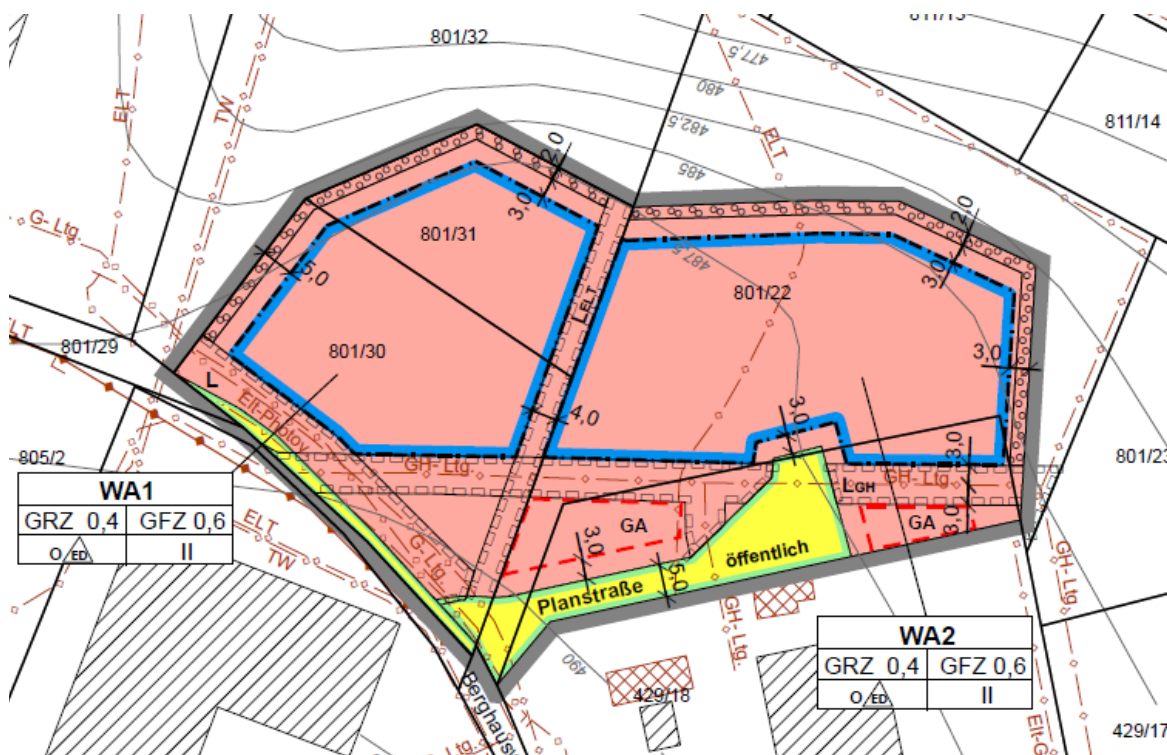


Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen

für den geplanten Wohnbaustandort
„Berghausweg“
in 09380 Thalheim/Erzgeb.



Gutachten-Nr.: 3057-19-AA-20-PB001

Hartmannsdorf, 16.04.2020



Aufgabenstellung: Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen für den geplanten Wohnbaustandort „Berghausweg“ in 09380 Thalheim/Erzgeb.

Auftraggeber: Stadtverwaltung Thalheim/Erzgeb.
Hauptstraße 5
09380 Thalheim/Erzgeb.

Auftragnehmer: SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH
Burgstädter Straße 20
09232 Hartmannsdorf
Tel.: 03722 / 73 23 750
Fax: 03722 / 73 23 150
E-Mail: akustik@slg.de.com

Gutachten-Nr.: 3057-19-AA-20-PB001

Umfang: 29 Seiten, 2 Anlagen
Anlage 1: Blatt 1: Übersichtslageplan
Blatt 2: Detaillierter Übersichtslageplan
Blatt 3: Planzeichnung Wohnbaustandort (Entwurf)
Anlage 2: Fotodokumentation

Die Ergebnisse des Berichtes beziehen sich ausschließlich auf den in diesem Bericht genannten Auftragsgegenstand. Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH gestattet.

Hartmannsdorf 16.04.2020

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Tröger
(erstellt)

Leiter der Messstelle
Ermittlung der Emissionen und
Immissionen von Geräuschen
nach § 29b BImSchG

Dipl.-Ing. (FH) Erik Schädlich
(geprüft)

stellv. Leiter der Messstelle





Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Standortbeschreibung und maßgebliche Immissionsorte	6
3	Mess- und Beurteilungsgrundlagen	7
4	Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an die Anlage	9
4.1	Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005	9
4.2	Immissionsrichtwerte der TA Lärm außerhalb von Gebäuden	10
4.3	Anhaltswerte für tieffrequente Geräuschimmissionen nach Beiblatt 1 zu DIN 45680	11
4.4	Anforderungen der DIN 4109	13
5	Geräuschimmissionen Gewerblicher Anlagen	15
5.1	Durchführung einer Geräuschpegelmessung	15
5.1.1	Messbedingungen, Messstandorte und Messgeräte	15
5.1.2	Durchführung der Geräuschpegelmessungen und Anlagenzustand	16
5.1.3	Messwerte der Geräuschimmissionsmessungen außen	17
5.1.4	Berechnung des Beurteilungspegels „Nacht“	19
5.1.5	Beurteilung kurzzeitiger Geräuschspitzen	23
5.1.6	tieffrequenter Schall	23
5.1.7	Aussagen zur Qualität der Ergebnisse	23
5.2	Geräuschimmissionen weiterer gewerblicher Anlagen	23
6	Ermittlung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2016)	26
7	Bewertung des Vorhabens aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes und Vorschläge für erforderliche Schallschutzmaßnahmen	27

2 Anlagen



1 Aufgabenstellung

Die Stadt Thalheim plant am Standort „Berghausweg“ in 09380 Thalheim/Erzgeb. die Errichtung von Wohnbebauung im Geltungsbereich eines B-Plan-Gebietes. Der geplante Wohnbaustandort soll als „Allgemeines Wohngebiet“ ausgewiesen werden.

Im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung soll die Eignung dieses vorgesehenen neuen Wohnbaustandortes hinsichtlich der von außen auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen bewertet werden. Von den Geräuschquellenarten und Geräuschquellen, die auf das Bebauungsplangebiet „Berghausweg“ /25/ einwirken, sind nach Information des Auftraggebers in Rücksprache mit dem LRA Erzgebirgskreis relevant und im vorliegenden Gutachten detailliert zu untersuchen:

- BHKW-Anlage¹ der Fa. eins energie in sachsen GmbH & Co. KG, ausgeführt in massiver Bauweise, südöstlich des Plangebietes

Zudem existieren im Umfeld des Plangebietes weitere gewerbliche Nutzungen, für die Vorhabens- und Erschließungspläne aufgestellt wurden und für die ebenfalls Aussagen zu den Geräuschemissionen zu treffen sind:

- „VEP Nr. 1 Nahversorgungszentrum Thalheim“,
- „VEP Nr. 3 Tennis-, Squash-, Treff-u. Schulungszentrum“ sowie
- „Neubau Freizeitbad in Thalheim“

Die auf das Plangebiet einwirkenden Geräusche durch den Straßenverkehr auf der angrenzenden Straße „Berghausweg“ und den weiteren umliegenden Straßen sind nach Einschätzungen des Gutachters zu vernachlässigen, da diese fast ausschließlich durch Anliegerverkehr genutzt werden.

Für das Vorhaben ist eine schalltechnische Untersuchung zu erstellen, die Aussagen zur Eignung der vorgesehenen Fläche für die beabsichtigte Nutzung aus schalltechnischer Sicht trifft und insbesondere die Frage beantwortet, ob und in welchem Maß schädliche Umwelteinwirkungen in Form von erheblichen Belästigungen durch Geräusche von gewerblichen Anlagen aus dem Umfeld vorhanden oder zu erwarten sind und welche Schallschutzmaßnahmen sich eignen, die mit der Eigenart des Vorhabens verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen.

Mit der schalltechnischen Untersuchung wurde der Fachbereich Akustik / Schallschutz der Fa. SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH als eine benannte Messstelle nach § 29b BImSchG für die Ermittlung und Beurteilung von Geräuschen² beauftragt.

¹

Diese Anlage zählt zu den immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen, gemäß Nr. 1.4.1.2 (V) der 4. BImSchV.



Das vorliegende schalltechnische Gutachten hat folgende Aufgabenstellung zu erfüllen:

1. Es sind die maßgeblichen Geräuschquellenarten im Umfeld des Planvorhabens zu bestimmen.
2. Für die, für das Planvorhaben maßgeblichen Geräuschquellen (Gewerbliche Anlagen) sind deren Geräuschimmissionen bzw. Beurteilungspegel durch Messungen zu bestimmen bzw. sind verbale Aussagen zu treffen, ob diese Geräuschemissionen maßgeblich sind.
3. Die prognostizierten Beurteilungspegel sind unter Anwendung der gültigen Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien des Immissionsschutzes einer Lärmbewertung zu unterziehen.
4. In Emissionssituationen, in denen mit erheblichen Belästigungen durch Geräusche im Plangebiet zu rechnen ist, soll das Gutachten Vorschläge für Maßnahmen des Schallschutzes bzw. für entsprechende Ausgleichsmaßnahmen unterbreiten.



2 Standortbeschreibung und maßgebliche Immissionsorte

Das Plangebiet befindet sich am nordwestlichen Rand der Stadt Thalheim. Der Geltungsbereich umfasst die Flurstücke 801/22, 801/30 und 801/31 der Gemarkung Thalheim. Innerhalb des Plangebietes ist die Errichtung von 5 Wohngebäuden vorgesehen. In ca. 300 m südlichem Abstand ist die Bundesstraße B 180 gelegen. Das Plangebiet liegt auf einem Höhenniveau von ca. 490 m über HN. Das Gelände des Plangebietes fällt von West nach Ost leicht ab.

Der Bebauungsplan lässt die Errichtung von 2-geschossigen Gebäuden innerhalb der Planfläche zu und ist in die 2 Teilflächen „WA 1“ und „WA 2“ gegliedert. Die interne Erschließung des Plangebietes erfolgt von der bereits bestehenden öffentlichen Straße „Berghausweg“ über die „Planstraße A“, vgl. dazu Anlage 1/3. Im südlichen Bereich des Baufeldes 1 sollen Garagen oder Carports zugelassen werden, siehe Anlage 1/3. Zudem soll die Baugrenze des Baufeldes 1 noch angepasst werden, da die unterirdisch liegende Gas-Hochdruckleitung nicht überbaut werden darf (siehe gelbe Markierung in der Anlage 1/3).

Als maßgeblich für die vorliegende schalltechnische Untersuchung, nach Nummer 2.3 der TA Lärm /4/, wird dasjenige geplante Wohngebäude angesehen, welches den geringsten Abstand zur BHKW-Anlage und zu dem südwestlich gelegenen Gewerbeobjekt (Nahversorgungszentrum, Stadtbadstraße 22) besitzt:

- **geplantes Wohngebäude IO 1 „südwestliches Wohnhaus auf Baufeld 2“**, in etwa 38 m nördlichem Abstand von der BHKW-Anlage, auf etwa gleichem Geländeniveau

Im Detaillierten Übersichtslageplan in der Anlage 1/2 dieses Gutachtens sind der Immissionsort und die maßgeblichen gewerblichen Anlagen in der Nachbarschaft gekennzeichnet. Die Fotodokumentation der Anlage 2 vermittelt einen Eindruck der örtlichen Verhältnisse.



3 Mess- und Beurteilungsgrundlagen

Für die Projektbearbeitung wurden folgende Unterlagen und Angaben verwendet:

Vorschriften, Richtlinien und gesetzliche Regelungen

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002, (BGBl. 1, S. 3830), in aktueller Fassung
- /2/ Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom 31. Mai 2017, in aktueller Fassung
- /3/ Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)
- /4/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA LÄRM) vom 26.08.1998 GMBI. 1998, S.503, zuletzt geändert am 01.06.2017
- /5/ „Zusammenstellung von Fragen zur TA Lärm 98, Stand 08.03.2000“
erarbeitet vom Unterausschuss „Lärmbekämpfung“ in Abstimmung mit dem Unterausschuss „Recht“ des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI), vom LAI in seiner 99. Sitzung vom 10. bis 12. Mai 2000 zur Kenntnis genommen und zur Anwendung in den Ländern empfohlen
- /6/ LAI-Hinweise zur Auslegung der TA Lärm Fragen und Antworten zur TA Lärm, in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 23. März 2017
- /7/ DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999
- /8/ DIN 45641 „Mittelungspegel und Beurteilung zeitlich schwankender Schallvorgänge“ (Juni 1990)
- /9/ DIN 1333, „Zahlenangaben“, Februar 1992
- /10/ DIN 45645 Teil 1 Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen, Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Juli 1996
- /11/ DIN SPEC 45660-1 Leitfaden zum Umgang mit der Unsicherheit in der Akustik und Schwingungstechnik - Teil 1: Unsicherheit akustischer Kenngrößen, Mai 2014
- /12/ DIN 45680, „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, März 1997
- /13/ DIN 45680 Beiblatt 1, „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, Hinweise zur Beurteilung bei gewerblichen Anlagen“, März 1997



- /14/ DIN 45681, „Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen“, März 2005
- /15/ DIN 4109-1, „Schallschutz im Hochbau - Teil 1 Mindestanforderungen“, Ausgabe Juli 2016
- /16/ DIN 4109-2, „Schallschutz im Hochbau - Teil 1 Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Ausgabe Juli 2016
- /17/ Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- /18/ DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002 und
- /19/ Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1, „Schallschutz im Städtebau“, Ausgabe Mai 1987
- /20/ Parkplatzlärmstudie „Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“, 6. überarbeitete Auflage 2007, Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg 2007
- /21/ „Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“, Untersuchungsbericht der RWTÜV Anlagentechnik GmbH, Essen, vom 16.05.1995, im Auftrage der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Wiesbaden, veröffentlicht im Heft 192 (1995) der Hessischen Landesanstalt für Umwelt

Projektbezogene Unterlagen:

- /22/ Genehmigungsbescheid für die Errichtung und den Betrieb einer Verbrennungsmotoranlage lt. §§ 4 und 19 BImSchG i. V. m. Anhang der 4. BImSchV Spalte 2, Ziffer 1.4 b, bb in Thalheim, Stadtbadstraße 20 vom 19.10.2012, einschl. Ergänzungen), Aktenplan-Nr. 106.11 vom 06.03.2013
- /23/ „Nahversorgungszentrum Thalheim/Erzgeb.“ Vorhaben- und Erschließungsplan Nr. 1 nach § 246a, Abs. 1, Satz 1, Nr. 6 BauGB, vom 03.11.1992
- /24/ „Tennis-, Squash-, Treff- und Schulungszentrum“ Thalheim/Erzgeb., Vorhaben- und Erschließungsplan Nr. 3 nach § 246a, Abs. 1, Satz 1 Nr. 6 BauGB, vom 15. Juni 1994
- /25/ Entwurf des Bebauungsplanes „Berghausweg“ Thalheim/Erzgeb., Stand 27.03.2020
- /26/ Nutzung des „Sportparks Thalheim“ sowie des „Nahversorgungszentrums“
- /27/ Angebot der Fa. Herold GmbH, Erlbach-Kirchberg zur Nachrüstung eines Schalldämpfers im Abgasstrang des Gaskessels der Fa. Kuniß, vom 15.04.2020
- /28/ Windstatistik (Quelle: <https://www.windfinder.com/windstatistics>)

Soweit nicht direkt ausgewiesen, entsprechen die genannten Vorschriften, Richtlinien und Gesetze dem aktuellen Stand der Bekanntgabe.



4 Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an die Anlage

4.1 Schalltechnische Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18005

Bei der Bauleitplanung nach dem Baugesetzbuch /3/ und der Baunutzungsverordnung /17/ werden den verschiedenen schutzbedürftigen Nutzungen (z.B. Bauflächen, Baugebiete, sonstige Flächen) in einem Plangebiet die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 /19/ zu DIN 18005 /18/ für den Beurteilungspegel zugeordnet. Für die Planfläche sollen im Bebauungsplan „Berghausweg“ in Thalheim als Gebietsnutzungen „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) festgelegt werden.

Die schalltechnischen Orientierungswerte nach /19/ betragen insofern für die geplante Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“:

55 dB(A) tags (für alle Geräuschquellenarten)

45 dB(A) nachts (für Verkehrsgeräusche)

40 dB(A) nachts (für alle anderen Geräuschquellenarten)

Die genannten Orientierungswerte sind als eine sachverständige Konkretisierung der Anforderungen an den Schallschutz im Städtebau aufzufassen. Da auf die Planfläche Gewerbe- und Straßenverkehrsgeräusche einwirken, werden demzufolge die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 /19/ zu DIN 18005 /18/ der Lärmbewertung zugrunde gelegt:

Straßenverkehrsgeräusche:

55 / 45 dB(A) tags / nachts für die Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“

Geräusche von den gewerblichen Nutzungen:

55 / 40 dB(A) tags / nachts für die Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“

Die Einhaltung oder Unterschreitung der genannten Werte ist nach Beiblatt 1 zu DIN 18005 wünschenswert, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelästigungen zu erfüllen. Die schalltechnischen Orientierungswerte sollen dabei bereits an den Baufeldgrenzen eingehalten werden.

Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere Maßnahmen (z.B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen - insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.



4.2 Immissionsrichtwerte der TA Lärm außerhalb von Gebäuden

Alle im Umfeld des B-Plan-Gebietes vorhandenen gewerblichen Anlagen fallen unter den Anwendungsbereich der TA Lärm /4/, die sowohl für die Beurteilung immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger, als auch nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen gilt. Die BHKW-Anlage ist als eine immissionsschutzrechtliche genehmigungsbedürftige Anlage gemäß 4. BImSchV /2/ anzusehen. Die weiteren im Umfeld des B-Plan-Gebietes vorhandenen gewerblichen Nutzungen unterliegen dem Baurecht.

Die gewerblichen Anlagen fallen damit unter den Anwendungsbereich der TA Lärm /4/, die in ihrer aktuellen Fassung sowohl für die Beurteilung immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftiger als auch nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen gilt. In dieser allgemeinen Verwaltungsvorschrift /4/ zum BImSchG /1/ sind für die verschiedenen Gebietsnutzungen Immissionsrichtwerte festgelegt. Die Art der Gebietsnutzung ergibt sich aus den Festlegungen in den Bebauungsplänen bzw. ist entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Für den in Aufstellung befindlichen Bebauungsplan „Berghausweg“ in Thalheim ist als Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) nach der BauNVO /17/ festgelegt. Dafür gelten die im Folgenden genannten Immissionsrichtwerte gemäß Nummer 6.1 e) der TA Lärm:

55 dB(A) tags, 40 dB(A) nachts für die Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“ (WA)

Die Einwirkung des zu beurteilenden Geräusches (Anlagengeräusch) wird anhand eines Beurteilungspegels L_r (rating level) bewertet, der nach einem in /4/ beschriebenen Verfahren aus den A-bewerteten Schalldruckpegeln unter Berücksichtigung der Einwirkungsdauer, der Tageszeit des Auftretens und besonderer Geräuschmerkmale (z.B. Töne, Impulse) gebildet wird. Das Einwirken des vorhandenen Geräusches auf den Menschen wird dem Einwirken eines konstanten Geräusches dieses Pegels L_r während des gesamten Bezugszeitraumes gleichgesetzt.

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen ist zusätzlich nach TA Lärm generell ein **Spitzenpegelkriterium** einzuhalten, wonach die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm auch dann als überschritten gelten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den Richtwert tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Gefährdungen, erhebliche Benachteiligungen oder erhebliche Belästigungen im Sinne des § 5 (1), Punkt 1 BImSchG durch die Geräusche einer Anlage können im Allgemeinen ausgeschlossen werden, wenn die für die Immissionsnachweisorte zutreffenden Immissionsrichtwerte unterschritten werden und das Spitzenpegelkriterium nicht verletzt wird.



4.3 Anhaltswerte für tieffrequente Geräuschimmissionen nach Beiblatt 1 zu DIN 45680

Nach Punkt 7.3 der TA Lärm /4/ ist die Frage, ob von Geräuschen, die vorherrschende tieffrequente Energieanteile im Frequenzbereich $8 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$ besitzen (tieffrequente Geräusche), schädliche Umwelteinwirkungen ausgehen, im Einzelfall nach den örtlichen Verhältnissen zu beurteilen. Schädliche Umwelteinwirkungen können insbesondere dann auftreten, wenn bei deutlich wahrnehmbaren tieffrequenten Geräuschen in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern die Differenz zwischen den CF- und AF-bewerteten Pegeln den Wert von 20 dB überschreitet und die Anhaltswerte gemäß Beiblatt 1 /13/ zu DIN 45680 /12/ überschritten werden. Diese Anhaltswerte gelten - unabhängig von der Lage des Gebäudes - in Aufenthaltsräumen, die Wohnzwecken dienen, und in Räumen mit vergleichbarer Schutzwürdigkeit.

Das Lärmbewertungsverfahren für die tieffrequenten Geräuschimmissionen unterscheidet sich grundlegend von der üblichen Lärmbewertung gemäß TA Lärm (siehe Punkt 3.1). Insofern existiert hierfür ein gesondertes Mess- und Bewertungsverfahren, welches zusätzlich zur üblichen Beurteilung der Geräusche nach TA Lärm (vgl. Punkt 3.1) anzuwenden ist.

Das Geräusch ist tieffrequent, wenn innerhalb des schutzbedürftigen Raumes bei geschlossenen Fenstern und Türen die Differenz der Werte von L_{Ceq} und L_{Aeq} oder in Fällen mit kurzfristiger Einwirkung die Differenz der Werte von L_{CFmax} und L_{AFmax} einen Betrag von 20 dB übersteigt. In diesem Falle sind folgende Untersuchungen durchzuführen:

- Terzanalyse für die Terzbänder mit den Mittenfrequenzen 8 Hz - 100 Hz mit Ermittlung der äquivalenten Dauerschallpegel $L_{\text{Terz,eq}}$ und der maximalen Terz-Schalldruckpegel $L_{\text{Terz,Fmax}}$
- Berechnung der Terz-Beurteilungspegel $L_{\text{Terz,r}}$ aus $L_{\text{Terz,eq}}$ unter Berücksichtigung der Einwirkzeit.
- Prüfung auf deutlich hervortretende Einzeltöne (Pegeldifferenz einer herausragenden Terz zu den Nachbarterzen muss größer als 5 dB sein).

Beurteilung bei deutlich hervortretenden Einzeltönen

(a) Bildung der Differenzen: $\Delta L_1 = L_{\text{Terz,r}} - L_{\text{HS}}$ (1a) bzw. $\Delta L_2 = L_{\text{Terz,Fmax}} - L_{\text{HS}}$ (1b)

mit $L_{\text{Terz,r}}$ und $L_{\text{Terz,Fmax}}$ - Terzbandpegel des hervortretenden Einzeltones

L_{HS} - zugehöriger Hörschwellenpegel nach DIN 45680

Tabelle 1: Hörschwellenpegel L_{HS} in Abhängigkeit von der Terzfrequenz f_{Terz}

Terzfrequenz f_{Terz} in Hz	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
Hörschwellenpegel L_{HS} in dB	103	95	87	79	71	63	55,5	48	40,5	33,5	28	23,5



(b) Vergleich der Werte für ΔL_1 und ΔL_2 mit den Anhaltswerten nach folgender Tabelle 2:

Tabelle 2: Anhaltswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 bei deutlich hervortretenden Einzeltönen

Beurteilungs- zeit	Differenzen nach Gleichung 1							
	ΔL_1 in dB bei Terzmittenfrequenz				ΔL_2 in dB bei Terzmittenfrequenz			
	8 Hz	10 bis 63 Hz	80 Hz	100 Hz	8 Hz	10 bis 63 Hz	80 Hz	100 Hz
Tag	5	5	10	15	15	15	20	25
Nacht	0	0	5	10	10	10	15	20

Anmerkung: Die Terzen mit den Mittenfrequenzen von 8 Hz und 100 Hz sollen nur in Sonderfällen berücksichtigt werden

Beurteilung ohne deutlich hervortretende Einzeltöne

- (a) Diejenigen Terz-Beurteilungspegel $L_{\text{Terz},f}$, die den entsprechenden Hörschwellenpegel L_{HS} überschreiten, sind nach ihrer A-Bewertung energetisch zu addieren. Der resultierende Beurteilungspegel L_r ist mit den Anhaltswerten nach folgender Tabelle 4, Spalte 1 zu vergleichen.
- (b) Die entsprechend der A-Bewertung korrigierten Werte von L_{TerzFmax} sind mit den Anhaltswerten nach folgender Tabelle 3, Spalte 2 zu vergleichen.

Tabelle 3: Anhaltswerte nach Beiblatt 1 zu DIN 45680 in sonstigen Fällen (ohne deutlich hervortretende Einzeltöne)

Beurteilungszeit	L_r in dB	L_{max} in dB
Tagesstunden	35	45
Nachtstunden	25	35



4.4 Anforderungen der DIN 4109

Die Notwendigkeit des Nachweises ausreichenden Schallschutzes ergibt sich für die im B-Plangebiet möglichen schutzbedürftigen Räumen gegenüber den von außen einwirkenden Geräuschquellen. Die Berechnungen werden projektbezogen auf Grundlage der in Sachsen aktuell bauaufsichtlich eingeführten DIN 4109-1 in der Fassung vom Juli 2016 /15/ durchgeführt.

Schutzbedürftig sind Aufenthaltsräume, soweit sie gegen Geräusche zu schützen sind. Gemäß DIN 4109-1 /15/ handelt es sich dabei auch um Wohnräume, einschließlich Wohndielen und Wohnküchen sowie Schlafräume in Einfamilienhäusern, vgl. Spalte 4 in Tabelle 1.

Die DIN 4109 unterscheidet bzgl. der Höhe des Schutzanspruchs nicht zwischen Schlaf- und Wohnräumen. Für schutzwürdige Räume gemäß DIN 4109 sind die "maßgeblichen Außenlärmpegel" auf der Grundlage der zu berechnenden Beurteilungspegel L_r zu ermitteln.

Für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm werden unterschiedliche Lärmpegelbereiche zugrunde gelegt, denen die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zuzuordnen sind.

Tabelle 4: Lärmpegelbereiche und maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-1, Tab. 7 /15/

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Lärm- pegel- bereich	„Maßgeblicher Außenlärmpegel“ in dB	Raumarten		
			Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräu- me in Beherbergungsstä- tten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Büroräume und Ähnliches ^a
			erf. $R'_{w,res}$ des Außenbauteils in dB		
1	I	bis 55	35	30	30
2	II	56 bis 60	35	30	30
3	III	61 bis 65	40	35	30
4	IV	66 bis 70	45	40	35
5	V	71 bis 75	50	45	40
6	VI	76 bis 80	^b	50	45
7	VII	> 80	^b	^b	50
^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, sind keine Anforderung gestellt.					
^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.					



- Die Geräuschemissionen durch Straßenverkehr nach Kap. 4.4.5.2 der DIN 4109-2 /16/ sind im vorliegenden Fall nicht relevant und werden deshalb in den folgenden Berechnungen nicht weitergehend berücksichtigt.
- Entsprechend Nr. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /16/ wird für Geräuschemissionen aus gewerblichen/industriellen Anlagen nach TA Lärm im Regelfall der gebietsbezogene Immissionsrichtwert nach TA Lärm im Tageszeitraum angesetzt, vgl. auch Pkt. 7 im vorliegenden Gutachten.
- Wirken auf das Planvorhaben mehrere Schallquellen ein, so berechnet sich der resultierende Außenlärmpegel nach Kap. 4.4.5.7 der DIN 4109-2 /16/ durch energetische Addition des Außenlärmpegels für Verkehrslärm nach Kap. 4.4.5.2 und 4.4.5.3 und dem nach TA Lärm heranzuziehenden Immissionsrichtwert tags nach Kap. 4.4.5.6 der DIN 4109-2 /16/.

Die erforderlichen Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind gemäß Nr. 7.2 der DIN 4109-1 /15/ in Abhängigkeit vom Verhältnis der Gesamtfläche des Außenbauteils zur Grundfläche des schutzbedürftigen Raumes mit einem Korrekturfaktor K_{AL} zu korrigieren. Diese Korrektur kann jedoch nur anhand konkreter Grundrisse bzw. für detaillierte Planungen berechnet werden und wurde demzufolge in der nachfolgenden Berechnung nicht berücksichtigt.



5 Geräuschimmissionen Gewerblicher Anlagen

5.1 Durchführung einer Geräuschpegelmessung

5.1.1 Messbedingungen, Messstandorte und Messgeräte

Zur Bestimmung der Geräuschimmissionen der BHKW-Anlage der Fa. eins energie in sachsen GmbH & Co. KG wurden beim Betrieb der Anlage im Plangebiet des künftigen Wohnbaustandortes Geräuschpegelmessungen durchgeführt.

Messbedingungen

Die Messungen wurden in den im Folgenden genannten Zeiträumen durchgeführt. Dabei herrschten folgende meteorologische Umgebungsbedingungen vor:

Datum:	03.03.2020
Atmosphärischer Luftdruck:	ca. 1007 mbar
Lufttemperatur:	2 °C
Luftfeuchte	90 %
Windgeschwindigkeit:	1...2 m/s
Windrichtung:	Südwest
Bewölkung:	leicht bewölkt

Bei Abständen von mehr als 200 m zwischen den Immissionsorten und den maßgeblichen Schallquellen sind die Messungen gemäß Nr. A.3.3.3 des Anhangs der TA Lärm unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsverhältnissen (in der Regel bei Mitwind) durchzuführen³. Der Immissionsort liegt in einer Entfernung von deutlich weniger als 200 m zur Anlage. Damit können die erhobenen Messwerte ohne Einschränkung der vorzunehmenden Lärmbewertung zugrunde gelegt werden.

Messstandort für die Geräuschmessungen (s. auch Foto 2 Anlage 2)

IO 1 „südwestliches Wohnhaus auf Baufeld 2“

Die Messungen erfolgten am Standort der zukünftig geplanten Wohnbebauung, im Bereich der Südfassade. Es herrscht eine freie Schallausbreitung zur BHKW-Anlage vor.

³

Mitwind liegt vor, wenn der Wind von der Quelle in Richtung Messort in einem Sektor bis zu $\leq 60^\circ$ weht und wenn die Windgeschwindigkeit im Bereich weitgehend ungestörter Windströmung in 10 m Höhe bei mehr als 0,5 m/s liegt [siehe auch DIN 45645-1].



Messgeräte und Hilfsmittel⁴

- Umweltschallanalysator Typ 150, Nr. 15030658/2019, mit Vorverstärker Typ 1209, Serien-Nr. 22126, Mikrofonkapsel Typ 1225, Serien-Nr. 355575 und Schallkalibrator Typ 1256, Serien-Nr. 125626297, jeweils Norsonic AS, Norwegen
- Meteo-Multigeber FMA510 (Temperatur, Feuchte, Luftdruck, Windgeschwindigkeit, Windrichtung und flüssigen Niederschlag) Nr.: E355004 mit Datenlogger ALMEMO 2890-9, Nr. H10050116, Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH, Deutschland

5.1.2 Durchführung der Geräuschpegelmessungen und Anlagenzustand

Die Geräuschpegelmessungen am Immissionsort IO 1 „südwestliches Wohnhaus auf Baufeld 2“ wurden am Dienstag, den 03.03.2020 zwischen 20:10 und 21:00 Uhr durchgeführt. Als Vertreter des Auftraggebers waren zwei Mitarbeiter der Fa. eins energie sowie von Seiten des Auftragnehmers Herr Tröger und Herr Böhme mit der Messdurchführung betraut. Die Gutachter standen in Funkkontakt miteinander.

Während der Messungen wirkten zeitweise Fremdgeräusche durch Fahrverkehr auf den umliegenden öffentlichen Straßen, durch die BAB 72, durch Geräusche aus der Nachbarschaft sowie - in geringem Umfang - von dem nordwestlich gelegenen Sportpark ein.

Zunächst wurden zwischen 20:13 Uhr und 20:27 Uhr die Fremdgeräusche am Immissionsort bestimmt. Dabei wurde eine nicht zu vernachlässige Geräuschquelle an dem westlich gelegenen Gewerbeobjekt (Nahversorgungszentrum) festgestellt. Dies betrifft die Abgasmündung einer dort installierten Heizungsanlage (s. Foto 3, Anlage 2 - es handelt sich dabei um die Abgasmündung eines Viessmann Gasgebläse-Kessels der Fa. Kuniß). Die Quelle schaltete sich dabei während der Messung, auch im weiteren Verlauf der Messung, bis zum Ende der Geräuschpegelmessungen in Abständen zu und wieder ab.

Ab 20:27 Uhr wurde das BHKW hochgefahren und ab 20:39 Uhr erreichte die Anlage den Volllastbetrieb ($P_{el} = 550 \text{ kW}$). Im Messzeitraum konnten beim Betrieb der BHKW-Anlage vergleichsweise geringe Geräuschimmissionen am Immissionsort erfasst werden. Der Gemischkühler, der vor der Nordfassade des BHKW-Gebäudes installiert ist, befand sich ebenfalls mit 3 Ventilatoren in Betrieb, verursacht jedoch nur vergleichsweise geringe Geräuschemissionen.

Die Geräuschpegelmessungen wurden um 20:53 Uhr beendet, als kein weiterer Erkenntnisgewinn zu erwarten war.

⁴

Die Messtechnik ist geeicht vom Landesamt für Eichwesen Nordrhein-Westfalen / DAkkS-kalibriert. Der gültige Eich- bzw. Kalibrierschein liegt bei der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH vor. Die Schallpegelmessgeräte wurden vor Beginn und am Ende der Messungen entsprechend kalibriert, die Abweichungen zum Bezugswert des Kalibrators betrugen $< 0,5 \text{ dB}$.



5.1.3 Messwerte der Geräuschimmissionsmessungen außen

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen wurden am gewählten Messpunkt gemäß TA Lärm folgende Messwertarten erfasst:

L_{Aeq} A-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel

L_{Ceq} C-bewerteter äquivalenter Dauerschallpegel

Tabelle 5: Gemessene Schalldruckpegel ^{1) 2)} am IO 1

Immissionsort	erfasste Lastfälle	L_{Aeq}	L_{Ceq}
		dB(A) / dB(C)	
IO 1 „südwestliches Wohnhaus auf Baufeld 2“	Lastfall 1: Volllastbetrieb BHKW	38,9	49,2
	Lastfall 2: Volllastbetrieb BHKW und Abgasmündung Heizung	42,6	54,8
	Fremdgeräuschpegel (ohne Betrieb BHKW und Abgasmündung Heizung)	34,0	48,8

¹⁾ Die wesentlichen Fremdgeräusche - z.B. durch Fahrverkehr auf den öffentlichen Straßen - wurden herausgerechnet. Die Messwerte beinhalten jedoch ein nicht näher quantifizierbares Maß an Fremdgeräuschen von den öffentlichen Straßen.

²⁾ Gemäß Absatz 2 des Punktes A.3.3.1 der TA Lärm hängt es vom Einzelfall ab, welche Messwertarten zusätzlich zum Mittelungspegel L_{Aeq} zu erfassen sind. Da im vorliegenden Fall ausschließlich stationäre Geräusche erfasst wurden, mussten keine weiteren Messwertarten erfasst werden.

In den folgenden Abbildungen 1 und 2 sind die Terzfrequenzspektren der Z- und A-bewerteten Schalldruckpegel für den Betrieb der BHKW-Anlage sowie der BHKW-Anlage mit dem Geräusch der benachbarten Heizung dargestellt. Obgleich schwache Erhöhungen bei $f_{Terz} = 6,3$ kHz festgestellt werden konnten, können die beim alleinigen Betrieb der BHKW-Anlage verursachten Geräuschimmissionen noch als breitbandig bezeichnet werden (vgl. Abb. 1). Eine durchgeführte Tonanalyse gemäß DIN 45681 /14/ ergab keinen Tonzuschlag.

Beim zusätzlichen Betrieb der Heizungsanlage der Fa. Kuniß (vgl. Abb. 2) geht hervor, dass in der Terz mit der Mittenfrequenz bei $f_{Terz} = 250$ Hz eine tonale Komponente vorhanden ist, die auch durch den Gutachter vor Ort hörbar war. Der Tonzuschlag ergibt sich anhand des Höreindrucks der Gutachter vor Ort als auch in Übereinstimmung mit einer durchgeführten Tonhaltigkeitsanalyse gemäß DIN 45681 /14/ zu

$K_T = 3$ dB.

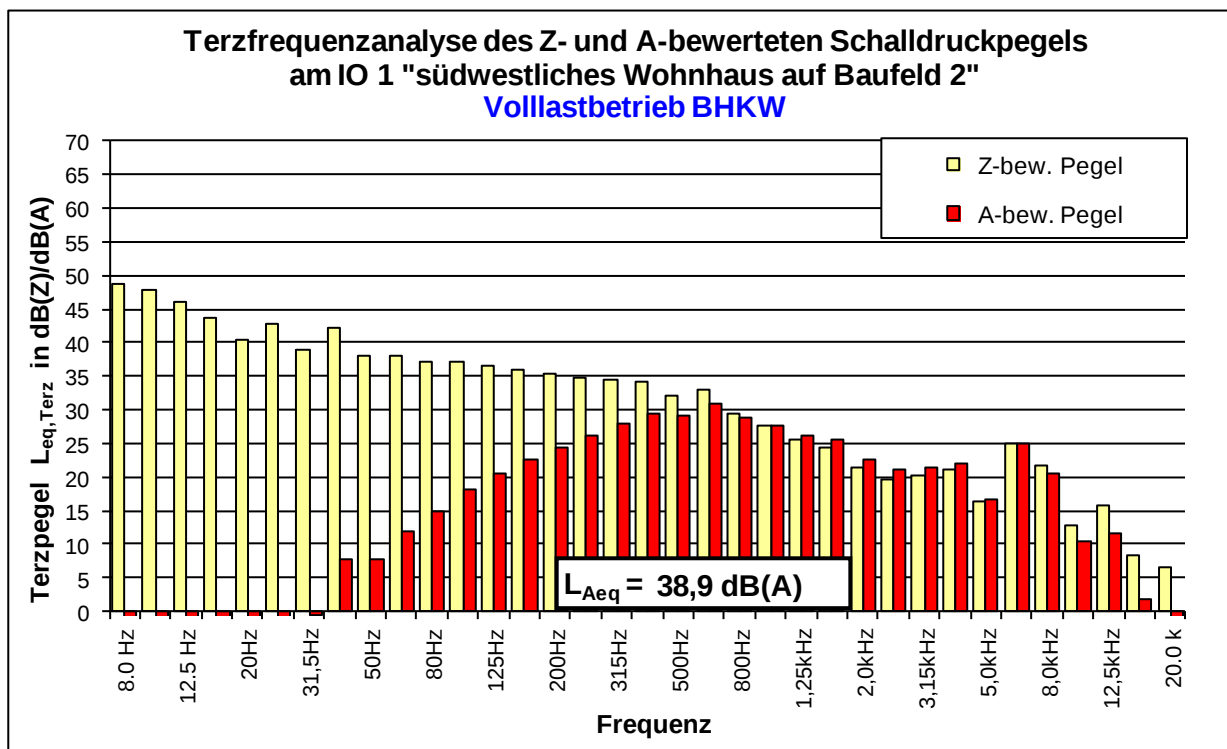


Abbildung 1: Terzfrequenzspektrum am IO 1 „südwestliches Wohnhaus auf Baufeld 2“ – Lastfall BHKW

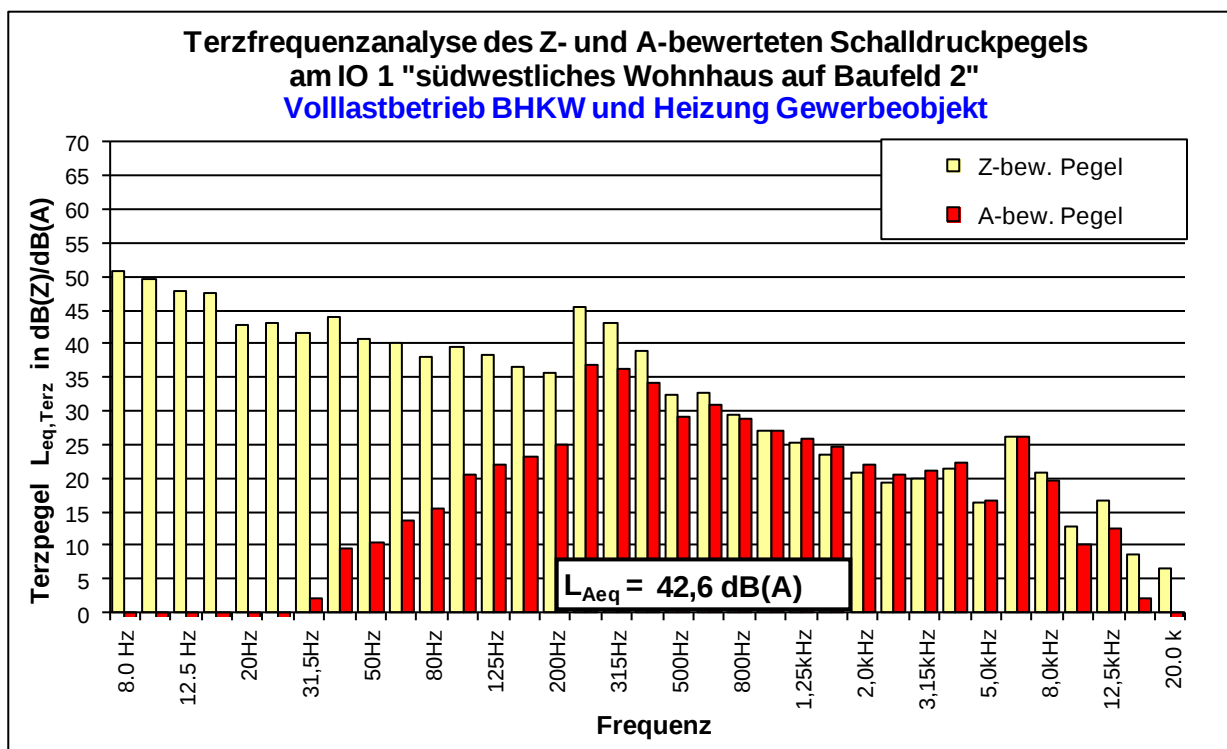


Abbildung 2: Terzfrequenzspektrum am IO 1 „südwestliches Wohnhaus auf Baufeld 2“ – Lastfall BHKW und Abgasmündung Heizung



5.1.4 Berechnung des Beurteilungspegels „Nacht“

Anhand der am gewählten Messpunkt erfassten Messwerte werden die Beurteilungspegel mit Gleichung (G2) Anhang 1.4 der TA Lärm berechnet.

(1) zugrunde gelegter Messwert

Es wird von den beim Betrieb der BHKW-Anlage bzw. der BHKW-Anlage und der Abgasmündung der Heizung erfassten äquivalenten Dauerschallpegeln L_{Aeq} (vgl. Tabelle 5 im Punkt 5.1.3) in den Lastfällen 1 und 2 ausgegangen.

(2) Reflexionskorrektur

Gemäß den Angaben im Abschnitt 5.1 befand sich der gewählte Messort in ausreichend großem Abstand von reflektierenden Flächen. Eine rechnerische Korrektur der Reflexionsanteile ist deshalb nicht erforderlich.

$$K_{Refl} = 0 \text{ dB}$$

(3) Fremdgeräuschkorrektur

An den Messpunkten wirken neben den zu messenden Geräuschen auch Fremd-/Hintergrundgeräusche ein. Entsprechend den Vorgaben der DIN 45645-1 Pkt. 6.3 ist idealerweise in den Pausen des Fremdgeräusches oder in Abschnitten, in denen der Fremdgeräuschpegel mindestens 10 dB unter dem zu beurteilenden Geräusch liegt, zu messen. Eine rechnerische Korrektur der Messwerte mit dem Fremdgeräuschpegel ist im Sinne der DIN 45645-1 Pkt. 6.3 möglich, wenn die Differenz zwischen Fremdgeräuschpegel und Gesamtgeräuschpegel $\Delta L_{pA} \geq 3 \text{ dB}$ beträgt. Sofern kein geeigneter Ersatzmessort gewählt werden konnte und die Differenz $\Delta L_{pA} < 3 \text{ dB}$ beträgt, wird für die Fremdgeräuschkorrektur pauschal ein Wert von 3 dB verwendet.

Am Immissionsort lag das Fremdgeräusch der Umgebung nur im Lastfall 2 ausreichend weit unterhalb des Anlagengeräusches, so dass für den Lastfall 2 keine Einrechnung einer Fremdgeräuschkorrektur vorgenommen wird. Für die im Lastfall 1 erfassten Geräuschimmissionen wird allerdings eine Fremdgeräuschkorrektur berücksichtigt.



(4) Berücksichtigung von Teilzeiten

Entsprechend der tatsächlichen Einwirkdauer der einzelnen Anlagenteile bzw. Betriebszustände der Anlage werden Zeitabschläge berücksichtigt. Dabei werden diese wie folgt bestimmt:

$$K_z = 10 \times \log \left(\frac{T_j}{T_r} \right) \text{ dB} \quad \text{Gleichung (1)}$$

mit T_j = Einwirkdauer/Betriebszeit der Anlage und T_r = Beurteilungszeitraum (nachts: 1 h, tags: 16 h)

Der Anlagenbetrieb des BHKW kann kontinuierlich über 24 h pro Tag bzw. auch insbesondere in einer Nachtstunde erfolgen. Obgleich für den Betrieb der Heizungsanlage der Fa. Kuniß nur eine Betriebszeit von etwa 30 Min. / h festgestellt wurde, wird von einem ununterbrochenen Betrieb der Heizungsanlage ausgegangen, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass in kälteren Nächten ein durchgehender Betrieb der Anlage erfolgt. Deshalb wird für den Betrieb des BHKW der Fa. eins und der Heizungsanlage der Fa. Kuniß kein Zeitabschlag berücksichtigt

(5) Zuschläge für Impulshaltigkeit K_i

Für die Quantifizierung der Impulshaltigkeit von Geräuschen wird die Differenz zwischen L_{AFTm5} - L_{Aeq} als Zuschlag für Impulshaltigkeit vergeben. Der Zuschlag für Impulshaltigkeit K_i berücksichtigt, dass in ihrer Lautstärke kurzzeitig stark zu- und wieder abnehmende Geräusche als deutlich störender empfunden werden, als Geräusche mit weitgehend gleich bleibender Lautstärke.

An den Immissionsorten konnten keinerlei kurzzeitige impulshaltige Anlagengeräusche festgestellt werden. Die festgestellten Geräusche waren absolut stationär. Deshalb wird für den Anlagenbetrieb kein Impulzzuschlag K_i vergeben ($K_i = 0$ dB).

(6) Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Die Vergabe eines Zuschlages für Ton- und Informationshaltigkeit K_T im Sinne der TA Lärm erfolgt anhand des Höreindrucks während der Messung vor Ort bzw. durch das Abhören der Tonaufzeichnungen. Am IO 1 war ein deutlich wahrnehmbarer Ton bei $f_{Terz} = 250$ Hz feststellbar, wofür ein Tonzuschlag vergeben wird. Dieser Ton ist auf den Betrieb der Heizung auf dem Nachbargrundstück zurückzuführen:

$$K_T = 3 \text{ dB}$$



(7) Abstandskorrektur A_{div}

Die Geräuschpegelmessungen wurden in unmittelbarer Nähe zum geplanten Wohngebäude durchgeführt, weshalb auf die Einrechnung einer Abstandskorrektur verzichtet wird ($A_{div} = 0$ dB).

(8) Meteorologische Korrektur C_{met}

Bei Abständen von mehr als 200 m zwischen den Nachweisorten und den maßgeblichen Lärmquellen der zu beurteilenden Anlage sind Geräuschimmissionsmessungen an den Aufpunkten unter schallausbreitungsgünstigen Witterungsbedingungen (z.B. Mitwind oder Temperaturinversion) durchzuführen. Für die Beurteilung nach TA Lärm ist jedoch ein Langzeitmittelungspegel zu bilden, der eine Vielzahl von Witterungsbedingungen umfasst, die sowohl günstig als auch ungünstig für die Schallausbreitung sein können. Dafür wird die sogenannte meteorologische Korrektur (C_{met}) nach ISO 9613-2 Gleichung (6) zum Ansatz gebracht.

Im vorliegenden Fall ist jedoch aufgrund der Messabstände das Einstiegskriterium [$d_p \leq 10 * (h_s + h_r)$] nicht erfüllt ($C_{met} = 0$ dB).

(9) Berechnung der (Teil-) Beurteilungspegel

Die Berechnung der maßgeblichen (Teil-)Beurteilungspegel erfolgt letztlich nach der Beziehung und unter Berücksichtigung etwaiger zusätzlicher Parameter gemäß den Angaben im Punkt 5.1.4:

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \times 10^{0,1(L_{Aeqj} - C_{met} + K_{Tj} + K_{Ij} + K_{Rj})} \right] \quad \text{Gleichung (2)}$$

- L_r - Beurteilungspegel
- T_r - Beurteilungszeit (tags: 16 Stunden; nachts: ungünstigste Stunde)
- T_j - Teilzeiten
- L_{Aeq} - Mittelungspegel
- C_{met} - meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
- K_I - Impulszuschlag
- K_T - Tonhaltigkeits- und Informationszuschlag
- K_R - Ruhezeitzuschlag (nur tags und für Nutzungen nach Nr. 6.1 e) - g) aus /4/ relevant)



Bestimmung der Beurteilungspegel „Nacht“

Mit den Messergebnissen nach Abschnitt 5.3, Tabelle 5 und den Berechnungsschritten nach den vorangegangenen Anstrichen (1) bis (9) erfolgt in der Tabelle 6 die Bestimmung des Beurteilungspegels „Nacht“ am Immissionsort IO 1 „südwestliches Wohnhaus auf Baufeld 2“, getrennt für den Betrieb der BHKW-Anlage der Fa. eins energie und dem Betrieb der BHKW-Anlage mit Heizung des benachbarten Gewerbeobjektes (Nahversorgungszentrum, Stadtbadstraße 22).

Tabelle 6: Berechnungsschritte zur Bestimmung des Beurteilungspegels im Nachtzeitraum (lauteste Nachtstunde; soweit nicht anders angegeben, alle Angaben in dB) am IO 1

lfd. Nr.	Berechnungsschritte	Lastfall 1 (BHKW)	Lastfall 2 (BHKW + Heizung)
1	Messwerte L_{Aeq} (vgl. Tab. 5)	38,9	42,6
2	Reflexionskorrektur K_{Ref}	0	0
3	Fremdgeräuschkorrektur K_{Fremd}	-1,7	0
4	Berücksichtigung von Teilzeiten T_E und Zeitabschlag K_Z	0	0
5	Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I	0	0
6	Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T	0	+ 3
7	Abstandskorrektur A_{div}	0	0
8	Meteorologische Korrektur C_{met}	0	0
9	Gesamtbeurteilungspegel (Addition der Zeilen 1 bis 8)	37,2	45,6
10	Gesamtbeurteilungspegel (gerundet)	37	46
11	IRW gemäß Punkt 4.1	40	40
12	Beurteilung: Über-(+) bzw. Unterschreitung (-)	- 3	+ 6

Bewertung der Messergebnisse

Aus der Tabelle 6 geht hervor, dass durch den Betrieb der BHKW-Anlage der Fa. eins energie der Immissionsrichtwert „Nacht“ am nächstgelegenen Wohngebäude im Plangebiet um 3 dB unterschritten wird. Allerdings wird der Immissionsrichtwert beim zusätzlichen Betrieb der benachbarten Heizung um 6 dB überschritten. Hierzu werden im Punkt 7 weitergehende Aussagen getroffen.



5.1.5 Beurteilung kurzzeitiger Geräuschspitzen

Zur Beurteilung, ob von einer Anlage erhebliche Gefährdungen oder Belästigungen ausgehen, ist neben dem Beurteilungspegel das sogenannte Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm heranzuziehen. Dabei werden kurzzeitige Geräuschspitzen im Sinne der TA Lärm durch den Maximalpegel L_{AFmax} beschrieben.

Beim Betrieb der für den Nachtzeitraum relevanten und untersuchten Anlagen konnten keine impulshaltigen Geräusche festgestellt werden. Damit ist das Spitzenpegelkriterium im vorliegenden Fall nicht relevant.

5.1.6 tieffrequenter Schall

Aus den beiden Terzfrequenzspektren in den Abbildungen 1 und 2 im Punkt 5.3 geht hervor, dass die tieffrequenten Geräusche ($f < 90$ Hz) als breitbandig anzusehen sind. Zudem wurden durch die Gutachter auch keine maßgeblichen tieffrequenten Geräuschimmissionen beim Betrieb der BHKW-Anlage und der Heizungsanlage festgestellt. Es ist von einer sicheren Einhaltung der Anforderungen an den tieffrequenten Schallschutz gemäß DIN 45680 /12/ einschl. Beiblatt 1 /13/ innerhalb der geplanten Wohngebäude auszugehen.

5.1.7 Aussagen zur Qualität der Ergebnisse

Die Qualität der erzielten Messergebnisse wird generell bestimmt durch Unsicherheitsanteile der gemessenen Schalldruckpegel L_{Aeq} und L_{AFtm5} , des Korrekturterms C_{met} sowie der subjektiven Einschätzung bei der Vergabe des Zuschlags für Ton- und Informationshaltigkeit K_T . Nach /11/ sind für stationäre Anlagengeräusche im Nahbereich um ca. 200 m typische Unsicherheiten für den A-bewerteten Gesamtwert von 0,2 bis 0,5 dB(A) zu erwarten. Mit Kenntnis der Eingangsgrößen für die Unsicherheitsberechnung kann das Unsicherheitsbudget und letztlich die erweiterte Unsicherheit bestimmt werden. Im vorliegenden Fall wird die erweiterte Unsicherheit des Beurteilungspegels für den stationären Anlagenbetrieb für ein 95%iges Vertrauensniveau mit etwa 1,7 dB abgeschätzt.

5.2 Geräuschimmissionen weiterer gewerblicher Anlagen

Neben den messtechnisch erfassten Geräuschen gewerblicher Anlagen, die insbesondere im Nachtzeitraum die maßgeblichen Geräuschimmissionen im Nachtzeitraum innerhalb des Plangebietes bestimmen, existiert noch der „Sportpark Thalheim“ westlich des Plangebietes und das Gewerbeobjekt südlich des Plangebietes.

Sportpark Thalheim

Nach den bekannt gegebenen Nutzungszeiten /26/ wird der „Sportpark Thalheim“ nur im Tageszeitraum betrieben (Mo - Fr: 9 bis 22 Uhr, Sa: 10 - 22 Uhr, So 10 bis 16 Uhr). Innerhalb der Halle finden verschiedene sportliche Aktivitäten (Tennis, Badminton, Nutzung von Fitnessgeräten) statt. Mit einer maßgeblichen Schallabstrahlung über die Außenbauteile ist nicht zu rechnen. Es entstehen lediglich



geringe Geräuschemissionen durch die Pkw-An- und Abfahrten der Besucher. Aufgrund des **vorherrschenden Abstandes** des nächsten Pkw-Stellplatzes zur nächsten Baufeldgrenze des Baufeldes 1 (welcher Eigentümer der Baufeldes und gleichzeitig des Sportparks ist), **von etwa 30 m** ist von keiner Verletzung der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen auszugehen. Vielmehr wird der **Mindestabstand** des nächsten Pkw-Stellplatzes (siehe Foto 6 in der Anlage 2) gemäß Tabelle 37 der „Bayerischen Parkplatzlärmstudie“ /20/ gemäß von umgerechnet **2 m im Tageszeitraum eingehalten** und sogar deutlich überboten. Obgleich im Nachtzeitraum keine Nutzung des Sportparks erfolgt, wird auch im **Nachtzeitraum** der **erforderliche Mindestabstand** gemäß /20/ **von 28 m eingehalten** und überboten.

Eine weitere Nutzung innerhalb des Sportparks stellt die Raumschießanlage dar, die im südwestlichen Bereich eingeordnet ist. Die Öffnungszeit des Schießstandes beträgt Fr: 17 bis 21 Uhr und Sa/So: von 9 bis 12 Uhr, wobei durch den Betreiber als Hauptnutzungszeit freitags von 18 bis 19 Uhr angegeben wird. Danach wird deutlich, dass die Raumschießanlage zeitlich nur sehr eingeschränkt genutzt wird. Nach Ortseinsicht des Gutachters ist die Raumschießanlage in einem massiven Gebäude ohne Fenster und ohne direkt nach außen öffnende Türen untergebracht. Die Frischluftversorgung erfolgt über eine Zu- und Abluftanlage (siehe Foto 5 in der Anlage 2). Die Lüftungsöffnungen sind schallgedämmt und werden zudem teilweise zu den im B-Plan-Gebiet geplanten Wohnnutzungen abgeschirmt. Das der Raumschießanlage nächstgelegene, bereits vorhandene Wohngebäude „Berghausweg 9“, liegt in wenigstens ca. 44 m Abstand zur Raumschießanlage. Die nächste Baufeldgrenze des B-Plan-Gebietes liegt in einem Abstand von 65 m zur Raumschießanlage, inklusive eines vorgelagerten Aufenthaltsraumes im südöstlichen Bereich der Raumschießanlage, der als Pufferbereich wirkt. Aufgrund der vorhandenen Abstandsverhältnisse und der vorhandenen Abschirmungen zu den für Raumschießanlagen maßgeblichen Quellen (Zu- und Abluftöffnung), ist nach den Erfahrungen des Gutachters aus Vergleichsanlagen sichergestellt, dass die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen innerhalb des Plangebietes sicher eingehalten werden.

Gewerbeobjekt (Nahversorgungszentrum, Stadtbadstraße 22)

Neben den bereits messtechnisch erfassten Geräuschimmissionen des Gewerbeobjektes (Betrieb der Heizungsanlage, vgl. Foto 4 in der Anlage 2) sind noch die vorhandenen Pkw-Stellplätze zu betrachten. Eine Nutzung dieser Stellplätze erfolgt insbesondere im Tageszeitraum. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass hier auch eine Nutzung im Nachtzeitraum erfolgt, wird die Prüfung zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums für den Tages- und Nachtzeitraum durchgeführt.

Aus den Angaben der Tabelle 37 im Punkt 11.1 der „Bayerischen Parkplatzlärmstudie“ /20/ lässt sich abschätzen, dass die folgenden Mindestabstände zwischen den Wohngebäuden in einem Allgemeinen Wohngebiet und dem jeweils nächstgelegenen Pkw-Stellplatz einzuhalten sind:



$s_{\min} = 2 \text{ m}$ tags

$s_{\min} = 28 \text{ m}$ nachts

Das den Pkw-Stellplätzen nächstgelegene geplante Wohngebäude ist $s \approx 60 \text{ m}$ entfernt. Damit wird das Spitzenpegelkriterium selbst im Nachtzeitraum sicher eingehalten.

Aufgrund der teilweise großen Abstände der Pkw-Stellplätze zum B-Plan-Gebiet kann nach den Erfahrungen des Gutachters aus vergleichbaren Nutzungen mit Sicherheit die Aussage getroffen werden, dass die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete sicher eingehalten und unterschritten werden.

Im nördlichen Bereich des Gewerbeobjektes ist noch ein Containerstandort (siehe Anlage 1, Blatt 3) vorhanden, in dem Abfälle entsorgt werden. Hierfür erfolgt ebenfalls die Prüfung zur Einhaltung des Spitzenpegelkriteriums:

Der zu den Containern am ungünstigsten gelegenen Immissionsort stellt der IO 1 „südwestliches Wohnhaus auf Baufeld 2“, in ca. 60 m Abstand dar. Für diesen IO wurde als maximale kurzzeitige Geräuschspitze ein Wert von

$$L_{AF\max} \approx 81 \text{ dB(A)}$$

berechnet, wenn nach den Angaben in Punkt 5.3 von /21/ für schalltechnische Prognosen von einem kurzzeitigen Schallleistungspegel von $L_{WA,\max} = 122 \text{ dB(A)}$ bei den Containerwechseln (unter Berücksichtigung einer Schallausbreitung in den Viertelraum) ausgegangen wird. Die Unterschreitung des nach TA Lärm höchstzulässigen Spitzenpegels von 85 dB(A) beträgt insofern ca. 4 dB.

Heizhaus

Nach den Informationen der Fa. eins energie sollen in absehbarer Zeit innerhalb des bestehenden „alten“ Heizhausgebäudes 2 neue Heizkessel integriert werden. Für die schalltechnische Auslegung der Anlage ist dabei nach gegenwärtigen Kenntnisstand des Gutachters nicht das neue Plangebiet sondern vielmehr die vorhandene Wohnbebauung: hier Wohnblock „Stadtbadstraße 58“ maßgebend, welcher sich in nur 25 m Abstand vom Heizhausgebäude befindet und ebenfalls - wie die geplante Wohnnutzung - die Schutzbedürftigkeit eines „Allgemeinen Wohngebietes“ (WA) aufweist. Das zum Heizhaus innerhalb des neuen Plangebietes nächstgelegene Wohngebäude weist einen Abstand von etwa 30 m zum Heizhausgebäude auf. Damit ist die „heranrückende“ Wohnbebauung aus schalltechnischer Sicht nicht kritischer anzusehen, als die bestehende Wohnbebauung.



6 Ermittlung der Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109 (2016)

Da im vorliegenden Fall maßgeblich gewerbliche Anlagen auf das Plangebiet einwirken wird lediglich auf die Geräuscheinwirkung dieser Geräuschquellenart eingegangen.

Der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ergibt sich im Regelfall nach dem gemäß TA Lärm für die jeweilige Gebietskategorie maximal zulässigem Immissionsrichtwert für die Tageszeit zzgl. eines Wertes von +3 dB, vgl. Nummer 4.4.5.6 der DIN 4109-2 (2016) /16/.

Besteht im Einzelfall die Vermutung, dass die Immissionsrichtwerte der TA Lärm überschritten werden, dann sollte die tatsächliche Geräuschimmission als Beurteilungspegel nach der TA Lärm ermittelt werden, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Mittelungspegeln 3 dB(A) zu addieren sind.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 15 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 15 dB(A).

Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von der im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab, so ist von der tatsächlichen baulichen Nutzung unter Berücksichtigung der vorgesehenen baulichen Entwicklung des Gebietes auszugehen.

Da im vorliegenden Fall aufgrund der festgestellten Überschreitung des Immissionsrichtwertes „Nacht“ durch den Betrieb einer Heizungsanlage der Fa. Kuniß ohnehin Schallschutzmaßnahmen zur Wahrung gesunder Wohnverhältnisse erforderlich werden (vgl. Ausführungen im Punkt 7), ergibt sich der „maßgebliche Außenlärmpegel“ aus dem maximal zulässigen Immissionsrichtwert für die Tageszeit von 55 dB(A) zzgl. eines Wertes von +3 dB.

Damit ergibt sich der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ zu: **58 dB(A)**

Dies entspricht einem Lärmpegelbereich II gemäß DIN 4109-1, Tab. 7 /15/.

Anmerkung:

Aufgrund der zu erwartenden vergleichsweise geringen Verkehrsgeräusche auf dem „Berghausweg“ wurde im vorliegenden Fall auf eine Überlagerung der Geräusche des „Verkehrslärms“ verzichtet.



7 Bewertung des Vorhabens aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes und Vorschläge für erforderliche Schallschutzmaßnahmen

Die Stadt Thalheim plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Berghausweg“ in Thalheim/Erzgebirge. Für die Planfläche soll im Bebauungsplan als Gebietsnutzung „Allgemeines Wohngebiet“ (WA) festgelegt werden.

Das Plangebiet ist hauptsächlich durch Gewerbelärm belastet. Die maßgeblichen Hauptlärmquellen stellen eine Heizungsanlage der Fa. Kuniß an der Stadtbadstraße 22, südwestlich des Plangebietes sowie eine BHKW-Anlage der Fa. eins energie südlich des Plangebietes dar.

Im Nachtzeitraum werden aufgrund des Betriebes der Heizungsanlage der Fa. Kuniß die schalltechnischen Orientierungswerte nach DIN 18005 bzw. der TA Lärm überschritten. Der Lärmkonflikt ist somit im Bauleitplanverfahren zu lösen und in den textlichen Festsetzungen sind Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB) zu treffen. Dabei ist zu beachten, dass die neue Nutzung für ihren eigenen Schutz zu sorgen hat und alle Festsetzungen auf das Gebiet innerhalb der räumlichen Grenzen des Plangebietes beschränkt sind.

Der Lärmkonflikt durch den Betrieb der Heizungsanlage könnte im vorliegenden Fall damit gelöst werden, dass die Anordnung von schutzbedürftigen Räumen an den geplanten Wohngebäuden in Richtung der Heizungsanlage ausgeschlossen wird. Hierbei müssten jedoch an der Westfassade und der Südfassade des südlichen Gebäudes im Baufeld 2 schutzbedürftige Nutzungen ausgeschlossen werden, bzw. es wäre nur eine Festverglasung an diesen Räumen möglich. Ob diese Bedingungen im vorliegenden Fall zielführend ist, muss hinterfragt werden.

Auch die Errichtung einer Abschirmung im südlichen Bereich des B-Planes, z.B. in Form einer Schallschutzwand oder eines Erdwalles ist aufgrund der Höhe der Emissionsquelle der Heizung nicht zielführend. Insofern wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- (1) *Zur Minimierung des Schalleintrags in das geplante Wohngebiet ist auf Kosten des Vorhabenträgers des B-Plan-Gebietes „Berghausweg“ ein Schalldämpfer in die Abgasführung der Heizung einzubauen. Der Schalldämpfer muss eine Einfügungsdämpfung von $D_E = 10$ dB besitzen und eine ausreichende Einfügungsdämpfung bei $f_{Terz} = 250$ Hz besitzen, damit die Geräuschquelle zu irrelevanten Geräuschimmissionen im Plangebiet führt. Diese Maßnahme ist aus schalltechnischer Sicht als verhältnismäßig anzusehen.*

Da diese Maßnahmen außerhalb des Geltungsbereiches des B-Planes zu realisieren ist, ist deren Aufnahme in die textlichen Festsetzungen zum B-Plan nicht möglich. Auf sie kann bestenfalls in der Begründung zum B-Plan hingewiesen werden.



*Im Zuge der Bearbeitung des Gutachtens wurde der Stadt Thalheim bereits ein Angebot durch die Fa. Herold GmbH vom 15.04.2020 unterbreitet /27/, welches auch von der Stadt Thalheim beauftragt werden soll. Dieses sieht vor, dass ein Schalldämpfer mit einer Einfügungsdämpfung von $D_E = 20 \text{ dB}$ im Abgasstrang des Viessmann Gasgebläse-Kessels*nachgerüstet wird, siehe folgender Auszug aus dem Angebot:*

Herold GmbH * Dorfstr.176 * 09385 Erlbach-Kirchberg

Stadt Thalheim /Erzgebirge
Hauptstraße 5
09380 Thalheim

Nachfolgend erhalten Sie unser Angebot. Die Angebotsbindefrist beträgt 4 Wochen ab Druckdatum. Wir würden uns freuen, Ihren geschätzten Auftrag ausführen zu können.
St.-Nr.: 224/230/00140

Angebot

Gewerk	Angebot-Nr.	Projekt-Nr.	Kunden-Nr.	Sachbearb.	Datum
Heizung	200096	ZOX574	3783		15.04.2020

Blatt: 1 von 2

Position	Menge	Bezeichnung	Einzel EUR	Gesamt EUR
----------	-------	-------------	------------	------------

Nachrüstung Schalldämpfer an Heizungsanlage

betrifft: Firma Schrauben-Kuniß, Stadtbadstr.22 in 09380 Thalheim

001	1,00 Stck	Demontage Abgassystem Heizung
002	1,00 Stck	Abgasschalldämpfer DN 200 mit 20 db Material und Lohn

Diese Lösung ist nach Einschätzung des Gutachters als geeignet anzusehen, um das festgestellte schalltechnische Problem zu lösen.

- (2) Für die zur Tages- bzw. zur Nachtzeit schutzbedürftigen Räume aller Wohngebäude im Plangebiet, ist die Einhaltung der erforderlichen Luftschalldämmung der Außenbauteile (Wand, Fenster, Dach) nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ durch den jeweiligen Architekten nachzuweisen. Dabei ist der Lärmpegelbereich 2 in den Berechnungen zu berücksichtigen.



Weitergehende Empfehlung des Gutachters:

Um den Beitrag zu den Geräuschimmissionen im Plangebiet durch die BHKW-Anlage noch weiter zu verringern, könnten bspw. verbesserte Kulissenschalldämpfer in den Zu- und Abluftkanälen zum Einsatz kommen, die eine verbesserte Einfügungsdämpfung von $D_E = 10$ dB aufweisen.

Eine alternative Maßnahme stellt die Bekleidung der Wand- und Deckenfläche des BHKW-Innenraumes mit schallabsorbierendem Material (Mineralwolle mit Lochblech / Holzwolleplatten / offenzelliger Schaumstoff) dar. Damit wird der Innenraumpegel und gleichzeitig die Schallabstrahlung über die Lüftungsöffnungen und zugleich über die Außenbauteile des BHKW-Gebäudes weiter gemindert. .



Lagepläne

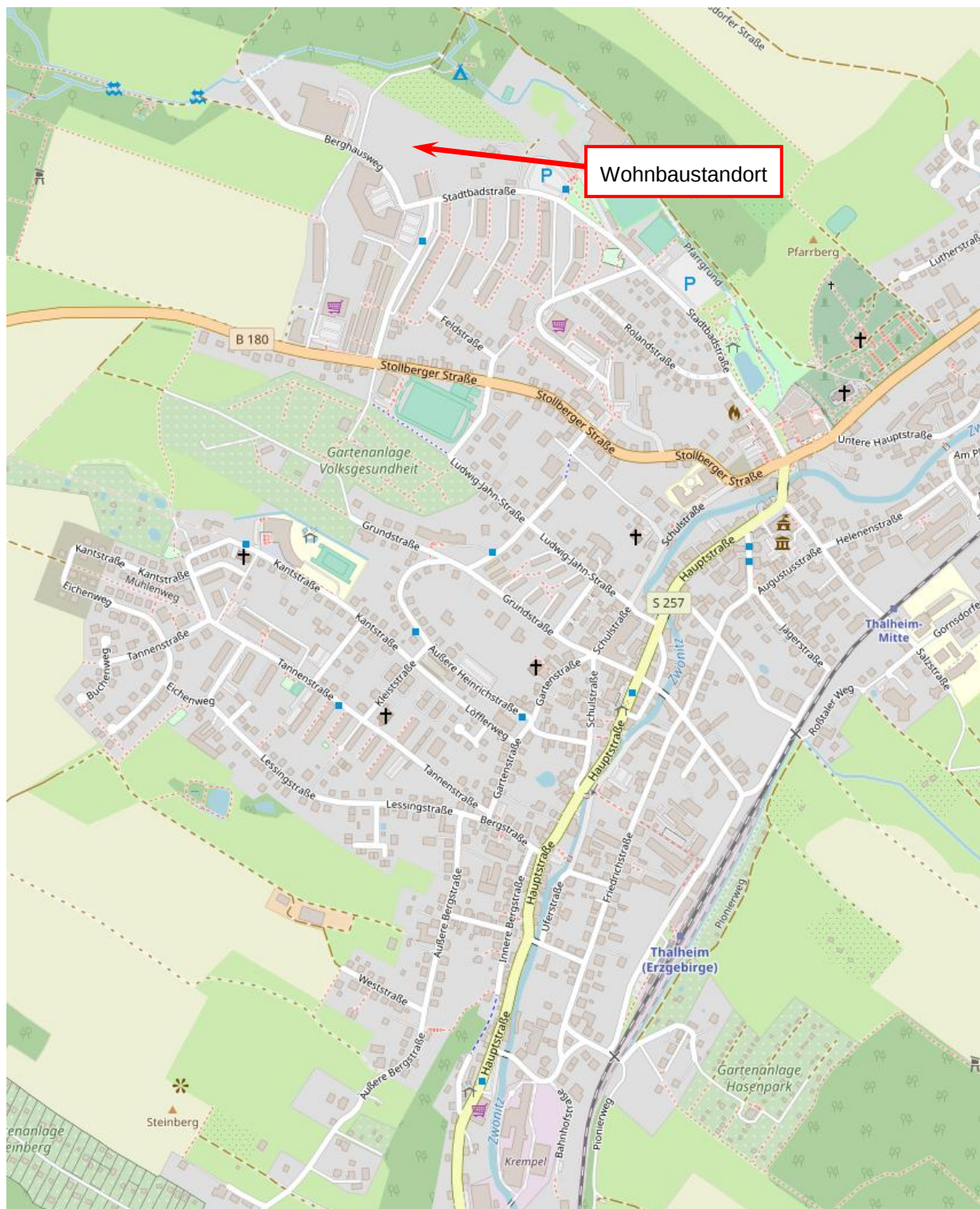
- Anlage 1/1: Übersichtslageplan mit dem Wohnbaustandort am „Berghausweg“ in 09380 Thalheim/Erzgeb., unmaßstäblich
- Anlage 1/2: Detaillierter Übersichtslageplan mit dem Wohnbaustandort am „Berghausweg“ in 09380 Thalheim/Erzgeb., sowie mit dem Immissionsort IO 1 (siehe rote Markierung) und den umliegenden gewerblichen Nutzungen, unmaßstäblich
- Anlage 1/3: Entwurf des Bebauungsplanes „Berghausweg“ in 09380 Thalheim,
Stand: 27.03.2020
Maßstab ca. 1 : 820

Fotodokumentation

- Anlage 2: 4 Blätter



Anlage 1



Karte hergestellt aus OpenStreetMap-Daten | Lizenz: Open Database License (ODbL)

Übersichtslageplan mit dem Wohnbaustandort am „Berghausweg“ in 09380 Thalheim/Erzgeb.,
unmaßstäblich



Karte hergestellt aus OpenStreetMap-Daten | Lizenz: Open Database License (ODbL)

Detaillierter Übersichtslageplan mit dem Wohnbaustandort am „Berghausweg“ in 09380 Thalheim/Erzgeb., sowie mit dem Immissionsort IO 1 (siehe rote Markierung) und den umliegenden gewerblichen Nutzungen, unmaßstäblich



Entwurf des Bebauungsplanes „Berghausweg“
in 09380 Thalheim

Planquelle: Büro für
Städtebau GmbH Chemnitz

Maßstab ca.: 1 : 820
Stand: 27.03.2020



1. Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

 Allgemeines Wohngebiet (§4 BauNVO)

2. Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB)

z.B. 0,4	Grundflächenzahl (§ 19 BauNVO) – als Höchstmaß
z.B. 0,6	Geschossflächenzahl (§ 20 BauNVO) – als Höchstmaß
z.B. II	Zahl der Vollgeschosse (§ 20 BauNVO) – als Höchstmaß

3. Bauweise, Baugrenzen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB)

- o offene Bauweise (§ 22 BauNVO)
-  nur Einzelhäuser und Doppelhäuser zulässig (§ 22 Abs. 2 BauNVO)
-  Baugrenze (§ 23 Abs. 3 BauNVO)

4. Verkehrsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB)

 Straßenverkehrsfläche, öffentlich
 Straßenbegrenzungslinie

6. Planungen , Nutzungsreglungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20,25 und Abs. 6 BauGB)

 Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 a und Abs. 6 BauGB)

7. Sonstige Planzeichen

GA Umgrenzung von Flächen für Nebenanlagen, Stellplätze, Garagen und Gemeinschaftsanlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 4 und 22 BauGB)
Zweckbestimmung: Garagen

 Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes (§ 9 Abs. 7 BauGB)

	Mit Leitungsrechten zu belastende Flächen
LGH	Leitungsrecht: Gashochdruckleitung
LELT	Leitungsrecht: Elf-Leitung
L	Leitungsrecht

8. Nachrichtliche Übernahme

	ELT – Leitung, oberirdisch
	ELT – Leitung, unterirdisch
	Gas-Hochdruckleitung, unterirdisch
	Gas-Niederdruckleitung, unterirdisch
	Trinkwasserleitung, unterirdisch
	Abwasserleitung, unterirdisch

9. Hinweise

	Maßangabe in m
	Gebäudebestand
	Gebäudenachtrag
	Flurstücksgrenze
Bsp. 801/22	Flurstücksnummer
	Übernahme Höhenlinien Sachsen, DHHN 2016

Nutzungsschablone

Art der baulichen Nutzung	
Grundflächenzahl	Geschossflächenzahl
Bauweise	Zahl der Vollgeschosse



Anlage 2



Foto 1

Blick vom geplanten Wohnbaustandort in südliche Richtung auf die Nordfassade der BHKW-Anlage der Fa. eins energie (siehe roter Pfeil).



Foto 2

Blick in östliche Richtung auf die Fläche des geplanten B-Plangebiets, mit Blick auf die Position des Messmikrofons (roter Pfeil).



Foto 3

Blick in nordwestliche Richtung auf die Fläche des geplanten B-Plangebiets. Im Hintergrund ist der „Sportpark Thalheim“ zu erkennen.



Foto 4

Blick vom B-Plangebiet in südwestliche Richtung auf das benachbarte Gebäude des Gewerbeobjektes (Nahversorgungszentrum) mit der Heizung der Fa. Kuniß (roter Pfeil), welche nicht unerhebliche Geräuschemissionen verursacht. Der Standort der Container ist ebenfalls markiert (siehe gelber Pfeil).



Foto 5

Blick in östliche Richtung auf die Südwestfassade der Raumschießanlage im „Sportpark Thalheim“ sowie auf die vorhandene schallgedämmte Lüftungsanlage. In Richtung des Plangebietes ist ein Aufenthaltsraum (siehe roter Pfeil) für die Raumschießanlage vorgelagert, sodass keine Fassadenelemente in Richtung des Plangebietes orientiert sind.



Foto 6

Blick auf die dem „Baufeld 2“ nächstgelegenen Pkw-Stellplätze im südöstlichen Bereich des „Sportparks Thalheim“. Im Hintergrund ist das Plangebiet zu erkennen (siehe gelber Pfeil).



Foto 7

Blick auf die dem „Baufeld 1“ nächstgelegenen Pkw-Stellplätze im östlichen Bereich des „Gewerbeobjektes“ (Nahversorgungszentrum) an der Stadtbadstraße 22“ (siehe Pfeil). Der gelbe Pfeil markiert die Richtung des Plangebietes.