MÜLLER-BBM

Müller-BBM Industry Solutions GmbH
Helmut-A.-Müller Straße 1 - 5
82152 Planegg

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

www.mbbm-ind.com

Dipl.-Ing. Gunther Sigl
Telefon +49(89)85602 3547
gunther.sigl@mbbm-ind.com

10. Januar 2024
M176133/02 Version 1 SGL/MARR

Baulärm
Tiefengeothermiebohrung Gauting

Detaillierte Prognose der Schallimmissionen der Bohrphase nach den Vorgaben der TA Lärm

Bericht Nr. M176133/02

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX : 10. 01. 2024

Auftraggeber:	Silenos Energy Geothermie Gauting Interkommunal GmbH & Co. KG Siegburger Straße 241 50679 Köln
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Gunther Sigl
Berichtsumfang:	Insgesamt 20 Seiten, davon 15 Seiten Textteil, 2 Seiten Anhang A und 3 Seiten Anhang B

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

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz

Inhaltsverzeichnis

1	**Situation und Aufgabenstellung**	**3**
2	**Schalltechnische Anforderungen**	**4**
2.1	Gesetzliche Gegebenheiten	4
2.2	Baubedingtes Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen	8
2.3	Anzuwendendes Regelwerk	8
2.4	Immissionsorte	9
3	**Beschreibung der Schallquellen und der Schallschutzmaßnahmen**	**10**
4	**Schallemissionen – Betriebsbeschreibung Bohranlage**	**11**
5	**Schallimmissionen**	**12**
5.1	Berechnungsverfahren	12
5.2	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	13
6	**Verwendung der Ergebnisse**	**14**
7	**Grundlagen**	**15**

Anhang A: Abbildung

Anhang B: EDV-Eingabedaten und Berechnung der Beurteilungspegel

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Firma Silenos Energy plant auf der Flur-Nr. 61 in der Gemarkung Krailling eine Tiefengeothermiebohrung abzuteufen.

In der zugrunde gelegten Anlagenkonzeption wird mit konservativen Ansätzen anhand von zum Einsatz vorgesehener Aggregate und Anlagenteile die schalltechnische Wirkung auf das Umfeld untersucht.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens für das Projekt ist zur Vorlage bei der Bergbehörde eine Bewertung zum Thema Schallimmissionsschutz für die Bau- und Bohrphase durchzuführen. Hierfür wird die Bohrung einer Dublette (zwei nacheinander folgende Bohrungen am gleichen Bohrplatz) untersucht.

Für den Betrieb der Bohranlage wird die schalltechnische Situation anhand der nächstgelegenen, repräsentativen Immissionsorte prognostiziert. Die sich daraus ergebenden Beurteilungspegel werden den schalltechnischen Anforderungen gegenübergestellt.

Über das Ergebnis der Untersuchungen wird nachfolgend berichtet.

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

2 Schalltechnische Anforderungen

2.1 Gesetzliche Gegebenheiten

2.1.1 TA Lärm

Zur Beurteilung von gewerblichen Anlagen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG [2]) ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26. August 1998 (TA Lärm [3]) mit der Änderung vom 01. Juni 2017 heranzuziehen.

In der 4. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz [2] fehlen Bohranlagen für Geothermie jedoch in der Aufzählung als genehmigungsbedürftige oder nicht-genehmigungsbedürftige Anlagen. Nach der TA Lärm fallen „Tagebaue und die zum Betrieb eines Tagebaus erforderlichen Anlagen“ **nicht** in deren Geltungsbereich.

In solchen Fällen werden üblicherweise die neuesten Erkenntnisquellen zur Beurteilung hilfsweise herangezogen. Dies ist wiederum die TA Lärm.

Die TA Lärm enthält folgende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte in dB(A) nach TA Lärm in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung.

Gebietseinstufung	**Immissionsrichtwerte in dB(A)**	
	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)	**nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)**
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Misch-, Kern- und Dorfgebiete (MI/MD/MK)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

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

Aufgrund besonderer Verhältnisse kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

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

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

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

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

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

Die TA Lärm enthält weiterhin u. a. folgende "besondere Regelungen" und Hinweise:

- Seltene Ereignisse

  Können bei selten auftretenden betrieblichen Besonderheiten (an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und an nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Wochenenden) auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminderung die Immissionsrichtwerte nicht eingehalten werden, kann eine Überschreitung zugelassen werden. Die Höhe der zulässigen Überschreitung kann einzelfallbezogen festgelegt werden; folgende Immissionshöchstwerte dürfen dabei nicht überschritten werden:

tags	70 dB(A),
nachts	55 dB(A).

  Einzelne Geräuschspitzen dürfen diese Werte in Kur-, Wohn-, Misch- und Urbanen Gebieten tags um nicht mehr als 20 dB, nachts um nicht mehr als 10 dB überschreiten.

- Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen

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

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

Diese betragen	in Wohngebieten	tags	59 dB(A)
		nachts	49 dB(A)
	in Mischgebieten	tags	64 dB(A)
		nachts	54 dB(A)

  Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90 [8] zu berechnen.

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

- Gemengelagen

  Wenn gewerblich genutzte Gebiete und Wohngebiete aneinandergrenzen, können die Immissionsrichtwerte für die Wohngebiete auf einen Zwischenwert der für die aneinandergrenzenden Gebietskategorien geltenden Werte erhöht werden. Die Immissionsrichtwerte für Kern-, Dorf- und Mischgebiete sollen dabei nicht überschritten werden. Es ist vorauszusetzen, dass der Stand der Lärmminderungstechnik eingehalten wird.

2.1.2 AVV Baulärm

Da die vorstehende Anlage nur temporär betrieben wird, kommt auch ein Vergleich mit den schalltechnischen Anforderungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) in Betracht.

Baustellen werden i. A. nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz [2] behandelt. In einer Bekanntmachung dazu (All. MBl. Nr. 5/1998) hat das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen Weisungen und Hinweise herausgegeben. Darin heißt es in Absatz 24.6 (Rand-Nr. 163):

„Baustellen sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen nach § 3, Absatz 5, Nr. 3 (Bundes-Immissionsschutzgesetz), auch soweit sie auf öffentlichem Verkehrsgrund liegen.
...“

Der Betrieb von Baumaschinen zu gewerblichen Zwecken oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen ist nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen - vom 19. August 1970 zu beurteilen (vgl. § 66, Absatz 2 Bundes-Immissionsschutzgesetz), die u. a. als Nachtzeit die Zeit zwischen 20:00 und 07:00 Uhr festsetzt. Soweit Baulärm von nicht gewerblich betriebenen Baumaschinen oder nicht von Baumaschinen ausgeht, ist die Baustelle nach der VDI-Richtlinie 2058, Blatt 1 zu beurteilen.
...“

Die AVV Baulärm nennt folgende Immissionsrichtwerte, die von den Baustellengeräuschen eingehalten werden sollen:

Tabelle 2. Immissionsrichtwerte der AVV-Baulärm.

	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	**Nacht**
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (entspricht einem Reinem Wohngebiet WR)	50	35
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (entspricht einem Allgemeinem Wohngebiet WA)	55	40
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (entspricht einem Mischgebiet MI)	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (entspricht einem Gewerbegebiet GE)	65	50

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	**Nacht**
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind (entspricht einem Industriegebiet GI)	70	

Die Zuordnung der Gebiete ist entsprechend den Festsetzungen in Bebauungsplänen zu entnehmen. Weicht die tatsächliche Nutzung erheblich von den Festsetzungen im Bebauungsplan ab oder ist kein Bebauungsplan vorhanden, so ist von der tatsächlichen und planungsrechtlich zulässigen Nutzung auszugehen (Punkt 3.2.2 der AVV Baulärm).

Als Nachtzeitraum gilt die Zeit von 20:00 bis 07:00 Uhr.

Nach AVV-Baulärm gelten die Immissionsrichtwerte 0,5 m vor dem geöffneten Fenster für Immissionsorte, die von den Baustellengeräuschen betroffenen sind.

Der Immissionsrichtwert ist auch überschritten, wenn in der Nacht ein oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um 20 dB überschreitet.

Als Nachtzeit gilt das gegenüber der TA Lärm [3] um 3 Stunden längere Intervall von 20:00 bis 07:00 Uhr.

Nach § 4, Abs. 1 AVV Baulärm sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden, wenn der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB überschreitet.

Dabei kommen insbesondere folgende Maßnahmen in Frage:

a) Maßnahmen an den Baumaschinen

b) die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen

c) die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren

d) die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Die Bildung des Beurteilungspegels erfolgt nach der AVV Baulärm aus der energetischen Addition der Teilbeurteilungspegel der einzelnen Baumaschinen bzw. Baumaßnahmen. Im Hinblick auf die durchschnittliche Betriebsdauer innerhalb der Beurteilungszeiträume Tag und Nacht sind nach der AVV Baulärm dabei folgende Zeitkorrekturwerte anzuwenden:

Tabelle 3. Zeitkorrektur und AVV Baulärm.

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		**Zeitkorrektur**
Tageszeit 07:00 bis 20:00 Uhr	**Nachtzeit 20:00 bis 07:00 Uhr**	**dB**
bis 2,5 Std.	bis 2 Std.	-10
über 2,5 Std. bis 8 Std.	über 2 Std. bis 6 Std.	-5
über 8 Std.	über 6 Std.	0

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

Diese Zeitkorrekturwerte sind auf den Wirkpegel der einzelnen Baumaschinen und Bauverfahren bzw. vor der Durchführung der Ausbreitungsrechnungen auf deren Schallleistungspegel zu addieren.

Bei dem Wirkpegel handelt es sich um den energetischen Mittelungspegel eines typischen Arbeitszyklus. Dieser besteht bei einer Erdbaumaschine, wie z. B. einem Radlader, aus den einzelnen Arbeitsschritten Materialaufnahme, Heben der Schaufel, Fahren, Abkippen des Materials, Fahren und Senken der Schaufel sowie Leerlaufphasen.

Dieser Wert ist bei den hier zu bewegenden Baumaterialien in etwa durch das im Rahmen der Baumusterprüfung durchzuführende dynamische Messverfahren nach ISO 6395 mit dem sich daraus ableitenden Schallleistungspegel ansetzbar.

Der Wirkpegel ist gemäß AVV Baulärm nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5 Sekundentakten ($L_{AFTm,5}$ in dB(A)) durchzuführen. Dadurch wird die Impulshaltigkeit der Geräusche mit berücksichtigt.

2.2 Baubedingtes Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Verkehrswegen

Der Geltungsbereich der AVV Baulärm beschränkt sich auf den Betrieb der Baumaschinen und Bauverfahren beim Einsatz auf der Baustelle. Es werden keine Anforderungen an den Schallschutz hinsichtlich des baustellenbedingten Verkehrs auf öffentlichen Verkehrswegen genannt.

2.3 Anzuwendendes Regelwerk

Die Bewertung zum Schallimmissionsschutz hat in Bayern für derartige Bohrprojekte nicht auf Basis der AVV Baulärm, sondern auf Grundlage der – hinsichtlich schalltechnischer Kriterien strengeren – TA Lärm zu erfolgen.

So heißt es in einem Bescheid der Genehmigungsbehörde für eine vergleichbare Bohrung einer Geothermie-Anlage (Regierung von Oberbayern, Bergamt Südbayern) bezüglich der zulässigen Lärmemissionen und -immissionen:

> *„Für die genehmigungsrechtliche Behandlung der Lärmemissionen und -immissionen (Schutz gegen Baulärm) während der Herstellung des Sammelbohrplatzes wurde die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm herangezogen. Die Vorschrift gilt nicht für die nachfolgenden eigentlichen Aufsuchungsarbeiten (Durchführung der Bohrungen);* ***für diese Arbeiten gilt dann die TA Lärm****.“*

U. E. kann davon ausgegangen werden, dass auch für die geplante Geothermiebohrung in der Gemeinde Krailling am Standort Gauting West eine vergleichbare Festlegung getroffen werden wird. Im Folgenden wird deshalb in erster Linie die Einhaltung der strengeren Anforderungen der TA Lärm angestrebt.

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

2.4 Immissionsorte

Das Bohrplatzgelände liegt westlich neben der Staatsstraße 2069 und ist vom Waldgebiet Unterbrunner Holz umgeben. Südöstlich in etwa 1 km Entfernung vom geplanten Standort des Bohrturms befindet sich die Siedlung Frohnloh bei Gauting, die zur Gemeinde Krailling im Landkreis Starnberg gehört. Gemäß der Siedlungsstruktur und der Situation vor Ort wurde hier der Schutzbedarf eines Dorf- / Mischgebietes in Ansatz gebracht. Nordöstlich in einem Abstand von ca. 900 m befindet sich die Siedlung Hüll mit einem Landmarkt und Wohnnutzung. Die zum Bohrplatzgelände nächstgelegene Bebauung im Gewerbepark Gilching Süd befindet sich in einem Abstand von ca. 570 m mit Büros und Produktionsflächen an der Dornierstraße, weiter nordwestlich liegt in 1,4 km Entfernung das Reine Wohngebiet Neugilching.

Die nachfolgend angegebenen zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) der TA Lärm unter Berücksichtigung der Gebietseinstufung gelten für die Lärmeinwirkungen (je Immissionsort) aus allen gewerblichen Anlagen zusammen.
Auf eine detaillierte und oftmals kaum verbindlich zu fassende Ermittlung der Vorbelastung kann verzichtet werden, wenn ein angemessener Abstand zu den Immissionsrichtwerten eingehalten wird (vgl. Relevanzgrenze nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm [3] und nachfolgende Kapitel).

Für die vorliegende Untersuchung wurden die schalltechnisch ungünstigsten und damit repräsentativen Immissionsorte nach der folgenden Tabelle herangezogen.

Tabelle 4. Maßgebliche Immissionsorte, Gebietseinstufung und zulässige Immissionsrichtwerte (IRW).

Immissionsort		**Gebiets-einstufung**	**IRW in dB(A)**	
Nr.	**Bezeichnung**		**tags**	**nachts**
IO	**Sondergebiet "erneuerbare Energien"**			
01	Neu-Gilching	WR	50	35
02	Dornierstraße 9	GE	65	50
03	Gut Hüll (Wohnhaus)	MD	60	45
04	Dorfstraße 16 (Frohnloh)	MD	60	45
05	Dorfstraße 8e (Frohnloh)	MD	60	45

Der Abbildung im Anhang A auf Seite 2 kann die Lage der Immissionsorte und der Standort der Anlage „Gauting West“ entnommen werden.

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

3 Beschreibung der Schallquellen und der Schallschutzmaßnahmen

In den nachfolgenden Kapiteln sind die Hauptgeräuscherzeuger der verschiedenen Betriebseinheiten der Anlage, die nach derzeitigem Planungsstand vorzusehenden bzw. empfohlenen Geräuschminderungsmaßnahmen und die ermittelten Schallleistungspegel aufgeführt.

Die von den Gebäudefassaden abgestrahlte Schallleistung ist abhängig vom inneren Schalldruckpegel in der Nähe der Außenwände sowie von dem Schalldämm-Maß der Gebäudeaußenhaut in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen. Auf den Schalldruckpegel im Inneren der Gebäude haben die akustischen Raumeigenschaften der Gebäude und die emittierten Schallleistungspegel der aufgestellten Maschinen Auswirkung. Die von den Außenflächen ins Freie (in den Halbraum) abgestrahlten Schallleistungspegel L_{WA} werden nach VDI 2571 [4] bzw. DIN EN 12354-4 [5] berechnet.

Nach den übersandten Informationen sind als Bohrgerät eine Bentec 350 Anlage oder Bentec 450 Anlage in der Auswahl, für die schalltechnische Kennwerte zur Verfügung gestellt wurden. Die nachfolgenden schalltechnischen Berechnungen wurden für die schalltechnisch ungünstigere Bentec 350 Anlage durchgeführt. Ein Vergleich der Kenndaten zeigt, dass diese Anlage etwa 5 dB(A) höhere Lärmemissionen ins Freie abgibt. Die durchgeführten Berechnungen liegen damit deutlich auf der sicheren Seite im Falle eines Wechsels der Planungen zum Anlageneinsatz.

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

4 Schallemissionen – Betriebsbeschreibung Bohranlage

Für den Zeitraum von mehreren Monaten erfolgen die Bohrungen für die Geothermie-Anlage; für die Höhen der maßgebenden Lärmquellen der Anlage wurden realistische Ansätze zugrunde gelegt, wie sie auch im Betrieb zu erwarten sind.

Vorgesehen ist eine Anlage der Firma Bentec GmbH Drilling & Oilfield Systems. Die Hauptschallquellen dieser Anlage sind der Bohrturm mit Drehantrieb (Top Drive), Spülpumpen und Schüttelsiebe. Die Bohrungen finden kontinuierlich während der gesamten Tageszeit von 24 Stunden statt, auch an Sonn- und Feiertagen.

Für den Betrieb dieser geplanten Anlage liegt ein Messbericht für die größere Anlage Bentec 450 an einem anderen Standort [1] sowie Schallleistungspegel der hier untersuchten, schalltechnisch ungünstigeren Anlage Bentec 350 [1] vor.

Die übermittelten Messwerte und Schallleistungspegel enthalten keine Ton- und Impulszuschläge, dies und die nachfolgend angegebenen Schallleistungspegel erscheinen nach unseren Erfahrungswerten im Vergleich mit anderen Anlagen als plausibel.

Nach Angaben des Betreibers aus einem anderen Projekt, sind folgende Schallleistungspegel zu berücksichtigen:

Bohrturm mit Topdrive:	L_{WA} = 107 dB(A)
drawworks	L_{WA} = 87 dB(A)
hydraulic power unit (HPU)	L_{WA} = 87 dB(A)
3 mud pumps, je	L_{WA} = 96 dB(A)
mud agitators, gesamt	L_{WA} = 90 dB(A)
shale shaker. gesamt	L_{WA} = 97 dB(A)

Während des Bohrbetriebes wird das Material mit Lkw abgefahren. Mit maximal bis zu 10 Lkw pro Tag ist zu rechnen. Der An- und Abtransport erfolgt im zu betrachtenden Normalfall während der Tageszeit. In dieser Untersuchung setzen wir 5 Lkw außerhalb der Ruhezeiten und 5 Lkw innerhalb der Ruhezeiten hierfür an. Die Schallemission kann nach einer Studie für Lkw auf Betriebshöfen mit einem längenbezogenen Schallleistungspegel von

L_W' = 63 dB(A)

und einer Einwirkzeit von je t_E = 5*60 = 300 Minuten außerhalb der Ruhezeiten und t_E = 300 Minuten innerhalb der Ruhezeiten angesetzt werden.

Der vorgesehene Staplerverkehr (tags und nachts) ist bei den vorhandenen Abständen und im Vergleich zu den vorigen Emissionsansätzen hier als schalltechnisch nicht relevant anzunehmen.

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

5 Schallimmissionen

5.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt mit EDV-Unterstützung für Geräusche aus gewerblichen Anlagen nach dem Verfahren der "Detaillierten Prognose" der TA Lärm [3].

Hierzu wird über das Untersuchungsgebiet ein rechtwinkliges Koordinatensystem gelegt. Die Koordinaten aller schalltechnisch relevanten Elemente werden dreidimensional in die EDV-Anlage eingegeben. Dies sind im vorliegenden Fall:

- Punktschallquellen (hier Pumpen, Zentrifugen, Arbeitsbühne und Schüttelsiebe) und Linienschallquellen (Lkw)
- Gebäude
- Immissionsorte

Das eingesetzte Programm Cadna/A (Version 2023 MR 2) unterteilt die Schallquellen in Teilstücke bzw. -flächen, deren Ausdehnungen klein gegenüber den Abständen von den Immissionsorten sind und die daher als Punktschallquellen behandelt werden können.

Das Gelände ist im Wesentlichen eben.

Bei der Ausbreitungsrechnung werden die Pegelminderungen durch

- Abstand und Luftabsorption,
- Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmung (Berücksichtigung auch der Beugung um seitliche Hindernisse herum bei der Berechnung nach TA Lärm)

erfasst. Die Pegelzunahme durch Reflexionen an den eingegebenen Gebäuden wird im Rahmen der Bauleitplanung für alle Geräuscharten bis zur 3. Reflexion berücksichtigt. Eine Bewuchsdämpfung durch den vorhandenen Wald wurde nicht in Ansatz gebracht.

Die Ausbreitungsrechnung für Gewerbegeräusche erfolgt nach TA Lärm entsprechend den Vorschriften der Norm DIN ISO 9613-2 [6] unter folgenden Randbedingungen:

- der Bodeneffekt wird nach Kapitel 7.3.2. der Norm DIN ISO 9613-2 ("alternatives Verfahren") ermittelt;
- der standortbezogene Korrekturfaktor C_0 zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird für alle Richtungen mit 2 dB angesetzt;
- die Berechnung wird mit A-bewerteten Schallpegeln für eine Schwerpunktsfrequenz von 500 Hz durchgeführt.

Die in die EDV-Anlage eingegebenen Daten sind in Anhang B auszugsweise aufgelistet und in der Abbildung auf Seite 2 in Anhang A grafisch dargestellt.

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

5.2 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die Bohrungen werden kontinuierlich 24 Stunden pro Tag und 7 Tage die Woche durchgeführt.
Nach TA Lärm sind bei der Beurteilung tagsüber die Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit besonders zu berücksichtigen. Bei einer gleichbleibenden Geräuschbelastung – wie hier vorliegend – ist der Mittelungspegel bei der Bildung des Beurteilungspegels gegenüber dem Nachtwert an Werktagen an 3 Stunden und an Sonn- und Feiertagen an 7 Stunden um 6 dB zu erhöhen. Dies entspricht einer Erhöhung des Mittelungspegels bezogen auf die 16-stündige Tageszeit von werktags 1,9 dB und Sonn- und Feiertags 3,6 dB.

Es zeigte sich, dass beurteilungsrelevant aufgrund der höheren schalltechnischen Anforderungen die Nachtzeit (Immissionsrichtwerte nach TA Lärm) ist, auch unter Berücksichtigung der zuvor genannten Zuschläge, da sich die Emissionen nachts von der Tagzeit nur geringfügig unterscheiden (LKW-Aufkommen).

In der folgenden Tabelle sind diese Zuschläge für den kritischeren Tageszeitraum Sonn- und Feiertag in den ganzzahlig gerundeten Beurteilungspegeln berücksichtigt, allerdings nur in den nach Ziffer 6.5 der TA Lärm [3] zu berücksichtigenden Gebieten.

Ausgehend von den Schallemissionen nach Kapitel 4 ergeben sich an den Immissionsorten die im Anhang B in Tabellenform dargestellten Beurteilungspegel L_r.

In der folgenden Tabelle 5 sind auszugsweise die Berechnungsergebnisse für repräsentative Immissionsorte zusammenfassend dargestellt, die einen Überblick der Schallimmissionssituation im Untersuchungsgebiet ermöglichen.

Zur besseren Übersichtlichkeit beschränkt sich die nachfolgende Tabelle auf die Ergebnisse im Stockwerk mit den höchsten Lärmeinwirkungen:

Tabelle 5. Repräsentative Immissionsorte mit Beurteilungspegel L_r und schalltechnische Anforderungen nach TA Lärm (alle Werte in dB(A)).

Immissionsort	Immissionsrichtwerte in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
	Tags	lauteste Nachtstunde	Tags	lauteste Nachtstunde
IO-01 1.OG	50	35	32	28
IO-02 2.OG	65	50	40	40
IO-03 1.OG	60	45	34	34
IO-04 1.OG	60	45	33	33
IO-05 1.OG	60	45	33	33

Wie aus der obigen Tabelle ersichtlich ist, werden die Immissionsrichtwerte tags und nachts sicher eingehalten. Am Tag werden die zulässigen Immissionsrichtwerte deutlich und bei Nacht um ganzzahlig mindestens 7 dB unterschritten. Die Lärmeinwirkungen aus dem Projekt „Gauting West“ unterschreiten damit die Relevanzgrenze nach Ziffer 3.2.1 der TA Lärm [3] an allen umliegenden schutzbedürftigen Gebäuden, eine schalltechnische Verträglichkeit nach TA Lärm ist somit sichergestellt.

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

Kurzzeitige Geräuschspitzen, die zu beurteilungsrelevanten Einwirkungen nach den Anforderungen der TA Lärm führen (vgl. Kapitel 2.1.1), können bei diesen Abständen zum derzeitigen Kenntnisstand für den Regelbetrieb ausgeschlossen werden.

Hinweise:

In der weiteren Planung ist, wie bei den vergleichbaren Anlagen, darauf zu achten, alle Aggregate so auszuwählen, dass sie – so weit als möglich – nicht impulshaltig und insbesondere nicht tonhaltig sind.

6 Verwendung der Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich u. a. auf die für diese Untersuchung zur Verfügung gestellten Angaben und Planunterlagen (siehe Kapitel 7 "Grundlagen"). Etwaige Änderungen bedürfen einer erneuten schalltechnischen Überprüfung.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:

Dipl.-Ing. Gunther Sigl
Telefon +49 (0)89 85602-3547

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.

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

7 Grundlagen

Diesem Bericht liegen u. a. zu Grunde:

[1] Planunterlagen

- Auszug aus den Flächennutzungsplänen der umliegenden Gemeinden Gilching, Gauting und GeoLIS LRA Starnberg
- Eingangsdaten für das Lärmgutachten bezüglich der Bohrarbeiten des Projektes „Gauting“ beinhaltend: Vorabzug Lageplan Baustelleneinrichtung, M 1:250 vom 09.11.2023, Emissionsdaten der Bohranlagen Bentec 350 und Bentec 450, übermittelt per E-Mails der Firma Silenos Energy GmbH & Co. KG vom 09.11. & 22.05.2023
- 3D-Gebäudemodell (LoD2), Geländemodell, digitale Ortskarte und Orthophotos für den weiteren Umgriff, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV), Datenabruf vom 22.11.2023

[2] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist

[3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

[4] VDI-Richtlinie 2571: Schallabstrahlung von Industriebauten. August 1976

[5] DIN EN 12354-4: Bauakustik. Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften; Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie; April 2001

[6] DIN ISO 9613-2: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren. Entwurf 1997-09

[7] DIN 45687: Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen. 2006-05

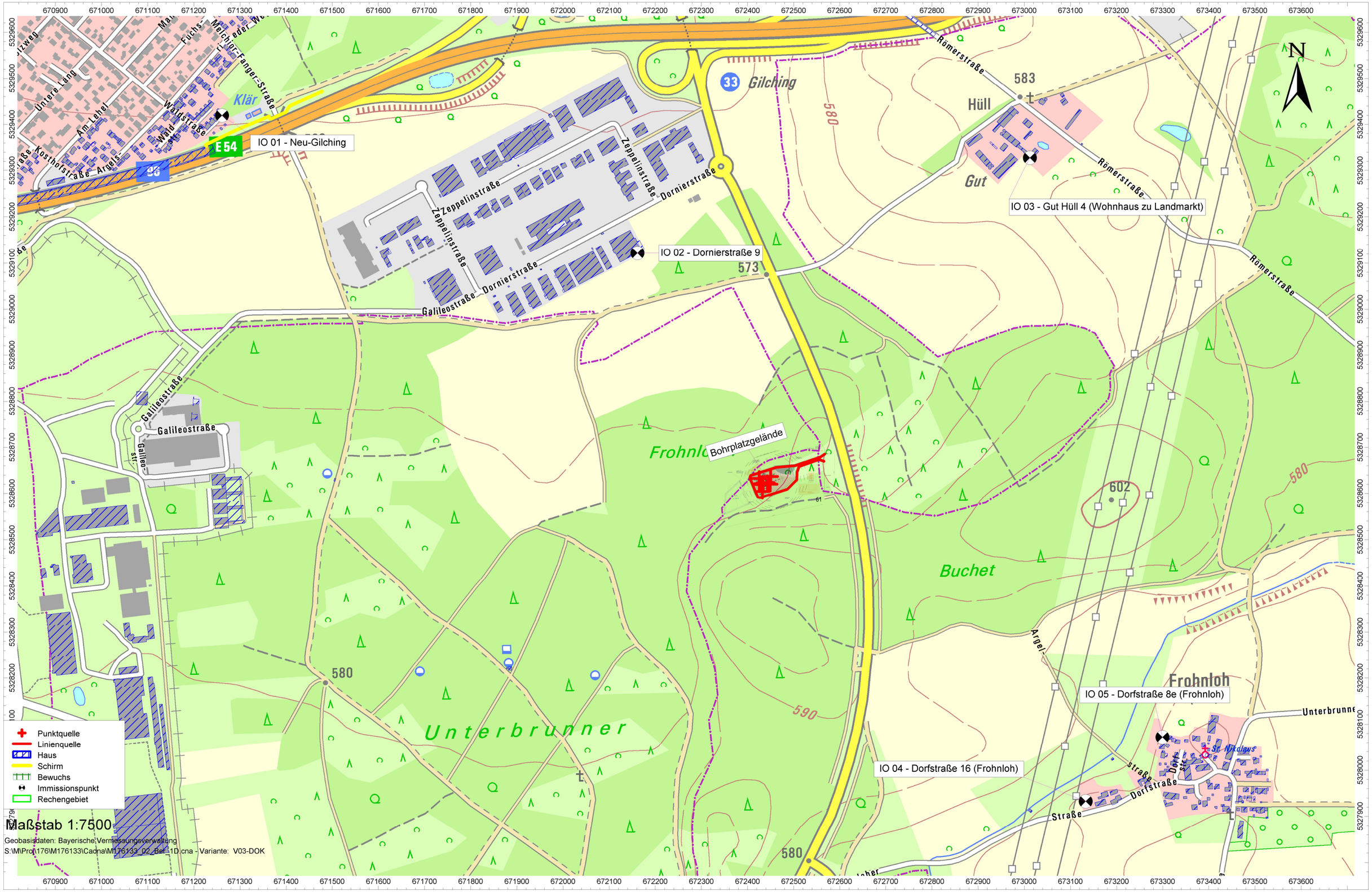
[8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen – RLS-90: Ausgaben 1990. Der Bundesminister für Verkehr. Bonn, den 22. Mai 1990. Berechtigter Nachdruck Februar 1992

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

Anhang A

Abbildung

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024



Lageplan und
EDV-Eingabedaten

M176133/02 sgl
Januar 2024

Anlage 9

Anhang B

EDV-Eingabedaten und Berechnung der Beurteilungspegel

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

Projekt (M176133_02_Ber_1D.cna)

Variante: (V03 - DOK)

Projektname:	Tiefengeothermiebohrung Gauting
Auftraggeber:	Silenos Energy Geothermie Gauting
Sachbearbeiter:	Dipl.-Ing. Gunther Sigl
Zeitpunkt der Berechnung:	01-2024
Cadna/A:	Version 2023 MR 2 (64 Bit)

Berechnungsprotokoll

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
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	
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)	560.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	100.00
Reflektor-Suchradius um Imm	100.00
Max. Abstand Quelle - Immpkt	3000.00 3000.00
Min. Abstand Immpkt - Reflektor	0.55 0.55
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
SCC_C0	2.0 2.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

S:\M\Proj\176\M176133\M176133_02_Ber_1D.DOCX:10. 01. 2024

Emissionen Industrie

Punktquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe		Koordinaten		
				Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht						X	Y	Z
				(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)		(m)		(m)	(m)	(m)
mud pumps				96.0	96.0	96.0	Lw	96		0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	2.00	r	672433.91	5328622.35	580.33
mud pumps				96.0	96.0	96.0	Lw	96		0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	2.00	r	672429.78	5328621.20	580.17
mud pumps				96.0	96.0	96.0	Lw	96		0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	2.00	r	672425.62	5328619.85	579.98
shaker				97.0	97.0	97.0	Lw	97		0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	3.00	r	672450.02	5328636.72	581.62
drawworks				87.0	87.0	87.0	Lw	87		0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	3.00	r	672442.98	5328623.41	581.59
hydraulik power unit				87.0	87.0	87.0	Lw	87		0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	3.00	r	672432.11	5328604.51	581.73
mud agitators				90.0	90.0	90.0	Lw	90		0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	3.00	r	672425.06	5328632.69	580.52
top drive				107.0	107.0	107.0	Lw	107		0.0	0.0	0.0							0.0	500	(keine)	35.00	r	672448.90	5328620.33	613.96

Linienquellen

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Schallleistung Lw			Schallleistung Lw'			Lw / Li			Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.
				Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R	Fläche		Tag	Ruhe	Nacht			
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)		(m²)		(min)	(min)	(min)	(dB)	(Hz)	
Lkw			!02!	89.0	89.0	89.0	63.0	63.0	63.0	Lw'	63		0.0	0.0	0.0				300.00	300.00	0.00	0.0	500	(keine)

Immissionen

Immissionspunkte - Beurteilungspegel

Bezeichnung	Sel.	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
				Tag+Rz	Nacht	Tag+Rz	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
				(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
IO 01 - Neu-Gilching				31.6	28.0	50.0	35.0	WR		Industrie	5.30	r	671260.92	5329419.56	575.14
IO 02 - Dornierstraße 9				39.6	39.6	65.0	50.0	GE		Industrie	8.10	r	672161.38	5329121.78	578.74
IO 03 - Gut Hüll 4 (Wohnhaus zu Landmarkt)				34.2	34.2	60.0	45.0	MI		Industrie	5.30	r	673011.98	5329328.10	587.18
IO 04 - Dorfstraße 16 (Frohnloh)				33.2	33.1	60.0	45.0	MI		Industrie	5.30	r	673132.80	5327932.77	592.11
IO 05 - Dorfstraße 8e (Frohnloh)				32.7	32.7	60.0	45.0	MI		Industrie	5.30	r	673299.32	5328072.16	590.83

Teilpegel Tag der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel V03-DOK Tag+Rz				
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - Neu-Gilching	IO 02 - Dornierstraße 9	IO 03 - Gut Hüll 4 (Wohnhaus zu Landmarkt)	IO 04 - Dorfstraße 16 (Frohnloh)	IO 05 - Dorfstraße 8e (Frohnloh)
mud pumps			17.8	25.7	20.5	19.7	19.2
mud pumps			18.5	25.7	20.5	19.6	19.2
mud pumps			18.5	25.7	20.4	19.6	19.1
shaker			18.9	26.9	22.0	20.7	20.3
drawworks			8.9	16.7	11.8	10.7	10.3
hydraulik power unit			9.5	16.5	11.5	10.8	10.3
mud agitators			11.8	20.0	14.7	13.5	13.1
top drive			30.5	38.7	33.1	32.1	31.6
Lkw		!02!	8.6	16.4	12.1	10.8	10.4

Teilpegel Nacht der Quellen an den Immissionspunkten

Quelle			Teilpegel V03-DOK Nacht				
Bezeichnung	M.	ID	IO 01 - Neu-Gilching	IO 02 - Dornierstraße 9	IO 03 - Gut Hüll 4 (Wohnhaus zu Landmarkt)	IO 04 - Dorfstraße 16 (Frohnloh)	IO 05 - Dorfstraße 8e (Frohnloh)
mud pumps			14.1	25.7	20.5	19.7	19.2
mud pumps			14.8	25.7	20.5	19.6	19.2
mud pumps			14.8	25.7	20.4	19.6	19.1
shaker			15.3	26.9	22.0	20.7	20.3
drawworks			5.3	16.7	11.8	10.7	10.3
hydraulik power unit			5.8	16.5	11.5	10.8	10.3
mud agitators			8.2	20.0	14.7	13.5	13.1
top drive			26.9	38.7	33.1	32.1	31.6
Lkw		!02!					

MÜLLER-BBM