

WINDENERGIEPARK OBERDREISBACH

Schallimmissionsberechnung

Berichtsnummer: 10161202-A-3-B

Datum: 2019-11-20



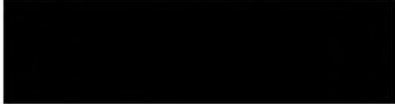
LEGENDE ZUR DOKUMENTENKLASSIFIZIERUNG

Öffentlich	:	Enthält Informationen, die ohne Einschränkungen veröffentlicht oder verbreitet werden dürfen.
Nur DNV GL	:	Enthält Informationen, die nur für DNV GL Mitarbeiter und für Personen, die eine Vertraulichkeitsvereinbarung mit DNV GL unterzeichnet haben, bestimmt sind.
Nach Ermessen des Kunden	:	Die Verteilung von Informationen liegt im alleinigen Ermessen des Kunden (unterliegt dem folgenden Abschnitt "Wichtige Hinweise und Haftungsausschluss")
Vertraulich	:	Enthält Informationen, deren Offenlegung unbefugten Personen gegenüber zu erheblichen Schäden für DNV GL, Kunden, Partnern oder Angestellten führen kann oder Informationen, die als vertraulich im Sinne des Vertrages eingestuft werden.
Geheim	:	Enthält auch für DNV GL-Angestellte geheime Informationen. Diese Klassifizierung bezeichnet Dokumente und Aufzeichnungen mit Informationen, die, wenn verloren oder veröffentlicht, DNV GL, Kunden und Angestellten irreversiblen Schaden zufügen können. Diese Informationen werden nur konkret benannten Personen zur Verfügung gestellt und müssen von ihrem Eigentümer freigegeben werden.

© 2019 DNV GL, Alle Rechte vorbehalten

WICHTIGER HINWEIS UND AUSSCHLUSSERKLÄRUNG

1. Dieses Dokument ist ausschließlich zur Verwendung durch den auf der ersten Seite dieses Dokuments genannten Kunden bestimmt, an den dieses Dokument gerichtet ist und der eine schriftliche Vereinbarung mit der DNV GL-Einheit geschlossen hat, die dieses Dokument ausstellt (im Folgenden „DNV GL“). Soweit dies rechtlich zulässig ist, übernimmt DNV GL oder ein anderes Unternehmen der Gruppe (im Folgenden „die Gruppe“) gegenüber Dritten (anderen Personen als dem Kunden) keinerlei Vertrags- oder Deliktshaftung, auch nicht auf Grund von Fahrlässigkeit, noch sonst eine Haftung, und kein Unternehmen der Gruppe außer DNV GL haftet für einen wie auch immer gearteten Verlust oder Schaden, der aufgrund einer Handlung, einer Unterlassung oder eines Versäumnisses (sei es aus Fahrlässigkeit oder aus einem anderen Grund) von DNV GL, der Gruppe oder einem seiner oder ihrer Mitarbeiter, Subunternehmer oder Bevollmächtigten eintritt. Dieses Dokument muss in seiner Gesamtheit betrachtet werden und unterliegt allen darin oder in einer anderen damit verbundenen maßgeblichen Mitteilung zum Ausdruck gebrachten Annahmen und Voraussetzungen. Dieses Dokument kann genaue technische Daten enthalten, die nur zur Verwendung durch Personen bestimmt sind, die über das erforderliche Know-how auf dem entsprechenden Fachgebiet verfügen.
2. Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und darf nur entsprechend den Bestimmungen der Dokumentenklassifizierung sowie sonstiger daran geknüpfter Bedingungen vervielfältigt oder weitergegeben werden, die in diesem Dokument und/oder in der schriftlichen Vereinbarung zwischen DNV GL und dem Kunden enthalten sind bzw. auf die darin verwiesen wird. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne die ausdrückliche vorherige schriftliche Zustimmung von DNV GL in einer Emissionserklärung, einem Zeichnungsprospekt oder einer Börsennotierung, einem Rundbrief oder einer ähnlichen sonstigen Bekanntmachung erscheinen. Eine Einstufung in der Dokumentenklassifizierung, die es dem Kunden erlaubt, dieses Dokument weiterzugeben, bedeutet dadurch nicht, dass DNV GL gegenüber einem anderen Empfänger als dem Kunden in irgendeiner Weise haftbar ist.
3. Dieses Dokument wurde auf der Grundlage von Informationen zu Daten und Fristen erstellt, auf die in diesem Dokument verwiesen wird. Dieses Dokument schließt nicht aus, dass sich Informationen ändern können. Sofern und in dem Maße wie die Kontrolle und Überprüfung von Informationen oder Daten nicht ausdrücklich in dem schriftlich festgehaltenen Leistungsumfang vereinbart wurde, ist DNV GL weder für vom Kunden oder einem Dritten an DNV GL gegebene fehlerhafte Informationen oder Daten noch für die Folgen solch fehlerhafter Informationen oder Daten in irgendeiner Weise verantwortlich, gleichgültig, ob diese Informationen oder Daten in diesem Dokument enthalten sind bzw. darauf verwiesen wird oder nicht.
4. Alle Schätzungen und Vorhersagen in Bezug auf Wind und Energie unterliegen Faktoren, die nicht alle im Rahmen der Wahrscheinlichkeit liegen, und beinhalten Unsicherheiten, die in diesem Dokument genannt sind bzw. auf die in diesem Dokument verwiesen wird, und nichts in diesem Dokument gewährleistet eine bestimmte Windgeschwindigkeit oder Energieleistung.

Projektname:	Windenergiepark Oberdreisbach	DNV GL - Energy
Berichtstitel:	Schallimmissionsberechnung	Renewables Advisory
Kunde:		GL Garrad Hassan
Kontaktperson:		Deutschland GmbH
Datum:	2019-11-20	Sommerdeich 14b
		25709 Kaiser-Wilhelm- Koog
		Deutschland
Projektnummer:	10161202	Tel: 04856 901 0
Berichtsnummer:	10161202-A-3-B	HR B 636 ME

Auftrag:

Schallimmissionsberechnung für die Umgebung des geplanten Windenergieparks Oberdreisbach

Berichtsersteller:	Prüfer:	Freigabe erteilt durch:
		
Ulf Kock Dipl.-Ing. (FH) Messstellenleiter §29b BImSchG	Jörg Dedert Dipl.-Ing. (FH) Stellv. Messstellenleiter §29b BImSchG	Ulf Kock Dipl.-Ing. (FH) Messstellenleiter §29b BImSchG

- ☐ Öffentlich
☐ Nur DNV GL
☒ Nach Ermessen des Kunden
☐ Vertraulich
☐ Geheim

Schlüsselwörter:
 Schallimmissionsberechnung
 Windenergiepark Oberdreisbach

Revision	Datum	Ausgabe	Berichtsersteller	Prüfer	Freigabe erteilt durch
A	2019-11-07	Erstausgabe	Ulf Kock	Jörg Dedert	Ulf Kock
B	2019-11-20	Zweitausgabe (editorielle Änderung)	Ulf Kock	Jörg Dedert	Ulf Kock



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11134-01-00

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	IMMISSIONSRELEVANTE WINDENERGIEANLAGEN	1
3	SONSTIGE VORBELASTUNG.....	2
4	IMMISSIONSORTE	2
5	BEURTEILUNGSVERFAHREN.....	3
6	BERECHNUNG UND ERGEBNISSE.....	3
7	REFLEXION.....	4
8	PROGNOSEGENAUIGKEIT	4
8.1	Geschätzte Genauigkeit des Prognosemodels	4
8.2	Genauigkeit der Eingangsdaten	4
8.3	Gesamtgenauigkeit	4
9	BEWERTUNG DER ERGEBNISSE.....	5
10	LITERATURVERZEICHNIS	6
11	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	7
12	TABELLENVERZEICHNIS.....	8
13	ANHANG	8
13.1	Lageplan	9
13.2	Schallquellen	10

1 EINLEITUNG

Von der [REDACTED] wurde der GL Garrad Hassan Deutschland GmbH (GH-D) der Auftrag erteilt, für die in Betrieb befindliche Windenergieanlage Schütz VT110, Seriennummer: 2008 1009, die Geräuschimmissionsbelastung an den umliegenden Immissionsorten (IO) für einen möglichen Nachtbetrieb der WEA zu bestimmen.

Die Berechnungen werden gemäß der ISI-RA-MEA-4610 /9/ durchgeführt. Als Grundlage der Berechnungen wird die gültige *Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm* (TA-Lärm) /2/ herangezogen. Alle Berechnungen basieren auf den Ausbreitungsbedingungen für eine angenommene Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe (bzw. 95% der Nennleistung der zu beurteilenden Windenergieanlage). Ergeben sich die maximalen Schallleistungspegel bei einer anderen, niedrigeren Windgeschwindigkeit, so werden diese Werte für die Berechnungen herangezogen. Diese Vorgehensweise wird durch den Arbeitskreis *Geräusche von Windenergieanlagen* /6/ empfohlen, ein aus den Messinstituten, Messstellen und den zuständigen Landesbehörden für Immissionsschutz zusammengesetztes Gremium. Dies gewährleistet den nach dem derzeitigen Stand der Technik optimalen Schutz für die Anwohner in der Umgebung von Windenergieanlagen (WEA).

2 IMMISSIONSRELEVANTE WINDENERGIEANLAGEN

Alle immissionsrelevanten Quellen für die Vorbelastung werden, hinsichtlich der Koordinaten und Schallleistungen, aus dem Gutachten des Ingenieurbüro Pies vom 2016-06-23 entnommen. Für die Verwendung gemäß des Interimsverfahrens /11/ werden die Oktaven gemäß der LAI-Hinweise /12/ errechnet. Die Schallemissionswerte (Oktaven) der Zusatzbelastung (VT 110) entstammen aus dem Schallgutachten 10161202-A-2-A (Schallemissionsmessung an einer WEA des Typs Schütz VT110 im Betriebsmodus 1500 kW)

Für die Nachtzeit wird eine Betriebsvariante der Zusatzbelastung „Schütz VT110“ bei einer maximalen Betriebsleistung von 1500 kW angenommen. Diese Betriebsvariante wurde am 2019-09-17 hinsichtlich ihres akustischen Verhaltens gemäß der Technischen Richtlinie TR1 in der Revision 18 /1/ untersucht.

Als Vorbelastung werden insgesamt 6 WEA berücksichtigt (siehe Gutachten Pies). Die verwendeten Schallleistungspegel sind in Tabelle 2.1 aufgeführt.

Die im Gutachten des Ingenieurbüro Pies aufgeführten Geräuschquellen der umliegenden Gewerbebetriebe werden für die Nachtzeit nicht berücksichtigt.

Tabelle 2.1: Auszug aus den technischen Daten der WEA (Vorbelastung)

Hersteller Typ	Nennleistung P _N in kW	Nabenhöhe in m	Schallleistungspegel L _{WA} in dB	Impulzzuschlag K _I in dB ¹	Tonzuschlag K _T in dB ¹
AN Bonus 150	150	30	94,6 ¹	0 ¹	0 ¹
AN Bonus 600	600	50	100,0 ¹	0 ¹	0 ¹
Enercon GmbH E-58/10.58	1000	89	100,8 ¹	0 ¹	0 ¹
Enercon GmbH E-40/5.40	500	40	99,5 ¹	0 ¹	0 ¹
Fuhrländer FL250	250	41,5	100,0 ¹	0 ¹	0 ¹

¹ gemäß Gutachten des Ingenieurbüro Pies

Tabelle 2.2: Auszug aus den technischen Daten der WEA (Zusatzbelastung)

Hersteller Typ	Nabenhöhe in m	Nennleistung P_w in kW	Schallleistungs- pegel L_{WA} in dB	Impulszuschlag K_I in dB ²	Tonzuschlag K_T in dB ²
Schütz VT110 – 1500 kW	143,2	1500	100,4 ²	0 ²	0 ²

2 gemäß GH-D, Bericht 10161202-A-2-A

Die Aufstellungsgeometrie ist mit genauen Koordinaten im Hauptresultat im Anhang dargestellt. Über die im Anhang dargestellten WEA hinaus sind dem Gutachter keine vorhandenen, genehmigten oder geplanten Anlagen in immissionsrelevanter Entfernung bekannt.

3 SONSTIGE VORBELASTUNG

Weitere Vorbelastungsquellen sind gemäß des Gutachtens vom Ingenieurbüro Pies nicht zu berücksichtigen.

4 IMMISSIONSORTE

Als Immissionsorte (IO) werden die nächstgelegenen Wohnbebauungen ausgewählt, für die von erhöhter potentieller Schallimmission ausgegangen werden kann. In diesem Gutachten werden daher nicht alle zahlreich aufgeführten Immissionsorte aus dem Gutachten des Ingenieurbüros Pies verwendet.

Die Koordinaten der IO wurden anhand von Karten (Satellitenansicht, Google-maps) ermittelt. Abweichungen, die einen Einfluss auf das Endergebnis haben könnten, sind nicht zu erwarten.

Die Immissionsrichtwerte für die hier zu berechnende Nachtzeit, werden ebenfalls aus dem zugrundeliegenden Gutachten entnommen.

Tabelle 4.1: Betrachtete Immissionsorte inkl. Pegel für die Nachtzeit

IO	Bezeichnung	Beurteilungspegel des oberen Vertrauensbereichs in dB(A)	Immissionsrichtwert in dB(A)
01	Oberdreisbach, Gewerbegebiet	41	50
02	Friedewald, Hachenburger Str.31	45	45
03	Friedewald, Hachenburger Str.22	42	45
04	Friedewald, Vor der Struth 5b, Südwestseite	37	45
05	Oberdreisbach, Heringsweg 8	34	40
06	Friedewald, Am Schlossgarten 1	36	40
07	Friedewald, Vor der Struth 12, Südseite	35	35

Eine Übersicht der berücksichtigten IO kann dem Anhang entnommen werden.

5 BEURTEILUNGSVERFAHREN

Einen Einfluss auf die Schallimmissionsbelastung haben die geographische Lage der WEA und der IO sowie deren Lage zueinander und die örtlichen Gegebenheiten. Diese Daten werden als Eingabeparameter für die verwendete Software benutzt.

Die Beurteilungspegel an den IO werden für eine Höhe von 4 m über Grund unter Berücksichtigung aller immissionsrelevanten Anlagen berechnet.

Die Berechnungen der Schalldruckpegel an den vorgegebenen IO sowie der Iso-Schalllinien werden mit Hilfe des Computerprogramms „CadnaA“ der Fa. DataKustik, München, in der Version 2019 /3/ durchgeführt.

Grundlage der Berechnungen ist nach TA-Lärm /2/ die DIN ISO 9613 - 2 /7/ (*Detaillierte Prognose*). Jede WEA wird als eine Punktschallquelle betrachtet, welche sich hoch über dem Boden befindet. Der Gesamtschalldruckpegel ergibt sich durch die energetische Addition der für jede Schallquelle getrennt und frequenzabhängig gerechneten Wirkpegel am IO. Liegen für die Schallquellen keine messtechnisch ermittelten Oktavbandanalysen vor, so wird über das Referenzspektrum aus /12/ der normierte Emissionswert errechnet.

Für die Bodendämpfung wird entsprechend der Vorgaben aus /11/ und somit abweichend von den Regelungen in /7/ mit $A_{gr} = -3$ dB gerechnet. Für die Umgebung von Quelle und Empfänger sowie im Mittelbereich ist aufgrund der Acker- und Weideflächen von porösem Boden auszugehen.

Bei Schallquellen bei denen die mittlere Höhe den Wert von 30 m zwischen Quelle und Empfänger nicht überschreitet, wird die Bodendämpfung gemäß Abschnitt 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 /7/ berechnet (Alternatives Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel). Dieses Verfahren ist anwendbar, wenn nur der A-bewertete Schalldruckpegel am Immissionsort von Interesse ist, sich der Schall über porösen oder gemischten, jedoch überwiegend porösem Boden ausbreitet und der Schall kein reiner Ton ist. Dies ist hier gegeben.

Eine Schallpegelminderung durch die meteorologische Korrektur c_{met} wird nicht berücksichtigt, d. h. meteorologische Standortdaten wie Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit gehen in die Berechnung nicht ein. Für die Berechnung der Immissionspegel wird bei allen Quellen von Mitwindbedingungen ausgegangen, so dass jede WEA an jedem IO zu 100% in die Berechnung eingeht und es für bestimmte Windrichtungen zu Überschätzungen des Beurteilungspegels kommen kann.

Die Ermittlung der Entfernungen zwischen den Emissionsquellen (WEA) und den Immissionsorten erfolgt rechnerisch über die ausgelesenen Koordinaten. Die Bestimmung des Höhenprofils erfolgt über die Digitalisierung der Höhenlinien, insoweit diese für die Berechnung relevant sind.

Schallpegelminderungen durch eine zusätzliche Dämpfung infolge Bewuchs und Bebauung bleiben bei dieser Berechnung ohne Beachtung. Dies gewährleistet eine zusätzliche Planungssicherheit für Betreiber- und Genehmigungsseite.

Das Raumwinkelmaß K_0 beträgt für alle Berechnungen 3 dB(A).

6 BERECHNUNG UND ERGEBNISSE

Die detaillierten Gesamtergebnisse sind dem Anhang zu entnehmen.

Nach Eingabe der Eingangsdaten wird die maximal mögliche Schallimmissionsbelastung an den ausgewählten IO bestimmt. Dabei werden die resultierenden Gesamtmissionen bestimmt.

Die Iso-Schallliniengrafiken stellen die Ergebnisse einer flächenhaften Berechnung der Schallimmissionen dar. Der zu berechnende Kartenausschnitt wird in ein engmaschiges Raster geteilt und jeder Rasterpunkt nach dem oben beschriebenen Verfahren berechnet und dargestellt, wenn das Ergebnis innerhalb definierter Intervalle liegt. Es

ergeben sich geschlossene Kurvenzüge, die als Linien gleicher Lautstärke zu verstehen sind. Die Iso-Schalllinien beziehen sich alle auf eine einheitliche Bezugshöhe von 4 m über Grund.

Die Ergebnisse der Berechnungen für die vorgegebenen Konfigurationen sind im Anhang dargestellt. Die Berechnungen sind für alle ausgewählten IO durchgeführt worden.

Bei der berücksichtigten Betriebsvariante (1500 kW) der VT110 ist unter den genannten Voraussetzungen keine Überschreitung der Richtwerte zur Nachtzeit festzustellen.

7 REFLEXION

Aufgrund der Lage der Gebäude und der WEA werden vom Gutachter keine Pegelerhöhungen durch Reflexionen erwartet.

8 PROGNOSEGENAUIGKEIT

Gemäß den Vorgaben der TA-Lärm soll eine Aussage zu der Qualität der Prognose getroffen werden. Für die vorliegenden Berechnungen werden die folgenden Angaben gemacht.

8.1 Geschätzte Genauigkeit des Prognosemodells

Gemäß Kapitel 3 d) der LAI-Hinweise /12/ ist die Unsicherheit des Prognosemodells mit $\sigma_{\text{Prog}} = 1,0 \text{ dB(A)}$ zu berücksichtigen.

8.2 Genauigkeit der Eingangsdaten

Für die zu beurteilende Zusatzbelastung der VT110 mit einer maximalen Leistung von 1500 kW existiert eine schalltechnische Vermessung gemäß FGW /1/. Somit wird die dort festgestellte Messunsicherheit ($U_c = 0,7 \text{ dB}$) unter σ_R berücksichtigt. Da es sich um eine vermessenen Einzelanlage handelt ist eine Serienstreuung nicht vorhanden.

Unsicherheiten der sonstigen zu berücksichtigen Vorbelastung wurden hier nicht zusätzlich errechnet. Es wird davon ausgegangen, dass die Unsicherheiten bereits im Schallgutachten des Ingenieurbüros Pies beinhaltet sind.

8.3 Gesamtgenauigkeit

Aus den genannten Standardabweichungen ergibt sich eine Gesamtstandardabweichung für die Schütz VT110 (1500kW) von

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2} = \sqrt{0,7^2 + 1^2} = 1,22$$

Die Standardnormalvariable für eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 10% ist $z=1,28$. So ergibt sich als Sicherheitszuschlag für die Schütz VT110 (1500kW) von

$$1,28 \cdot 1,22 \text{ dB} = 1,6 \text{ dB}$$

Dieser Sicherheitszuschlag wurden bei der Berechnung bereits auf den Schallleistungspegel der zu beurteilenden WEA „Schütz VT110 (1500kW)“ addiert.

Aufgrund des Sicherheitszuschlages kann die Berechnung als konservativ im Sinne des Immissionsschutzes betrachtet werden.

9 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Eine unzulässig hohe Belästigung der Anwohner gemäß TA-Lärm durch die geplante Betriebsweise (1500 kW) der WEA kann nach Ansicht des Gutachters unter den ihm bekannten Voraussetzungen ausgeschlossen werden, sofern die angegebenen Schallquellen in ihrer Beschreibung zutreffend sind.

10 LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ Fördergesellschaft Windenergie e.V., "Technische Richtlinie für Windenergieanlagen Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18 ", 2008-02-01.
- /2/ Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, "TA – Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm", 1998-08-26.
- /3/ DataKustik, München, " CadnaA ", Vers. 2019 build: 173.4950.
- /4/ DIN 45681, "Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen", 2002-11.
- /5/ DIN 45645 T1, "Einheitliche Ermittlung des Beurteilungspegels für Geräuschimmissionen", 1996-07.
- /6/ Empfehlung des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen" der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute, "Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen", 1999-10.
- /7/ DIN ISO 9613-2, "Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren", 1999-10.
- /8/ DIN EN 61400-11 Ed. 2.1, "Windenergieanlagen", Teil 11: Schallmessverfahren, 2007-03-01.
- /9/ DNV GL Management System, "ISI-RA-MEA-4610, Noise Impact Assessment", Revision A, 2017-03-01. (Dieses Dokument ist Teil des DNV GL Management Systems und kann bei Bedarf eingesehen werden.)
- /10/ Einführung der LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom 30.06.2016 in Rheinland-Pfalz, 2018-07-23
- /11/ Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1
- /12/ Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 2016-03-17 mit Änderungen PhysE vom 2016-06-23, Stand 2016-06-30

11 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Formelzeichen	Bezeichnung	Einheit
A	Oktavband – Dämpfungsmaß	dB
A _{div}	Geometrische Ausbreitung	dB
A _{atm}	Luftabsorption	dB
A _{qr}	Bodeneffekt	dB
A _{bar}	Abschirmung	dB
A _{misc}	sonstige Effekte	dB
C _{met}	meteorologische Korrektur	dB
d	projizierter Abstand zwischen Schallquelle und Aufpunkt	m
d ₀	Bezugsabstand ($d_0 = 1 \text{ m}$)	m
D _c	Richtwirkungskorrektur	dB
D _r	Richtwirkungsmaß	dB
EQ	Emissionsquelle	-
GE	Gewerbegebiet	-
GI	Industriegebiet	-
h	mittlere Höhe der Schallquelle und des Aufpunktes	m
h _m	mittlere Höhe des Ausbreitungsweges über dem Boden	m
h _s = h _N	Quellenhöhe = Nabenhöhe ü. G. (über Grund)	m
h _e	Quellenhöhe ü.NN	m
h _i	Höhe des Immissionsortes ü.NN	m
h ₀ = h _r	Höhe Aufpunkt über Grund	m
IO	Immissionsort	-
K ₀	Raumwinkelmaß	dB
K _{TN}	Tonzuschlag im Nahfeld nach EDIN 45681 /5/	dB
K _T	Tonzuschlag nach EDIN 45681 /5/	dB
K _{IN}	Impulzzuschlag im Nahfeld nach DIN 45645 T1 /6/	dB
K _i	Impulzzuschlag nach DIN 45645 T1 /6/	dB
L _w	Oktavband – Schallleistungspegel der Punktschallquelle	dB
L _{WA}	hintergrundkorrigierter, A - bewerteter Schallleistungspegel nach TR /2/	dB
L _T (DW)	Oktavband – Dauerschalldruckpegel bei Mitwind	dB
L _{eq} = L _{AT} (DW)	Äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind	dB
L _r	Beurteilungspegel am Aufpunkt	dB
MI	Mischgebiet	-
RW	Richtwert	dB
ü.NN	über Normal Null	m
WA	allgemeines Wohngebiet	-
WR	reines Wohngebiet	-
X _e	X-Koordinate der EQ	m
X _i	X-Koordinate des MP	m
Y _e	y-Koordinate der EQ	m
Y _i	y-Koordinate des MP	m

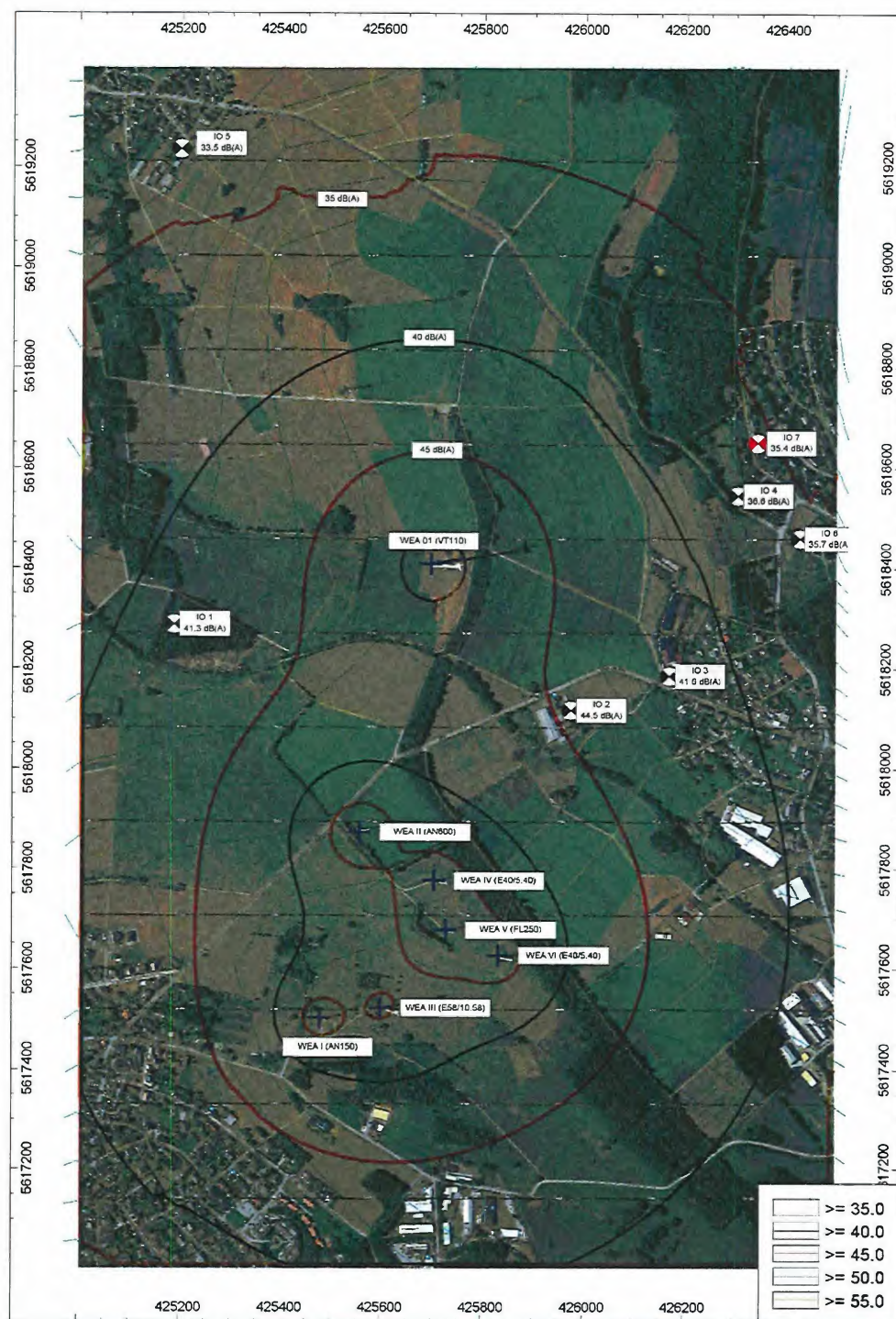
12 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2.1: Auszug aus den technischen Daten der WEA (Vorbelastung)	1
Tabelle 2.2: Auszug aus den technischen Daten der WEA (Zusatzbelastung)	2
Tabelle 4.1: Betrachtete Immissionsorte inkl. Pegel für die Nachtzeit	2

13 ANHANG

Auf den folgenden Seiten sind die Berechnungsergebnisse dargestellt.

13.1 Lageplan



13.2 Schallquellen

Bericht über eine Ausbreitungsrechnung gemäß LAI-Hinweise vom 30.06.2016

Datei: Schuetz_Oberdreisbach_ulkoc.na Erstellung: 05.11.19

Schallquellen

Bezeichnung	M	ID	Schallleistung Lw	Typ	Lw/Li Wert	norm. dB(A)	Korrektur Tag	Korrektur Nacht	Schalldämmung Dämpfung	Einwirkzeit Tag	Einwirkzeit Nacht	KD	Freq. (Hz)	Richtw.	Höhe (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
WEA 01 (VT110)		I01001	102.0	100.0	102.0	Lw VT110 Nacht	1.6	0.0	1.6			0.0	0.0	(keine)	42.50	42596.00	5618403.00	645.73
WEA 02 (AN150)		I01001	94.6	94.6	94.6	Lw AN150	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	(keine)	30.00	42596.00	5618403.00	585.54
WEA 03 (E5810.58)		I01011	100.0	100.0	100.0	Lw AN600	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	(keine)	50.00	42596.00	5618403.00	585.54
WEA 04 (E405.40)		I01011	99.5	99.5	99.5	Lw E40	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	(keine)	89.00	42596.00	5617521.00	817.60
WEA 05 (FL250)		I01011	100.0	100.0	100.0	Lw FL250	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	(keine)	65.00	425705.00	5617776.00	593.11
WEA 06 (E405.40)		I01011	99.5	99.5	99.5	Lw E40	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	(keine)	41.50	425726.00	5617626.00	565.66
WEA 07 (E405.40)		I01011	99.5	99.5	99.5	Lw E40	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	(keine)	65.00	425834.00	5617626.00	565.66

Immissionsobjekte

Bezeichnung	ID	PegeLr Tag (gBA)	Nacht (gBA)	Reicht (gBA)	Nutzungsart Nachl/Auto	Höhe	X	Y	Z
O1	I001	41.3	41.3	60.0	45.0	MI	Industrie	4.00	425187.75
O2	I002	44.5	44.5	60.0	45.0	MI	Industrie	4.00	425975.24
O3	I003	41.6	41.6	60.0	45.0	MI	Industrie	4.00	426171.09
O4	I004	36.6	36.6	60.0	45.0	MI	Industrie	4.00	426305.50
O5	I005	33.5	33.5	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	425188.44
O6	I006	35.7	35.7	55.0	40.0	WA	Industrie	4.00	426428.59
O7	I007	35.4	35.4	50.0	35.0	VR	Industrie	4.00	426344.39

Teilpegel Nacht

Bezeichnung	M	ID	IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7
WEA 01 (VT110)		I01001	37.0	39.5	36.9	35.1	30.6	33.4	34.0
WEA 02 (AN150)		I01011	25.5	26.1	19.4	15.7	14.2	15.5	14.8
WEA 03 (E5810.58)		I01011	35.1	36.5	32.9	24.2	25.2	23.7	23.1
WEA 04 (E405.40)		I01011	31.2	33.4	31.2	23.0	23.5	23.9	21.7
WEA 05 (FL250)		I01011	31.8	37.0	33.4	24.0	23.7	24.5	22.6
WEA 06 (E405.40)		I01011	31.2	36.1	33.2	23.8	19.5	23.7	22.7
WEA 07 (E405.40)		I01011	29.3	35.4	32.9	25.6	22.4	26.6	23.1

ÜBER DNV GL

Inspiziert durch das Ziel, Leben, Eigentum und Umwelt zu schützen, verbessert DNV GL die Sicherheit und Nachhaltigkeit Ihrer Projekte. Wir bieten technische Prüf- und Zertifizierungsdienstleistungen sowie Software und unabhängige Beratungsservices für die Energie-, Öl & Gas- und maritime Wirtschaft. Wir bieten darüber hinaus Zertifizierungsleistungen für Kunden aus vielen weiteren Branchen an. Unsere Test-, Zertifizierungs- und Beratungsdienstleistungen werden unabhängig voneinander angeboten. Unsere Mitarbeiter in über 100 Ländern unterstützen unsere Kunden, um die Welt sicherer, intelligenter und grüner zu gestalten.