

Schalltechnisches Gutachten

Bericht Nr. 0104-22-II

**IMMISSIONSSCHUTZGUTACHTEN
RAUMAKUSTIK
SCHALLTECHNISCHE BERATUNGEN
SCHALLMESSUNGEN**

MESSSTELLE NACH § 29b BImSchG

RHEINGOLDSTR. 4, 80639 MÜNCHEN
TEL.: 089 17876596, FAX: 089 17876762

GROSSE BAUERNGASSE 79, 91315 HÖCHSTADT
TEL.: 09193 503372, FAX: 09193 503373

JAKOB-SIGLE-STRASSE 30, 86842 TÜRKHEIM
TEL.: 08245 9683400, FAX: 08245 9683401

EMAIL: INFO@PM-AKUSTIK.COM
WEB: WWW.PM-AKUSTIK.COM

Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Parkhaus Krumpferstraße“, Stadt Weilheim in Oberbayern

Schalltechnisches Gutachten TA Lärm
Untersuchung zum nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutz,
„Energiezentrale an der Krumpferstraße“ im B-Plan Geltungsbereich

Auftraggeber: Stadtwerke Weilheim i.OB KU
Stadtwerkestraße 1
82362 Weilheim i.OB

Bearbeitung: Gerhard Prestele

Datum: 10.8.2022

Umfang: insgesamt 27 Seiten



Akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025
Bereich: Ermittlung von Geräuschen

Zusammenfassung:

In 82362 Weilheim i.OB ist die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Parkhaus Krumpperstraße“ vorgesehen. Im B-Plan Geltungsbereich ist eine Energiezentrale geplant.

Auf Grundlage der entsprechenden städtebaulichen Planung [1] wird im vorliegenden Gutachten die vorgesehene „Energiezentrale an der Krumpperstraße“ unter Berücksichtigung der schalltechnischen Gesamtsituation aus immissionsschutzfachlicher Sicht beurteilt. Dabei werden insbesondere die Anforderungen gemäß DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau [11][12]) und TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [13]) berücksichtigt.

Für die Berechnung und Beurteilung der zu erwartenden Schallimmissionen infolge des Betriebs der geplanten Energiezentrale wurde unter Zugrundelegung von Planunterlagen und Angaben zum Vorhaben sowie der Situation vor Ort ein umfangreiches schalltechnisches 3D-Modell erstellt. Details zur schalltechnischen Beurteilung können dem fortlaufenden Text entnommen werden.

Die methodische Vorgehensweise und die im vorliegenden Fall zu berücksichtigenden Anforderungen wurden mit dem Landratsamt Weilheim-Schongau, technischer Umweltschutz vorbesprochen [7].

Auf Grundlage der vorliegenden Planung und vorgesehenen Betriebsparameter wird zur Einhaltung der Anforderungen an den nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutz das nachfolgende schalltechnische Maßnahmenkonzept erarbeitet und empfohlen. Die beschriebenen schalltechnischen Maßnahmenempfehlungen wurden mit dem Auftraggeber und dem fachtechnischen Planer vorbesprochen [4][8].

Hinweis:

Es wird empfohlen das vorliegende schalltechnische Gutachten und die nachfolgenden Maßnahmenempfehlungen zum nachbarschaftlicher Schall-Immissionsschutz in der Begründung des untersuchten vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Parkhaus Krumpperstraße“, Stadt Weilheim in Oberbayern zu nennen / aufzulisten.

Maßnahmenempfehlung nachbarschaftlicher Schall-Immissionsschutz,
„Energiezentrale an der Krumpferstraße“:

- Anlieferungen (z.B. Hackgut) sind auf den Tagzeitraum (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) zu beschränken.

- Schornsteinmündungen, Empfehlung einzuhaltende Schallabstrahlung:

Schornsteinmündung Spitzenlastkessel:

- mit Maßnahme zusätzliche Schalldämpfer ¹: $L_{p,1m} \leq 62 \text{ dB(A)}$ ²

Schornsteinmündung BHKW:

- mit Maßnahme Schalldämpfer ¹: $L_{p,1m} \leq 47 \text{ dB(A)}$ ²

Schornsteinmündung Hackgutkessel I+II:

- je Schornsteinmündung Hackgutkessel $L_{p,1m} \leq 47 \text{ dB(A)}$ ²

Hinweise:

¹ Zugrunde gelegtes Terzspektrum Schornsteinmündung BHKW sowie Oktavspektrum Schornsteinmündung Spitzenlastkessel (mit Angabe berücksichtigte Einfügungsdämpfungen Schalldämpfer Spitzenlastkessel) siehe Anlage, Kap. 6.1.

² $L_{p,1m}$: Schalldruckpegel in 1 m Abstand (Mittelungspegel L_{Aeq}), gemessen an der Schornsteinmündung in 1 m Abstand.

- Schallabstrahlung Gebäudehülle, Empfehlung Schalldämm-Maße Außenbauteile Technikräume und Einfügungsdämpfung von Schalldämpfern (SD) Zuluftöffnungen (Richtung Ost [8]):

- Doppelflügel-Tür, BHKW (Technikraum Wand West)
 - bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 24 \text{ dB}$ (Innenschallpegel Abschätzung $L_{Aeq} 71 \text{ dB(A)}$)
- Doppelflügel-Tür, 2x Spitzenlastkessel (Technikraum Wand West)
 - bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 24 \text{ dB}$ (Innenschallpegel Abschätzung $L_{Aeq} 80 \text{ dB(A)}$)
- Doppelflügel-Tür, 2x Hackgutkessel (Technikraum Wand West)
 - bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w \geq 24 \text{ dB}$ (Innenschallpegel Abschätzung $L_{Aeq} 80 \text{ dB(A)}$)
- Zuluftöffnung BHKW (Technikraum Wand Ost)
 - Einfügungsdämpfung SD $\geq 10 \text{ dB}$ (Innenschallpegel Abschätzung $L_{Aeq} 71 \text{ dB(A)}$)
- 2x Zuluftöffnung Spitzenlastkessel (Technikraum Wand Ost)
 - Einfügungsdämpfung SD $\geq 10 \text{ dB}$ (jew.: Innenpegel Abschätzung $L_{Aeq} 80 \text{ dB(A)}$)
- Zuluftöffnung Holzesselanlage (Technikraum Wand Ost)
 - Einfügungsdämpfung SD $\geq 10 \text{ dB}$ (Innenschallpegel Abschätzung $L_{Aeq} 80 \text{ dB(A)}$)

Hinweise:

- Genannte Schalldämm-Maße im eingebauten Zustand, d.h. bei Laborwerten Abzug Vorhaltemaß 5 dB erf.
- Berechnungsansatz Wände und Decken Ausführung Beton, keine Öffnungen, Türen geschlossen.
- Innenschallpegel Abschätzung: siehe Kap. 6.1.

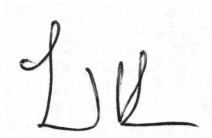
→ oder aus Sicht des nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutzes gleichwertige schalltechnische Maßnahmen.

Anmerkung:

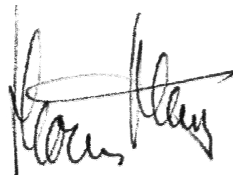
Es wird empfohlen, die Anlagen entsprechend dem Stand der Lärmschutztechnik zu planen und entsprechend dem Stand der Lärmschutztechnik so zu betreiben, dass an den maßgeblichen Immissionsorten keine Tonhaltigkeit gemäß TA Lärm und keine gemäß TA Lärm erheblich belästigende tieffrequente Energieanteile auftreten, Details siehe Kap. 5.

Fazit der Untersuchungen, schalltechnische Beurteilung
nachbarschaftlicher Immissionsschutz:

Unter Berücksichtigung der genannten Maßnahmenvorschläge, der vorliegenden Planung und vorgesehenen Betriebsparameter sowie der schalltechnischen Gesamtsituation werden die Anforderungen an den nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutz an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch **eingehalten**, Details siehe Kap. 4 und 5.



Dipl.-Ing. FH G. Prestele
geschäftsführender Gesellschafter
fachlich Verantwortlicher



Dr.-Ing. T. Maier
geschäftsführender Gesellschafter
stellvertretender fachlich Verantwortlicher

Inhaltsverzeichnis:

1	Aufgabenstellung	6
2	Örtliche Gegebenheiten	7
3	Grundlagen	9
4	Beurteilungsgrundlagen, immissionsschutzrechtliche Anforderungen	11
4.1	DIN 18005, Schallschutz im Städtebau	11
4.2	Beurteilungsgrundlagen TA Lärm / Anlagen.....	15
5	Schalltechnische Beurteilung Anlagenlärm „Energiezentrale an der Krumpperstraße“	16
6	Anlagen.....	19
6.1	Emissionsansätze Anlagenlärm, Details schalltechn. Modellierung und Berechnungen..	19
6.2	Teilpegel je Schallquelle am nachts maßgeblichen Immissionsort	24
6.3	Qualität der Schallimmissionsprognose	25
6.4	Auszug Vorhaben- und Erschließungsplan vom 9.5.2022 [1].....	26
6.5	Auszug Genehmigungsplanung vom 18.10.2021 [8].....	27

1 Aufgabenstellung

In 82362 Weilheim i.OB ist die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Parkhaus Krumpperstraße“ vorgesehen. Im B-Plan Umgriff ist eine Energiezentrale geplant.

Die pm_akustik GmbH wurde beauftragt, auf Grundlage der entsprechenden städtebaulichen Planung die vorgesehene „Energiezentrale an der Krumpperstraße“ unter Berücksichtigung der schalltechnischen Gesamtsituation aus immissionsschutzfachlicher Sicht zu beurteilen.

Soweit erforderlich sollen geeignete Schallschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Anforderungen an den nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutz erarbeitet und empfohlen werden.

2 Örtliche Gegebenheiten

In Abbildung 1a ist die Lage des Geltungsbereichs des untersuchten vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Parkhaus Krumpperstraße“ der Stadt Weilheim i.OB [1] dargestellt. Angaben zur schalltechnischen Modellierung mit Lage der maßgeblichen Immissionsorte sind Abbildung 1b zu entnehmen.

Abbildung 1a: Auszug Lageplan Bebauungsplan „Parkhaus Krumpperstraße“ [1]

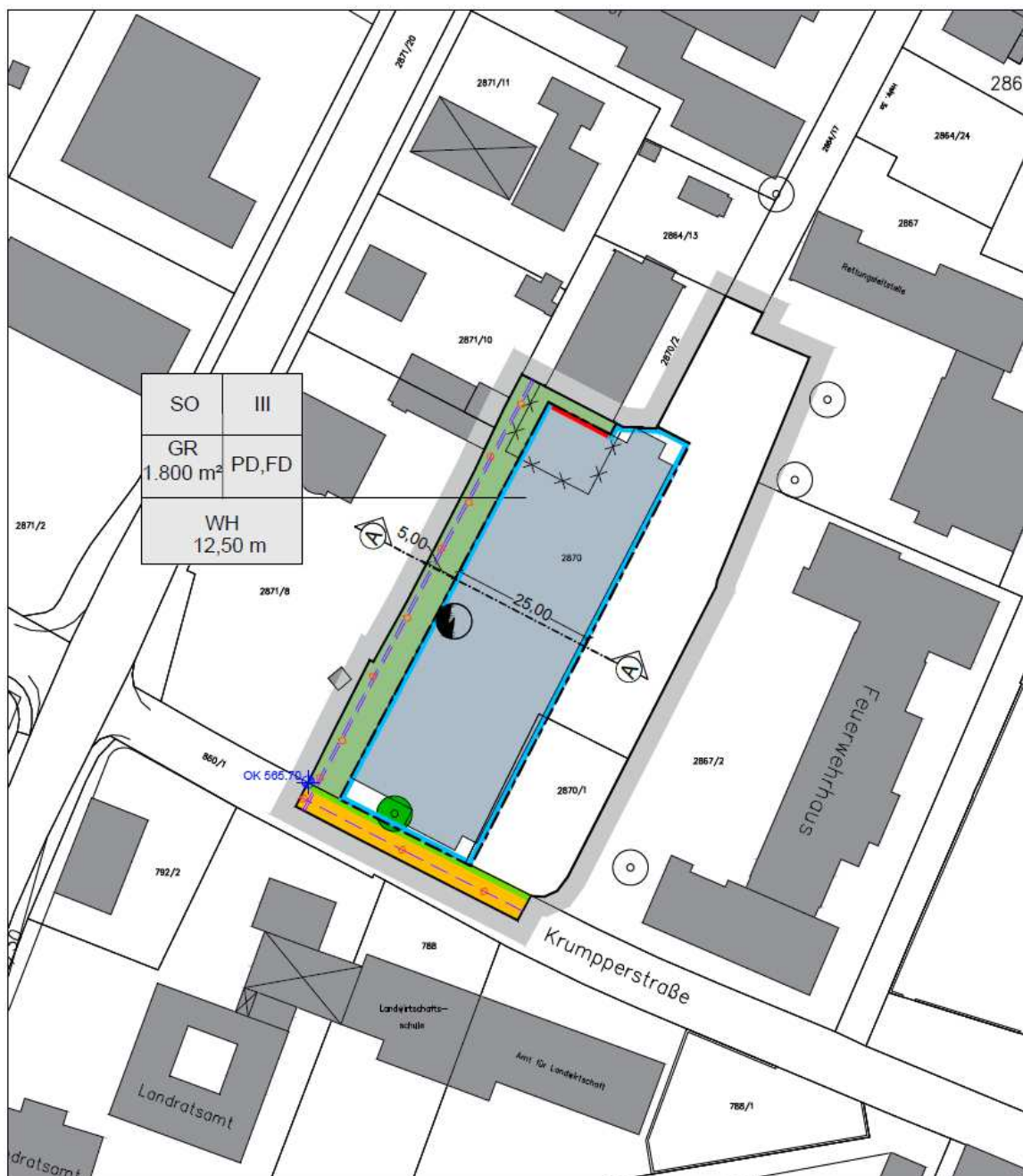
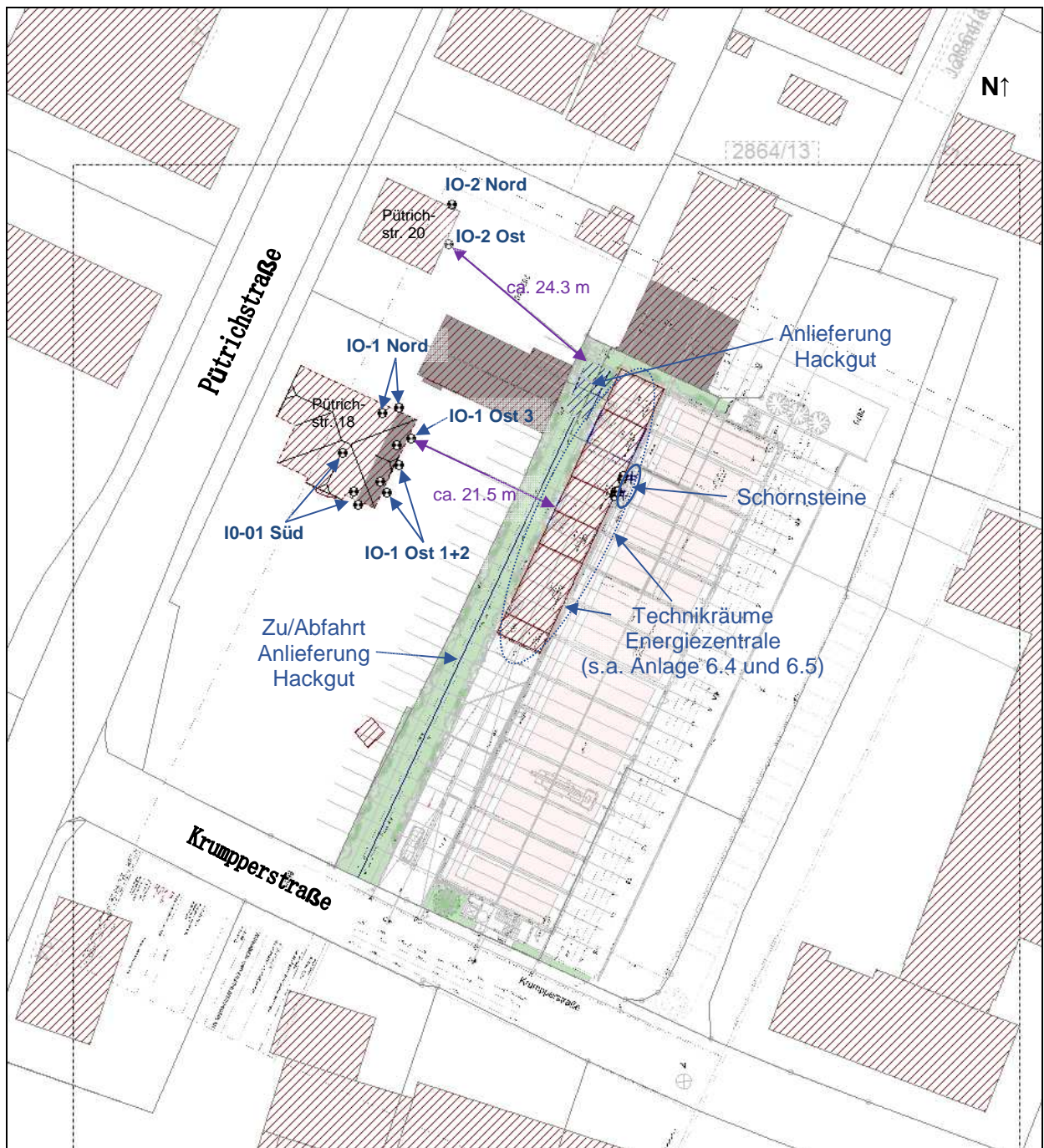


Abbildung 1b: Lageplan, Vorhaben- und Erschließungsplan des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Parkhaus Krumpperstraße“ Stadt Weilheim i.OB [1]

- Lage Schallquellen „Energiezentrale an der Krumpperstraße“ (s.a. Kap. 6.4 u. 6.5)
- Lage der maßgeblichen Immissionsorte (IO)



3 Grundlagen

- [1] Vorhabenbezogener Bebauungsplan mit integriertem Grünordnungsplan
„Parkhaus Krumpperstraße“, Stadt Weilheim in Oberbayern - ENTWURF
(jeweils Fassung vom: 24.05.2022):
- Teil A – C – Planzeichnung, Planzeichen, Verfahrensvermerke
 - Teil D – Textliche Festsetzungen und Hinweise
 - Teil E – Begründung
- Vorhabensträger: Stadtwerke Weilheim i. OB Stadtwerkestraße 1 82362 Weilheim i. OB
Planverfasser:
NRT Bürogemeinschaft Landschaftsarchitekten Stadtplaner Ingenieure, Isarstr. 9,
Marzling; Martin Gebhardt, Architekt + Stadtplaner, Herrmannstr. 3, Weiden
→ bereit gestellt am 12.5.2022 von Martin Gebhardt
- Vorhaben- und Erschließungsplan vom 9.5.2022
Entwurfsverfasser Architekt: ZTR Planungsbüro Zobel Tillmann Rosenbruch GbR,
Rumfordstrasse 30, München
→ bereit gestellt am 10.5.2022 von Daniel Tillmann, ZTR
- [2] Lagepläne Untersuchungsumgiff, bereit gestellt von Hr. Herbst, Stadtwerke
Weilheim i.OB KU
- [3] Schalltechnisches Gutachten pm_akustik GmbH Bericht Nr. 0104-22 vom 16.5.2022:
Vorhabenbezogener Bebauungsplan
„Parkhaus Krumpperstraße“, Stadt Weilheim in Oberbayern
Untersuchung zum nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutz, Anlagenlärm:
→ *Untersuchung zur Machbarkeit der im B-Plan Umgriff geplanten „Energiezentrale*
an der Krumpperstraße“ aus Sicht des nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutzes
- [4] Abstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Hr. Herbst, Hr. Müller und Hr. Neuner,
Stadtwerke Weilheim i.OB KU
- [5] Abstimmungen zum untersuchten Vorhaben mit Hr. Gebhardt, Architekt + Stadt-
planer, Weiden, Fr. Lebedicker, NRT Bürogemeinschaft, Marzling, Hr. Tillmann,
ZTR Planungsbüro, München, Hr. Fend, schall.tech Ingenieurbüro Fend, Friedberg
- [6] Vorabstimmung zur untersuchten städtebaulichen Planung mit Hr. Kirchnayer,
Stadtbauamt Weilheim i.OB Bauverwaltung
- [7] Abstimmungen zur untersuchten städtebaulichen Planung mit Fr. Nirschl,
Landratsamt Weilheim-Schongau, technischer Umweltschutz
- [8] Abstimmungen zur untersuchten Anlage Energiezentrale mit Florian Repnik,
Ingenieurbüro Stefan Sendl Guggenberg 3, 82380 Peißenberg
→ Detailangaben zur Planung, Informationen zu Schallabstrahlungen der Anlagenteile
soweit vorhanden, Auszug Planunterlagen, u.a.: Genehmigungsplanung Grundriss EG
(Entwurfsverfasser Architekt: ZTR Planungsbüro Zobel Tillmann Rosenbruch GbR, Mün-
chen, Plandatum 18.10.2021, bereit gestellt am 8.8.2022 von Hr. Repnik)

- [9] Ortsbesichtigung Untersuchungsbereich am 21.4.2022, Sichtung der relevanten schalltechnischen Situation, fotografische Dokumentation des Untersuchungsgebiets, pm_akustik GmbH
- [10] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)
- [11] DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Grundlagen und Hinweise für die Planung, Juli 2002
- [12] Beiblatt 1 zu DIN 18005, Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Mai 1987
- [13] Sechste AVwV v. 26. 8. 98 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)
- [14] DIN ISO 9613-2, Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien - Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Okt. 1999
- [15] Leitfaden *Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen*, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Februar 2011
- [16] DIN 45680, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, März 1997
- [17] Beiblatt 1 zu DIN 45680, Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschemissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen, März 1997
- [18] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage, Augsburg, August 2007
- [19] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten, Wiesbaden, 2005
- [20] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Wiesbaden, 1995
- [21] LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm. März 2017
- [22] Bayerisches Landesamt für Umwelt: „Beurteilung anlagenbezogener Verkehrsgeräusche“, 2009
- [23] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)
- [24] RLS-90, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, April 1990
- [25] RLS-19, Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019
- [26] DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise
- [27] Cadna/A für Windows, gutachtenfähiges EDV-Programm für den Schall-Immissionsschutz, Datakustik GmbH

4 Beurteilungsgrundlagen, immissionsschutzrechtliche Anforderungen

4.1 DIN 18005, Schallschutz im Städtebau

Grundlage für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen sind im vorliegenden Fall u.a. maßgeblich die Bestimmungen nach DIN 18005 Teil 1 [11], Schallschutz im Städtebau mit dem zugehörigen Beiblatt 1 [12] (u.a. Angabe von Orientierungswerten s.u.).

Nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 betragen die Orientierungswerte für die städtebauliche Planung (Auszug):

"...

b) Bei allgemeinen Wohngebieten (WA),

...

<i>tags</i>	<i>55 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>45 dB(A) bzw. 40 dB(A)</i>

...

e) Bei Dorfgebieten (MD) und Mischgebieten (MI)

<i>tags</i>	<i>60 dB(A)</i>
<i>nachts</i>	<i>50 dB(A) bzw. 45 dB(A)</i>

...

Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten.

...

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 Rückstellung des Schallschutzes führen.

...

Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellung der Betroffenen zu unterschiedlichen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden."

Einstufung der Schutzbedürftigkeit der maßgeblichen Immissionsorte, Hintergründe:

Auszug Teil D - Textliche Festsetzungen und Hinweise des untersuchten Bebauungsplans [1]:

1.	Bauplanungsrechtliche Festsetzungen gemäß Baugesetzbuch (BauBG)
1.1	Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)
(1)	Als Art der baulichen Nutzung wird ein sonstiges Sondergebiet Parkhaus nach § 11 BauNVO festgesetzt.

Auszug aus der Begründung zum untersuchten Bebauungsplan [1]:

Flächennutzungsplan und Landschaftsplan
Der Umgriff des Bebauungsplans ist im Flächennutzungsplan der Stadt Weilheim i.OB derzeit als Fläche für Gemeinbedarf dargestellt.

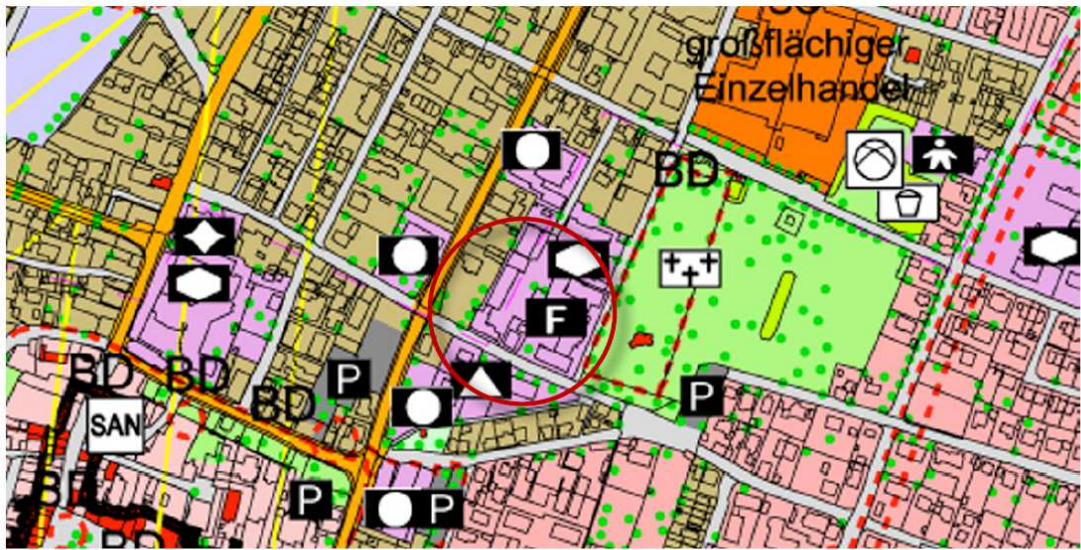


Abbildung 2 (ohne Maßstab): Lage im Stadtgebiet, Darstellung des rechtswirksamen FNP der Stadt Weilheim, (Quelle: FNP Stadt Weilheim)

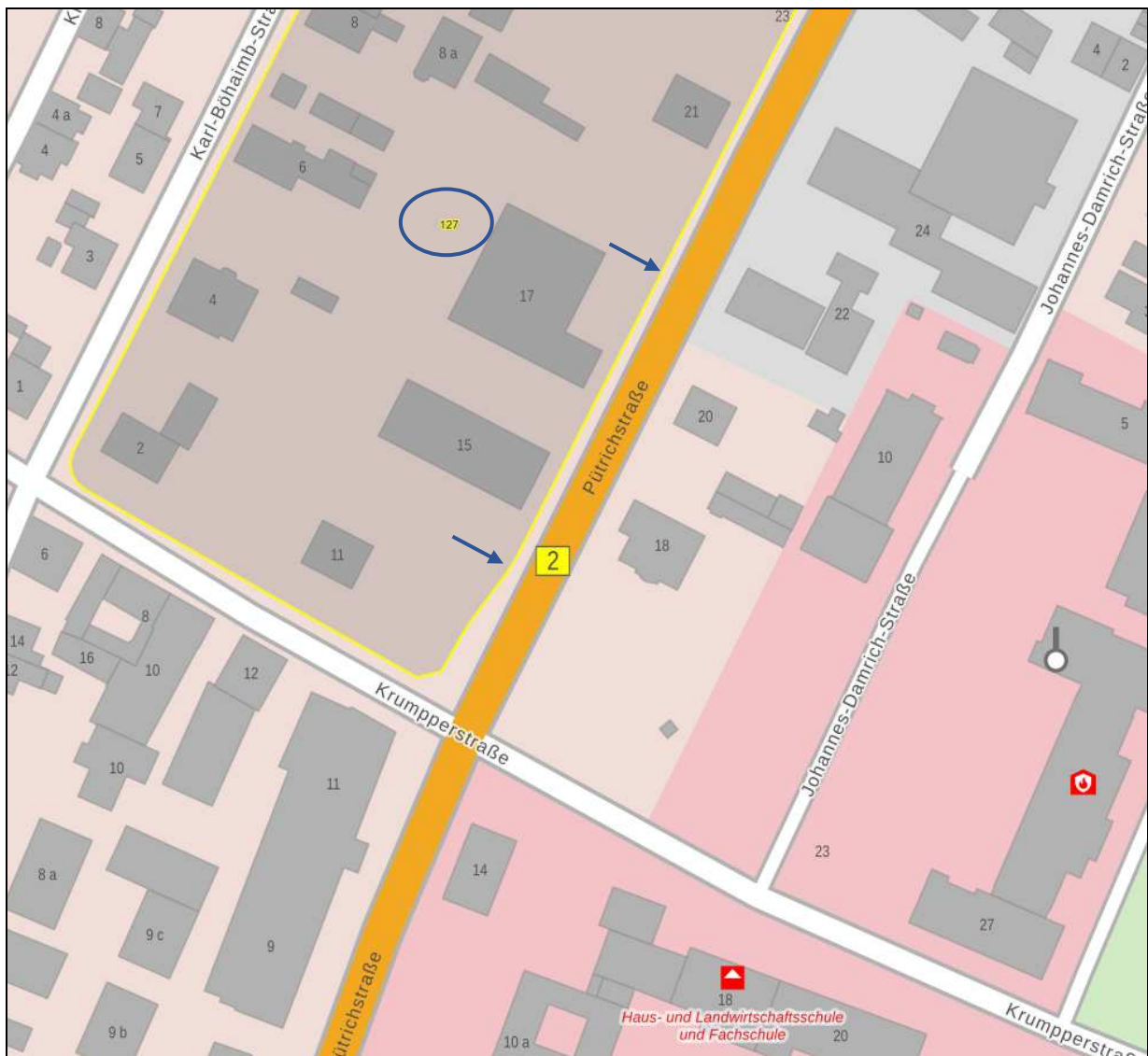
Der gegenständliche Bebauungsplan wird nicht aus dem rechtswirksamen Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan der Stadt Weilheim vom 31.12.2014 entwickelt. Da es sich aber um ein Verfahren nach § 13a BauGB (Bebauungspläne der Innenentwicklung) handelt, kann der Flächennutzungsplan im Wege der Berichtigung angepasst werden (§ 13a Abs. 2 Nr. 2 BauGB).

Rechtsverbindliche Bebauungspläne, Baurecht

Für den Geltungsbereich existieren bisher keine rechtsverbindlichen Bebauungspläne.

Für das Areal westlich der Pütrichstraße und nördlich der Krumpperstraße (s. nachfolgender Auszug aus dem BayernAtlas) liegt der Bebauungsplan Nr. 127 der Stadt Weilheim i.OB vor. Als Art der baulichen Nutzung ist im B-Plan festgesetzt: *Mischgebiet gem. § 6 BauNVO*.

Auszug BayernAtlas, Internet 13.5.2022 mit aktivierter Darstellung Bebauungspläne – gelbe Umrahmung (blaue Kreise und Pfeile von pm_akustik eingefügt zur Verdeutlichung):



Für die Flurstücke 2871/8 und 2871/10 (dem Vorhaben benachbarte Wohngebäude Pütrichstraße 18 und 20, s. Abb. 1b Seite 6) liegen keine rechtsverbindlichen Bebauungspläne vor. Der Flächennutzungsplan der Stadt Weilheim i.OB (n.A. [5] Stand 2012) stellt die Grundstücke als "Gemischte Baufläche" (MI) dar (s.o. Seite 10).

Im Rahmen der Ortsbesichtigung [9] und weiteren Abstimmungen [5] wird festgestellt, dass die faktische Situation / die tatsächlich vorhandenen Nutzungen hier einem MI-Charakter entsprechen (u.a. Tankstelle auf Flurstück 2871/11, Pütrichstraße 22 – nach Angaben Betrieb z.T. auch im Beurteilungszeitraum Nacht (nach 22 Uhr), Feuerwehrhaus Flurstück 2867/2, Jugendhaus Flurstück 792/2, Pütrichstraße 14).

Der schalltechnischen Beurteilung wird demnach folgende Einstufung der Schutzbedürftigkeit der maßgeblichen Immissionsorte (IO) in der Nachbarschaft außerhalb des Geltungsbereichs zugrunde gelegt:

- IO-01 Immissionsort westlich des B-Plan Geltungsbereichs:
→ Pütrichstraße 18 (Flurstück 2871/8)
Schutzbedürftigkeit MI
- IO-02 Immissionsort nordwestlich des B-Plan Geltungsbereichs:
→ Pütrichstraße 20 (Flurstück 2871/10)
Schutzbedürftigkeit MI

Hinweis [6]:

Auszug Antwort-EMail Hr. Kirchmayer, Stadtbauamt Weilheim i.OB Bauverwaltung vom 6.5.2022 an pm_akustik:

„ ... zu den angrenzenden Grundstücken Fl.Nr. 2871/8 (Pütrichstraße 18) und 2871/10 (Pütrichstraße 20), Gemarkung Weilheim, können wir Ihnen folgende Informationen geben:

Der aktuell gültige Flächennutzungsplan der Stadt Weilheim i.OB stellt die Grundstücke als "Gemischte Baufläche" (MI) dar. Für die Grundstücke liegt kein rechtsverbindlicher Bebauungsplan vor.

...

Aus Sicht der Stadt Weilheim i.OB dürften die beiden Grundstücke damit einen Schutzanspruch für MI besitzen. Wir regen jedoch an, auf Grund der tatsächlich vorhandenen 100%-igen Wohnnutzung auf den Grundstücken (zumindest) für die Nachtzeiten eine erhöhte Schutzbedürftigkeit anzusetzen.

...“

4.2 Beurteilungsgrundlagen TA Lärm / Anlagen

Nach TA-Lärm [13] sind die Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden nach Nutzungsgebieten und Tageszeiten unterschiedlich. In Tabelle 1 sind diese aufgelistet:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

Gebietsausweisung	Tag [dB(A)] 6-22 Uhr	Nacht [dB(A)] 22-6 Uhr
Industriegebiete	70	70
Gewerbegebiete	65	50
Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	60	45
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, f. Krankenhäuser u. Pflegeanstalten	45	35

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Maßgeblich für die Beurteilung des Zeitraums Nacht ist gemäß TA Lärm die lauteste volle Nachtstunde (z.B. von 22:00 Uhr bis 23:00 Uhr).

Anmerkungen:

- Die gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 für MI-Gebiete vorgesehenen Orientierungswerte entsprechen im vorliegendem Fall (Gewerbe- / Anlagenlärm) den o.g. Immissionsrichtwerten nach TA Lärm - gleiche Zahlenwerte, s. Kap. 4.1).
- Einstufung Schutzbedürftigkeit im vorliegenden Fall: siehe Kap. 4.1.

Verkehrsgeräusche (infolge Anlagen) auf öffentlichen Verkehrsflächen:

Nach TA Lärm Kap. 7.4 sollen Geräusche aus dem An-/Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, falls:

- 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;
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

5 Schalltechnische Beurteilung Anlagenlärm „Energiezentrale an der Krumpferstraße“

In nachfolgender Tabelle 3 werden die gemäß TA Lärm berechneten Teil-Beurteilungspegel der geplanten „Energiezentrale an der Krumpferstraße“ angegeben.

Die erarbeiteten Maßnahmenempfehlungen zum nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutz (siehe Seite 3) sind hierbei berücksichtigt.

Die berechneten Beurteilungspegel werden den Immissionsrichtwerten gemäß TA Lärm gegenüber gestellt (Lage der Immissionsorte siehe Kapitel 2, immissionsschutzrechtliche Anforderungen und Hintergrund zur Beurteilung siehe Kapitel 4).

Wie Tabelle 3 zu entnehmen ist, **unterschreiten** die Teil-Beurteilungspegel der „Energiezentrale an der Krumpferstraße“ an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm rechnerisch um mehr 6 dB(A).

→ Irrelevanz-Kriterium gemäß TA Lärm [13], Kap. 3.2.1 (Prüfung im Regelfall)

Hintergrund, Zitat TA Lärm Kap. 3.2.1:

„ ... der von der Anlage verursachte Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck ... als nicht relevant anzusehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden Anlage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte ... am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet. ... “

Hinweise:

- Nach Rücksprache und Angaben [8] handelt es sich bei dem Vorhaben „Energiezentrale an der Krumpferstraße“ nicht um eine genehmigungsbedürftige Anlage.
- Im erarbeiteten schalltechnischen Maßnahmenkonzept (s. Seite 3) wird empfohlen, die Anlagen entsprechend dem Stand der Lärmschutztechnik zu planen und entsprechend dem Stand der Lärmschutztechnik so zu betreiben, dass an den maßgeblichen Immissionsorten keine Tonhaltigkeit gemäß TA Lärm und keine gemäß TA Lärm erheblich belästigende tieffrequente Energieanteile auftreten.
Eine exemplarische überschlägige Beurteilung tieffrequenter Geräuschanteile am nachts maßgeblichen Immissionsort. 10-01 Ost 3 OG - Pütrichstraße 18 zeigt, dass unter Berücksichtigung der vorgelegten Plan- und Anlagendetails [8] die Anforderungen rechnerisch eingehalten werden, Details siehe nachfolgende Seiten.
- Mit dem erarbeiteten schalltechnischen Maßnahmenkonzept wird die Anregung seitens der Stadt Weilheim i. OB - für die Nachtzeiten eine erhöhte Schutzbedürftigkeit anzusetzen [6] (s.a. Kap. 5) - aufgegriffen und berücksichtigt: Die Teil-Beurteilungspegel nachts der Energiezentrale unterschreiten die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm rechnerisch um mehr als 9 dB(A), d.h. das Irrelevanz-Kriterium gemäß TA Lärm (s.o.) wird rechnerisch um mehr als drei dB(A) unterschritten, s.a. Tab. 3.
- Im vorliegenden Fall kann davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen an kurzzeitige Geräuschspitzen nach TA Lärm rechnerisch eingehalten werden (nachts keine Anlieferung, Abstand der maßgeblichen Immissionsorte zum Anlieferungsbereich ≥ 17 m und zu den Technikräumen ≥ 21 m).

Tabelle 3: Teil-Beurteilungspegel Anlagenlärm, „Energiezentrale an der Krumpperstraße“

1 Bezeichnung Immissionsort (IO)	2 Teil- Beurteilungspegel Energiezentrale ¹		3 Differenz Teil- Beurteilungspegel Energiezentrale zu Immissionsrichtwert TA Lärm		4 Immissions- richtwert TA Lärm		5 Nutz- ungs- art Gebiet	6 Höhe IO über Grund
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr)	tags	nachts ²		
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		
I0-01 Süd DG2 - Pütrichstraße 18	44,1	32,7	-15,9	-12,3	60	45	MI	12,5
I0-01 Süd EG - Pütrichstraße 18	37,8	26,0	-22,2	-19,0	60	45	MI	2,4
I0-01 Süd OG - Pütrichstraße 18	39,5	27,0	-20,5	-18,0	60	45	MI	5,8
I0-01 Süd DG - Pütrichstraße 18	43,5	33,3	-16,5	-11,7	60	45	MI	9,0
I0-01 Ost 1 EG - Pütrichstraße 18	48,1	34,8	-11,9	-10,2	60	45	MI	2,4
I0-01 Ost 1 OG - Pütrichstraße 18	50,3	35,3	-9,7	-9,7	60	45	MI	5,8
I0-01 Ost 1 DG - Pütrichstraße 18	50,5	35,3	-9,5	-9,7	60	45	MI	9,0
I0-01 Ost 2 EG - Pütrichstraße 18	48,2	35,2	-11,8	-9,8	60	45	MI	2,4
I0-01 Ost 2 OG - Pütrichstraße 18	50,3	35,7	-9,7	-9,3	60	45	MI	5,8
I0-01 Ost 2 DG - Pütrichstraße 18	51,2	35,9	-8,8	-9,1	60	45	MI	9,1
I0-01 Ost 3 EG - Pütrichstraße 18	47,7	35,5	-12,3	-9,5	60	45	MI	2,4
I0-01 Ost 3 OG - Pütrichstraße 18	50,9	35,9	-9,1	-9,1	60	45	MI	5,8
I0-01 Ost 3 DG - Pütrichstraße 18	50,9	35,8	-9,1	-9,2	60	45	MI	9,0
I0-01 Nord EG - Pütrichstraße 18	44,9	34,4	-15,1	-10,6	60	45	MI	2,4
I0-01 Nord OG - Pütrichstraße 18	48,6	34,9	-11,4	-10,1	60	45	MI	5,8
I0-01 Nord DG - Pütrichstraße 18	48,8	34,5	-11,2	-10,5	60	45	MI	9,0
I0-02 Ost EG - Pütrichstraße 20	51,3	32,1	-8,7	-12,9	60	45	MI	2,4
I0-02 Ost OG - Pütrichstraße 20	52,3	32,8	-7,7	-12,2	60	45	MI	5,8
I0-02 Ost DG - Pütrichstraße 20	52,2	33,5	-7,8	-11,5	60	45	MI	9,1
I0-02 Nord OG - Pütrichstraße 20	47,3	25,4	-12,7	-19,6	60	45	MI	5,8

¹ „Energiezentrale an der Krumpperstraße“ - B-Plan „Parkhaus Krumpperstraße“

² lauteste Nachtstunde im Zeitraum nachts 22-6 Uhr

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zeigt sich auf Grundlage der schalltechnischen Modellierung und Berechnungen, dass die Schallimmissionen infolge des Betriebs des Schornsteins des Spitzenlastkessels* rechnerisch die relevantesten Teilpegel im Zeitraum Nacht darstellen, s.a. Kap. 6.2: Teilpegel je Schallquelle am nachts maßgeblichen Immissionsort.

* nach Angaben [8] stets nur ein Spitzenlastkessel in Betrieb

Exemplarische überschlägige Beurteilung ev. tieffrequenter Geräuschimmissionen am nachts maßgeblichen Immissionsort IO-01 Ost 3 OG - Pütrichstraße 18:

- Teil-Beurteilungspegel Energiezentrale (s. Tab. 3): $L_{r, \text{Teil, nachts}} = 35,9 \text{ dB(A)}$
- $L_{\text{eq, nachts, rechn. Oktavband 63 Hz}} = 44,1 \text{ dB}$ (Terzspektrum Spitzenlastkessel nicht verfügbar)
- 'Worst-Case' - Ansatz $L_{\text{eq, nachts, rechn. Terzband 63 oder 80 Hz}} = 44,1 \text{ dB}$ (Außen-Schallpegel)
- Berechnungsansatz Ermittlung Innenschallpegel überschlägig gemäß [15]:
 $L_{\text{eq, nachts, rechn. Terzband 63 oder 80 Hz}} = 29,1 \text{ dB}$ (Innen-Schallpegel)
- Vgl. mit Anhaltswert nachts Terzmittenfrequenz 63 bzw. 80 Hz = 33,5 bzw. 33 dB¹
(¹ s. DIN 45680 [16][17]: Anhaltswert = 33,5/28 dB (Hörschwellenpegel Terzmittenfreq. 63/80 Hz) + 0/5 dB)

Fazit: Der Anhaltswert nachts wird rechnerisch um 3,9 bzw. 4,4 dB unterschritten.

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

Nach TA Lärm Kap. 7.4 sollen Geräusche aus dem An- und Abfahrtverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich vermindert werden, falls:

- 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 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

Dies ist im vorliegenden Fall nicht gegeben.

Fazit der Untersuchungen, schalltechnische Beurteilung nachbarschaftlicher Immissionsschutz:

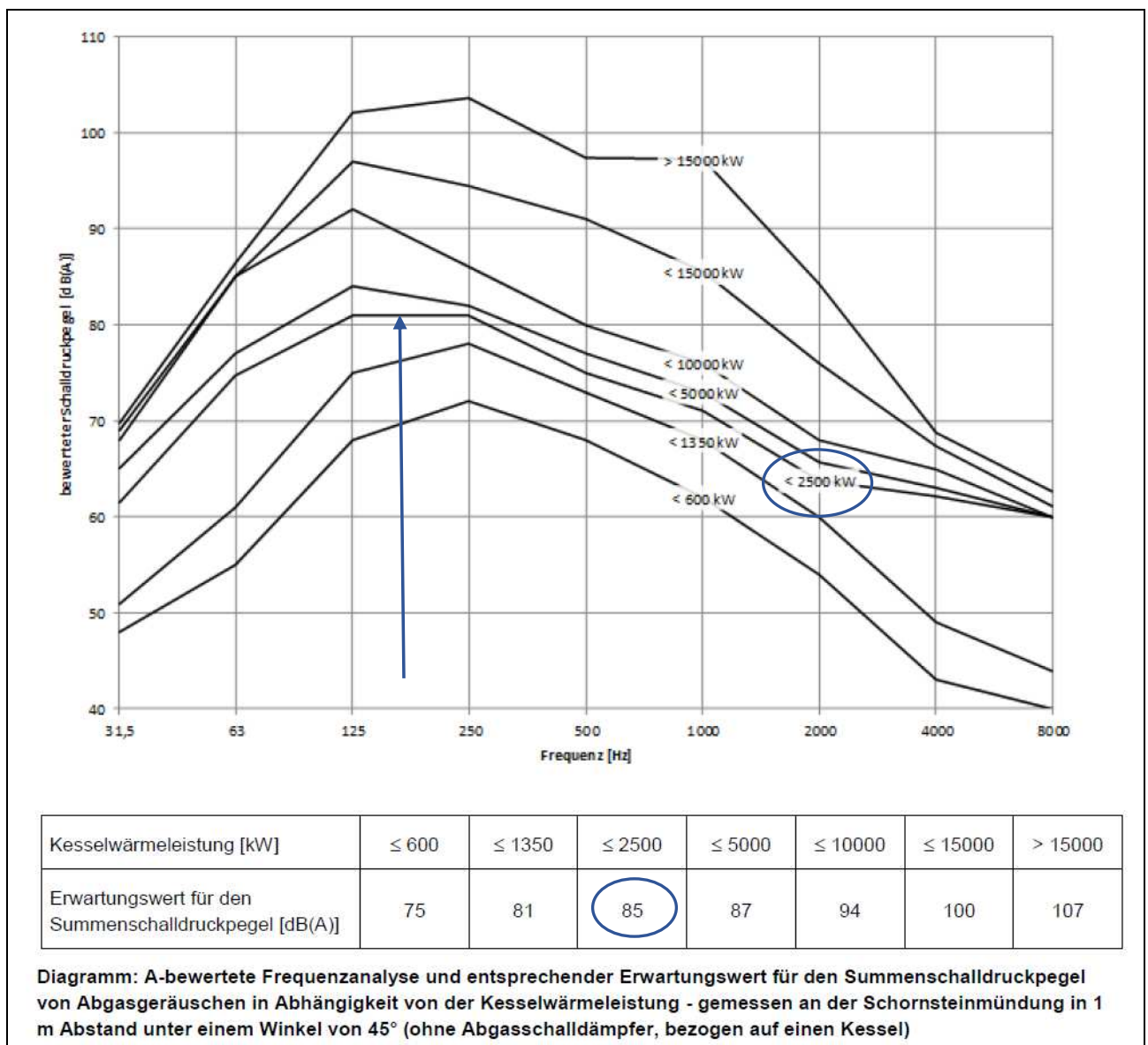
Unter Berücksichtigung der genannten Maßnahmenvorschläge, der vorliegenden Planung und vorgesehenen Betriebsparameter sowie der schalltechnischen Gesamtsituation werden die Anforderungen an den nachbarschaftlichen Schall-Immissionsschutz an den untersuchten maßgeblichen Immissionsorten rechnerisch **eingehalten**.

6 Anlagen

6.1 Emissionsansätze Anlagenlärm, Details schalltechn. Modellierung und Berechnungen

Auszug Angaben Schallabstrahlung Schornsteinmündung Spitzenlastkessel (Bsp. ohne Abgasschalldämpfer), EMail Hr. Repnik, Ingenieurbüro Stefan Sendl vom 9.5.2022 [8]:

→ Hinweise von pm_akustik in blau (n.A. im vorliegenden Fall Kesselwärmeleistung ≤ 2500 kW)



Auszug EMail Hr. Repnik, Ingenieurbüro Stefan Sendl, 8.8.2022 [8]:

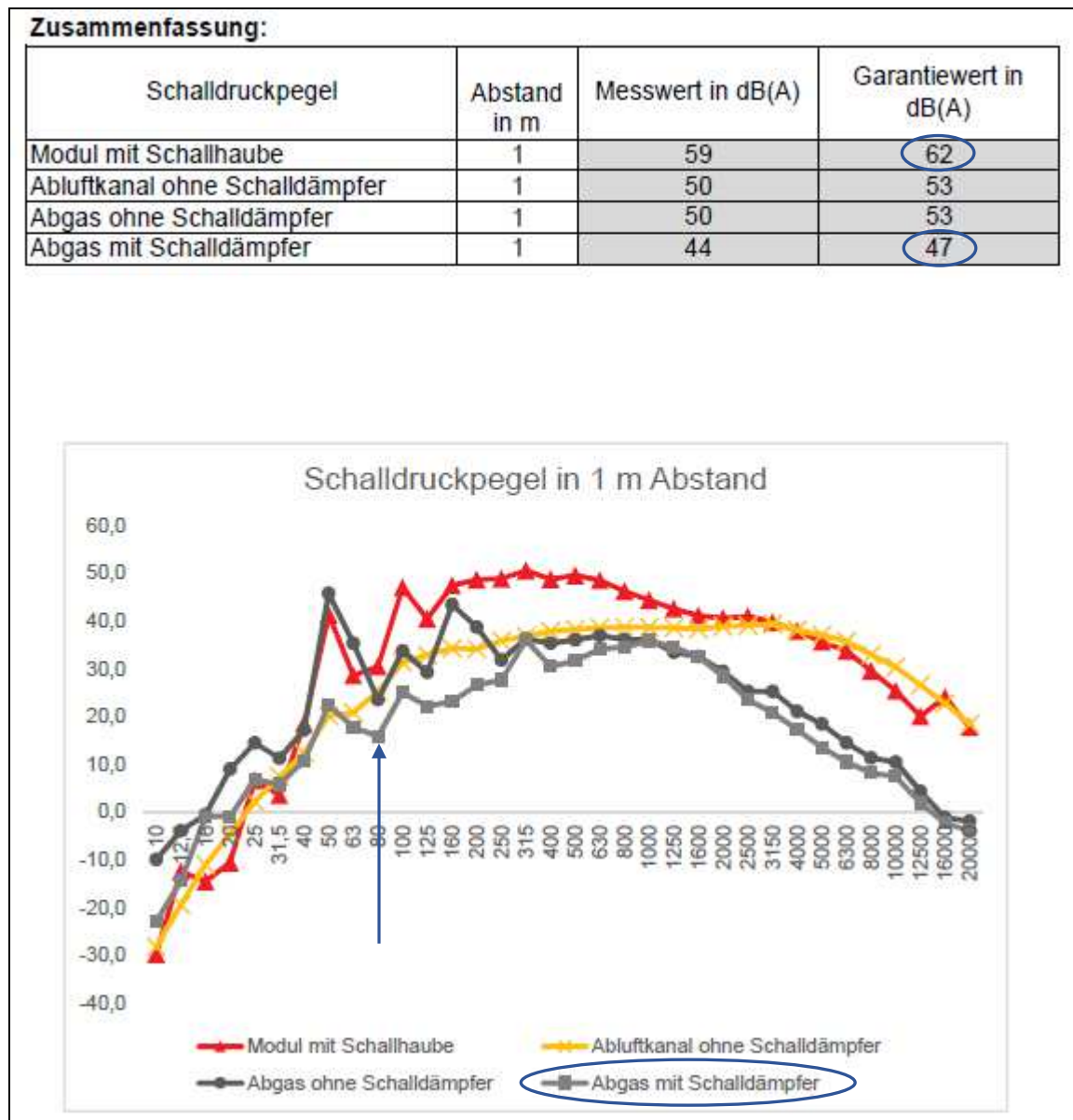
„ ... durch das Hintereinanderschalten von zwei Standard-Rohrschalldämpfern der Dämpfungsklasse 15 lässt sich laut Hersteller der Schalldruckpegel an der Schornsteinmündung um maximal 23 dB(A) verringern. Dies bedeutet eine Schalldruckpegel von minimal 62 dB(A) ...“

Auszug Unterlagen EMail Hr. Repnik, Ingenieurbüro Stefan Sendl, 8.8.2022 [8]:

Durchmesser Eintritt / Austritt DN	Type		Dämpfungs- klasse dB	Einfügungsdämpfung De (dB) Frequenzen (Hz)					
	Stahlblech	Edelstahl		63	125	250	500	1.000	2.000
125	MSS 15/125	MSE 15/125	15	5	9	16	26	35	33
	MSS 25/125	MSE 25/125	25	8	16	29	49	50	50
	MSS 35/125	MSE 35/125	35	12	25	47	50	50	50
150	MSS 15/150	MSE 15/150	15	5	9	17	27	33	29
	MSS 25/150	MSE 25/150	25	8	16	30	50	50	50
	MSS 35/150	MSE 35/150	35	12	26	49	50	50	50
200	MSS 15/200	MSE 15/200	15	6	11	19	31	32	22
	MSS 25/200	MSE 25/200	25	11	23	42	50	50	49
	MSS 35/200	MSE 35/200	35	15	32	50	50	50	50
250	MSS 15/250	MSE 15/250	15	7	13	23	32	34	16
	MSS 25/250	MSE 25/250	25	11	22	40	50	50	29
	MSS 35/250	MSE 35/250	35	15	32	50	50	50	41
300	MSS 15/300	MSE 15/300	15	6	12	22	31	30	12
	MSS 25/300	MSE 25/300	25	11	23	43	50	50	24
	MSS 35/300	MSE 35/300	35	16	36	50	50	50	35
350	MSS 15/350	MSE 15/350	15	7	14	24	31	29	11*
	MSS 25/350	MSE 25/350	25	13	26	45	50	50	19*
	MSS 35/350	MSE 35/350	35	18	37	50	50	50	26*
400	MSS 15/400	MSE 15/400	15	11	19	30	38	33	12*
	MSS 25/400	MSE 25/400	25	17	30	47	50	50	19*
	MSS 35/400	MSE 35/400	35	23	40	50	50	50	25*
500	MSS 15/500	MSE 15/500	15	12	18	27	35	24	11*
	MSS 25/500	MSE 25/500	25	19	30	44	50	36	16*
	MSS 35/500	MSE 35/500	35	24	39	50	50	45	20*
600	MSS 15/600	MSE 15/600	15	10	16	23	29	16	7*
	MSS 25/600	MSE 25/600	25	16	26	39	49	24	11*
	MSS 35/600	MSE 35/600	35	20	33	49	50	29	15*
700	MSS 15/700	MSE 15/700	15	11	17	25	32	14	10*
	MSS 25/700	MSE 25/700	25	18	27	39	50	19	12*
	MSS 35/700	MSE 35/700	35	22	33	48	50	23	14*
800	MSS 15/800	MSE 15/800	15	10	14	21	27	9	7*
	MSS 25/800	MSE 25/800	25	16	23	35	45	14	10*
	MSS 35/800	MSE 35/800	35	20	29	43	50	17	13*
900	MSS 15/900	MSE 15/900	15	11	16	23	28	8	7*
	MSS 25/900	MSE 25/900	25	17	25	36	43	12	10*
	MSS 35/900	MSE 35/900	35	22	32	47	50	15	12*
1.000	MSS 15/1.000	MSE 15/1.000	15	11	16	23	26	7	7*
	MSS 25/1.000	MSE 25/1.000	25	17	25	37	39	10	10*
	MSS 35/1.000	MSE 35/1.000	35	21	30	45	47	12	12*

Auszug Angaben Schallabstrahlung Schornsteinmündung BHKW (Bsp. mit Abgas-schalldämpfer), EMail Hr. Repnik, Ingenieurbüro Stefan Sendl vom 1.8.2022 [8]:

→ Hinweise von pm_akustik in blau



Modellierung Anlieferung Hackschnitzel, Lkw-Emissionen etc., tags (6-22 Uhr)

Ansatz Lkw tags: 1 (d.h. 2 Fahrzeugbewegungen im Zeitraum 6-22 Uhr)

Fahrtstrecken Lkw auf Gelände BV:

	Lkw Bewegungen / h Lkw ≥ 105 kW
Anzahl Lkw-Bew. s.o.	0,125
Fahrtstrecke Lkw (tags)	L_W' / h [dB(A)] Lkw ≥ 105 kW
Ausgangswert *	63
bei Anzahl Lkw s.o.	54,0

$L_{WA', \text{Tagesmittel}}$ [dB(A)] = **57,0** im vorliegenden Fall: Berechnungsansatz / schalltechnische Modellierung zusätzlich mit 3 dB Zuschlag wg. Rückwärtsanfahrt

* Quelle: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: 'Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Wiesbaden, 2005'

Schalleistungspegel nach Parkplatzlärmstudie Kap. 8.2.2.1

für eine Lkw-Bewegung pro Stunde und Stellplatz

(An- oder Abfahrt):

$L_{W_{\text{eq}}} (= L_{W0} + K_{PA})$	77	dB(A)
K_I	3	dB(A)
$L_{W_{\text{Teq, Summe}}}$	80,0	dB(A)

Rangieren Lkw:

Quellen:

Technischer Bericht zur Untersuchung der LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1995

LKW- und Verladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen', H.-J. Busche, E. Knothe, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 45 (1998) Nr. 4

	L_{WA} [dB(A)]	t [s] *	$L_{WA, 1h}$ [dB(A)]
zusätzliches Rangieren	99	30	78,2

Summe einschließlich Rangieren Lkw (s.o.):

$L_{W_{\text{Teq}} / h}$	82,2	dB(A)
--	-------------	--------------

Anzahl Bewegungen tags pro h: 0,125 An- und Abfahrt

$L_{W_{\text{ATeq, An- und Abfahrt Tagesmittel}}}$ [dB(A)] = **73,2**

Modellierung Schüttvorgang Hackschnitzel, Betrieb mobiler Befülltrog:

→ tags Außenbereich (Bereich BV Nordwest)

Berechnungsansatz:

- Schüttvorgang Hackschnitzel: Berechnungsansatz tags 40 Min.
 (nach Angaben Dauer je Entladung Lkw ca. 40 Min.; Ansatz 1 Lkw-Anlieferung
 Zeitraum tags 6-22 Uhr)

Ansatz Schallleistungspegel:

$L_{WAeq} = 100 \text{ dB(A)}$ *Abschätzung*
 d.h. $L_{WATeq,tags} = 86,2 \text{ dB(A)}$

- Betrieb mobiler Befülltrog: Berechnungsansatz tags 40 Min.

Ansatz Schallleistungspegel:

$L_{WATeq} = 90 \text{ dB(A)}$ *Abschätzung*
 d.h. $L_{WATeq,tags} = 76,2 \text{ dB(A)}$

$L_{WATeq,tags, \text{ Su. Schüttvorgang Hackschnitzel + Betrieb mobiler Befülltrog}} = 86,6 \text{ dB(A)}$

(Abstand min. zu Immissionsort IO-02: ca. 24,3 m)

Innenschallpegel Technikräume, Abschätzung:

→ überschlägig zugrunde gelegte Schallleistungspegel L_{WAeq} ,
 ermittelt auf Basis von Angaben Hr. Repnik [8]

- Spitzenlastkessel $L_{WAeq} = 87 \text{ dB(A)}$
- BHKW* $L_{WAeq} = 74 \text{ dB(A)}$ *Modul mit Schallhaube

6.2 Teilpegel je Schallquelle am nachts maßgeblichen Immissionsort

**Tabelle TA Lärm Teilpegel je Schallquelle, Beurteilungszeitraum nachts 22-6 Uhr
I0-01 Ost 3 OG - Pütrichstraße 18**

Quelle, Bezeichnung	Teilpegel in dB(A) nachts ¹
Kamin spektral BHKW (Terzspektrum aus Angaben EMail Hr. Repnik 1.8.22: Lp,1m = 47 dB(A))	18,3
Kamin spektral Spitzenlastkessel mit Maßn. 2x SD (Oktavspektrum) dL=-23 dB (-14 und -9 dB(A), s.a. Angaben EMail Hr. Repnik 5.5.+8.8.22: Lp,1m = 62 (85-23) (71-9) dB(A))	33,9
Kamin I Hackgutkessel (Ansatz: analog BHKW aus Angaben EMail Hr. Repnik 5.5.22: Lp,1m = 47 dB(A))	20,5
Kamin II Hackgutkessel (Ansatz: analog BHKW aus Angaben EMail Hr. Repnik 5.5.22: Lp,1m = 47 dB(A))	20,6
2x Hackgutkessel Betondecke	9,6
2x Hackgutkessel Betonwand Ri. West	11,1
2x Hackgutkessel Betonwand Ri. Ost	<5
2x Hackgutkessel Teilbereich Betonwand Ri. Süd	<5
Doppelflügel-Tür, 2x Hackgutkessel (Ri. West)	25,8
Doppelflügel-Tür, 2x Spitzenlastkessel (Ri. West)	27,1
Doppelflügel-Tür, BHKW (Ri. West)	18,1
Doppelflügel-Tür, Fernwärmezentrale (Ri. West)	<5
Zuluftöffnung Holzesselanlage	19,1
2x Zuluftöffnung Spitzenlastkessel	20,7
Zuluftöffnung BHKW	5,3
Summe Immissionen Beurteilungspegel nachts	35,9

¹ lauteste Nachtstunde im Zeitraum nachts 22-6 Uhr

6.3 Qualität der Schallimmissionsprognose

Schallimmissionen Energiezentrale, B-Plan "Parkhaus Krumpperstraße" Weilheim

Qualität der Schallimmissionsprognose

Ermittlung Gesamtstandardabweichung σ_{ges} :

$$\sigma_{ges} = (\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2)^{0,5}$$

mit:

Vergleichsstandardabweichung σ_R

Produktionsstandardabweichungen σ_P

Berechnungsmodell der DIN ISO 9613-2:

Standardabweichung für die Prognose σ_{Prog}

Ermittlung obere Vertrauensbereichsgrenze L_o :

$$L_o = L_m + 1,28 \times \sigma_{ges}$$

mit:

obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Schallpegels L_o

prognostizierter Schallpegel L_m

Standardnormvariable für den Fall " 90% aller Schallpegel unterhalb L_o "

Ansatz im vorliegenden Fall:

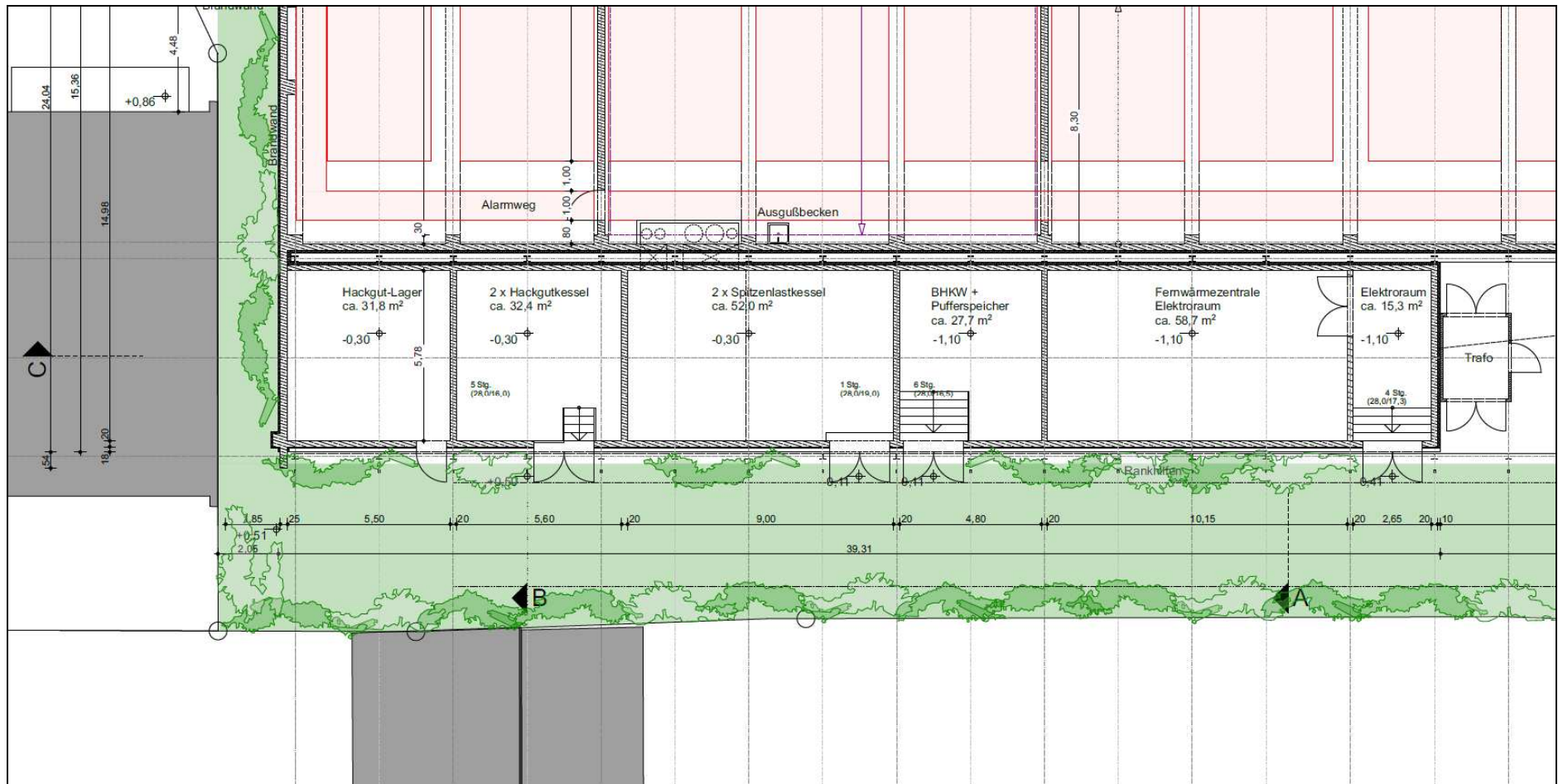
Emission:	$\sigma_R = 1,5 \text{ dB}$
	$\sigma_P = 1,5 \text{ dB}$
Transmission:	$\sigma_{Prog} = 1,0 \text{ dB}$

somit:

Immission:	$\sigma_{ges} = 2,3 \text{ dB}$
	$1,28 \times \sigma_{ges} = 3,0 \text{ dB}$

Immissionsorte (IO), exemplarisch	I0-01 Ost 3 OG - Pütrichstraße 18	I0-02 Ost OG - Pütrichstraße 20
	mit $L_{m, tags} \text{ [dB(A)]} =$	51
obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Schallpegels L_o:		
$L_o \text{ [dB(A)]} =$	54	55

6.4 Auszug Vorhaben- und Erschließungsplan vom 9.5.2022 [1]



6.5 Auszug Genehmigungsplanung vom 18.10.2021 [8]

