

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Str. 11
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. (FH) Michael Haal
Telefon +49(89)85602 180
Michael.Haal@mbbm.com

12. Oktober 2017
M136649/03 MHA/MRN

Freiluft-Schaltanlage der 380-kV-Anschlussleitung für das Gaskraftwerk Leipheim

**Detaillierte Prognose
gemäß TA Lärm**

Bericht Nr. M136649/03

(Stand: August 2017)

Auftraggeber:

Gaskraftwerk Leipheim GmbH & Co. KG
Postfach 38 67
89028 Ulm

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. (FH) Michael Haal

Berichtsumfang:

Insgesamt 21 Seiten, davon
14 Seiten Textteil,
4 Seiten Anhang A und
3 Seiten Anhang B.

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk, Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1 Situation und Aufgabenstellung	4
2 Verwendete Grundlagen	5
3 Allgemeine Anforderungen an den Schallimmissionsschutz	7
4 Standortbeschreibung und maßgeblicher Immissionsort	8
5 Kurzbeschreibung zur Schaltanlage	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Anlagenform	9
5.3 Technische Daten	9
6 Schallemissionsansätze	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Koronaentladung	10
6.3 Belüftung/Klimatisierung Betriebsgebäude	10
6.4 Schaltvorgänge	10
7 Berechnung der Schallimmissionen und Beurteilung	11
7.1 Allgemeines zum Berechnungsverfahren	11
7.2 Bildung der Beurteilungspegel	12
8 Ergebnisse und Bewertung	13
9 Qualität der Prognose	14

Anhang A Abbildungen

Anhang B Berechnungsprotokoll

Zusammenfassung

Die Gaskraftwerk Leipheim GmbH & Co. KG plant am Standort Leipheim/Bubesheim die Errichtung und den Betrieb eines Gasturbinenkraftwerks. Im Rahmen eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurden die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens ermittelt und beurteilt (Stand: 10/2016).

Für die geplante Stromableitung (380-kV-Anschlussleitung) ist nun ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Bestandteile der Anschlussleitung sind, beginnend am Kraftwerksgelände, ein Erdkabel (ca. 2,9 km), eine Freiluft-Schaltanlage und ein Freileitungsanschluss (ca. 1,1 km).

Im Zusammenhang mit diesem Planfeststellungsverfahren sind auch die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens zu betrachten. Inhalt des vorliegenden Berichts ist ausschließlich die Ermittlung und Bewertung der durch die Schaltanlage hervorgerufenen Geräusche.

Für den maßgeblichen Immissionsort am Leipheimer Weg 5 in der Gemeinde Kötz (Wohnhaus auf einem landwirtschaftlichen Anwesen) ergeben sich für den gleichförmigen „Normalbetrieb“ der Freiluft-Schaltanlage Beurteilungspegel gemäß TA Lärm in Höhe von 10 dB(A) tags/nachts.

Damit werden die Immissionsrichtwerte der Nr. 6.1 TA Lärm in Höhe von 60/45 dB(A) tags/nachts sehr deutlich ($\gg 10$ dB) unterschritten. Der Immissionsort liegt damit im Sinne der TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage.

Auch durch kurzzeitige Geräuschspitzen, die durch Schaltvorgänge entstehen können, ist mit keiner relevanten Schallimmission am Immissionsort zu rechnen.

Zusammengefasst kann damit festgestellt werden, dass durch den Betrieb der geplanten Schaltanlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten sind.

Details zu den Geräuschbeiträgen der einzelnen Schallquellen sowie zu den Eingangsgrößen sind dem Protokoll im Anhang B zu entnehmen.

Michael Haal

Dipl.-Ing. (FH) Michael Haal

Tel.: +49 89 85602-180

Projektverantwortlicher

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



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

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Gaskraftwerk Leipheim GmbH & Co. KG plant am Standort Leipheim/Bubesheim innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 4 „Sondergebiet Energieerzeugung“ des Zweckverbands Interkommunales Gewerbegebiet Landkreis Günzburg [1] die Errichtung und den Betrieb eines Gasturbinenkraftwerks.

Das Gasturbinenkraftwerk (GT-Kraftwerk) soll aus zwei gleichen Anlagen/Blöcken bestehen. Die elektrische Leistung soll insgesamt bis zu 674 MW betragen.

Im Rahmen eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens wurden die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens ermittelt und beurteilt (vgl. Müller-BBM Bericht Nr. M128782/02 vom 20.10.2016 [7]).

Für die geplante Stromableitung, d. h. die hierzu vorgesehene 380-kV-Anschlussleitung, ist nun ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen.

Die Stromableitung soll – beginnend am Kraftwerksgelände – aus einem Erdkabel mit einer Länge von ca. 2,9 km, einer Freiluft-Schaltanlage und einem Freileitungsanschluss von ca. 1,1 km Länge bestehen.

Gegenüber dem Stand zur Genehmigungsplanung des GT-Kraftwerks ist nun vorgesehen, dass die Schaltanlage außerhalb des Kraftwerksgeländes, konkret ca. 2 km Luftlinie südöstlich davon, platziert werden soll. Der geplante neue Standort für die Schaltanlage ist umgeben von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Waldflächen.

Im Zusammenhang mit diesem Planfeststellungsverfahren sind auch die schalltechnischen Auswirkungen des Vorhabens zu betrachten. Hinsichtlich der Betriebsgeräusche kann das Erdkabel von vornherein als schalltechnisch unbedeutend eingestuft werden.

Inhalt des vorliegenden Berichts ist die Ermittlung und Bewertung der durch die Schaltanlage hervorgerufenen Geräusche. Hierzu werden die zu erwartenden Schallemissionen prognostiziert und die dadurch an den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen zu erwartenden Schallimmissionen nach den Vorschriften der E DIN ISO 9613-2 [5] berechnet. Die berechneten Schallimmissionen werden dann nach den Vorgaben der TA Lärm [3] beurteilt und den schalltechnischen Anforderungen gegenübergestellt.

Die Bewertung der o. g. Freileitung mit einer Länge von ca. 1,1 km zum Anschluss an das Netz des Übertragungsnetzbetreibers, der Amprion GmbH, ist nicht Bestandteil der vorliegenden Untersuchung.

Neben dem Planfeststellungsverfahren für die Stromableitung wird parallel ein eigenständiges Verfahren für die Gasanbindung des GT-Kraftwerks durchgeführt. Dieses ist jedoch ebenfalls nicht Inhalt des vorliegenden Berichts.

Die Randbedingungen und Ergebnisse der durchgeführten Schallimmissionsprognose sind im Folgenden dokumentiert.

2 Verwendete Grundlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge; in der aktuellen Fassung.
- [2] Zweckverband Interkommunales Gewerbegebiet Landkreis Günzburg: Bebauungsplan Nr. 4 „Sondergebiet Energieerzeugung: Gas- oder Gas- und Dampfturbinenkraftwerk; rechtsgültig seit 02.12.2015.
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI 1998, Nr. 26, S. 503.
- [4] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm TA Lärm), vom 1. Juni 2017, BAnz AT 08.06.2017 B5.
- [5] DIN 4109: Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, mit Beiblättern 1 und 2, November 1989, Beiblatt 3, Juni 1996; Änderung A1, April 1998.
- [6] E DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Entwurf, 1997-09.
- [7] Müller-BBM GmbH, Bericht Nr. M128782/02, vom 20.10.2016: Gaskraftwerk Leipheim, Detaillierte Prognose gemäß TA Lärm für die Errichtung und den Betrieb eines Gasturbinenkraftwerks.
- [8] E-Mail von der Müller-BBM Projektmanagement GmbH (Hrn. P. Wiker) an die Müller-BBM GmbH (Hrn. M. Haal), Betreff: „GK Leipheim (P75318); Planfeststellungsverfahren Gas- und Stromanbindung“, vom 08.05.2017.
- [9] E-Mail von der Müller-BBM Projektmanagement GmbH (Hrn. P. Wiker) an die Müller-BBM GmbH (Hrn. M. Haal), Betreff: „AW: Pfad für Datenablage“, vom 09.06.2017, u. a. mit folgenden Unterlagen:
 - 1. Funktionsbeschreibung der Schaltanlage (Verf.: GKL/SAG), 05.04.2017,
 - 2. Ansicht zu einem 3D-Modell der Schaltanlage,
 - 3. Übersichtsplan zum Projekt 380-kV Anschlussleitung Gaskraftwerk L,
 - 4. Stoffstromdiagramm.

- [10] E-Mail von der Müller-BBM Projektmanagement GmbH (Hrn. P. Wiker) an die Müller-BBM GmbH (Hrn. M. Haal), Betreff: „P75318 GK Leipheim; Gas- und Stromanbindung, Lagepläne Freileitung zur Berechnung elektromagn. Felder“, vom 30.06.2017, u. a. mit technischer Beschreibung zur Schaltanlage, Stand: Juni 2017 (Verfasser: GKL/K2E).
- [11] Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern,
Amtliche digitale Ortskarten im Maßstab 1 : 10000.
- [12] Bayerische Vermessungsverwaltung:
Auszug aus dem digitalen Geländemodell DGM5 für den Bereich der Schaltanlage; erworben durch die Müller-BBM GmbH, am 08.06.2017.
- [13] Bayerische Vermessungsverwaltung:
Auszug aus dem digitalen Katasterkartenwerk für den Bereich der Schaltanlage; erworben durch die Müller-BBM GmbH, am 08.06.2017.
- [14] Meteorologische Station Günzburg: Windrichtungsverteilung, Bezugsjahr 2012.
- [15] DIN 45687: Akustik. Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschmischung im Freien. Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. Mai 2006.
- [16] DIN 1333: Zahlenangaben. 1992-02.
- [17] E-Mail von der Müller-BBM Projektmanagement GmbH (Hrn. P. Wiker) an die Müller-BBM GmbH (Hrn. M. Haal), Betreff: „P75318 Gas- und Stromanbindung GKL; Aktualisierung Bericht 136649/03 Abbildung 2“ mit aktuellem Übersichts- und Lageplan zur Schaltanlage (Stand: August 2017).

3 Allgemeine Anforderungen an den Schallimmissionsschutz

Zur Beurteilung der Schallimmissionen von gewerblichen/industriellen Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [3], [4]) anzuwenden. Die maßgeblichen Immissionsorte nach Nr. 2.3 TA Lärm [3] liegen bei bebauten Flächen 0,5 m vor dem am stärksten betroffenen Fenster eines nach DIN 4109 [5] als schutzbedürftig einzustufenden Raumes. Bei unbebauten Flächen oder Flächen mit Gebäuden ohne schutzbedürftige Räume ist der am stärksten betroffene Rand der Fläche zu betrachten, wo nach dem Bau- und Planungsrecht schutzbedürftige Räume erstellt werden dürfen.

Je nach Gebietseinstufung gelten die in der Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwerte (IRW), welche in der Summenwirkung aller anlagenbezogenen Geräusche einzuhalten sind.

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [3], [4].

Gebiete	IRW in dB(A)	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete	50	35
Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete	60	45
Urbane Gebiete	63	45
Gewerbegebiete	65	50
Industriegebiete	70	70

Der Beurteilungspegel ist für den Beurteilungszeitraum Tag (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und für die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel im Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) getrennt zu ermitteln.

Für die Beurteilung der Schallimmission wird der Beurteilungspegel aus dem Langzeit-Mittelungspegel unter Berücksichtigung folgender gegebenenfalls erforderlicher Zuschläge gebildet:

- Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit,
- Zuschlag für Impulshaltigkeit,
- Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit.

Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB und nachts um nicht mehr als 20 dB überschreiten.

4 Standortbeschreibung und maßgeblicher Immissionsort

Einen Überblick zum Trassenverlauf der 380-kV-Anschlussleitung sowie zur Lage der hier betrachteten Schaltanlage zeigt die Abbildung 1 im Anhang A.

Der neue Standort für die Schaltanlage liegt auf den Grundstücken mit den Flur-Nrn. 1748, 1749 und 1750 der Gemarkung Bubesheim. Diese befinden sich in etwa in der Mitte des Dreiecks, das durch die Kötzer Straße im Osten, die Ulmer Straße im Süden und die Weißenhorner Straße im Westen gebildet wird. Die Straßen verbinden die Ortschaften Bubesheim im Norden, Kötz im Südosten und Bibertal im Südwesten.

Das für die Schaltanlage vorgesehene Grundstück hat eine Fläche von ca. 25.000 m².

Die nähere und weitere Umgebung des geplanten Anlagenstandorts ist geprägt von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Waldflächen.

Nördlich befindet sich in ca. 1.000 m Entfernung die Bundesautobahn A 8, davon nördlich der Ortsrand der Gemeinde Bubesheim. Zirka 2 000 m nordwestlich von der Schaltanlage entfernt liegt der geplante Anlagenstandort des Gaskraftwerks.

Südöstlich, in ca. 1.700 m Entfernung von der Schaltanlage, liegt der Ortsrand der Gemeinde Kötz. In gleicher Richtung, jedoch nach bereits ca. 900 m Entfernung, befindet sich am Leipheimer Weg 5 ein landwirtschaftliches Anwesen.

Dieses Anwesen am Leipheimer Weg 5 ist vorliegend als maßgeblicher Immissionsort zu betrachten. Es sind hierfür Immissionsrichtwerte für Dorf-/Mischgebiet nach TA Lärm [3], [4] in Höhe von 60/45 dB(A) tags/nachts anzusetzen.

Die Lage des Immissionsortes im Umfeld der Schaltanlage zeigt Abbildung 2 im Anhang A.

Tabelle 2. Maßgeblicher Immissionsort mit zulässigen Immissionsrichtwerten nach TA Lärm für die Beurteilung der geplanten Schaltanlage auf den Grundstücken mit den Flur-Nrn. 1748, 1749 und 1750 der Gemarkung Bubesheim.

Immissionsort	Immissionsrichtwerte in dB(A) nach Nr. 6.1 TA Lärm	
	Tagzeit	Nachtzeit
Wohnhaus am landwirtschaftlichen Anwesen, Leipheimer Weg 5, Kötz	60	45

Die vorgenannten Immissionsrichtwerte sind in der Summenwirkung aller anlagenbezogenen Geräusche einzuhalten.

Im Sinne der TA Lärm [3] ist die zu beurteilende Schaltanlage jedoch auch ohne Berücksichtigung der Vorbelastung genehmigungsfähig, wenn die durch sie verursachten Beurteilungspegel die Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB unterschreiten (sogenanntes Irrelevanzkriterium).

Dieses Irrelevanzkriterium wird für die vorliegende Bewertung als schalltechnische Zielsetzung angestrebt.

5 Kurzbeschreibung zur Schaltanlage

5.1 Allgemeines

Entsprechend den zur Verfügung gestellten Unterlagen [9], [17] sind nachstehend allgemeine und technische Angaben zur geplanten Schaltanlage zusammengetragen:

Die Freiluft-Schaltanlage soll eine Sammelschienen-/Umgehungsschienenhöhe von ca. 13 m und einen Leitungsansprung von ca. 15 m haben. Sie wird zwischen zwei Waldstücken positioniert und erhält vor und hinter der Anlage eine Bepflanzung als Sichtschutz.

Die Anlage soll mit Sammelschienen, Umgehungsschiene und Kupplung ausgeführt werden.

5.2 Anlagenform

- 380-kV Freiluftschaltanlage in Rohrbauweise mit zwei obenliegenden Sammelschienen und einer Umgehungsschiene,
- Diagonalbauweise in einreihiger Anordnung,
- zwei Kabelfelder,
- zwei Leitungsfelder,
- Kupplungs-/Umgehungsschienenfeld in zwei Feldteilungen.

5.3 Technische Daten

- | | |
|--|---------|
| - Nennspannung | 380 kV, |
| - Bemessungs-Schaltstoßspannung | 950 kV, |
| - Anfangs-Kurzschlusswechselstrom | 80 kA, |
| - Nennstrom Felder | 4000 A, |
| - Nennstrom Sammelschiene | 6000 A, |
| - Einspeiseleistung pro Kabelsystem GKW Leipheim | 337 MW. |

Einen Lageplan zur Schaltanlage zeigt Abbildung 3 im Anhang A.

6 Schallemissionsansätze

6.1 Allgemeines

Die von einer Schaltanlage ausgehenden Geräusche sind typischerweise eher unauffällig. Lediglich beim Öffnungen und Schließen von Kupplungen, dann jedoch nur kurzzeitig, entstehen höhere Geräuschpegel. Abgesehen von den Geräuschen der Schienen und Schalter/Kupplungen sind vorliegend die zu erwartenden Geräusche aufzuführen, die für die Belüftung/Klimatisierung des Betriebsgebäudes berücksichtigt werden.

Nachfolgend werden zu den drei vorgenannten Geräuschquellen die getroffenen Schallemissionsansätze beschrieben.

6.2 Koronaentladung

Insbesondere bei feuchter Umgebungsluft sind an Leitungen und Schienen innerhalb der Schaltanlage Entladungsvorgänge zu erwarten (Koronaentladung), die allgemein beschrieben als „Knistergeräusche“ wahrgenommen werden können.

Vorliegend wird für diese Koronageräusche auf Grundlage der Ergebnisse eigener Schallmessungen an vergleichbaren Anlagen ein A-bewerteter Schallleistungspegel von $L_{WA} = 87 \text{ dB(A)}$ in Ansatz gebracht. Das zugehörige Frequenzspektrum in Oktavbandbreite kann dem Berechnungsprotokoll des Anhangs B entnommen werden.

Im vorliegenden Modell wird das Koronageräusch als Flächenschallquelle mit einer Höhe von 15 m über Boden angesetzt.

6.3 Belüftung/Klimatisierung Betriebsgebäude

In dem Betriebsgebäude mit einer Länge von ca. 40 m und einer Breite von ca. 8 m sollen neben einem Batterie- und einem Projektraum vor allem Schaltanlagenräume untergebracht werden.

Für die Belüftung und Klimatisierung dieses Betriebsgebäudes wird eine Schallquelle mit einem A-bewerteten Schallleistungspegel in Höhe von $L_{WA} = 85 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

6.4 Schaltvorgänge

Für Wartungsarbeiten oder zur Abwendung eines Gefahrenfalls kann es erforderlich sein, mit Trennern bzw. Leistungsschaltern Kuppelfelder spannungsfrei zu legen.

Diese kurzzeitigen Schaltvorgänge sind in der Regel mit hohen Schallemissionen verbunden. Auch hier wird auf die Ergebnisse eigener Schallmessungen Bezug genommen.

So wird für das Öffnen einer Kupplung für die vorliegende Untersuchung ein A-bewerteter Schallleistungspegel in Höhe von $L_{WAm\text{ax}} = 120 \text{ dB(A)}$ als kurzzeitige Geräuschspitze in Ansatz gebracht.

7 Berechnung der Schallimmissionen und Beurteilung

7.1 Allgemeines zum Berechnungsverfahren

Mit den in Kapitel 6 aufgeführten Schallquellen und den zugeordneten Schallleistungspegeln wird der damit am maßgeblichen Immissionsort hervorgerufene Schalldruck- bzw. Schallimmissionspegel berechnet. Die Berechnung erfolgt nach den Vorschriften der E DIN ISO 9613-2 [6] unter Verwendung einer Software zur Schallausbreitungsberechnung (Cadna/A, Version 2017).

Es wird i. A. frequenzabhängig in Oktavbandbreite gerechnet. Aus dem Oktavspektrum L_W des Schallleistungspegels einer Schallquelle wird das in der Entfernung d von der Quelle zu erwartende Oktavspektrum $L_{rT}(DW)$ des Mitwind-Mittelungspegels nach folgender Beziehung ermittelt:

$$L_{rT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Dabei ist

D_c	die Richtwirkungskorrektur,
A_{div}	die Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in die Vollkugel, evtl. vorhandene Reflexionen sind durch Spiegelschallquellen zu berücksichtigen,
A_{atm}	die Dämpfung aufgrund von Luftabsorption bei 10 °C und 70 % relativer Feuchte,
A_{gr}	die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes,
A_{bar}	die Dämpfung aufgrund von Abschirmung,
A_{misc}	die Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte.

Für die Dämpfung A_{gr} aufgrund des Bodeneffektes bietet die E DIN ISO 9613-2 zwei Verfahren an, nämlich:

- Allgemeines Verfahren, d. h. frequenzabhängige Berechnung unter Berücksichtigung der akustischen Eigenschaften der Bodenbereiche in Quellennähe, in Empfängernähe und in dem Mittelbereich.
Dieses Verfahren ist für alle Geräuscharten und für annähernd flachen Boden anwendbar.
- Alternatives Verfahren, d. h. frequenzunabhängige Berechnung.
Dieses Verfahren ist anwendbar für beliebig geformte Bodenoberflächen, wenn nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, wenn die Schallausbreitung überwiegend über porösem Boden erfolgt und wenn der Schall kein reiner Ton ist.

Die letztgenannten Voraussetzungen treffen hier zu, daher wird zur Berechnung von A_{gr} das alternative Verfahren gewählt.

Den nach TA Lärm [3] beurteilungsrelevanten Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ erhält man aus dem Mitwind-Mittelungspegel $L_{AT}(DW)$ durch Subtraktion der meteorologischen Korrektur C_{met} :

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

Zur Berechnung von C_{met} muss der Faktor C_0 bekannt sein, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt.

Für die vorliegende Untersuchung wurde – analog zum schalltechnischen Gutachten für das GT-Kraftwerk (vgl. [7]) – die Windrichtungshäufigkeitsverteilung der meteorologischen Station Günzburg [14] zugrunde gelegt.

7.2 Bildung der Beurteilungspegel

Nach TA Lärm [3] sind für die Beurteilung der Schallimmission Beurteilungspegel L_r zu bilden, und zwar basierend auf dem Langzeit-Mittelungspegel unter Berücksichtigung von Zuschlägen für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit sowie für Ton- und Informationshaltigkeit sowie für Impulshaltigkeit des Geräusches am Immissionsort.

Für folgende Zeiten ist der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit in Höhe von 6 dB anzusetzen:

an Werktagen:	06:00 – 07:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr,
an Sonn- und Feiertagen	06:00 – 09:00 Uhr, 13:00 – 15:00 Uhr, 20:00 – 22:00 Uhr.

Für Immissionsorte in Dorf- und Mischgebieten sowie in Gewerbe- und Industriegebieten ist dieser Zuschlag nicht zu berücksichtigen – so auch vorliegend nicht für den Immissionsort am Leipheimer Weg 5.

Für Teilzeiten, in denen die zu beurteilende Geräuschemission ton- oder informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T – je nach Auffälligkeit – der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Für Teilzeiten, in denen die zu beurteilende Geräuschemission Impulse enthält, ist für den Zuschlag K_I – je nach Störwirkung – der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Nachdem für die Beurteilung der Schallimmissionen im vorliegenden Fall die vorgenannten Zuschläge nicht erforderlich sind, können die in Kapitel 8 aufgeführten Schallimmissionspegel direkt als Beurteilungspegel im Sinne der TA Lärm [3] herangezogen werden.

8 Ergebnisse und Bewertung

Unter Beachtung der in Kapitel 7 beschriebenen Berechnungsweise ergeben sich mit den Schallemissionen für den gleichförmigen Betrieb der Freiluft-Schaltanlage die in nachstehender Tabelle aufgeführten Beurteilungspegel gemäß TA Lärm [3] für die Tag- und Nachtzeit. Diese sind den Immissionsrichtwerten der Nr. 6.1 TA Lärm gegenübergestellt.

Tabelle 3. Beurteilungspegel für den bestimmungsgemäßen „Normalbetrieb“ der Freiluft-Schaltanlage im Vergleich mit den zulässigen Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Immissionsort	Beurteilungspegel Schaltanlage in dB(A)		Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 TA Lärm in dB(A)	
	Tagzeit	Nachtzeit	Tagzeit	Nachtzeit
Wohnhaus, Leipheimer Weg 5	10	10	60	45

Wie vorstehende Gegenüberstellung zeigt, werden durch den geplanten Betrieb der Schaltanlage im üblichen „Normalbetrieb“ die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zur Tag- und Nachtzeit sehr deutlich ($\gg 10$ dB) unterschritten. Der Immissionsort liegt damit im Sinne der TA Lärm außerhalb des Einwirkungsbereichs der Anlage.

Durch Schaltvorgänge bzw. das Öffnen von Kupplungen können innerhalb der Schaltanlage kurzzeitige Geräuschspitzen entstehen. Mit dem in Abschnitt 6.4 aufgeführten Ansatz sind am Immissionsort Leipheimer Weg 5 zur Tag- und Nachtzeit kurzzeitige Maximalpegel von ca. 42 dB(A) zu erwarten. Somit wird sogar der zur Nachtzeit gültige Immissionsrichtwert nach Nr. 6.1 TA Lärm unterschritten. Die Verfehlung der für kurzzeitige Geräuschspitzen zulässigen Immissionsrichtwerte (30 dB bzw. 20 dB tags/nachts oberhalb der Immissionsrichtwerte nach Tabelle 2) ist damit ausgeschlossen.

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass durch den Betrieb der geplanten Schaltanlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten sind.

Details zu den Geräuschbeiträgen der einzelnen Schallquellen sowie zu den Eingangsgrößen sind dem Protokoll im Anhang B zu entnehmen.

9 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt sowohl von den Eingangsdaten, d. h. den Schallemissionswerten, den Betriebszeiten usw., als auch von den Parametern der Schallimmissionsberechnung ab.

Die Schallemissionswerte wurden von uns aus den derzeit bekannten Angaben zu den Anlagenkomponenten und aus vergleichbaren Erfahrungswerten ermittelt. Wenn diese Schallemissionswerte der späteren schalltechnischen Detailplanung zugrunde gelegt werden, kann von deren Einhaltung ausgegangen werden. Es wurden schalltechnisch konservative Ansätze getroffen.

Die Berechnung der Schallimmissionen nach E DIN ISO 9613-2 wurde mit einer Software durchgeführt, für die eine aktuelle Konformitätserklärung nach DIN 45687 [15] vorliegt.

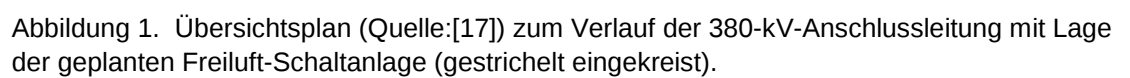
Somit ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der schalltechnisch konservativen Ansätze die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge der zu beurteilenden Anlage liegen werden.

In vorliegendem Gutachten werden die Zahlenwerte für Pegelgrößen unter Berücksichtigung der Rundungsvorschriften der DIN 1333 [16] auf ganze dB gerundet angegeben. Alle Berechnungen werden jedoch mit der vollen Rechengenauigkeit des verwendeten Rechenprogramms durchgeführt. Auf ganze dB gerundet wird erst für die Angabe der Endergebnisse im Bericht. Hierdurch ist sichergestellt, dass im Rahmen von Berechnungen keine zusätzlichen Rundungsfehler entstehen.

Anhang A

Abbildungen

S:\M\PROJ\136M136649\M136649_03_BER_3D.DOCX:12. 10. 2017



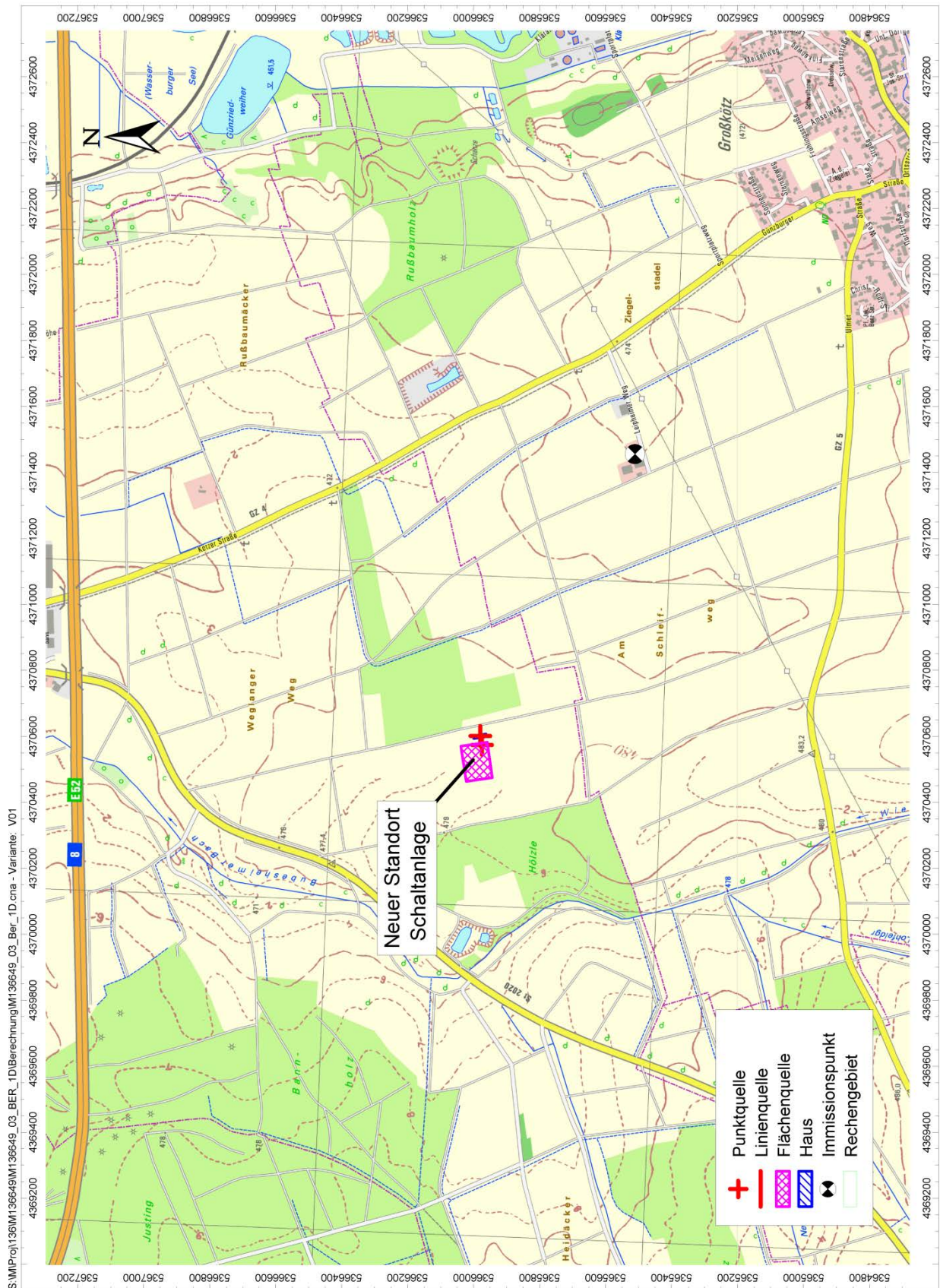


Abbildung 2. Lageplan zur Schaltanlage aus dem Schallausbreitungsberechnungsprogramm (Hintergrundkarte, Quelle: [11]).



Anhang B
Berechnungsprotokoll

S:\M\PROJ\136M136649\M136649_03_BER_3D.DOCX:12. 10. 2017

Projekt (M136649_03_Ber_1D.cna)

Variante: (V01 - (ohne Namen))

Projektname: Freiluft-Schaltanlage der
 380-kV-Anschlussleitung
 Auftraggeber: Gaskraftwerk Leipzig GmbH & Co. KG
 Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Michael Haal
 Zeitpunkt der Berechnung: 20.07.2017
 Cadna/A: Version 2017 MR 1 (32 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Land	(benutzerdefiniert)
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	3000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.00
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	60.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit nur für	Kurgebiet
	reines Wohngebiet
	allg. Wohngebiet
DGM	
Standardhöhe (m)	471.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	1000.00 1000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	Aus
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Meteorologie	Windstatistik
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Frequ.	Höhe			Koordinaten		
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm. dB(A)	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche (m²)	Tag (min)	Ruhe (min)			Nacht (min)	(Hz)	(m)	X	Y	Z
MAX-Pegel Kupplung öffnen	-	120.0	120.0	120.0	120.0	Lw	Kupplung. öffnen	0.0	0.0	0.0														
			120.0	120.0	120.0	Lw																		
Belüftung/Klimatisierung Betriebsgebäude		85.0	85.0	85.0	85.0	Lw	Belüftung	0.0	0.0	0.0														
			85.0	85.0	85.0	Lw																		

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schallleistung Lw			Schalleistung Lw'		Lw / Li		korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punkquellen
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht		R	Fläche	Tag				
			(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)	(dB(A)								(min)	(min)	(min)				Anzahl
																						Tag
																						Abend
																						Nacht
Freiluft-Schallanlage	10102051		87,0	87,0	87,0	47,6	47,6	47,6	Lw	Abspannung	Kuppelfeld	87,0	0,0	0,0						0,0		(keine)

Emissionsspektrum

Schallleistung

Bezeichnung	ID	Typ	Oktavspektrum (dB)									
			Bew.	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Kupplung öffnen		Lw	A	83,1	96,5	104,9	110,2	113,0	113,7	107,9	120,0	128,2
Kronageräusche Kuppelfeld		Lw	A	42,8	52,0	58,0	60,7	68,7	74,5	74,6	76,6	77,7
Belüftungsanlage		Lw	A	58,7	68,7	73,7	77,7	79,7	78,7	75,7	71,7	68,7
											85,0	100,5

Immissionen

Immissionspunkte – Beurteilungspegel

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr			Richtwert			Nutzungsart		Höhe		Koordinaten	
			Tag+Rz	Nacht	Le	Tag+Rz	Nacht	Le	Gebiet	Auto	(m)	X	Y	Z
WHS Leipheimer Weg 5, Kötz			10,0	10,0	10,0	60,0	45,0	0,0	MI		5,00	4371455,83	5365510,69	482,00

Immissionsspektrum Tag und Nacht

Bezeichnung	M.	ID	Pegelspektrum dB(A)									
			Typ	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
WHS Leipheimer Weg 5, Kötz			Tag+Rz	-14,7	-4,8	-0,0	3,3	5,0	4,4	-2,9	-26,2	-81,3
			Nacht	-14,7	-4,8	-0,0	3,3	5,0	4,4	-2,9	-26,2	-81,3
			Le	-14,7	-4,8	-0,0	3,3	5,0	4,4	-2,9	-26,2	-81,3
			Le	-14,7	-4,8	-0,0	3,3	5,0	4,4	-2,9	-26,2	-81,3

Teilpegel Tag und Nacht

Quelle		Teilpegel			
Bezeichnung	M.	ID	WHS Leipheimer Weg 5, Kötz		
			Tag+Rz	Nacht	Le
Belüftung/Klimatisierung Betriebsgebäude			8,8	8,8	8,8
Freiluft-Schallanlage		10102051	3,8	3,8	3,8