

Immissionsprognose Schall

Forschungswindpark Krummendeich

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V.

Impressum

Auftraggeber: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V.

Auftragnehmer: **Sweco GmbH**

Postfach 30 01 06
50771 Köln

Graeffstraße 5
50823 Köln

Bearbeitung: Dipl.-Ing. P. Weinem, Dr.-Ing. C. Weiler, Dipl.-Ing. M. Wind

Bearbeitungszeitraum: Juni - August 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Standortbeschreibung	2
3	Beurteilungsgrundlagen	4
3.1	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	4
3.2	Schalltechnische Anforderungen	4
4	Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen	6
4.1	Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit	6
4.2	Tieffrequente Geräusche	6
4.3	Kurzzeitige Geräuschspitzen	6
5	Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte	7
6	Vorbelastung	10
7	Rechenergebnis und Beurteilung	11
8	Zusammenfassung	13
Anhang		14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersichtskarte	3
Abbildung 2:	Lageplan Immissionsorte	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm	5
Tabelle 2:	Kenndaten möglicher Windenergieanlagen am Standort	6
Tabelle 3:	Adresse, Koordinaten und IRW der Immissionsorte	9
Tabelle 4:	Maximal zu erwartender Schallleistungspegel an den maßgebenden Immissionsorten	11

Literaturverzeichnis

[EMD, 2015]

windPRO 3.0 User Guide. 1. Edition, März 2015

[TA Lärm, 1998]

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissions-Schutzgesetz TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, vom 26. August 1998, (GMBI. 1998 S. 503)

1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V. plant die Errichtung und den Betrieb einer Forschungsplattform für Windenergie, auf der eine Experimental-Infrastruktur zur Verfügung gestellt wird, mit der das DLR und seine Partner ihre Forschungsaktivitäten im Bereich der Windenergie bis zur Erprobung an realen Windenergieanlagen führen kann. Es soll möglich sein, vor Ort Forschung an realen Windenergieanlagen durchzuführen. Der Zustand der Forschungsanlagen sowie die meteorologischen Umgebungsbedingungen sollen in Form von gesammelten Daten hochgenau erfasst, gespeichert und analysiert werden. Die Themen für die Forschung bzw. wissenschaftliche Ziele sind:

- Ganzheitliches Verständnis einer Windenergieanlage und hochgenaue multidisziplinäre Simulation der Luft- und Rotordynamik, inklusive Aeroelastik, Systemtechnik und Strukturmechanik z. B. zur Reduktion von Lasten oder Stromgestehungskosten, Produktion von Rotorblättern,
- Verständnis und Berechnung der Energiequelle „Wind“ und seiner räumlichen und zeitlichen Schwankungen („Wind- und Turbulenzfelder“) sowohl an einzelnen Windenergieanlagen als auch bei Windparks (Nachlaufforschung)
- Verständnis der Emission, des Transports und der Immission von Schall aus Windenergieanlagen zur Verringerung der Auswirkungen durch Schallemissionen
- Ein besseres Verständnis der Modellierung von Windenergieanlagen und der gegenseitigen Einwirkung benachbarter Anlagen (Nachlauf) soll es ermöglichen
- Anlagen durch geringere Lasten zukünftig leichter und günstiger zu konstruieren,
- die Energieeffizienz u.a. durch innovative Regelungskonzepte zu steigern
- Schäden im Maschinenstrang früher zu erkennen, um die (Betriebs-)Sicherheit zu erhöhen, und
- Lärmbelastungen zu verringern

Neben zwei Anlagen in kommerzieller Größe mit einer elektrischen Nennleistung von 1,5 bis 3,5 MW bei einer Gesamthöhe von bis zu maximal 180 m (zu erwarten 150 m) ist auch die Errichtung einer Experimentalturbine geplant. Die Experimentalturbine mit einer geplanten Nabenhöhe von ca. 50 m und einem Rotordurchmesser von 50 m soll als Versuchsträger die Erprobung alternativer Rotorformen – hier z.B. auch von 2-blättrigen Rotoren und Leeläufern – ermöglichen.

Ebenfalls Bestandteil des Forschungsprojektes ist eine umfassende Instrumentierung der Windenergieanlagen, die weit über das werksseitige Maß hinausgeht. Im Testwindfeld sind neben den vier - fünf Windmessmasten (Metmasten) auch LIDAR-Windmessgeräte auf Basis der Laser-Doppler-Technologie sowie Plattformen zur Aufstellung von Mikrofonen und Radiometern zur Aufnahme der Witterungsbedingungen vorgesehen.

Die Steuerung des Parks sowie die Verarbeitung der Messdaten erfolgt in einem Forschungsgebäude, das in unmittelbarer Nähe zu den Anlagen und Einrichtungen des Parks errichtet wird. Zusätzlich ist die Errichtung einer Halle geplant, die wettergeschützt Montagearbeiten an den Rotorblättern und anderen Einrichtungen des Forschungswindparks zulässt.

Aus vergaberechtlichen und förderrechtlichen Gründen werden die konkret zu errichtenden Windenergieanlagentypen erst in einer Ausschreibung nach Vorliegen einer umhüllenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigung endgültig festgelegt. Für die nachfolgenden Betrachtungen zu den Schallimmissionen werden deshalb die Anlagentypen mit den größten zu erwartenden Auswirkungen als Platzhalter gewählt.

2 Standortbeschreibung

Der Standortbereich befindet sich zwischen den beiden Gemeinden Krummendeich und Oederquart. Eingerahmt wird er in Nord-Süd-Richtung von der Landesstraße L111 und der Landesstraße L113 („Osterende“/„Dorfstraße“); in West-Ost-Richtung von der Kreisstraße K9 („Neue Chaussee“) und der Landesstraße L113 („Landesbrücker Straße“). Entlang dieser Straßen und somit auch des Vorhabengebietes befinden sich vereinzelt landwirtschaftliche Betriebe und Wohnhäuser.

Das am 21.07.2014 vom Kreistag des Landkreises Stade beschlossene Regionale Raumordnungsprogramm (RROP) weist Vorrangflächen für die Windenergienutzung aus. Das Vorhabengebiet befindet sich nicht innerhalb dieser Vorrangflächen. Dennoch erlaubt Nr. 4.2.2 des RROP die Errichtung von Windkraftanlagen außerhalb der Vorranggebiete, wenn die Windkraftanlagen zu Demonstrations- oder Forschungszwecken errichtet und betrieben werden und sich der Firmensitz oder die Produktionsstätte der WEA innerhalb des LK Stade befindet. Da das DLR beabsichtigt, neben der Aufstellung der Forschungswindenergieanlagen und der für den Forschungsbetrieb erforderlichen Messeinrichtungen auch eine Halle zur Instrumentierung einer kleinen Experimentalturbine sowie ein Forschungsgebäude zur wissenschaftlichen Begleitung des Forschungsbetriebes vor Ort zu errichten, befindet sich eine Betriebsstätte des DLR auch im Landkreis Stade. Damit sind wichtige Randbedingungen zur Standortwahl erfüllt. Eine bauleitplanerische Sicherung der Flächen erfolgt über eine durchzuführende Flächennutzungsplanänderung der Gemeinde Nordkehdingen.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über den Standortbereich.

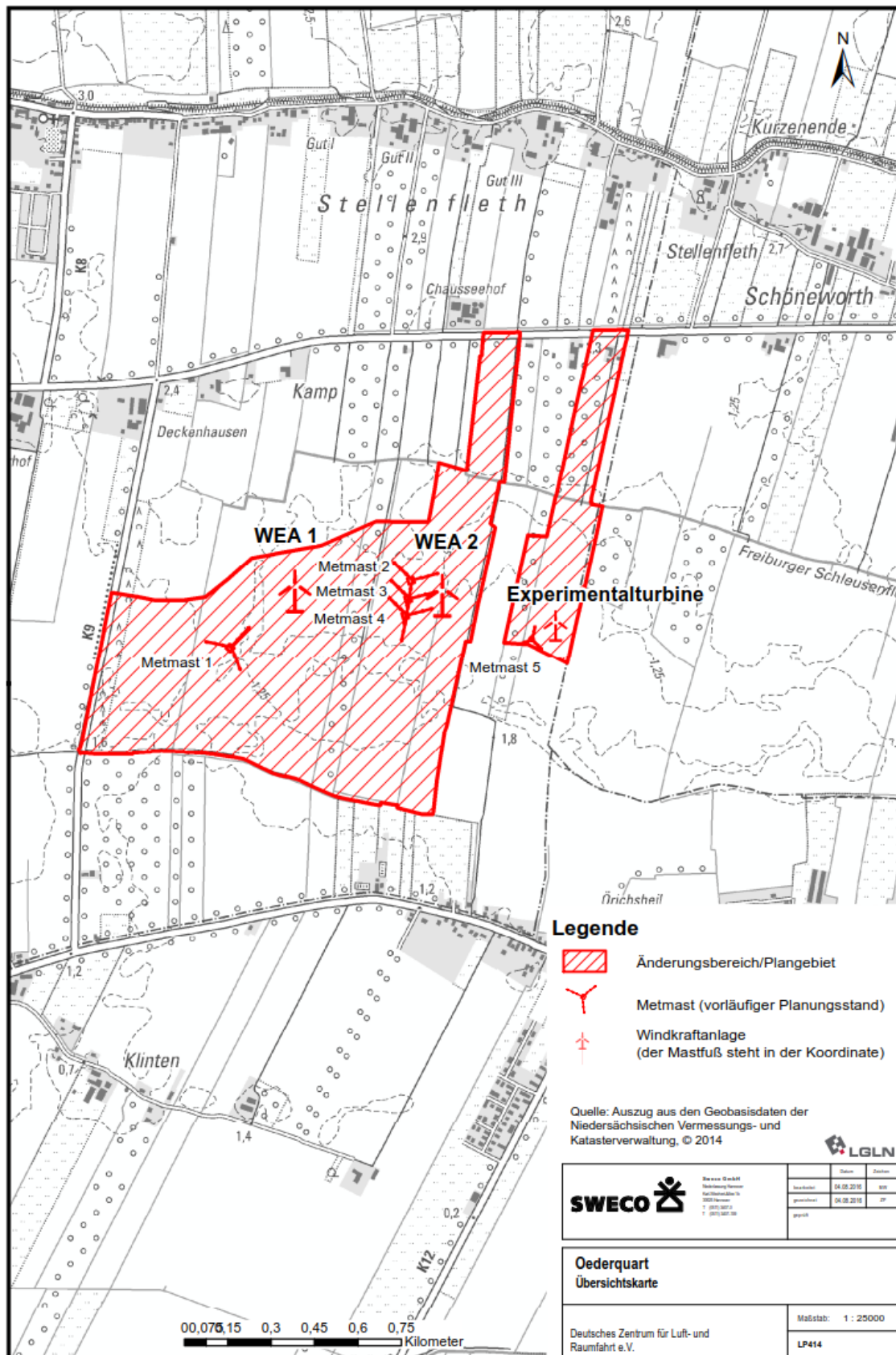


Abbildung 1: Übersichtskarte

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die schalltechnische Berechnung erfolgte mittels der Software windPRO 3.0 (3.0.639) und dem dazugehörigen Modul „DECIBEL“.

Zur Berechnung werden die folgenden Eingangsdaten verwendet [EMD, 2015]:

- Position der Windenergieanlagen
- Abmessung der Anlage / Anlagentyp (Nabenhöhe, Rotordurchmesser)
- Schalleistungspegel der Windenergieanlage
- Position des Schall- Immissionsorte
- Immissionsrichtwerte
- Schall-Ausbreitungsmodell (hier: ISO 9613-2 Deutschland)

Im Rahmen der Immissionsprognose werden die Schalleistungspegel verwendet, die bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe über GOK bei gleichzeitig nicht mehr als 95% der Nennleistung zu erwarten sind.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

Hinsichtlich der lärmtechnischen Einstufung der Einzelbebauung sowie der Gemeinden Oederquart und Krummendeich lassen sich auch auf Anfrage bei der zuständigen Behörde der Samtgemeinde Nordkehdingen keine genauen Informationen finden. Auch Bebauungspläne dienen nur als Hinweis für die lärmtechnische Einstufung des Gebiets. Maßgebend ist die Art und das Maß der tatsächlichen Nutzung gemäß den Vorgaben der TA Lärm.

Gemäß TA Lärm sind für die schalltechnische Beurteilung außerhalb von Gebäuden folgende Immissionsrichtwerte heranzuziehen:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm

Nutzung	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Industriegebiete	70	
Gewerbegebiete	65	50
Kern-, Dorf-, Mischgebiet	60	45
Allg. Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	55	40
reine Wohngebiete	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

Es wird deshalb aufgrund der vorherrschenden Bebauung von den lärmtechnischen Anforderungen für Dorf- und Mischgebiete ausgegangen. Die Grenzwerte für ein solches Gebiet liegen bei 60 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts.

Um auf Vorbelastungsmessungen verzichten zu können, müssen an all diesen Wohnnutzungen im Rahmen der Einzelbebauung oder in Dorfgebieten vom Forschungswindpark in Summe Lärmimmissionen unter 39 dB(A) an den Orten mit Wohnnutzung eingehalten werden.

4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

Wie bereits eingangs erwähnt, werden aus vergaberechtlichen und förderrechtlichen Gründen die konkret zu errichtenden Anlagentypen erst endgültig in einer Ausschreibung nach Vorliegen einer umhüllenden immissionsschutzrechtlichen Genehmigung festgelegt. Für alle erforderlichen Betrachtungen wird deshalb ein Anlagentyp gewählt, der hinsichtlich seinen Umweltauswirkungen die größten anzunehmenden Auswirkungen besitzt.

Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Prognose für die Anlagen in kommerzieller Größe von Anlagen des Typs Vestas V117-3.3 ausgegangen. Für die Experimentalturbine wird eine Anlage des Typs Vestas V52-850 angenommen.

Die Kenndaten der geplanten Anlagen sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2: Kenndaten möglicher Windenergieanlagen am Standort

	Vestas V117 3.3	Vestas V52 850
Geplante Anlagenanzahl	2	1
Rotordurchmesser [m]	117	52
Nabenhöhe [m]	91,5	55
Nennleistung [kW]	3.300	850
Maximaler Schallleistungspegel L_{WA} [dB(A)]	107	108,8

Die Schalleistungspegel variieren je nach Geräuschmodus, in dem die Anlage betrieben wird. Der Wert für den maximalen Schalleistungspegel aus obiger Tabelle wird hierbei jedoch nicht überschritten; allenfalls erreicht.

4.1 Ton-, Impuls- und Informationshaltigkeit

Es treten keine informationshaltigen Geräusche auf, sodass eine gesonderte Betrachtung dieser nicht notwendig ist.

4.2 Tieffrequente Geräusche

Es treten keine tieffrequenten Geräusche auf, die potentiell umweltschädlich sind. Die von den WEA hervorgerufenen Schallpegel im Infraschallbereich liegen unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen.

4.3 Kurzzeitige Geräuschspitzen

Kurzzeitige Vorgänge wie z.B. die Windnachführung oder Bremsvorgänge können ggf. zu Geräuschspitzen führen. Gemäß TA Lärm dürfen die o.g. Immissionsrichtwerte an den maßgebenden Wohnbebauungen nicht mehr als 30 dB(A) tags und 20 dB(A) nachts überschritten werden. Im Normalbetrieb sind von den WEA keine Geräuschspitzen zu erwarten, die zu einer Überschreitung dieses Richtwertes führen.

5 Ermittlung der maßgeblichen Immissionsorte

Die maßgebenden Immissionsorte befinden sich rund um den Standort des geplanten Forschungswindparks. Aufgrund der vorherrschenden Bebauung wird für die Immissionsorte von den Anforderungen für Dorf- und Mischgebiete ausgegangen. Dies bedeutet gemäß TA Lärm einen Immissionsrichtwert von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

Im derzeit gültigen Flächennutzungsplan ist die Fläche um den Immissionsort 8 bzw. 8A (Im Wiesengrund 21 bzw. Im Wiesengrund 7, 21734 Oederquart) als Wohnbaufläche festgesetzt. Innerhalb der Fläche liegt jedoch am östlichen Rand ein landwirtschaftlicher Betrieb, aufgrund dessen der Immissionsort ebenfalls als Dorf- und Mischgebiet eingestuft wird.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die Lage der Immissionsorte.

Tabelle 3 sind die Adressen und die Koordinaten der dargestellten IO zu entnehmen.

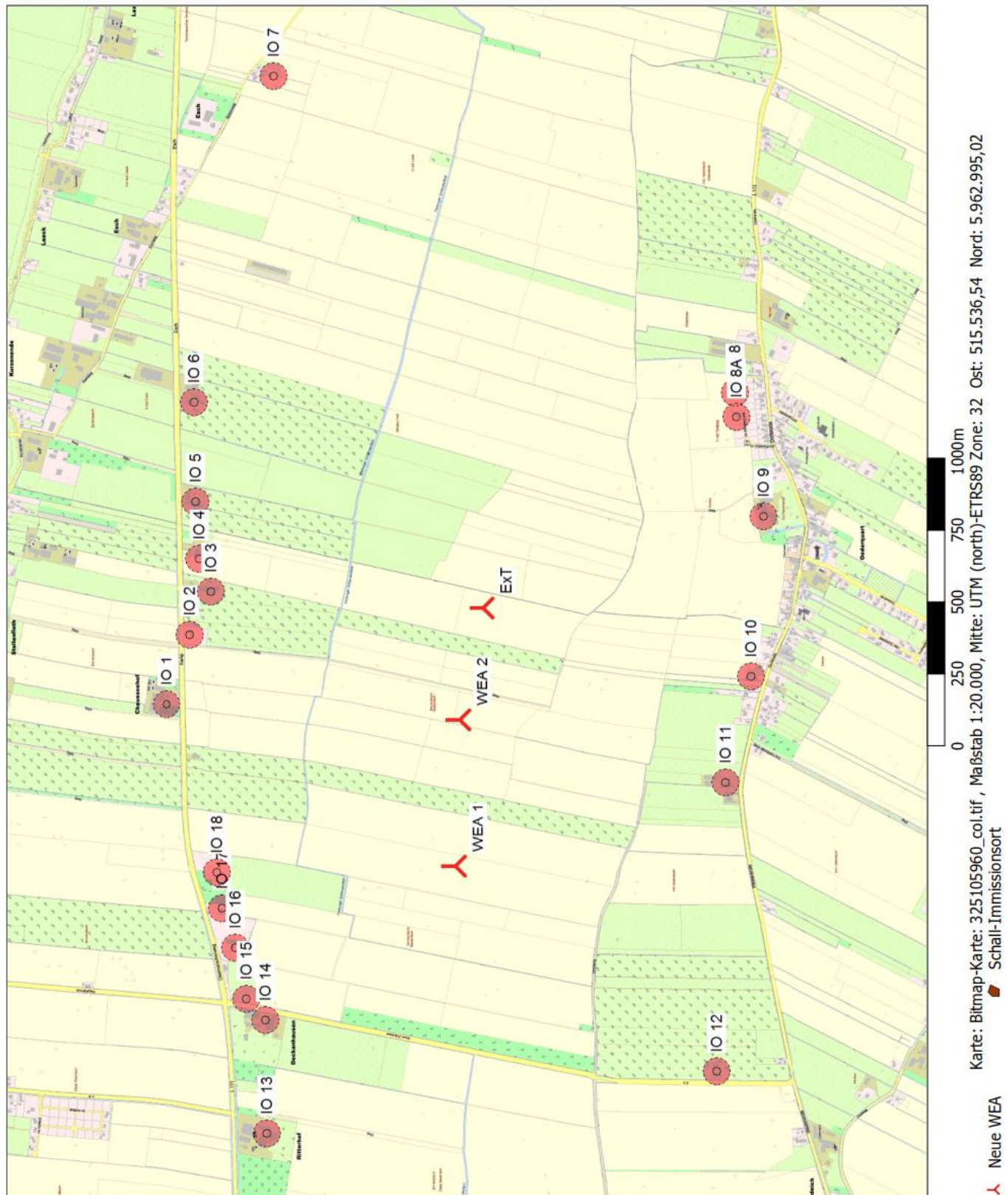


Abbildung 2: Lageplan Immissionsorte

Tabelle 3: Adresse, Koordinaten und IRW der Immissionsorte

Immission- sort (IO)	Adresse	Koordinaten [UTM/ETRS89, Zone 32]		Immissionsricht- wert [dB(A)] tags/nachts
		Rechtswert (E)	Hochwert (N)	
IO 1	Kamp 19, 21732 Krummendeich	515188,05	5964038,40	60 / 45
IO 2	Kamp 24, 21732 Krummendeich	515432,07	5963957,05	60 / 45
IO 3	Kamp 28, 21732 Krummendeich	515582,26	5963881,97	60 / 45
IO 4	Kamp 30, 21732 Krummendeich	515697,97	5963922,65	60 / 45
IO 5	Esch 11, 21729 Freiburg (Elbe)	515895,03	5963935,18	60 / 45
IO 6	Esch 7, 21729 Freiburg (Elbe)	516244,12	5963941,48	60 / 45
IO 7	Mühlenweg 17, 21729 Freiburg (Elbe)	517380,78	5963665,57	60 / 45
IO 8	Im Wiesengrund 21, 21734 Oederquart	516275,98	5962051,83	60 / 45
IO 8A	Im Wiesengrund 7, 21734 Oederquart	516190,97	5962047,47	60 / 45
IO 9	Dorfstraße 40, 21734 Oederquart	515845,44	5961951,65	60 / 45
IO 10	Dorfstraße, 102, 21734 Oederquart	515287,15	5961996,69	60 / 45
IO 11	Westerende 4, 21734 Oederquart	514916,60	5962084,31	60 / 45
IO 12	Neue Chaussee 7, 21732 Krummendeich	513907,72	5962117,07	60 / 45
IO 13	Wechtern 3, 21732 Krummendeich	513692,29	5963688,94	60 / 45
IO 14	Neue Chaussee 2, 21732 Krummendeich	514087,70	5963693,82	60 / 45
IO 15	Neue Chaussee 1, 21732 Krummendeich	514160,26	5963758,87	60 / 45
IO 16	Kamp 6, 21732 Krummendeich	514338,35	5963796,99	60 / 45
IO 17	Kamp 10, 21732 Krummendeich	514478,06	5963843,89	60 / 45
IO 18	Kamp 16, 21732 Krummendeich	514603,18	5963861,39	60 / 45

6 Vorbelastung

Derzeit ist mit Lärmvorbelastungen in Verbindung mit der Bewirtschaftung der im Vorhabengebiet vorhandenen landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie möglicherweise durch die südöstlich sowie nordwestlich vom Vorhabengebiet liegenden Windenergieanlagen zu rechnen.

Hieraus resultiert für die zu betrachtende Gewerbelärmvorbelastung nur der Lärm von den anderen Windenergieanlagen an anderen Standorten. Die Vorbelastung dürfte also relativ gering sein und **weit unter 45 dB(A)** liegen. Zu erwarten sind Werte für 25 bis 30 dB(A) für einen ländlichen Raum.

7 Rechenergebnis und Beurteilung

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Höhe der Schallleistungspegel, die unter Annahme dieses Parklayouts an den betreffenden Wohngebäuden maximal zu erwarten sind.

Tabelle 4: Maximal zu erwartender Schallleistungspegel an den maßgebenden Immissionsorten

Immission-sort (IO)	Adresse	Schallleistungspegel [dB(A)]	Immissionsrichtwert [dB(A)] tags/nachts
IO 1	Kamp 19, 21732 Krummendeich	38,0	60 / 45
IO 2	Kamp 24, 21732 Krummendeich	38,4	60 / 45
IO 3	Kamp 28, 21732 Krummendeich	38,8	60 / 45
IO 4	Kamp 30, 21732 Krummendeich	37,9	60 / 45
IO 5	Esch 11, 21729 Freiburg (Elbe)	36,9	60 / 45
IO 6	Esch 7, 21729 Freiburg (Elbe)	34,9	60 / 45
IO 7	Mühlenweg 17, 21729 Freiburg (Elbe)	28,9	60 / 45
IO 8	Im Wiesengrund 21, 21734 Oederquart	35,2	60 / 45
IO 8A	Im Wiesengrund 7, 21734 Oederquart	35,7	60 / 45
IO 9	Dorfstraße 40, 21734 Oederquart	36,8	60 / 45
IO 10	Dorfstraße 102, 21734 Oederquart	38,5	60 / 45
IO 11	Westerende 4, 21734 Oederquart	39,2	60 / 45
IO 12	Neue Chaussee 7, 21732 Krummendeich	34,8	60 / 45
IO 13	Wechtern 3, 21732 Krummendeich	34,6	60 / 45
IO 14	Neue Chaussee 2, 21732 Krummendeich	37,8	60 / 45
IO 15	Neue Chaussee 1, 21732 Krummendeich	37,9	60 / 45
IO 16	Kamp 6, 21732 Krummendeich	38,7	60 / 45
IO 17	Kamp 10, 21732 Krummendeich	38,9	60 / 45
IO 18	Kamp 16, 21732 Krummendeich	39,2	60 / 45

Die höchsten Schallimmissionen sind an den Immissionsorten IO 11 (Westerende 4, 21734 Oederquart) und IO 18 (Kamp 16, 21732 Krummendeich) zu erwarten.

Den Berechnungsergebnissen ist zu entnehmen, dass an keinem der Immissionsorte die Immissionsrichtwerte tags und nachts gemäß TA Lärm überschritten werden. Die Immissionsrichtwerte tags werden um mehr als 10 dB(A) unterschritten, sodass die Immissionsorte tagsüber außerhalb des lärmtechnischen Einwirkungsbereiches der geplanten Windenergieanlagen liegen.

Die Immissionsrichtwerte nachts werden unter Berücksichtigung der Rundungsregel gemäß Nr. 4.5.1 DIN 1333 an allen Immissionsorten um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Auf Vorbelastungsmessungen kann deshalb aufgrund der Irrelevanz der Lärmquelle für die Immissionsorte verzichtet werden.

An den betrachteten Immissionsorten sind keine durch den Betrieb der Windenergieanlagen verursachten Geräuschspitzen zu erwarten, die den Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) und nachts 20 dB(A) überschreiten.

8 Zusammenfassung

Am Standort des geplanten Forschungswindparks in Krummendeich sind die Errichtung und der Betrieb von insgesamt 3 Windenergieanlagen geplant. Zwei dieser Anlagen werden in kommerzieller Größe (1,5 – 3,5 MW) ausgeführt und eine Anlage als Experimentalturbine.

An keinem der maßgebenden Immissionsorte wird der Immissionsrichtwert für Dorf- und Mischgebiete von 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts überschritten. Vielmehr werden unter Beachtung der Rundungsregel an allen Immissionsorten die Richtwerte um mindestens 6 dB(A) unterschritten, sodass aufgrund der Irrelevanz der Lärmquelle auf eine Vorbelastungsmessung verzichtet werden kann.

Sweco GmbH
Köln, den 05.08.16



i.V. Dr.-Ing. C. Weiler



i.A. Dipl.-Ing. M. Wind

Anhang

- Lärmkarten und Rechenlaufdokumentation

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 160728-Schall

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
 Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
 Reines Wohngebiet: 35 dB(A)
 Gewerbegebiet: 50 dB(A)
 Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
 Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in
 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte Quelle Name	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
1	514.623,52	5.963.031,65	-2,8	WEA 1	Ja	VESTAS	V117-3.3	GridStreame-3.300	3.300	117,0	91,5	EMD Level 0 - Estimated - Mode 0 - 01-2014	10,0	107,0	Nein
2	515.132,70	5.963.017,11	-2,3	WEA 2	Ja	VESTAS	V117-3.3	GridStreame-3.300	3.300	117,0	91,5	EMD Level 0 - Estimated - Mode 0 - 01-2014	10,0	107,0	Nein
3	515.522,63	5.962.933,08	-2,0	Ext	Ja	VESTAS	V52-850		850	52,0	49,0	USER Level 0 - 108.8 dB(A) - 07-2006	9,0	108,8	Nein

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort				Anforderungen		Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Distanz zum Richtwert [m]	Schall
A IO 1		515.188,05	5.964.038,40	3,8	5,0	45,0	38,0	518	Ja
B IO 2		515.432,07	5.963.957,05	1,9	5,0	45,0	38,4	467	Ja
C IO 3		515.582,26	5.963.881,97	-2,0	5,0	45,0	38,8	429	Ja
D IO 4		515.697,97	5.963.922,65	0,0	5,0	45,0	37,9	502	Ja
E IO 5		515.895,03	5.963.935,18	0,3	5,0	45,0	36,9	588	Ja
F IO 6		516.244,12	5.963.941,48	-1,5	5,0	45,0	34,9	776	Ja
G IO 7		517.380,78	5.963.665,57	-0,5	5,0	45,0	28,9	1.548	Ja
H IO 8		516.275,98	5.962.051,83	-1,0	5,0	45,0	35,2	707	Ja
I IO 9		515.845,44	5.961.951,65	3,4	5,0	45,0	36,8	571	Ja
J IO 10		515.287,15	5.961.996,69	-1,6	5,0	45,0	38,5	457	Ja
K IO 11		514.916,60	5.962.084,31	0,7	5,0	45,0	39,2	425	Ja
L IO 12		513.907,72	5.962.117,07	-1,2	5,0	45,0	34,8	721	Ja
M IO 13		513.692,29	5.963.688,94	1,9	5,0	45,0	34,6	705	Ja
N IO 14		514.087,70	5.963.693,82	0,0	5,0	45,0	37,8	415	Ja
O IO 15		514.160,26	5.963.758,87	1,6	5,0	45,0	37,9	423	Ja
P IO 16		514.338,35	5.963.796,99	3,1	5,0	45,0	38,7	369	Ja
Q IO 17		514.478,06	5.963.843,89	4,1	5,0	45,0	38,9	370	Ja
R IO 18		514.603,18	5.963.861,39	3,7	5,0	45,0	39,2	366	Ja
S IO 8A		516.190,97	5.962.047,47	-1,3	5,0	45,0	35,7	656	Ja

Abstände (m)

WEA			
Schall-Immissionsort	1	2	3
A	1154	1023	1155
B	1229	986	1028
C	1281	975	951
D	1396	1067	1005
E	1560	1193	1069
F	1859	1446	1240
G	2829	2340	1997
H	1921	1496	1159

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

160802_Oederquart

Lizenzierter Anwender:

Grontmij GmbH

Graeffstraße 5

DE-50823 Köln

+49 221 57402-750

Michael Wind / michael.wind@grontmij.de

Berechnet:

28.07.2016 11:15/3.0.639

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 160728-Schall

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Schall-Immissionsort	WEA		
	1	2	3
I	1631	1282	1033
J	1229	1032	966
K	992	958	1043
L	1161	1520	1809
M	1140	1589	1980
N	852	1245	1624
O	862	1223	1593
P	817	1113	1466
Q	825	1055	1386
R	830	997	1307
S	1851	1435	1109

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 160728-SchallSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s
Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA,ref: Schalldruckpegel an WEA
K: Einzeltöne
Dc: Richtwirkungskorrektur
Adiv: Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm: Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr: Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar: Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc: Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet: Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: A IO 1

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.154	1.157	50,2	Ja	32,24	107,0	3,01	72,27	2,20	3,30	0,00	0,00	77,77	0,00
2	1.023	1.026	50,4	Ja	33,73	107,0	3,01	71,22	1,95	3,10	0,00	0,00	76,27	0,00
3	1.155	1.155	29,3	Ja	33,43	108,8	3,01	72,26	2,20	3,92	0,00	0,00	78,37	0,00
Summe		37,95												

Schall-Immissionsort: B IO 2

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.229	1.232	49,6	Ja	31,45	107,0	3,01	72,81	2,34	3,41	0,00	0,00	78,56	0,00
2	986	990	49,7	Ja	34,15	107,0	3,01	70,91	1,88	3,06	0,00	0,00	75,86	0,00
3	1.028	1.029	28,7	Ja	34,77	108,8	3,01	71,25	1,95	3,84	0,00	0,00	77,04	0,00
Summe		38,45												

Schall-Immissionsort: C IO 3

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.281	1.284	48,0	Ja	30,88	107,0	3,01	73,17	2,44	3,51	0,00	0,00	79,12	0,00
2	975	979	48,0	Ja	34,23	107,0	3,01	70,81	1,86	3,10	0,00	0,00	75,77	0,00
3	951	952	27,1	Ja	35,62	108,8	3,01	70,57	1,81	3,81	0,00	0,00	76,19	0,00
Summe		38,76												

Schall-Immissionsort: D IO 4

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.396	1.398	48,8	Ja	29,84	107,0	3,01	73,91	2,66	3,60	0,00	0,00	80,17	0,00
2	1.067	1.071	48,9	Ja	33,16	107,0	3,01	71,59	2,03	3,22	0,00	0,00	76,85	0,00
3	1.005	1.006	28,1	Ja	35,01	108,8	3,01	71,05	1,91	3,83	0,00	0,00	76,80	0,00
Summe		37,93												

Schall-Immissionsort: E IO 5

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.560	1.562	49,0	Ja	28,44	107,0	3,01	74,87	2,97	3,72	0,00	0,00	81,56	0,00
2	1.193	1.196	49,0	Ja	31,79	107,0	3,01	72,56	2,27	3,39	0,00	0,00	78,21	0,00
3	1.069	1.070	28,2	Ja	34,30	108,8	3,01	71,59	2,03	3,89	0,00	0,00	77,51	0,00
Summe		36,90												

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 160728-SchallSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: F IO 6

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.859	1.860	47,9	Ja	26,16	107,0	3,01	76,39	3,53	3,92	0,00	0,00	83,84	0,00
2	1.446	1.448	48,1	Ja	29,39	107,0	3,01	74,22	2,75	3,66	0,00	0,00	80,62	0,00
3	1.240	1.241	27,2	Ja	32,54	108,8	3,01	72,87	2,36	4,04	0,00	0,00	79,27	0,00
Summe		34,88												

Schall-Immissionsort: G IO 7

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2.829	2.830	48,7	Ja	20,38	107,0	3,01	80,04	5,38	4,21	0,00	0,00	89,63	0,00
2	2.340	2.341	48,8	Ja	23,09	107,0	3,01	78,39	4,45	4,09	0,00	0,00	86,92	0,00
3	1.997	1.998	27,7	Ja	26,68	108,8	3,01	77,01	3,80	4,32	0,00	0,00	85,13	0,00
Summe		28,91												

Schall-Immissionsort: H IO 8

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.921	1.923	48,0	Ja	25,73	107,0	3,01	76,68	3,65	3,94	0,00	0,00	84,28	0,00
2	1.496	1.499	48,4	Ja	28,96	107,0	3,01	74,51	2,85	3,69	0,00	0,00	81,05	0,00
3	1.159	1.160	27,8	Ja	33,34	108,8	3,01	72,29	2,20	3,97	0,00	0,00	78,47	0,00
Summe		35,21												

Schall-Immissionsort: I IO 9

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.631	1.633	50,4	Ja	27,91	107,0	3,01	75,26	3,10	3,74	0,00	0,00	82,10	0,00
2	1.282	1.284	50,4	Ja	30,95	107,0	3,01	73,17	2,44	3,45	0,00	0,00	79,06	0,00
3	1.033	1.034	29,3	Ja	34,74	108,8	3,01	71,29	1,96	3,82	0,00	0,00	77,07	0,00
Summe		36,85												

Schall-Immissionsort: J IO 10

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.229	1.232	48,0	Ja	31,39	107,0	3,01	72,82	2,34	3,46	0,00	0,00	78,61	0,00
2	1.032	1.036	48,2	Ja	33,55	107,0	3,01	71,30	1,97	3,19	0,00	0,00	76,46	0,00
3	966	967	27,1	Ja	35,44	108,8	3,01	70,70	1,84	3,83	0,00	0,00	76,37	0,00
Summe		38,54												

Schall-Immissionsort: K IO 11

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	992	995	49,1	Ja	34,07	107,0	3,01	70,96	1,89	3,09	0,00	0,00	75,94	0,00
2	958	961	49,1	Ja	34,49	107,0	3,01	70,66	1,83	3,03	0,00	0,00	75,51	0,00
3	1.043	1.044	27,9	Ja	34,58	108,8	3,01	71,37	1,98	3,87	0,00	0,00	77,23	0,00
Summe		39,16												

Schall-Immissionsort: L IO 12

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.161	1.164	48,2	Ja	32,10	107,0	3,01	72,32	2,21	3,37	0,00	0,00	77,91	0,00
2	1.520	1.522	48,5	Ja	28,76	107,0	3,01	74,65	2,89	3,70	0,00	0,00	81,25	0,00
3	1.809	1.810	27,5	Ja	27,94	108,8	3,01	76,15	3,44	4,28	0,00	0,00	83,87	0,00
Summe		34,77												

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 160728-SchallSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: M IO 13

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.140	1.143	49,4	Ja	32,37	107,0	3,01	72,16	2,17	3,31	0,00	0,00	77,64	0,00
2	1.589	1.592	49,7	Ja	28,22	107,0	3,01	75,04	3,02	3,73	0,00	0,00	81,79	0,00
3	1.980	1.981	28,7	Ja	26,81	108,8	3,01	76,94	3,76	4,30	0,00	0,00	85,00	0,00
Summe		34,58												

Schall-Immissionsort: N IO 14

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	852	856	48,6	Ja	35,90	107,0	3,00	69,65	1,63	2,83	0,00	0,00	74,10	0,00
2	1.245	1.248	48,9	Ja	31,26	107,0	3,01	72,92	2,37	3,45	0,00	0,00	78,74	0,00
3	1.624	1.625	27,8	Ja	29,29	108,8	3,01	75,22	3,09	4,21	0,00	0,00	82,51	0,00
Summe		37,84												

Schall-Immissionsort: O IO 15

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	862	866	49,3	Ja	35,78	107,0	3,01	69,75	1,65	2,83	0,00	0,00	74,22	0,00
2	1.223	1.226	49,7	Ja	31,51	107,0	3,01	72,77	2,33	3,40	0,00	0,00	78,50	0,00
3	1.593	1.594	28,7	Ja	29,55	108,8	3,01	75,05	3,03	4,18	0,00	0,00	82,26	0,00
Summe		37,86												

Schall-Immissionsort: P IO 16

WEA					Lautester Wert bis 95 % Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	817	821	50,1	Ja	36,48	107,0	3,00	69,28	1,56	2,68	0,00	0,00	73,52	0,00
2	1.113	1.116	50,2	Ja	32,69	107,0	3,01	71,95	2,12	3,25	0,00	0,00	77,32	0,00
3	1.466	1.466	29,3	Ja	30,59	108,8	3,01	74,33	2,79	4,11	0,00	0,00	81,22	0,00
Summe		38,72												

Schall-Immissionsort: Q IO 17

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	825	829	50,1	Ja	36,36	107,0	3,00	69,37	1,58	2,70	0,00	0,00	73,65	0,00
2	1.055	1.058	50,7	Ja	33,37	107,0	3,01	71,49	2,01	3,14	0,00	0,00	76,64	0,00
3	1.386	1.386	29,5	Ja	31,27	108,8	3,01	73,84	2,63	4,07	0,00	0,00	80,54	0,00
Summe		38,94												

Schall-Immissionsort: R IO 18

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	830	834	50,4	Ja	36,30	107,0	3,00	69,42	1,58	2,70	0,00	0,00	73,71	0,00
2	997	1.000	50,5	Ja	34,05	107,0	3,01	71,00	1,90	3,05	0,00	0,00	75,95	0,00
3	1.307	1.307	29,4	Ja	31,97	108,8	3,01	73,33	2,48	4,03	0,00	0,00	79,84	0,00
Summe		39,23												

Schall-Immissionsort: S IO 8A

WEA					Lautester Wert bis 95% Nennleistung									
Nr.	Abstand	Schallweg	Mittlere Höhe	Sichtbar	Berechnet	LWA	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Abar	Amisc	A	Cmet
	[m]	[m]	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	1.851	1.853	47,7	Ja	26,22	107,0	3,01	76,36	3,52	3,92	0,00	0,00	83,79	0,00
2	1.435	1.438	48,3	Ja	29,48	107,0	3,01	74,15	2,73	3,64	0,00	0,00	80,53	0,00
3	1.109	1.110	27,7	Ja	33,85	108,8	3,01	71,91	2,11	3,94	0,00	0,00	77,96	0,00
Summe		35,72												

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 160728-SchallSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schallberechnungs-Modell:

ISO 9613-2 Deutschland

Windgeschwindigkeit:

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Bodeneffekt:

Alternatives Verf.

Meteorologischer Koeffizient, C0:

0,0 dB

Art der Anforderung in der Berechnung:

1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (DK, DE, SE, NL etc.)

Schallleistungspegel in der Berechnung:

Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)

Einzelöne:

Einzelton- und Impulszuschläge werden zu Schallwerten addiert

Aufpunkthöhe ü.Gr.:

5,0 m Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell

verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:

0,0 dB(A)

Keine Oktavbanddaten verwendet

Luftdämpfung: 1,9 dB/km

WEA: VESTAS V117-3.3 GridStream 3300 117.0 !O!

Schall: Level 0 - Estimated - Mode 0 - 01-2014

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
Manufacturer	03.01.2014	EMD	16.01.2014 11:24

Based on Document no.: 0035-1209 V05.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Von WEA-Katalog	91,5	10,0	107,0	Nein

WEA: VESTAS V52 850 52.0 !O!

Schall: Level 0 - - 108.8 dB(A) - 07-2006

Quelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
DLR	20.07.2016	USER	20.07.2016 15:06

Data based on document 946506.R9 2006-07-20.
 Measurement standard IEC 61400-11 ed. 2 2002
 Max. turbulence at 10 meter height: 16%
 Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$
 Air density: 1.225 kg/m³.
 Please note that the sound power level may differ marginally at other hub heights.

Status	Nabenhöhe [m]	Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel- töne
Von WEA-Katalog	49,0	9,0	108,8	Nein

Schall-Immissionsort: IO 1-A

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 2-B

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 3-C

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 160728-SchallSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IO 4-D

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 5-E

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 6-F

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 7-G

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 8-H

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 9-I

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 10-J

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 11-K

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 12-L

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 13-M

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 160728-SchallSchallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IO 14-N

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 15-O

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 16-P

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 17-Q

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO 18-R

Vordefinierter Berechnungsstandard: Außenbereich

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung

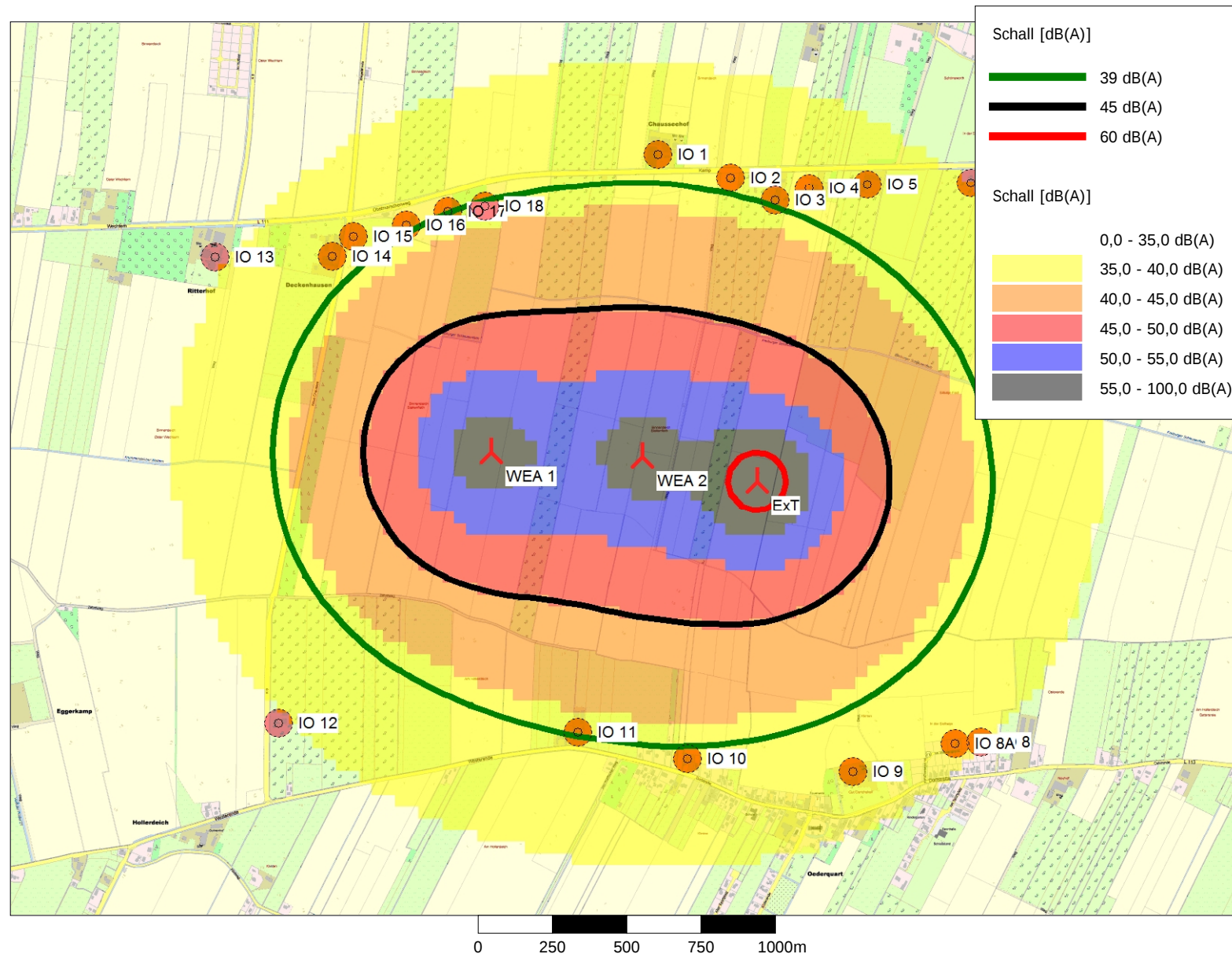
Schall-Immissionsort: IO 8A-S

Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete

Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)

Keine Abstandsanforderung



Projekt:
160802_Oederquart

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95 % Nennleistung
Berechnung:
160728-Schall
Schallberechnungs-Modell:
ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Lizenziierter Anwender:
Grontmij GmbH
Graeffstraße 5
DE-50823 Köln
+49 221 57402-750
Michael Wind / michael.wind@grontmij.de
Berechnet:
28.07.2016 11:15/3.0.639

Karte: Bitmap-Karte: 325105960_col.tif, Maßstab 1:20.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 515.073,08 Nord: 5.962.982,37
Neue WEA
Schall-Immissionsort
Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt