in urbanen Gebieten, in reinen und allgemeinen Wohngebieten bzw. Kleinsiedlungsgebieten sowie in Kurgebieten und für Krankenhäuser und Pflegeanstalten am Tag um nicht mehr als 20 dB und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB

... überschritten werden.

4 Berechnungsgrundlagen

Alle Berechnungen wurden mit dem Programm SoundPLAN in der Version 9.1 der SoundPLAN GmbH durchgeführt. Das Plangebiet und seine für die schalltechnischen Berechnungen maßgebliche Nachbarschaft wurden in einem 3-dimensionalen Geländemodell digital erfasst. In diesem Modell sind die vorhandenen Gebäude sowie sonstige für Abschirmung und Reflexion relevante Elemente sowie die jeweiligen Schallquellen in ihrer Lage und Höhe aufgenommen (vgl. Anlage 1 und 4).

Die Berechnung der Beurteilungspegel durch den **Straßenverkehrslärm** im Plangebiet erfolgte als Schallimmissionsplan nach den Vorgaben der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV /2/ bzw. nach dem Teilstückverfahren der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – Ausgabe 2019“ – RLS-19 /7/.

Die Ausbreitungsberechnungen zum **Gewerbelärm** (Zimmerei) wurden für die maßgeblichen Immissionsorte auf Grundlage der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm“ /5/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2:1999-10 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ /8/ durchgeführt. Für den Standort in der Stadt Schenefeld wurde zur Berücksichtigung der meteorologischen Bedingungen auf den räumlich verknüpften AKTERM-Datensatz von 2020 /9/ der Station Hamburg-Fuhlsbüttel (DWD 1975) zurückgegriffen.

Als maßgebliche Immissionsorte wurden die jeweils am stärksten belasteten Fassadenpunkte in der Nachbarschaft berücksichtigt. Diese befinden sich über die Geschosse an der benachbarten Bestandsbebauung und an den Planungsgrenzen innerhalb des Bebauungsplans. Die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ist der Anlage 4 zu entnehmen.

5 Eingangsdaten

5.1 Straßenverkehr

Auf das Plangebiet wirken Verkehrsräusche der umliegenden Verkehrswege Hauptstraße, Doktorstieg und In de Masch ein.

Die verkehrlichen Eingangsdaten für die Hauptstraße basieren auf der Analyse des werktäglichen Verkehrs in 2017 (DTV_w) aus der Konzeptplanung des Verkehrsentwicklungskonzepts der Stadt Schenefeld. Eine Verteilung der ganztägigen Kfz-Angabe für Pkw / Lkw auf die Zeiträume Tag (6:00 - 22:00 Uhr) / Nacht (22:00 - 6:00 Uhr) sowie die Gliederung in die Lkw-Gruppen (Lkw1 und Lkw2) erfolgte anhand der Umrechnungsfaktoren der RLS-19 /7/.

In Abstimmung mit der Stadt Schenefeld wurden für die schalltechnischen Berechnungen den Verkehrsmengen aus 2017 eine pauschale prognostische Steigerung von 10 % für die nächsten 10 Jahre aufgrund der allgemeinen Verkehrsentwicklung 2035 hinzugefügt. Mit diesem Vorgehen wird konservativ auch die grundlegende Verkehrsentwicklung in Deutschland abgedeckt, wonach der Verkehr ab dem Jahr 2030 stagniert oder leicht rückläufig ist /10/.

Die Verkehrszahlen der untergeordneten Straßen Doktorstieg und In de Masch wurden gutachterlich in der täglichen Verkehrsmenge (Pkw / Lkw) abgeschätzt und mithilfe der Angaben der Tabelle 2 der RLS-19 für Gemeindestraßen berücksichtigt.

Gemäß der Tabellen 4a und 4b der RLS-19 wurden Korrekturwerte für die Fahrbahnoberflächen berücksichtigt. Für die Hauptstraße wurde gemäß der bereitgestellten Asphaltanalytik ein Asphaltbeton $\leq$ AC 11 angesetzt. Für die weiteren relevanten Straßen lagen keine näheren Angaben zu den Fahrbahnoberflächen vor. Der Fernerkundung entsprechend, wurde für die Straße In de Masch ebenfalls eine Asphaltbetondeckschicht als Näherungsansatz berücksichtigt; für den Doktorstieg konnte ein Pflaster mit ebender Oberfläche bestimmt werden.

Es wurden die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten für die genannten Straßen in Ansatz gebracht.

Aufgrund der baulichen Situation wurden keine Zuschläge für Mehrfachreflexionen vergeben. Zudem liegen im relevanten näheren Umfeld keine zuschlagspflichtigen Knotenpunkte.

Die Lage der verkehrlichen Schallquellen dieser Untersuchung ist in der Anlage 1 dargestellt. Die für die Berechnung zugrunde liegenden Verkehrsdaten sowie Emissionen sind in der nachfolgenden Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Verkehrsmengen und Emissionen Straße, Prognose 2035

Straße	DTV	Lkw-Anteil				v	L'w	
	Kfz/24 h	p1 Tag %	p2 Tag %	p1 Nacht %	p2 Nacht %	km/h	Tag	Nacht
Hauptstraße (Borgfelde bis Kreuzung Blankener Chaussee/Bäckerstraße)	9.713	2,4	3,2	2,4	3,2	50	79,3	71,7
Hauptstraße (Kreisverkehr bis In de Masch)	10.219	2,7	3,7	2,7	3,7	50	79,7	72,1
Doktorstieg	300	3	4	3	4	30	65,4	57,8
In de Masch	2.000	3	4	3	4	30	70,1	62,5

Erläuterungen:

DTV durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
p1 Lkw ohne Anhänger, Busse
p2 Lkw mit Anhänger, Sattelzüge
v zulässige Höchstgeschwindigkeit
L'w längenbezogener Schallleistungspegel

5.2 Gewerbe

Hinweis: Es wird ausschließlich der bereits im Geltungsbereich ansässige Gewerbebetrieb hinsichtlich der Emissionswirksamkeit am Standort untersucht. Eine maßgebliche gewerbliche Vorbelastung, die im Rahmen einer bauleitplanerischen Vollziehbarkeitsprüfung gutachterlich relevant erscheint, ist im näheren Umfeld zum Plangebiet nicht gegeben.

Die inhabergeführte Zimmerei mit Adressbezug Hauptstraße Nr. 32 wurde zu den betrieblichen Vorgängen am 30.01.2025 telefonisch befragt.

Vor Ort ist ausschließlich der Inhaber betrieblich tätig. Die Betriebstätigkeiten werden ausschließlich werktags, zumeist auswärts beim Kunden vor Ort oder in der ansässigen Werkstatt ausgeübt. Auf dem Betriebshof wird derzeit nicht regelhaft gearbeitet. Innerhalb der Werkstatt wird mit Geräten wie z.B. einer Tischkreissäge oder einem Kettenstemmer gearbeitet. Es sind keine Klimageräte oder Lüfter in der Zimmerei installiert. Die Arbeitszeit beginnt nicht vor 8:00 Uhr und endet in der Regel um 15:00 Uhr.

Auf Grundlage der Angaben des Inhabers ist von folgenden relevanten Schallquellen ausschließlich im Tagzeitraum auszugehen:

- Zu- und Abfahrt des Dienstfahrzeugs (Transporter)
- Be- und Entladung des Transporters
- Arbeiten in der Werkstatt mit Geräten (z.B. Tischkreissäge)

Die Lage der berücksichtigten Schallquellen ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Emissionen der Transporter wurden gemäß den Angaben der RLS-19 /7/ für eine Pkw-Fahrt übernommen. Da der Materialumschlag am Transporter grundsätzlich variiert (Holz, Gerüstteile, Werkzeug etc.), wurde hilfsweise ein emissionsseitiger Verladeansatz für Rollcontainer gemäß dem technischen Bericht des hessischen Landesamtes /11/ in Ansatz gebracht. Die Emissionsdaten und die Anzahl der Ereignisse / Fahrten sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Emissionsdaten Transporter (Fahrt / Materialumschlag)

Quelle	$L'_{WA,1h} / L_{WA,1h}$ in dB(A)	Beurteilungs- und Betriebs- zeitraum	Dauer in h	Anzahl der Ereignisse	$L'_{WA,r} / L_{WA,r}$ in dB(A)
Zu- und Abfahrt Transporter	49,5	06:00-22:00 Uhr (08:00-15:00 Uhr)	1	4	44
Be- und Entladung	74,5*		1	10	72**

Erläuterungen:

$L'_{WA,1h}$: auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogener Schallleistungspegel

$L'_{WA,r}$: beurteilter längenbezogener Schallleistungspegel im Beurteilungszeitraum ohne Ruhezeitenzuschlag

* $L_{WA,1h}$ (auf eine Stunde bezogener Schallleistungspegel)

** $L_{WA,r}$ (beurteilter Schallleistungspegel im Beurteilungszeitraum ohne Ruhezeitenzuschlag)

Weiterhin werden in der örtlichen Werkstatt laute Tätigkeiten unter Einsatz von Gehörschutz vorgenommen. Unter anderem wird eine Tischkreissäge bedient. In der Werkstatt erfolgt die Nutzung der lauten Maschinen nicht regelhaft über den ganzen Arbeitstag, sondern dienen Teilarbeitsvorgängen.

Es besteht keine nähere Kenntnis über die Räumlichkeiten. Im Sinne eines konservativen Emissionsansatzes wurde ein Innenpegel von 90 dB(A) über eine Dauer von 2 h berücksichtigt. Die Schallabstrahlung erfolgt modellseitig über vollständig geöffnete Fassadenteile (Tür, Fenster).

Die Emissionsdaten der schallabstrahlenden Werkstatt sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Emissionsdaten Werkstatt (schallabstrahlende Außenbauteile)

Quelle	Beurteilungs- und Betriebszeit- raum	L_i in dB(A)	Schalldämm- Maß in dB(A)	Dauer in h	$L'_{WA,r}$ in dB(A)
Tür (2,4 m²)	06:00-22:00 Uhr (08:00-15:00 Uhr)	90	-	2	77
Fenster, kleines Gebäude (1,7 m²)			-		79

Quelle	Beurteilungs- und Betriebszeit- raum	L_i in dB(A)	Schalldämm- Maß in dB(A)	Dauer in h	$L''_{WA,r}$ in dB(A)
Fenster, großes Gebäude (1,2 m ²)			-		80

Erläuterungen zu Tabelle 7:

L_i : Innenpegel

$L''_{WA,r}$: beurteilter flächenbezogener Schallleistungspegel im Beurteilungszeitraum ohne Ruhezeitenzuschlag

5.3 Geräuschspitzen

Gemäß den Regelungen der TA Lärm /5/ sind auch kurzzeitige Geräuschspitzen in den Untersuchungen des Gewerbelärms zu berücksichtigen. Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags um bis zu 30 dB überschreiten.

Als maßgebliche Spitzenschallquelle wurde das Türeenschlagen des Transporters mit einem Schallleistungspegel von 100 dB(A) erfasst. Darüber hinaus wurde für die Be- und Entladung des Transporters ein maximaler Schallleistungspegel von 112 dB(A) berücksichtigt.

Die Werte sind der Parkplatzlärmstudie /12/ und dem genannten technischen Bericht des hessischen Landesamtes /11/ entnommen.

Die im Schallausbreitungsmodell berücksichtigten Geräuschspitzen sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

Tabelle 8: Geräuschspitzen auf dem Betriebsgelände

Vorgang	Maximale Geräuschspitzen $L_{WAF,max}$ in dB(A)
Be- und Entladung	112
Türeenschlagen Transporter	100

6 Berechnungsergebnisse und Bewertung

6.1 Vorbemerkung

Die aus dem **Verkehrslärm** resultierenden Beurteilungspegel im Geltungsbereich wurden in den Schallimmissionsplänen bei freier Schallausbreitung in den Anlagen 2a und 2b für den Tag- und den Nachtzeitraum dargestellt. Die Immissionshöhe beträgt 8 m über Gelände. Die Berechnungshöhe entspricht damit in etwa einem 2. Obergeschoss einer möglichen künftigen Planbebauung.

Die aus dem **Gewerbelärm (Zusatzbelastung)** resultierenden Beurteilungs- und Spitzenpegel innerhalb und außerhalb des Geltungsbereichs werden im Tagzeitraum betrachtet (siehe Lage Immissionsorte in Anlage 4). Das örtliche Gewerbe (Zimmerei) ist ausschließlich im Tagzeitraum in Betrieb. Es werden Immissionsorte über die Geschosse an der benachbarten Bestandsbebauung (außerhalb des Geltungsbereichs) und an den Planungsgrenzen (innerhalb des Geltungsbereichs) auf einer pauschalen Immissionshöhe von 5,4 m über Gelände berücksichtigt. Zur sicheren Seite werden innerhalb des Geltungsbereichs neben den eigentlichen Betriebsgebäuden (Werkstatt) keine schallabschirmenden Gebäude in die Berechnungen mit eingestellt.

6.2 Verkehr

Tagzeitraum (6:00 bis 22:00 Uhr), Anlage 2a

Der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete (WA) von 55 dB(A) (→hellgrüne Farbgebung) wird im gesamten Plangeltungsbereich fast flächendeckend überschritten. Zugewandt zur Hauptstraße werden Beurteilungspegel von größer 65 dB(A) tags ermittelt (→rote Farbgebung). Nach Norden orientiert nimmt der Beurteilungspegel innerhalb des Plangebiets ab, jedoch verbleibt im geplanten ersten Baufenster (→blaue Linie) zur Hauptstraße (Mischgebiet [MI] und WA) eine großflächige Überschreitung der Orientierungswerte von 60 dB(A) tags für die MI-Ausweisung (→gelbe Farbgebung) und von 55 dB(A) tags für die WA-Ausweisung.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für allgemeine Wohngebiete von 59 dB(A) tags wird zugewandt zur Hauptstraße erst in nördlichen Teilbereichen des geplanten ersten Baufensters (→blaue Linie) eingehalten (→grüne Farbgebung). In den beiden hinteren WA-Baufenstern wird der genannte Grenzwert eingehalten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete von 64 dB(A) tags wird zugewandt zur Hauptstraße im dortigen Baufenster weitgehend eingehalten.

Die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 70 dB(A) tags wird innerhalb des Geltungsbereichs nicht erreicht.

Nachtzeitraum (22:00 bis 6:00 Uhr), Anlage 2b

Der Orientierungswert der DIN 18005 /1/ für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) nachts wird im gesamten Plangeltungsbereich flächendeckend überschritten. Zugewandt zur Hauptstraße werden Beurteilungspegel von bis zu 59 dB(A) nachts ermittelt (→rote Farbgebung). Nach Norden orientiert nimmt der Beurteilungspegel innerhalb des Plangebiets ab, jedoch verbleibt im geplanten ersten Baufenster (→blaue Linie) zur Hauptstraße (MI und WA) eine großflächige Überschreitung der Orientierungswerte von 50 dB(A) nachts für die MI-Ausweisung (→gelbe Farbgebung) und von 45 dB(A) nachts für die WA-Ausweisung.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV /2/ für allgemeine Wohngebiete von 49 dB(A) nachts wird zugewandt zur Hauptstraße im geplanten ersten Baufensters (→blaue Linie) vollständig überschritten. Dies gilt weitgehend auch für das nord-westliche WA-Baufenster. Im nordöstlichen Baufenster wird der genannte Grenzwert eingehalten.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Mischgebiete von 54 dB(A) nachts wird zugewandt zur Hauptstraße im dortigen Baufenster überschritten (→orange und rote Farbgebung). Erst weiter nach Norden orientiert nimmt der Beurteilungspegel ab. Dieser verbleibt im MI-Baufenster oberhalb von 50 dB(A) nachts (→gelbe Farbgebung).

Die rechtlich anerkannte Schwelle der Gesundheitsgefährdung von 60 dB(A) nachts wird innerhalb des Geltungsbereichs nicht erreicht.

6.3 Gewerbe

Hinweis: Die DIN 18005 /1/ gibt für die Beurteilung von Gewerbeanlagen Orientierungswerte vor, welche den Immissionsrichtwerten der TA Lärm /5/ für den hier anzuwendenden Beurteilungsfall entsprechen. Da die TA Lärm gegenüber der DIN 18005 konkretisierend ist, wird nachfolgend für die Beurteilung nur Bezug zur TA Lärm hergestellt.

Direkt nördlich zum ansässigen Gewerbe werden innerhalb des Geltungsbereichs Beurteilungspegel von bis zu 54 dB(A) tags ermittelt. Der maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm für allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird damit unterschritten.

Außerhalb des Geltungsbereichs werden am Gebäude Doktorstieg Nr. 7 (Ostfassade) Beurteilungspegel von bis zu 47 dB(A) tags ermittelt. Der maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm für Mischgebiete von 60 dB(A) tags wird damit um 13 dB unterschritten. Das Nichtrelevanzkriterium der TA Lärm (6 dB unter dem Richtwert) wird damit ebenfalls eingehalten.

Es werden keine Spitzenpegelkonflikte prognostiziert.

7 Planbedingter Mehrverkehr

Es liegen keine separaten Verkehrsentwicklungszahlen unter Berücksichtigung des Planvorhabens (Prognose-Planfall) vor.

Da es sich planungsseitig um eine Bestandsüberplanung handelt und mit der angestrebten Neuplanung die bauliche Entwicklung im kleinteiligen Maßstab arrondiert werden soll, sind aus schallschutzfachlicher Sicht keine relevanten Verkehrsteigerungen auf dem Doktorstieg und der Hauptstraße mit erheblich nachteiligen Auswirkungen für die räumliche Nachbarschaft aufgrund des Vorhabens zu erwarten.

8 Schallschutz

8.1 Vorbemerkung

Die Berechnungsergebnisse haben ausgehend vom **Straßenverkehrslärm** für die geplante Nutzung (MI / WA) innerhalb des Geltungsbereichs Überschreitungen der relevanten Beurteilungsschwellen (Orientierungswerte der DIN 18005 /1/) aufgezeigt. Im Rahmen der bauleitplanerischen Abwägung nach § 1 Abs. 7 BauGB /13/ ist mit diesen Konflikten planerisch umzugehen.

Die schalltechnischen Berechnungsergebnisse zum **Gewerbelärm** weisen keine Konfliktlage am Standort auf. Nach § 6 Baunutzungsverordnung (BauNVO) /14/ sind in Mischgebieten nicht wesentlich störende Gewerbebetriebe grundsätzlich zulässig. Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Prüfung auf Planvollziehbarkeit liegt mit der ansässigen Zimmerei ein solcher nicht störender Gewerbebetrieb vor. Weitergehende betriebliche Details sind nicht Gegenstand des Bebauungsplanverfahrens, diese obliegen der einzelfallbezogenen Betriebsgenehmigung. Aufgrund der deutlichen Unterschreitungen der Richtwerte in der Nachbarschaft außerhalb des Geltungsbereichs und der grundsätzlichen Möglichkeit für betrieblichen Schallschutz (z.B. Fenster schließen bei Tätigkeiten in der Werkstatt) ist grundsätzlich eine betriebliche Entwicklungsmöglichkeit unter Gesichtspunkten des Schallschutzes unter Berücksichtigung der erfassten Bestandssituation gegeben.

8.2 Planbebauung

Innerhalb des Geltungsbereichs werden die maßgeblichen Orientierungs- und Grenzwerte für die planungsrechtlichen Nutzungsausweisungen (MI / WA) flächendeckend überschritten.

Im Sinne von § 1 Abs. 6 Nr. 1 BauGB /13/ werden Schallschutzmaßnahmen zur Sicherstellung von gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnissen nachfolgend betrachtet und bewertet.

Der festgestellte Lärmkonflikt kann grundsätzlich durch folgende Maßnahmen vermindert werden, dabei sind diese nach Priorität dargestellt:

1. **Abstandsgebot § 50 BImSchG /6/** und konfliktvermeidende Nutzungsanordnungen nach BauNVO /14/
2. **Aktiver Lärmschutz** an der Quelle bzw. aktiver Lärmschutz auf dem Ausbreitungsweg: Wall oder Wand
3. **Festsetzungen (Städtebau und Architektur):** Gebäudestellung, schalloptimierte Grundrissgestaltung in Verbindung mit geeigneter Schalldämmung der Fassaden / Fenster nach DIN 4109-1: 2018-01 /15/

Zu 1: Die planungsrechtliche Nutzungsausweisung erfolgt direkt angrenzend an die Verkehrsfläche der Hauptstraße. Teile der Flächenausweisungen liegen weitgehend straßenparallel. Die geplanten Baufenster innerhalb der Nutzungsausweisungen liegen bereits einige Meter in Richtung Norden von der Hauptstraße räumlich abgerückt. Zudem wurde die Gebietsausweisung WA (für die strengere Orientierungswerte gelten) so weit wie möglich weiter von der Straße abgerückt (im nördl. Bereich des Plangebietes zwei Teilflächen), während die weniger lärmsensible Nutzung MI straßennäher geplant wurde.

Die schalltechnischen Berechnungsergebnisse zeigen, dass weite Teile des Plangebiets durch hohe Schalleinträge verlärmte sind. Vor diesem Hintergrund besteht auf den überplanten Grundstücken keine umfassende Gestaltungsmöglichkeit für eine anderweitige Anordnung möglicher Baukörper in leisere Flächenbereiche. Zudem eröffnet die Planung eines straßenzugewandten Baukörpers die Möglichkeit diesen für eine Schallabschirmung für rückwärtige Flächenbereiche zu nutzen.

Aufgrund der Planungsziele der Stadt Schenefeld zur Entwicklung eines innerstädtischen Mischgebiets und die Definition von planerischen Rahmenbedingungen für das Ortsbild, erscheinen weitergehende planerische Anpassungen aus Gründen des Schallschutzes auch nicht angemessen.

Zu 2: Grundsätzlich besteht die Möglichkeit über eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von derzeit 50 km/h ganztags auf 30 km/h auf der Hauptstraße die Immissionen innerhalb des Plangebiets, um ca. 3 dB, zu senken. Es ist jedoch grundsätzlich darauf hinzuweisen, dass diese Lärminderungsmaßnahme nicht in der Regelungskompetenz des Bebauungsplanverfahrens Nr. 90 liegt.

Weiterhin besteht die grundsätzliche Möglichkeit aktiven Schallschutz als Wandkonzeption entlang der maßgeblichen Hauptstraße umzusetzen. Aus zwei Gründen erscheint diese Maßnahme am Standort nicht umsetzbar. Zum einen steht eine solche Wandlösung der Erschließung der Planungen entgegen und zum anderen ist davon auszugehen, dass eine solche Schutzkonzeption dem originären Planungsziel zur Ortsbildgestaltung widerspricht.

Zu 3: Als letzte planerische Möglichkeit in der Prüfkaskade sowie in Ergänzung kommt die schalloptimierte Gebäudestellung und Grundrissgestaltung in Verbindung mit geeigneter Schalldämmung der Fassaden / Fenster entsprechend der Vorgaben der DIN 4109-1:2018-01 /15/ in Betracht. Vorrangig sollte zur Sicherstellung des gesunden Nachtschlafs auf die nächtliche Immissionssituation planerisch reagiert werden. Entsprechend empfehlen wir bei der Orientierung von Aufenthaltsräumen den Fokus auf Räume die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, zu legen. Bei der Grundrissorientierung sollten von den Aufenthaltsräumen damit vorrangig die Fenster von Schlaf- bzw. Kinderzimmer an lärmabgewandte Fassadenseiten (straßenabgewandt) orientiert werden. Hinzu kommt eine möglichst geschlossene Gebäudestruktur zur Schaffung einer geschlossenen

lärmabgewandten Fassade und zum Schutz der rückwärtigen Gebäudekörper in Richtung Norden. Dies wirkt sich in Richtung Norden lärmmindernd auch auf die Freibereiche bzw. die Außenwohnbereiche der sich dort befindenden Wohngebäude aus.

Orientierung der Aufenthaltsräume

Für die originär zulässige Wohnnutzung im gesamten Plangebiet ist aufgrund der flächendeckenden Überschreitung der Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags und von 45 dB(A) nachts die Prüfung einer lärmoptimierten Grundrissgestaltung zu empfehlen, durch die die Aufenthaltsräume, insbesondere die Schlafräume, zur lärmabgewandten Gebäudeseite (hier: weitgehend in Richtung Norden) ausgerichtet werden. An dieser Stelle ist der Hinweis aus der DIN 18005 zu geben, dass bei nächtlichen Beurteilungspegeln über 45 dB(A) selbst bei nur teilweise geöffnetem Einfachfenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich ist.

Baulicher Schallschutz

Weiterhin ist der Schallschutz durch einen ausreichend dimensionierten baulichen Schallschutz an den Außenbauteilen der geplanten Gebäude zu gewährleisten (siehe hierzu Abschnitt 8.3). Diese Anforderung gilt auch zur Wahrung gesunder Arbeitsverhältnisse. Für betroffene Schlafräume sind zusätzlich zur Luftschalldämmung der Außenbauteile mit Schallschutzfenstern geeignete schallgedämmte Lüftungseinrichtungen für einen ausreichenden Luftwechsel vorzusehen.

Schutz der Außenwohnbereiche

Neben dem Schutz der Aufenthaltsräume ist auch ein ausreichender Schutz der Außenwohnbereiche sicherzustellen. Innerhalb des Geltungsbereichs liegen flächendeckende Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 /1/ von 55 dB(A) bzw. 60 dB(A) tags vor. Es ist planerisch zu erwägen, ob der Schutz der Außenwohnbereiche auch in den WA-Ausweisungen gebietseinheitlich auf den Orientierungswert von 60 dB(A) tags für Mischgebiete im Sinne des Gleichheitsgrundsatzes als ausreichend erachtet wird. Auch in Mischgebieten ist nach den Bestimmungen der BauNVO das Wohnen und damit auch die Nutzung von Außenwohnbereichen ohne zeitliche Einschränkung vorgesehen. Dieses Vorgehen der Gleichbehandlung hätte den Vorteil, dass unter Beachtung des Übermaßverbots für die beiden rückwärtigen WA-Ausweisungen keine gesonderte Festsetzung zum Schutz der Außenwohnbereiche zu formulieren sind. Wenn die Abwägung diesem Vorschlag folgt, sind in den Flächenbereichen mit Schallimmissionen von größer 60 dB(A) tags die Außenwohnbereiche von der Hauptstraße abzuwenden oder der Schutz dieser durch geeignete andere Schallschutzmaßnahmen (z.B. Verglasung) sicherzustellen.

8.3 Maßgeblicher Außenlärmpegel

Zum Schutz gegen Außenlärm werden in der DIN 4109 Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen festgesetzt. Die maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109, Teil 1 /15/, Abschnitt 7.2 ergeben sich gemäß Teil 2 /16/, Abschnitt 4.4.5

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel mit einem Zuschlag von 3 dB(A)
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel mit einem Zuschlag von 3 dB(A) plus einem zusätzlichen Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden

Der Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung, zum besonderen Schutz des Nachtschlafs, wird aus den nächtlichen Beurteilungspegeln mit einem Zuschlag von 10 dB gebildet, sofern die Pegeldifferenz zwischen Tag- und Nachtpegel unter 10 dB beträgt.

Für die Berücksichtigung des Gewerbelärms wird gemäß DIN 4109 im Regelfall der maßgebliche Immissionsrichtwert der TA Lärm /5/ für die jeweilige Gebietsnutzung bzw. Objekte herangezogen.

Der Gesamtschalldruckpegel wird in energetischer Addition gemäß DIN 4109 Teil 2 gebildet.

In Anlage 3a sind die maßgeblichen Außenlärmpegel für die nicht überwiegend zum Schlafen geeigneten Räume und in Anlage 3b die maßgeblichen Außenlärmpegel für die überwiegend zum Schlafen geeigneten Räume dargestellt. Diese Zeichnungen können als Nebenpläne in die Planzeichnung zum Bebauungsplan aufgenommen werden.

8.4 Festsetzungsempfehlungen

Zum Schutz des Plangebiets gegenüber dem Verkehrslärmeintrag werden folgende Festsetzungen vorgeschlagen:

Für die mit ... gekennzeichneten Bereiche gilt:

[meint das nordwestliche WA, das MI und das südöstliche WA]

- (1) Durch Anordnung der Baukörper und/oder durch geeignete Grundrissgestaltung sind die Fenster von Wohn- und Schlafräumen im Plangebiet einer diametral zur Hauptstraße gelegenen Gebäudefassade zuzuordnen. Sofern eine Anordnung aller Fenster von Wohn- und Schlafräumen einer Wohnung an den diametralen gelegenen Gebäudefassaden nicht möglich ist, sind vorrangig die Fenster von Räumen, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, dieser Gebäudefassade zuzuordnen. Wohn-/ Schlafräume in Ein-*

Zimmer-Wohnungen und Kinderzimmer sind wie Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, zu beurteilen.

- (2) *In den Bereichen mit Schallpegeln größer 60 dB(A) tags sind Außenwohnbereiche einer Wohnung nur an den diametral zur Hauptstraße gelegenen Gebäudefassaden anzuordnen oder sind durch geeignete Schallschutzmaßnahmen (z. B. Verglasung) ausreichend zu schützen. Lärmabgewandt sind solche Außenwände, bei denen der Winkel zwischen Straßenachse und Außenwand mehr als 90 Grad beträgt.*

Für das gesamte Plangebiet gilt:

- (3) *Die Luftschalldämmung von Außenbauteilen ist nach Gleichung 6 der DIN 4109: 2018-01, Teil 1 (Kapitel 7.1) zu bestimmen und im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens und des Baufreistellungsverfahrens nachzuweisen. Zur Umsetzung von Satz 1 sind die maßgeblichen Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1: 2018-01 und DIN 4109-2: 2018-01 in Nebenplan 1 für Räume, die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, und in Nebenplan 2 für die Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können, festgesetzt.*
- (4) *Zum Schutz der Nachtruhe sind für Räume die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, schallgedämmte Lüftungen vorzusehen, falls der notwendige hygienische Luftwechsel nicht auf andere, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geeignete Weise sichergestellt werden kann.*

Von den Festsetzungen kann abgewichen werden, wenn im Rahmen eines Einzelnachweises ermittelt wird, dass aus der tatsächlichen Lärmbelastung geringere Anforderungen an den Schallschutz resultieren.

Die genannten DIN-Normen können während der Öffnungszeiten der Stadtverwaltung Schenefeld, Fachdienst Planen und Umwelt, kostenfrei eingesehen werden.

9 Fazit

Die Stadt Schenefeld stellt den Bebauungsplan Nr. 90 „nördlich Hauptstraße / östlich Doktorstieg“ auf.

Im Zuge des verbindlichen Bauleitplanverfahrens war eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen, welche die Schalleinwirkungen des Straßenverkehrs auf das Plangebiet untersucht. Zudem wurden die gewerblichen Immissionen ausgehend von der im Geltungsbereich des Bebauungsplans befindlichen Zimmerei sowohl hinsichtlich ihrer Auswirkungen innerhalb als auch außerhalb des Geltungsbereichs untersucht und beurteilt.

Die schalltechnischen Berechnungsergebnisse zeigen in Bezug auf das an-sässige Gewerbe (Zimmerei) keinen Konflikt an.

Die straßenverkehrsbedingten Schallimmissionen auf das Plangebiet verursachen schallschutzfachliche Konflikte. Zur Konfliktlösung sind planerische Erwägungen zum Schallschutz im Sinne der Planvollziehbarkeit zu treffen (siehe Ausführungen unter Abschnitt 8).

Hamburg, 05.03.2025

i.V. Oliver Riek
LÄRMKONTOR GmbH

i.A. Jennifer Frese
LÄRMKONTOR GmbH

10 Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2a: Schallimmissionsplan Verkehr Tag

Anlage 2b: Schallimmissionsplan Verkehr Nacht

Anlage 3a: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018-01 für Räume,
die nicht überwiegend zum Schlafen genutzt werden können
(Aufenthaltsräume)

Anlage 3b: Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018-01 für Räume,
die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können
(Schlafräume, Kinderzimmer)

Anlage 4: Fassadenpegelplan Gewerbe

11 Quellenverzeichnis

- /1/ DIN 18005:2023-07 - Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung**
vom Juli 2023, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über DIN Media GmbH
- /2/ Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) Verkehrslärmschutzverordnung**
vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S.1036), Änderung durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) und am 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334)
- /3/ Babisch, Dr. Wolfgang, Transportation Noise and Cardiovascular Risk Review and Synthesis of Epidemiological Studies Dose-effect Curve and Risk Estimation, UBA 2006**
- /4/ BVerwG, Urteil vom 23.02.2005 – 4 A 5.04; BVerwG, Urteil vom 13.05.2009 – 9 A 72.079**
- /5/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)**
vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998, S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BANz AT 08.06.2017 B5)
- /6/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)**
in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 | S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. Februar 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 58) geändert worden ist
- /7/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - Ausgabe 2019 - RLS-19**
gemäß Änderung der 16. BImSchV vom 4. November 2020, Amtsblatt des Bundesministers für Verkehr, VkB1. 2019, Heft 20, lfd.Nr. 139, S. 698
- /8/ DIN ISO 9613-2:1999-10 - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren**
vom Oktober 1999, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., zu beziehen über DIN Media GmbH
- /9/ Dokumentation eines Wetterdatensatzes (Format AKTERM) zur Verwendung in Ausbreitungsberechnungen: Hamburg-Fuhlsbüttel (DWD 1975)**
argusim UMWELT CONSULT vom 11.03.2020

-
- /10/ Shell PKW-Szenarien bis 2040: Fakten Trends und Perspektiven für Automobilität**
Prognos AG für Shell Deutschland, 2014; URL: https://www.prognos.com/sites/default/files/2021-01/140900_prognos_shell_studie_pkw-szenarien2040.pdf (letzter Zugriff: 14.02.2025)
- /11/ Technischer Bericht – LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen**
Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden 2024
- /12/ Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen**
Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007
- /13/ Baugesetzbuch**
in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist
- /14/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung – BauNVO)**
in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist
- /15/ DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen und Nachweise**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V. zu beziehen über DIN Media GmbH
- /16/ DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau - Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen**
vom Januar 2018, DIN - Deutsches Institut für Normung e.V. zu beziehen über DIN Media GmbH