

SuedLink

BBPIG-Vorhaben 4, HGÜ-Verbindung Wilster - Bergrheinfeld/West
380 kV-Leitung Bergrheinfeld/West Konverter Eins – Bergrheinfeld/West
Leitung-Nr.: LH-07-B190

Vorhabenträger:



Ersteller:

Baader Konzept GmbH
N7, 5-6
68161 Mannheim
www.baaderkonzept.de



DokumentenzahlNr.: A100-BAK-000026

Planfeststellung

**Planfeststellungsabschnitt D3
von km 0+000 bis 0+622**

Unterlagen nach § 21 NABEG

**Teil E02
Lärm**

00	27.09.2022	Unterlage nach § 21 NABEG	H. Leiker	M. Jakoby	M. Gonser
Vers.	Datum	Ausgabe	Erstellt	Geprüft	Freigegeben

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis.....	4
Anhangsverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis.....	4
1 Einleitung	6
1.1 Suedlink	6
1.2 Einordnung der Unterlage	6
1.3 Inhalt und Zweck des Dokuments.....	6
2 Grundlagen der Untersuchung	7
2.1 Grundlagenverzeichnis.....	7
2.2 Betriebsbedingte Lärmimmissionen.....	8
2.2.1 Rechtliche Grundlagen der Beurteilung nach TA Lärm.....	8
2.2.2 Methodik der Ermittlung betriebsbedingter Lärmimmissionen.....	10
2.3 Baubedingte Lärmimmissionen	11
2.3.1 Rechtliche Grundlagen für die Beurteilung baubedingter Lärmimmissionen	11
2.3.2 Methodik der Ermittlung der baubedingten Lärmimmissionen	13
2.4 Planungsgrundlagen	14
2.5 Sonstige Grundlagen.....	15
3 Lage und Beschreibung des Abschnitts.....	16
3.1 Örtliche Beschreibung	16
3.2 Potentielle Immissionsorte	16
3.3 Vorbelastung	18
4 Betriebsbedingte Lärmemissionen	18
4.1 Allgemeines	18
4.2 Emissionsansätze der Berechnungen	19
5 Betriebsbedingte Lärmimmissionen.....	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Ergebnisse der Berechnungen.....	21
6 Baubedingte Lärmemissionen	23
6.1 Allgemeines	23
6.2 Emissionsansätze der Berechnungen	23
7 Baubedingte Lärmimmissionen	25
7.1 Allgemeines	25
7.2 Ergebnisse der Berechnungen.....	25

8	Zusammenfassung.....	27
---	----------------------	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm	8
Tabelle 2:	Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm	11
Tabelle 3:	Zeitkorrekturen der AVV Baulärm	12
Tabelle 4:	Beurteilungspegel Betrieb der Freileitungstrasse	22
Tabelle 5:	Schallleistungswirkpegel – Gründung bzw. Fundamenterstellung	24
Tabelle 6:	Beurteilungspegel Baustellenbetrieb	25

Anhangsverzeichnis

Anhang 01:	Programmkonfiguration
Anhang 02:	Berechnungsergebnisse
Anhang 03.1:	Darstellung Untersuchungsbereich
Anhang 03.2:	Darstellung der Isophonen

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
AC	Abkürzung für engl. „alternating current“ in Deutsch Drehstrom oder Wechselstrom
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungsfläche
BauGB	Baugesetzbuch
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BP	Beurteilungspegel
dB (A)	Dezibel, A bewerteter Schallpegel
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
EG	Erdgeschoss
EN	Euro-Norm
GOK	Geländeoberkante
GEa	Nur Gewerbe oder Industrie (Nutzungsart nach AVV Baulärm)
GEv	Vorwiegend Gewerbe (Nutzungsart nach AVV Baulärm)
h	Stunde
Hz	Hertz
ID	Identifikationsnummer
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert
Khs	Krankenhaus
LAFTm,5	Wirkpegel des Baulärms nach dem Takt Maximalpegelverfahren mit einer Taktzeit von 5 Sekunden
LSW	Schallschutzwand

Abkürzung	Erläuterung
LWA	Schallleistungspegel
LW''	Flächenbezogener Schallleistungspegel
MI	Weder vorwiegend Wohnen noch vorwiegend Gewerbe (Nutzungsart nach AVV Baulärm)
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz
PFA	Planfeststellungsabschnitt
Wa	Ausschließlich Wohnungen (Nutzungsart nach AVV Baulärm)
WE	Wohneinheit
Wv	Vorwiegend Wohnungen (Nutzungsart nach AVV Baulärm)

1 Einleitung

1.1 Suedlink

SuedLink ist ein Netzausbauprojekt des Stromübertragungsnetzes, das als Erdkabelverbindung geplant wird. SuedLink besteht aus je einer Verbindung zwischen Brunsbüttel in Schleswig-Holstein und Großgartach in Baden-Württemberg (diese Verbindung wird in der Anlage zum Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) als „Vorhaben Nr. 3“ geführt) sowie zwischen Wilster in Schleswig-Holstein und Bergrheinfeld/West in Bayern (diese Verbindung wird in der Anlage zum BBPlG als „Vorhaben Nr. 4“ geführt). Rechtlich handelt es sich um zwei eigenständige Vorhaben, für die jeweils eigene Anträge auf Planfeststellungsbeschluss gestellt wurden. Die Planfeststellungsverfahren werden für die beiden genannten Vorhaben im Bereich der Stammstrecke verfahrensrechtlich verbunden. SuedLink ist in 15 Planfeststellungsabschnitte unterteilt. Die gegenständliche Unterlage ist Bestandteil der Unterlagen gem. § 21 NABEG zum Planfeststellungsabschnitt D3. Der Planfeststellungsabschnitt D3 umfasst allein Anlagen und Maßnahmen des Vorhabens 4.

Für weitergehende Informationen zu SuedLink und zum Planfeststellungsverfahren wird auf die Kapitel 0 ff im Teil A01 der Unterlagen gem. § 21 NABEG verwiesen.

1.2 Einordnung der Unterlage

Das vorliegende Dokument „Teil E02 – Lärm“ ist Bestandteil der Unterlagen für die Einreichung des Plans und der Unterlagen gem. § 21 NABEG für SuedLink im Planfeststellungsabschnitt D3.

1.3 Inhalt und Zweck des Dokuments

Gegenstand des vorliegenden „Teils E02 – Lärm“ ist die Betrachtung der betriebsbedingten und baubedingten Lärmimmissionen für den jeweiligen Planfeststellungsabschnitt. Das vorliegende Dokument enthält ein Fachgutachten, das gemäß den rechtlichen Regelungen und gesonderten Anforderungen aus Untersuchungsrahmen gemäß § 20 NABEG den Einfluss der Schallimmissionen nachweist.

Bei Überschreitung der Richtwerte der AVV Baulärm werden die notwendigen Maßnahmen zur Minderung oder Vermeidung (Schutzmaßnahmen) ausgewiesen.

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Grundlagenverzeichnis

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362) geändert worden ist
- [2] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom August 1998 mit Änderung von Juni 2017
- [3] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – vom 19. August 1970
- [4] Richtlinie 2000/14/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000
- [5] Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung vom 29. August 2002 (BGBl. I S. 3478), die zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist
- [6] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 2 – 2004
- [7] Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Heft 247 – 1998
- [8] Update of Noise Database for Prediction of Noise on Construction and Open Sites, Department for Environment Food and Rural Affairs, London, 2005
- [9] Schalldruckpegel für verschiedene schallintensive Bauverfahren; Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat M1
- [10] DIN ISO 9613-2 – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Februar 1999
- [11] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist
- [12] NABEG: Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1325) geändert worden ist
- [13] Untersuchungsrahmen für den Abschnitt A2 des Vorhabens 3 vom 11. September 2020 (Az: 6.07.01.02/3-2-2/9.0)
- [14] Messtechnische Felduntersuchungen zu Koronageräuschen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen Heft 5 vom Februar 2015
- [15] Lärmbekämpfung, Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungen, 7. Jahrgang, Ausgabe Nr. 4 vom Juli 2012
- [16] Arbeitspapier des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz zur Meteorologischen Korrektur C_{met} der DIN ISO 9613-2

[17] Handbuch Bauen und Errichten, TenneT TSO GmbH, TenneT Offshore GmbH, April 2021.

2.2 Betriebsbedingte Lärmimmissionen

Im Bereich des Planfeststellungsabschnitts D3 ist zwischen der Konverterstation Bergrheinfeld/West und dem Netzverknüpfungspunkt Bergrheinfeld/West die Errichtung und der Betrieb einer 380-kV-AC-Freileitung geplant.

Die von dieser Anlage ausgehenden Geräusche werden im Zuge der vorliegenden Untersuchung prognostiziert und beurteilt. Die Geräusche derartiger Betriebsanlagen sind nach der TA Lärm [2] zu berechnen und zu beurteilen.

2.2.1 Rechtliche Grundlagen der Beurteilung nach TA Lärm

Die TA Lärm [2] dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Sie gilt für genehmigungsbedürftige oder nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, die den Anforderungen des BIm-SchG [1] unterliegen.

Nach Nr. 2.2 der TA Lärm wird zunächst der Einwirkungsbereich einer Anlage wie folgt definiert:

„Einwirkungsbereich einer Anlage sind die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche

- a) *einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt, oder*
- b) *Geräuschspitzen verursachen, die den für deren Beurteilung maßgebenden Immissionsrichtwert erreichen.“*

Liegt die zu beurteilende Anlage mit ihrem Einwirkungsbereich außerhalb von bebauten Flächen, so ist die Genehmigungsvoraussetzung erfüllt.

Die TA Lärm legt unter Nr. 6.1 Immissionsrichtwerte (IRW) fest, welche für unterschiedliche Nutzungen, entsprechend Baunutzungsverordnung (BauNVO), in Tag- und Nachtwerte eingeteilt sind. Der Tagzeitraum umfasst die Zeit von 6 Uhr bis 22 Uhr, der Nachtzeitraum die Zeit von 22 Uhr bis 6 Uhr. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt. In der folgenden Tabelle 1 sind die IRW der TA Lärm [2] angegeben.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 der TA Lärm

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm	Gebietsbeschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
a	Industriegebiete	GI	70 dB(A)	
b	Gewerbegebiete	GE	65 dB(A)	50 dB(A)
c	urbane Gebiete	MU	63 dB(A)	45 dB(A)
d	Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	MK, MD, MI	60 dB(A)	45 dB(A)

Buchstabe gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm	Gebietsbeschreibung	Abk. nach BauNVO	Tag 6 Uhr bis 22 Uhr	Nacht 22 Uhr bis 6 Uhr
e	allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	WA	55 dB(A)	40 dB(A)
f	reine Wohngebiete	WR	50 dB(A)	35 dB(A)
g	Kurgebiete, für Kranken- häuser und Pflegeanstalten	SO	45 dB(A)	35 dB(A)

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die IRW am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Gemäß Nr. 6.6 der TA Lärm [2] erfolgt die Zuordnung der IRW nach folgenden Regeln:

- Ist für das entsprechende Gebiet ein rechtswirksamer Bebauungsplan vorhanden, ist dieser heranzuziehen.
- Fehlt ein rechtswirksamer Bebauungsplan, sind die entsprechenden Gebiete nach ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

Die IRW beziehen sich auf die Summe aller auf einen Immissionsort einwirkenden Geräuschimmissionen gewerblicher Schallquellen. Geräuschimmissionen anderer Arten von Schallquellen (z.B. nicht anlagenbezogene Verkehrsgerausche) sind getrennt zu beurteilen.

Ton- bzw. impulshaltige Geräusche sind mit Zuschlägen für Auffälligkeit bzw. Impulshaltigkeit zu versehen.

Die Prüfung der Anforderungen der TA Lärm [2] setzt in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und – sofern im Einwirkungsbe-
reich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten – die Bestimmung der Vorbe-
lastung sowie der Gesamtbelastung nach Nummer A 1.2 des Anhangs der
TA Lärm [2] voraus. Um eine Abhängigkeit von den Emissionen benachbarter Gewer-
betriebe auszuschließen, kann vom sog. Irrelevanzkriterium in Nummer 3.2.1 der
TA Lärm [2] Gebrauch gemacht werden. Hierin heißt es:

*Die Genehmigung für die zu beurteilende Anlage darf auch bei einer Über-
schreitung der Immissionsrichtwerte aufgrund der Vorbelastung aus Gründen
des Lärmschutzes nicht versagt werden, wenn der von der Anlage verursachte
Immissionsbeitrag im Hinblick auf den Gesetzeszweck als nicht relevant anzu-
sehen ist. Das ist in der Regel der Fall, wenn die von der zu beurteilenden An-
lage ausgehende Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte nach Nummer 6
am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.*

In Übereinstimmung mit Nummer A.2.2 im Anhang der TA Lärm [2] werden die Wirkpegel in Verbindung mit der DIN-ISO 9613-2 [10] berechnet. Die Immissions-
prognose erfolgt spektral für die Oktav-Mittenfrequenz 31.5 Hz bis 8 kHz.

Bei der Prognose werden verschiedene Einflüsse auf die Schallausbreitung berück-
sichtigt wie Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung und Hindernisse im
Schallausbreitungsweg (z.B. Gebäude) und Schallreflexionen an Gebäuden. Die
nach dieser Richtlinie berechneten Wirkpegel gelten für den Fall, dass leichter Wind

von der Schallquelle zum Immissionsort (IO) vorherrscht und Temperaturinversionen immissionsverstärkend wirken.

Die Wirkpegel werden für den Tag (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und die Nacht (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) berechnet. Für nach der TA Lärm [2] zu beurteilende Anlagen ist in der Nacht die volle Stunde mit dem höchsten Beurteilungspegel („lauteste Nachtstunde“) maßgebend, zu der die Anlage relevant beiträgt.

Gemäß TA Lärm [2] wird aus dem o.g. Wirkpegel durch Addition folgender Zuschläge der Beurteilungspegel gebildet:

Ruhezeitenzuschlag:

Für den Betrieb in Tageszeiten erhöhter Empfindlichkeit wird in Gebieten nach Nr. 6.1 Buchstabe e bis g der TA Lärm [2] ein Ruhezeitenzuschlag in Höhe von 6 dB angesetzt.

Die Zeiten sind:

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.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit:

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschemissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, beträgt der Beurteilungszuschlag – je nach Auffälligkeit – 3 dB oder 6 dB. Bei Anlagen, deren Geräusche nicht ton- oder informationshaltig sind, beträgt der Zuschlag 0 dB.

Zuschlag für Impulshaltigkeit:

Für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch Impulse enthält, ist je nach Störwirkung ein Zuschlag von 3 dB oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräusche keine Impulse enthalten, beträgt der Zuschlag 0 dB.

2.2.2 Methodik der Ermittlung betriebsbedingter Lärmimmissionen

Im Rahmen der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die durch den zukünftig möglichen Maximalbetrieb der 380-kV-AC-Freileitung und hierbei konkret durch Koronaentladungen verursachten und in den schutzbedürftigen Bereichen im Einwirkungsbereich wirksamen bzw. zu erwartenden Geräuschemissionen ermittelt und beurteilt.

Diese betriebsbedingten Geräuschemissionen wurden rechnerisch gemäß dem Anhang der TA Lärm [2] nach dem Verfahren der detaillierten Prognose ermittelt.

Bei der Ausbreitungsrechnung (DIN ISO 9613-2 [10]) werden die Pegelminderungen durch:

- Abstandsvergrößerung und Luftabsorption,
- die Boden- und Meteorologiedämpfung und
- Abschirmungen – z.B. durch Gebäude (dabei Einbeziehung auch der Beugung seitlich um Hindernisse herum)

berücksichtigt.

2.3 Baubedingte Lärmimmissionen

Bei der Durchführung von Baumaßnahmen ist eine Geräuscherzeugung durch Baumaschinen nicht vermeidbar, auch wenn in jedem Fall Verfahren oder Geräte anzuwenden sind, die gemäß dem Stand der Technik eine Minimierung der Lärmbelastung für die betroffene Nachbarschaft gewährleisten. Die Verwendung solcher Bauverfahren und -maschinen allein stellt aber noch nicht sicher, dass damit die schalltechnischen Anforderungen der AVV Baulärm [3] eingehalten werden.

2.3.1 Rechtliche Grundlagen für die Beurteilung baubedingter Lärmimmissionen

Die Beurteilung von Baulärm ist in mehreren Gesetzen und Verordnungen geregelt. Hierzu zählt vor allem die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm)“ [3] in der die anzuwendenden Richtwerte, Vorschriften zur Messung von Baulärm und Vorgaben zur Beurteilung der Ergebnisse festgesetzt sind. In der „Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung (32. BImSchV) ist festgelegt, welche Baumaschinen in Betrieb genommen werden dürfen und welche Anforderungen diese erfüllen müssen. Nachfolgend sind diese Regelungen detaillierter beschrieben.

Grundlage für die Beurteilung der Schallimmissionen aus dem Baubetrieb ist die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm)“ [3].

Diese Vorschrift gilt für den Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen, soweit die Baumaschinen gewerblichen Zwecken dienen oder im Rahmen wirtschaftlicher Unternehmungen Verwendung finden. Sie enthält u.a. Bestimmungen über Richtwerte für die von Baumaschinen auf Baustellen hervorgerufenen Geräuschimmissionen, sowie das Messverfahren. Daher ist darin kein Prognoseverfahren vorgeschrieben. In der AVV Baulärm [3] werden die folgenden in Tabelle 2 gezeigten Immissionsrichtwerte festgelegt. Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf Beurteilungspegel, die auf A-bewerteten Mittelungspegeln basieren. Die A-Bewertung ist eine Frequenzbewertung, welche die Schallpegelwerte dem menschlichen Hörempfinden anpasst.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

Gebietsnutzung	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	70	
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	Tag	Nacht
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Der Tageszeitraum umfasst den Zeitraum von 7 Uhr bis 20 Uhr und der Nachtzeitraum den Zeitraum von 20 Uhr bis 7 Uhr.

Der Immissionsrichtwert ist überschritten, wenn der nach den Vorgaben der AVV Baulärm ermittelte Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet. Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Messwert oder mehrere Messwerte den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Zuordnung der Gebiete ist entsprechend den Festsetzungen in den Bebauungsplänen zu entnehmen, sofern diese Festsetzungen Baugebieten im Sinne der BauNVO in der Fassung der Verordnung vom 26. November 1968 (Bundesgesetzbl. I S. 1233) entsprechen. Weicht die tatsächliche Nutzung erheblich von den Festsetzungen im Bebauungsplan ab oder ist kein Bebauungsplan vorhanden, so ist von der tatsächlichen Nutzung auszugehen.

Gemäß Untersuchungsrahmen für den Abschnitt D3 des Vorhabens 4 vom 11. Juni 2021 (Az: 6.07.01.02/4-2-16/9.0, S. 19) sollen bei einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte Maßnahmen zur Minderung der Geräusche vorgesehen werden.

Folgende Maßnahmen kommen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle
- Abschirmung der Baustelle
- Maßnahmen an Baumaschinen
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen

Entsprechend der AVV Baulärm [3] ist der Wirkpegel des Baulärms nach dem Takt Maximalpegelverfahren ($L_{AFTM,5}$) mit einer Taktzeit von 5 Sekunden zu bilden. Zur Bildung des Beurteilungspegels sieht die AVV Baulärm [3] unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer der Baumaschinen folgende Zeitkorrekturen vor:

Tabelle 3: Zeitkorrekturen der AVV Baulärm

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer in der Zeit von		Zeitkorrektur
7 Uhr bis 20 Uhr	20 Uhr bis 7 Uhr	
bis 2½ h	bis 2 h	10 dB(A)
über 2½ h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5 dB(A)
über 8 h	über 6 h	0 dB(A)

Die jeweilige Zeitkorrektur ist vom Wirkpegel abzuziehen.

Die 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes - Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV) gilt für Geräte und Maschinen, die nach Artikel 2 der Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates [4] zur Verwendung im Freien vorgesehen sind.

Die Verordnung regelt Voraussetzungen für das Inverkehrbringen von Geräten und Maschinen und weitergehende Betriebsregelungen.

Die betroffenen Maschinen sind im Anhang der Verordnung aufgeführt. Bei diesen handelt es sich überwiegend um Baumaschinen. Nach § 7 Abs. 3 und § 8 der 32. BImSchV können weitergehende Regelungen der Länder zum Schutz von lärmempfindlicher Nutzung erfolgen.

Zusätzliche Regelungen des Bundeslands Bayern existieren nicht.

2.3.2 Methodik der Ermittlung der baubedingten Lärmimmissionen

Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Berechnungen dienen der Orientierung, da sich zeitliche Abläufe einzelner Bauphasen im weiteren Verlauf der Planung und Ausführung noch ändern können. Die angegebenen Ergebnisse der Immissionsberechnungen wurden ohne eventuell notwendige Minderungsmaßnahmen berechnet.

Bei den Berechnungen wurde von nicht abgeschirmten Schallquellen ausgegangen, von denen angenommen wird, dass sie über die gesamte Fläche der Baustelle verteilt sind, wie zum Beispiel die Fahrbewegungen von LKWs. Im Einzelfall bestehen aber in der Regel Möglichkeiten, z.B. durch eine optimierte Organisation der Baustelle, die Immissionen zu verringern.

Um die maximal zu erwartenden Beurteilungspegel abschätzen zu können, wurden die lautesten Bauphasen berücksichtigt.

Darüber hinaus kann sichergestellt werden, dass durch den notwendigen Verkehr zur Lieferung von Material oder durch den Abtransport von Überschussmassen auf öffentlichen Straßen eine Gesamtlärmsituation (Verkehrslärm und Baustellenverkehr) resultiert, bei der eine Gesundheitsgefährdung explizit ausgeschlossen werden kann. In den ermittelten Pegelbereichen ist eine Gesundheitsgefährdung grundsätzlich auszuschließen.

2.3.2.1 Berechnungsverfahren

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen wurde für das Untersuchungsgebiet ein dreidimensionales schalltechnisches Berechnungsmodell aufgebaut, mit dessen Hilfe die Lärmimmissionen berechnet werden.

In dem Berechnungsverfahren werden verschiedene Einflüsse auf die Schallentstehung und -ausbreitung berücksichtigt wie Abstandvergrößerung und Luftabsorption, Hindernisse im Schallausbreitungsweg (z.B. Gebäude) und Schallreflexionen an Gebäuden. Alle Fassaden werden als „reflektierend“, d.h. schallhart angesetzt.

Die Pegelzunahme durch Reflexionen, z.B. an Gebäuden, wird bis zur 3. Reflexionsordnung erfasst. Die Bodendämpfung wird nach Abschnitt 7.3.2 der DIN-ISO 9613-2 [10] berechnet. Die berechneten Beurteilungspegel gelten für den Fall, dass leichter

Wind von der Schallquelle zum Immissionsort vorherrscht und Temperaturinversionen immissionsverstärkend wirken. Die Immissionsprognose erfolgt für die Oktav-Mittelfrequenz 500 Hz.

Die AVV Baulärm [3] enthält keine Angabe bezüglich der Schallausbreitungsberechnung. Analog zur TA Lärm [2] wird das Berechnungsverfahren der DIN ISO 9613-2 [10] angewendet. Hierzu wurde mit Hilfe der Software „IMMI“ Version 2021 der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG ein dreidimensionales Rechenmodell erstellt. Der Nachweis der normkonformen Geräuschimmissionsberechnung wird durch die Validierung des Programms nach DIN 45687 geführt.

2.3.2.1 Schallabstrahlung der Baumaschinen

Grundlage der Berechnungen sind Kennwerte für die berücksichtigten Baumaschinen bzw. Bauverfahren. Die Ansätze zur Schallabstrahlung von Baumaschinen beruhen auf Herstellerangaben oder Messergebnissen, die in der Regel als Schallleistungspegel (L_{WA}) angegeben werden. Der Schallleistungspegel L_{WA} ist eine Kenngröße, welche die Schallabstrahlung von Schallquellen beschreibt und die Grundlage für Immissionsberechnungen bildet.

Die maximalen Schallleistungspegel für Erd- und Straßenbaumaschinen werden nach der Richtlinie 2000/14/EG [4] für ab dem 03. Januar 2002 zugelassene Maschinen der Stufe 1 begrenzt. Inzwischen stehen jedoch auch zahlreiche Maschinen und Geräte mit geringerer Schallleistung zur Verfügung.

Die Schallleistungspegel wurden verschiedenen Messberichten bzw. Richtlinien oder Verwaltungsvorschriften [5] [6] [7] [8] [9] entnommen. Darin sind in der Regel Mittelungspegel über ganze Arbeitszyklen erfasst.

2.3.2.1 Schallleistungswirkpegel der einzelnen Bauphasen

Für die zu untersuchenden Bauverfahren bzw. -tätigkeiten in den einzelnen Bauphasen wurden Ansätze für die während der jeweiligen Bauphase von allen eingesetzten lärmtechnisch relevanten Geräten zusammen erzeugte mittlere Schallleistung entwickelt, die den Immissionsberechnungen zu Grunde gelegt wird. Dabei werden A-bewertete Schallleistungspegel der Baumaschinen entsprechend dem zeitlichen Anteil ihrer Einsatzzeiten an dem Gesamtgeräusch, das während einer Bautätigkeit erzeugt wird, berechnet. Sofern die Bautätigkeit innerhalb der Beurteilungszeiträume (Tag oder Nacht) auf eine kürzere Dauer begrenzt ist, werden ggf. die Zeitkorrekturen der AVV Baulärm [3] (s. Tabelle 3: Zeitkorrekturen der AVV Baulärm) berücksichtigt.

Die Schallleistungspegel der einzelnen Baumaschinen/-tätigkeiten werden in Tabellen angegeben und für das Baufeld zu „Schallleistungswirkpegeln“ zusammengefasst. Die so ermittelte Gesamtschallleistung wird als Flächenschallquelle in das Rechenprogramm eingesetzt. Das bedeutet, dass die Schallquellen nicht genau lokalisiert werden, sondern über die Fläche verteilt angesetzt werden, was einer zeitlichen Mittelung über die Beurteilungszeit entspricht, während der sich die Lage der Schallquellen ändert.

2.4 Planungsgrundlagen

Der Untersuchung liegen folgende Planungsgrundlagen zugrunde:

- Längenprofil 380-kV Hochspannungsfreileitung Konverter Eins – UW
Berg Rheinfeld_West B190, Abschnitt: von Portal Portal bis Mast 1,
Vorzugstrasse, Maßstab der Längen 1:2000, Maßstab der Höhen 1:200,
TenneT TSO GmbH, Spie, Stand: 11.05.2022.
- Längenprofil 380-kV Hochspannungsfreileitung Konverter Eins – UW
Berg Rheinfeld_West B190, Abschnitt: von Mast 1 bis Mast 2, Vorzugstrasse,
Maßstab der Längen 1:2000, Maßstab der Höhen 1:200, TenneT TSO GmbH,
Spie, Stand: 11.05.2022.
- Längenprofil 380-kV Hochspannungsfreileitung Konverter Eins – UW
Berg Rheinfeld_West B190, Abschnitt: von Mast 2 bis Mast 3, Vorzugstrasse,
Maßstab der Längen 1:2000, Maßstab der Höhen 1:200, TenneT TSO GmbH,
Spie, Stand: 11.05.2022.
- Längenprofil 380-kV Hochspannungsfreileitung Konverter Eins – UW
Berg Rheinfeld_West B190, Abschnitt: von Mast 3 bis Portal Portal,
Vorzugstrasse, Maßstab der Längen 1:2000, Maßstab der Höhen 1:200,
TenneT TSO GmbH, Spie, Stand: 11.05.2022.
- Kurzbericht Variantenuntersuchung, 380-kV-Ltg. Berg Rheinfeld West Konverter
Eins – Berg Rheinfeld West Ltg. Nr. B190, TenneT TSO GmbH, Spie SAG
GmbH, Stand: 28.01.2022

2.5 Sonstige Grundlagen

Der Untersuchung liegen sonstige Grundlagen zugrunde:

- Trassenverlauf als shape-Dateien vom 23.05.2022
- Übersichtskarte Anlage 1.2 Übersichtskarte Planfeststellungsabschnitt
- Basis DLM vom 15.10.2019

3 Lage und Beschreibung des Abschnitts

3.1 Örtliche Beschreibung

Der Planfeststellungsabschnitt D3 befindet sich in der Gemeinde Bergheinfeld im Landkreis Schweinfurt. Zudem wird die Gemeinde Werneck durch den Untersuchungsraum tangiert. Der Freileitungsabschnitt erstreckt sich von Bau-km 0 bis 0,622 und verläuft überwiegend über landwirtschaftliche Flächen.

3.2 Potentielle Immissionsorte

Geschlossene Gebiete mit Wohnbebauung sind im gemäß TA Lärm [2] zu definierenden Einwirkungsbereich der Anlage nicht vorhanden. Dieser Einwirkungsbereich ist nicht durch eine feste Entfernung, sondern auf Grundlage des zu erwartenden Geräuschpegels (TA Lärm [2]) definiert. Die nächstgelegenen Ortsrandbebauung des Wernecker Ortsteils Etleben liegt minimal etwa 1.500 m westlich, die Ortsrandbebauung des Bergheinfelder Ortsteil Garstadt minimal etwa 1.500 m südöstlich. Auf Grund dieser großen Entfernung ist keine Einwirkung zu erwarten.

Die der Freileitung nächstgelegenen Flächen mit schutzbedürftigen Bebauungen stellen potentielle Immissionsorte dar. Sie befinden sich in folgenden minimalen Abständen zum Trassenverlauf (Abbildung 1):

- ca. 700 m in nordwestlicher Richtung, Bebauung im Außenbereich (Wiesenhof): Immissionsort 1
- ca. 500 m in nordöstlicher Richtung, Bebauung im Gewerbe-/Industriegebiet „Am Bahnhof“ der Gemeinde Bergheinfeld: Immissionsort 2

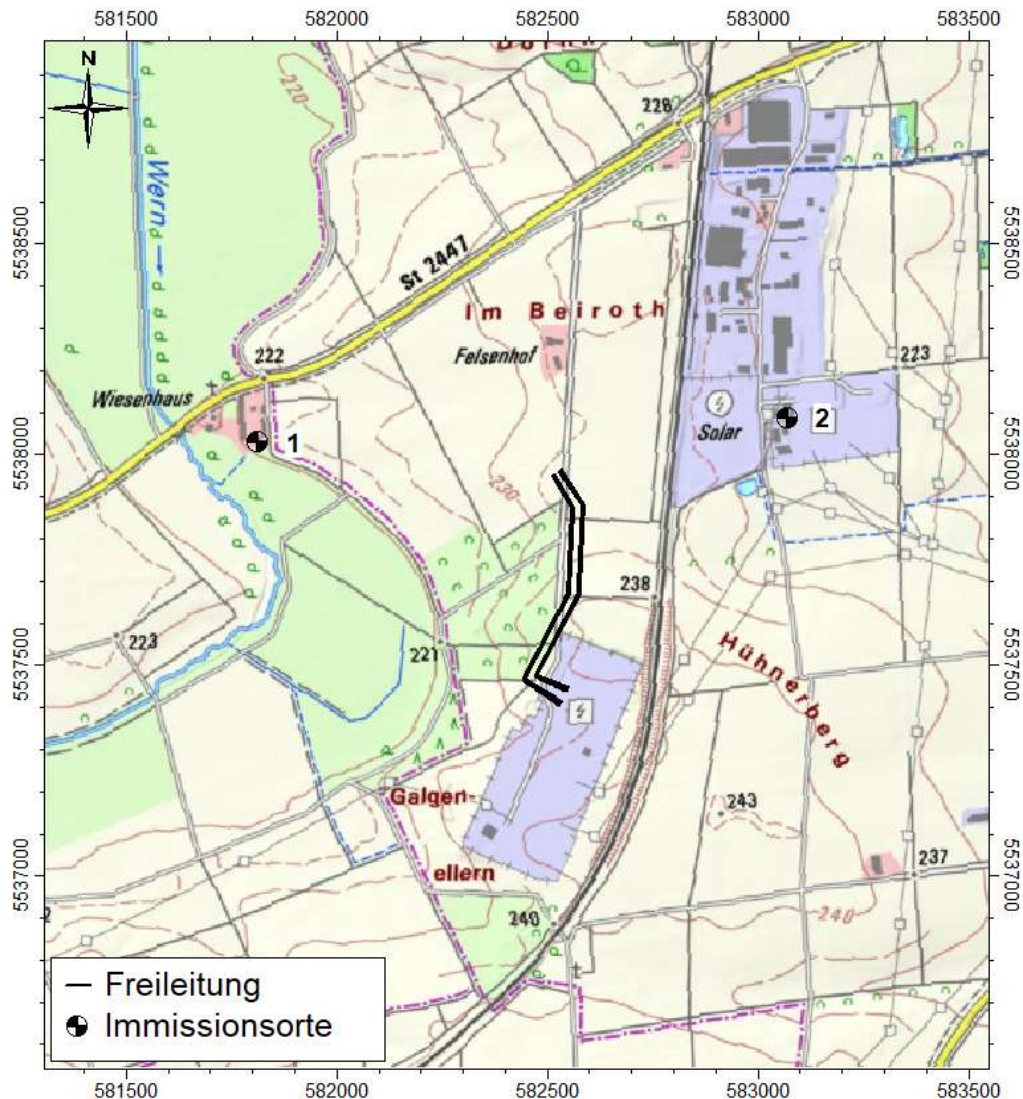


Abbildung 1: Lageplan mit potentiellen Immissionsorten

An den o.a. potentiellen Immissionsorten sind in Abhängigkeit von deren Schutzbedürftigkeit als Beurteilungsmaßstab für die Geräuscheinwirkungen durch den Anlagenbetrieb die in Tabelle 2-1 aufgeführten Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] bzw. für die Geräuscheinwirkungen durch Bautätigkeiten die in Tabelle 2-2 aufgeführten Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [3] heranzuziehen.

Bebauungen im unbeplanten Außenbereich (wie o.a. „Bebauung Wiesenhaus“, Immissionsort 1) sind primär zwar nach ihrer konkreten Schutzbedürftigkeit zu bewerten, i.d.R. entspricht diese allgemein oftmals der eines Mischgebietes MI bzw. Dorfgebietes MD womit die jeweiligen Immissionsrichtwerte auch für diese Nutzungen heranzuziehen sind. Für Immissionsort 1 wurde die tatsächliche Nutzer dieser Außenbereichsbebauung unter Einbeziehung der umliegenden Nutzung berücksichtigt.

Da im Nachtzeitraum um jeweils 15 dB(A) niedrigere Immissionsrichtwerte als am Tage einzuhalten sind und die durch den Betrieb der Freileitung verursachten Geräuschemissionen tagsüber und nachts im Einwirkungsbereich in gleicher Höhe einwirken können, kann die schalltechnische Untersuchung des Anlagenbetriebs auf den Nachtzeitraum der TA Lärm [2] beschränkt werden, in dem die niedrigeren Immissionsrichtwerte einzuhalten sind.

Bautätigkeiten erfolgen i. d. R. ausschließlich innerhalb des Tagzeitraumes der AVV Baulärm [3].

Die gemäß TA Lärm [2] in den o.g. Gebieten zulässigen Immissionsrichtwerte betragen für den Immissionsort 1 60 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts. Für den (auf dem Gelände des alten und zukünftig rückzubauenden Umspannwerks Berggrheinfeld gelegenen) Immissionsort 2 können unter Berücksichtigung zukünftiger Nutzungen die für Gewerbegebiete anzusetzenden Immissionsrichtwerte in Höhe von tagsüber 65 dB(A) und nachts 50 dB(A) angesetzt werden.

Die für den Baustellenbetrieb gemäß der AVV Baulärm [3] zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß Tabelle 2-2 entsprechen in ihrer Höhe den o.g. Werten der TA Lärm [2].

3.3 Vorbelastung

Eine Erhebungen der Geräuschvorbelastung durch gewerbliche Anlagen im Sinne der TA Lärm [2] ist nur notwendig, wenn die Geräuschimmission der Freileitung einen relevanten Beitrag zum Gesamtpegel liefern. Die ist nicht der Fall, wie die in den nächsten Kapiteln folgende Beschreibung und Beurteilung der Ergebnisse der Untersuchungen darlegen.

Bzgl. Baulärm enthält die hierfür einschlägige AVV Baulärm [3] kein Ermittlungsverfahren hinsichtlich der Berücksichtigung einer Lärmvorbelastung. Gemäß höchstgerichtlicher Rechtsprechung (BVerwG, Ur. v. 10.07.2012 - 7 A 11.11, juris, Rn. 32, 42) ist der Begriff der Vorbelastung hier nicht einschränkend auf Geräusche durch andere Baustellen zu verstehen, sondern als Vorbelastung im natürlichen Wortsinn.

Wie die in Kapitel 7 aufgeführten Ergebnisse der Baulärmuntersuchungen zeigen, werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [3] durch die möglichen Baumaßnahmen an den untersuchten potentiellen Immissionsorten im Einwirkungsbereich deutlich und hinreichend unterschritten (um mindestens 12 dB(A)) .

Weiterführende Untersuchungen zu einer möglichen Lärmvorbelastung im o.g. Sinne (z.B. durch Verkehrslärmeinwirkungen) sind somit aus fachtechnischer Sicht nicht notwendig.

4 Betriebsbedingte Lärmemissionen

4.1 Allgemeines

Während des Betriebes von Freileitungen kann es bei ungünstigen Wetterbedingungen, wie z. B. sehr feuchter Witterung (Regen oder hohe Luftfeuchte durch Nebel) zu Korona-Entladungen an der Oberfläche der Leiterseile kommen. Dabei können, zeitlich begrenzt, Geräusche verursacht werden. Diese betriebsbedingten Lärmimmissionen und ihre Berechnung werden in diesem Kapitel beschrieben. Im anschließenden Kapitel 5 werden die daraus resultierenden betriebsbedingten Immissionen und ihre Berechnung erläutert.

Neben diese Witterungsbedingungen hängt der durch Koronageräusche verursachte Schalldruckpegel von der elektrischen Feldstärke auf der Oberfläche der Leiterseile (sog. Randfeldstärke) ab. Die Randfeldstärke wird beeinflusst durch die Höhe der Spannung, die Anzahl der Teilleiter je Phase, den Leiterseildurchmesser sowie durch die geometrischen Abstände der Leiterseile und Erdseile zueinander sowie zu geerdeten Bauteilen und in geringem Maße vom Abstand zum Boden.

Da wie o.a. Koronaentladungen bzw. -geräusche in relevantem und messbarem Umfang lediglich bei Niederschlag (Regen bzw. Schnee) bzw. entsprechend feuchter Witterung auftreten, werden aus diesem Grund im Folgenden die maßgeblichen Schallemissionsdaten für „leichten“ Niederschlag bis $\leq 4,8$ mm/h berechnet. Dies stellt gemäß gängiger Praxis die Vorgehensweise bei schalltechnischen Untersuchungen von Hochspannungsfreileitungen unter Berücksichtigung des Inhalts einschlägiger fachtechnischer Unterlagen [14] [15] dar.

Die Intensität der Koronageräusche ist dabei im hohem Maße von der Regenmenge abhängig und steigt mit der Regenmenge. Ebenso hängt die Höhe des durch Regen-geräusche am Immissionsort verursachten Pegels ebenfalls stark von der Regenmenge ab. Aus diesem Grunde ist bei entsprechend starken Regenintensitäten von einer vollständigen Verdeckung der Koronageräusche durch die hierdurch verursachten witterungsbedingten Fremdgeräusche auszugehen.

Allgemein treten Koronageräusche in bedeutsamer Höhe ausschließlich bei Leiterseilbündeln mit einer Nennspannung von ≥ 380 kV auf, im Rahmen einer an der maximalen oberen Grenze liegenden konservativen Abschätzung wurde bei der Berechnung der Koronageräusche eine maximale Spannung von 420 kV sowie für die Strombelastbarkeit der maximale betriebliche Dauerstrom eines Systems herangezogen.

4.2 Emissionsansätze der Berechnungen

Die maßgeblichen schalltechnischen Emissionsdaten wurden unter Berücksichtigung der konkreten Lage und des Verlaufs der einzelnen Stromkreise bzw. Leiterseilbündel analog zu dem für den hier zu betrachtenden Planfeststellungsabschnitt D3 erstellten Immissionsgutachten elektromagnetischer Felder mit dem dort verwendeten Programm WinField (Version 2022) ermittelt.

Die einzelnen Leiterseile/Phasen der Trasse werden dabei als Linienschallquelle ausgegeben und nochmals in eine Vielzahl einzelner Segmente (Teilabschnitte) zwischen den Spannfeldern (Bereiche zwischen zwei Masten) unterteilt, wodurch eine hohe Anzahl an einzelnen Teillinienschallquellen erzeugt wird.

Die so errechneten Emissionsdaten (längenbezogene Schallleistungspegel der Leitersegmente) und die Geometrie der Leiterseile wurden dann über eine sog. (normierte) QSI-Schnittstelle in das Schallausbreitungsprogramm „IMMI“ Version 2021 der Wölfel Engineering GmbH + Co. KG eingelesen und auf Plausibilität geprüft.

Konkret werden die Geräuschemissionen pro 4-er Leiterseilbündel/Phase berechnet, die beiden 380 kV Systeme bestehen aus jeweils 3 derartigen Leiterseilbündeln. Für die 6 zu berücksichtigenden Leiterseilbündel lässt sich als energetischer Mittelwert aller auf dem o.g. Weg errechneten Emissionen (unter den zugrunde gelegten o.g. konservativen Ansätzen für 420 kV) ein längenbezogener Schallleistungspegel L_W von im Mittel etwa 50,5 dB(A)/m als maßgebliche kennzeichnende Größe der Schallemission ermitteln.

Dieser Wert liegt nochmal um etwa 4 dB(A) über dem gemäß den Felduntersuchungen zu Koronageräuschen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [14] bereits „auf der sicheren Seite“ liegenden Emissionsansatz (L_W pro m Leiterseilbündel für ein 4-er Bündel) für Niederschlagsmengen bis $\leq 4,8$ mm/h in Höhe von 46,3 dB(A)/m.

Der o. g. längenbezogene Schallleistungspegel L_W von im Mittel 50 dB(A)/m wurde somit im Rahmen der erfolgten Schallausbreitungsberechnungen in konservativem Ansatz herangezogen.

Da sich im Abstand von mehreren 100 m zum Trassenverlauf keine schutzbedürftige Bebauung befindet (vgl. Kapitel 3.2) und im Rahmen einer im Vorfeld erfolgten Ersteinschätzung durch den Sachverständigen ermittelt wurde, dass die durch die Betriebsgeräusche verursachten Geräusche an den beiden untersuchten Immissionsorten nur mit sehr geringen (und auch unterhalb der Wahrnehmungsschwelle liegenden) Pegeln einwirken, kann für mögliche auftretende tonale Einflüsse durch die Freileitung gemäß TA Lärm [2] auf den Ansatz eines (immissionsseitigen) Tonzuschlags von $K_T = 3 \text{ dB(A)}$ auch unter Berücksichtigung der Umgebungsgeräuschsituation aus fachtechnischer Sicht verzichtet werden. Dieser Sachverhalt ist in der einschlägigen Fachliteratur bzw. einschlägigen Veröffentlichungen auch so entsprechend dokumentiert („... bei größeren Entfernungen wird ein Einzelton der Freileitung nicht mehr deutlich oder überhaupt nicht mehr wahrnehmbar sein ...“).

5 Betriebsbedingte Lärmimmissionen

5.1 Allgemeines

Die im Zusammenhang mit dem Betrieb der 380-kV-AC-Freileitung verursachten und in deren Umfeld zu erwartenden bzw. wirksamen Geräuschimmissionen wurden rechnerisch gemäß dem Anhang der TA Lärm [2] nach dem Verfahren der detaillierten Prognose ermittelt. Die Schallausbreitungsrechnung wurde dabei auf der Grundlage der Norm DIN ISO 9613-2 [10] durchgeführt.

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten frequenzabhängig für die Oktavmittenfrequenzen zwischen 31,5 Hz und 8.000 Hz. Hinsichtlich der zu berechnenden Bodendämpfung wurde gemäß gängiger Praxis das in Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [3] beschriebene „alternative Verfahren“ (d. h. ohne konkrete Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit im Schallausbreitungsweg) zugrunde gelegt. Regelwerkskonform wurden eine Lufttemperatur von 10°C und eine relative Luftfeuchte von 70% angesetzt.

Gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm [2] ist zur Ermittlung der im Einwirkungsbereich wirksamen Beurteilungspegel die meteorologische Korrektur nach Punkt 8 der DIN ISO 9613-2 [10] zu berücksichtigen.

Dabei ist auf der Grundlage der örtlichen Wetterstatistiken und nach deren Analyse ein Faktor C_0 zu bestimmen, bzw. abzuschätzen der als Basis für die Bestimmung der meteorologischen Korrektur C_{met} heranzuziehen ist.

Da im vorliegenden Fall für den Standort Berg Rheinfeld keine außergewöhnlichen Witterungsbedingungen hinsichtlich Verteilung der Windrichtungen und -geschwindigkeiten vorherrschen (speziell auch unter Berücksichtigung der gegebenen topographischen Verhältnisse), wurde im Einklang mit dem Arbeitspapier des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [16] ein Wert für den Faktor C_0 von pauschal 2 dB angesetzt. Die Ermittlung der meteorologischen Korrektur C_{met} zur Berechnung der Beurteilungspegel erfolgte somit unter Einbeziehung des o. a. Wertes für den Faktor C_0 .

Als Bezugszeitraum für die Bildung der Beurteilungspegel ist gemäß den Anforderungen der TA Lärm [2] nachts ein Zeitraum von einer Stunde (Stunde mit dem höchsten zu erwartenden Beurteilungspegel) heranzuziehen.

Sämtliche Berechnungen erfolgten für einen Umgriff von mehreren 100 m um die Freileitung für ein (exemplarisch gewähltes) Immissionsniveau von 5 m über Grund (etwa entsprechend 1.OG einer Bebauung) unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung.

Die Ergebnisse der Berechnungen wurden sowohl tabellarisch für die in Kapitel 3.2 genannten beiden Immissionsorte (vgl. Anhang 2) sowie flächenhaft für die Gesamtheit der umliegenden Gebiete in Form eines farbigen Pegelrasters in 5 dB(A)-Abstufungen mit Isolinien in 1 dB(A)-Abstufungen (vgl. Anhang 3.2) dargestellt.

5.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Ausgangsdaten und Ergebnisse der unter den in Kapitel 4.2 detailliert aufgeführten Voraussetzungen durchgeführten Berechnungen sind tabellarisch Anhang 2 und in Form eines Immissionspegelrasters mit Isophonen Anhang 3.2 zu entnehmen.

An den beiden untersuchten Immissionsorten errechnen sich innerhalb des Nachtzeitraumes folgende (ganzzahlig gerundete) Beurteilungspegel:

Tabelle 4: Beurteilungspegel Betrieb der Freileitungstrasse

Immissionsort	Beurteilungspegel Nacht
1	6 dB(A)
2	11 dB(A)

Ein Vergleich dieser errechneten Beurteilungspegel mit dem nachts zulässigen Immissionsrichtwert in Höhe von 45 dB(A) am Immissionsort 1 bzw. 50 dB(A) am Immissionsort 2 zeigt, dass diese an beiden Immissionsorten sehr deutlich um jeweils 39 dB(A) unterschritten werden. Selbst, wenn für Immissionsort 1 eine reine Wohnnutzung angenommen würde, ist der entsprechende Richtwert von 35 dB(A) bei Nacht deutlich unterschritten.

Grundsätzlich sind die Ergebnisse unter den zugrunde gelegten Voraussetzungen wie folgt zu bewerten bzw. zu beurteilen:

Bereits bei einem Abstand von etwa 100 m zwischen der Trassenachse und einem angenommenen, fiktiven Immissionsort im z. B. allgemeinen Wohngebiet wäre der dort anzusetzende Immissionsrichtwert der TA Lärm [2] in Höhe von nachts 40 dB(A) um mindestens 10 dB(A) unterschritten (vgl. Anhang 3.2).

Unzulässig hohe, durch kurzzeitige Geräuschspitzen verursachte Maximalpegel, die nachts an relevanten und maßgeblichen Immissionsorten die jeweiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm [2] um mehr als 20 dB(A) überschreiten, können grundsätzlich kategorisch ausgeschlossen werden.

Aufgrund dieser deutlichen Unterschreitung der Immissionsrichtwerte ist sichergestellt, dass die Geräuschimmissionen der Freileitung entsprechend Ziffer 3.2.1 der TA Lärm [3] im Sinne des Textes der TA Lärm [2] nicht relevant zum Gesamtpegel beitragen. Darüber hinaus befinden sich bei Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mehr als 10 dB(A) diese Immissionsorte nicht mehr im Einwirkungsbereich der Anlage (vgl. hierzu Ausführungen in Kapitel 2.2.1).

Zusammengefasst ist somit festzuhalten, dass sich im Einwirkungsbereich der Freileitungstrasse keine im Sinne der TA Lärm [2] maßgeblichen Immissionsorte befinden und die durch den Betrieb der Freileitung verursachten und im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung wirksamen Geräuschimmissionen vernachlässigbar gering sind.

6 Baubedingte Lärmemissionen

6.1 Allgemeines

Die Bauphase während des Trassenneubaus kann grob in die folgenden Bauabschnitte unterteilt werden:

- Gründung der Masten
- Montage Gittermasten und Isolatorketten
- Montage Beseilung

Die genannten drei Arbeitsschritte finden dabei örtlich nicht gleichzeitig, sondern nacheinander statt. Aus schalltechnischer Sicht ist bei dem Bauabschnitt Mastgründung mit den höchsten Geräuschemissionen und somit auch -immissionen zu rechnen. Die Bauphasen Montage Gittermasten, Isolatoren und Beseilung sind aus schalltechnischer Sicht im Vergleich hierzu von deutlich untergeordneter Bedeutung.

Im Folgenden wurde angesetzt, dass im Speziellen die vorgenannten geräuschintensiven Baustellentätigkeiten beim Trassenneubau ausschließlich am Tage in der Zeit zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr stattfinden (Tagzeitraum nach AVV Baulärm [3]).

6.2 Emissionsansätze der Berechnungen

Bei den oben in Kapitel 6.1 genannten Bauabschnitten (Gründung, Montage Masten und Isolatorketten, Montage Beseilung) wird im Folgenden ausschließlich nur die Gründung bzw. Fundamenterstellung als lautester Bauabschnitt mit den höchsten Geräuschemissionen weiter untersucht (konkret für Mast/Portal im Bereich der Konverterstation, nächstgelegenen zu den Immissionsorten gemäß Kapitel 3.2).

In diesem Zusammenhang sind in der Praxis i.d.R. folgenden drei Fälle/Varianten unter Einsatz der jeweils genannten Baumaschinen, Fahrzeuge etc. bei der Fundamentgründung möglich und zu betrachten:

Variante 1: Fundamentgründung Stufen- oder Plattenfundament (Bagger, Lkw, Betonmischer, Betonpumpe, Flaschenrüttler)

Variante 2: Fundamentgründung mit Bohrgerät (Bohrgerät, Bagger, Lkw, Betonmischer, Betonpumpe)

Variante 3: Fundamentgründung mit Rammgerät (Rammgerät, Bagger, Lkw, Betonmischer, Betonpumpe)

Für sämtliche Baumaschinen/Fahrzeuge etc. wurde im Folgenden eine maximale Betriebszeit von jeweils $\leq 8,0$ h angesetzt.

In nachfolgender Tabelle sind die maßgeblichen Schallleistungspegel L_W der berücksichtigten Quellen, die täglichen Betriebs-/Einwirkzeiten T_E wie o.a., die Zeitkorrektur ΔL gemäß AVV Baulärm [3] sowie die Schallleistungswirkpegel $L_{W,r}$ der Einzelquellen und der Gesamtbaumaßnahme (vgl. hierzu auch Ausführungen in Kapitel 2.3.2) hierzu dokumentiert.

Tabelle 5: Schalleistungswirkpegel – Gründung bzw. Fundamenterstellung

Variante	Baumaschinen etc.	L _w in dB(A)	T _E in h	ΔL in dB(A)	L _{w,T} in dB(A)
Variante 1	Bagger + Lkw-Beladung:	105	≤ 8,0	-5	100
	Betonmischer & -pumpe:	105	≤ 8,0	-5	100
	Flaschenrüttler:	106	≤ 8,0	-5	101
					Gesamt: 105
Variante 2	Bohrgerät:	112	≤ 8,0	-5	107
	Bagger + Lkw-Beladung:	105	≤ 8,0	-5	100
	Betonmischer & -pumpe:	105	≤ 8,0	-5	100
					Gesamt: 109
Variante 3	Rammgerät:	126	≤ 8,0	-5	121
	Bagger + Lkw-Beladung:	105	≤ 8,0	-5	100
	Betonmischer & -pumpe:	105	≤ 8,0	-5	100
					Gesamt: 121

Der für die Variante 3 mit den höchsten Schallemissionen resultierende Gesamt-Schalleistungswirkpegel in Höhe von 121 dB(A) wurde in den Schallausbreitungsberechnungen als maßgebliche Emissionsgröße mit einer Quellhöhe von 2 m über Grund angesetzt.

7 Baubedingte Lärmimmissionen

7.1 Allgemeines

Die AVV Baulärm [3] enthält keine Vorgaben bzgl. der rechnerischen Ermittlung von Schallimmissionen anhand eines konkreten Berechnungsmodells (vgl. Kapitel 2.3.2).

Gemäß gängiger Praxis erfolgt die Schallimmissionsprognose analog zu den betriebsbedingten Lärmimmissionen auf der Grundlage des Verfahrens der detaillierten Prognose gemäß dem Anhang zur TA Lärm [2].

Die in diesem Zusammenhang durchgeführten Berechnungen erfolgten mit A-bewerteten Summenpegeln mit der Schwerpunktfrequenz bei 500 Hz.

Hinsichtlich der zu berechnenden Bodendämpfung wurde regelwerkskonform das in Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [10] beschriebene „alternative Verfahren“ (d. h. ohne konkrete Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit im Schallausbreitungsweg) zugrunde gelegt, ebenso analog zu den betriebsbedingten Lärmimmissionen wurde eine Lufttemperatur von 10°C und eine relative Luftfeuchte von 70% angesetzt.

Eine meteorologische Korrektur gemäß Punkt A.1.4 des Anhangs der TA Lärm [2] wurde zur Ermittlung der baustellenbedingten Beurteilungspegel nicht berücksichtigt, die Berechnungen erfolgten somit für eine schallausbreitungsgünstige Mitwind-Wetterlage.

Sämtliche Berechnungen erfolgten für einen Umgriff von mehreren 100 m um die potentielle Baustelle am nördlichen Mastportal der Freileitung (und somit den beiden Immissionsorten gemäß Kapitel 3.2 nächstgelegen) für ein (exemplarisch gewähltes) Immissionsniveau von 5 m über Grund (etwa entsprechend 1.OG einer Bebauung) unter Berücksichtigung freier Schallausbreitung.

Die Ergebnisse der Berechnungen wurden sowohl tabellarisch für die in Kapitel 3.2 genannten beiden Immissionsorte (vgl. Anhang 2) sowie flächenhaft für die Gesamtheit der umliegenden Gebiete in Form eines farbigen Pegelrasters in 5 dB(A)-Abstufungen mit Isolinien in 1 dB(A)-Abstufungen (vgl. Anhang 3.2) dargestellt.

7.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Ausgangsdaten und Ergebnisse der unter den in Kapitel 6.2 detailliert aufgeführten Voraussetzungen durchgeführten Berechnungen sind tabellarisch Anhang 2 und in Form eines Immissionspegelrasters mit Isophonen Anhang 3.2 zu entnehmen.

An den beiden untersuchten Immissionsorten errechnen sich innerhalb des Tagzeitraumes folgende (ganzzahlig gerundete) Beurteilungspegel:

Tabelle 6: Beurteilungspegel Baustellenbetrieb

Immissionsort	Beurteilungspegel Tag
1	48 dB(A)
2	51 dB(A)

Ein Vergleich dieser errechneten Beurteilungspegel mit dem tagsüber zulässigen Immissionsrichtwert in Höhe von 60 dB(A) am Immissionsort 1 bzw. 65 dB(A) am Immissionsort 2 zeigt, dass diese an beiden Immissionsorten sehr deutlich um jeweils mindestens 12 dB(A) unterschritten werden. Selbst, wenn für Immissionsort 1 eine reine Wohnnutzung angenommen würde, ist der entsprechende Richtwert von 50 dB(A) unterschritten.

Grundsätzlich sind die Ergebnisse unter den zugrunde gelegten Voraussetzungen wie folgt zu bewerten bzw. zu beurteilen:

Im Abstand von etwa ≥ 500 m um die Baustelle wird an einem angenommenen, fiktiven Immissionsort im z. B. allgemeinen Wohngebiet der dort anzusetzende Immissionsrichtwert der AVV Baulärm [3] in Höhe von tagsüber 55 dB(A) eingehalten bzw. unterschritten. Dies gilt für die konkret untersuchte Baustellen-Variante mit den höchsten Schallemissionen bei Gründung bzw. Fundamenterstellung mittels Rammgerät und für alle Maststandorte.

Bei Einsatz eines Bohrgerätes mit etwa 12 dB(A) geringeren Schallemissionen und somit auch hiermit korrelierenden Schallimmissionen wird der o.g. Immissionsrichtwert in Höhe von 55 dB(A) bereits ab einem Abstand von etwa 125 m um die Baustelle eingehalten.

Bei Gründungsmaßnahmen für ein Stufen- oder Plattenfundament und nochmals etwa 4 dB(A) geringeren Schallemissionen und -immissionen wird der o.g. Immissionsrichtwert bereits ab einem Abstand von etwa 85 m um die Baustelle eingehalten

Selbst bei Bautätigkeiten im gesamten Tagzeitraum zwischen 07:00 und 20:00 Uhr und der dann entfallenden (pegelmindernd wirkenden) Zeitkorrekturen werden die Immissionsrichtwerte für alle Varianten noch sicher eingehalten bzw. hinreichend unterschritten.

Bzgl. der Zulässigkeit von durch kurzzeitige Geräuschspitzen verursachten Maximalpegeln enthält die AVV Baulärm [3] für den Tagzeitraum keine Anforderungen.

Zusammengefasst ist somit festzuhalten, dass im Umfeld der im Zusammenhang mit der Realisierung der Freileitung einzurichtenden potentiellen Baustellen selbst bei den hier zugrunde gelegten Maximalansätzen die zulässigen Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [3] eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden.

Schutzmaßnahmen zur Minderung des Baulärms sind aus fachtechnischer Sicht nicht notwendig.

8 Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden Teils E02 - Lärm ist die Betrachtung der betriebsbedingten und baubedingten Lärmimmissionen für den Planfeststellungsabschnitt D3. Das vorliegende Gutachten berücksichtigt die rechtlichen Regelungen und gesonderten Anforderungen aus den § 20 NABEG.

Zusammengefasst wurden im Rahmen des vorliegenden Gutachtens folgende Ergebnisse erarbeitet:

Betriebsbedingte Lärmimmissionen

Im Einwirkungsbereich der Freileitungstrasse befinden sich keine im Sinne der TA Lärm [2] maßgeblichen Immissionsorte. Die durch den Betrieb der Freileitung verursachten und im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung wirksamen Geräuschemissionen sind vernachlässigbar gering.

Baubedingte Lärmimmissionen

An den im Umfeld der potentiellen Baustellen gelegenen Immissionsorten werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm [3] tagsüber eingehalten bzw. deutlich unterschritten.

Schutzmaßnahmen zur Minderung des Baulärms sind aus fachtechnischer Sicht nicht notwendig.