

4.5 Betriebszustand und Schallemissionen

In der folgenden Tabelle sind unter der Berücksichtigung des Betriebsablaufs alle relevanten Schallemissionen verursachenden Vorgänge aufgeführt:

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schalleistungs- pegel [dB(A)]	Messverfahren oder Literaturhinweis	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std./Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 - WEA 1	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 1	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		105		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 2	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 2	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 3	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 3	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 4	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 4	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 5	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 5	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 6	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 6	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 7	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 7	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 8	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 8	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 9	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 9	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Vollast) und emissions- verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schalleistungs- pegel [dB(A)]	Messverfahren oder Literaturhinweis	Schallschutz- maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std./Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 - WEA 10	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 10	Teillast	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 11	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 11	Teillast	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 12	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 12	Teillast	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		105,5		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 13	Normalbetrieb	365/Jahr	Std./Tag	06.00 - 22.00 Uhr		106,6		Einhaltung TA Lärm
1 - WEA 13	Teillast	365/Jahr	Std./Tag	22.00 - 06.00 Uhr		105,5		Einhaltung TA Lärm

4.6 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

Anlagen:

- 4.6 # 230425_117_Schallgutachten 2022-002 Rev.03_Fretzdorfer Heide öffentlich.pdf
- 4.6 # Hinweis Emissionen und Immissionen.pdf



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung
und den Betrieb von 13 Windenergieanlagen
am Standort Fretzdorfer Heide
Bericht Nr.: I17-SCH-2022-002 Rev.03



Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb
von 13 Windenergieanlagen am Standort Fretzdorfer Heide

Bericht-Nr.: I17-SCH-2022-002 Rev.03

Auftraggeber: SAB Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Berliner Platz 1
25524 Itzehoe

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
25813 Husum
Tel.: 04841 – 875 960
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 25. April 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Die vorliegende Revision des Schallimmissionsgutachtens für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Fretzdorfer Heide wurde von der SAB Projektentwicklung GmbH & Co. KG im März 2023 bei der I17-Wind GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Das Schallgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt.

Urheber des vorliegenden Schallimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und Betriebsverhalten der Windenergieanlage und auf Berechnungen nach TA Lärm [1], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [8], der Norm DIN ISO 9613-2 [2] sowie den Hinweisen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [12].

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standort-eignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	05.01.2022	Erstellung des Gutachtens	Kramer
1	09.02.2022	Einarbeitung Nachforderung LfU [19]	Kramer
2	06.03.2023	Änderung des geplanten Anlagentyps	Kramer
3	25.04.2023	Einarbeitung neuer Erlass, Anpassung Betriebsweisen	Kramer

Bearbeitet

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Husum, 25.04.2023



Gepprüft

B. Sc. René Boysen,
Sachverständiger
Husum, 26.04.2023



Freigegeben

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Husum, 26.04.2023



Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zugehörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	7
2	Örtliche Beschreibung.....	7
3	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	9
4	Immissionsorte	15
4.1	Immissionsrichtwerte.....	18
5	Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	19
5.1	Anlagenbeschreibung.....	19
5.2	Positionen der geplanten Windenergieanlagen.....	19
5.3	Schalltechnische Kennwerte	20
5.4	Ton- und Impulshaltigkeit	21
6	Fremdgeräusche.....	21
7	Tieffrequente Geräusche.....	21
8	Vorbelastung	22
8.1	Vorbelastung Windenergieanlagen.....	22
8.2	Weitere Vorbelastung	23
9	Rechenergebnisse und Beurteilungen	24
10	Qualität der Prognose	26
11	Zusammenfassung.....	29
12	Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	30
13	Literaturverzeichnis.....	31
	Anhang 1 / Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose.....	33
	Anhang 2 / Berechnungsausdruck: Zusatzbelastung	50
	Anhang 3 / Berechnungsausdruck: Vorbelastung.....	51
	Anhang 4A / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Übersicht).....	52
	Anhang 4B / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Detaillierte Ergebnisse)	53
	Anhang 5 / Gesamtbelastung: Isophonenkarte	61
	Anhang 6 / Auszug aus den Herstellerangaben zum Oktavband der Nordex N163/6.X [15]	62
	Anhang 7 / Fotodokumentation der Immissionsorte.....	65

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [14]	8
Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]	17
Abbildung 9.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall (nachts); Kartenmaterial [8]	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2]	13
Tabelle 3.2: Referenzspektrum [12]	14
Tabelle 4.1: Immissionsorte	16
Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]	18
Tabelle 5.1: Positionen der geplanten WEA [14.1, 14.2]	19
Tabelle 5.2: Betriebsvarianten der geplanten WEA [15]	20
Tabelle 5.3: Oktavband der geplanten WEA [15]	20
Tabelle 5.4: Oktavband für den $L_{e,max}$ der geplanten WEA basierend auf [15]	20
Tabelle 8.1: Positionen und Schalleistungspegel der als Bestand zu betrachtenden WEA [16, 19]	22
Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA [15.1, 15.2]	22
Tabelle 8.3: Position und Schalleistungspegel weiterer Vorbelastungen [16]	23
Tabelle 9.1: Analyseergebnisse	24
Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der geplanten WEA	28
Tabelle 10.2: Schalleistungspegel und Sicherheitszuschläge der betrachteten Windenergieanlagen [16.1, 19]	28
Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose	29

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Fretzdorfer Heide die Errichtung und den Betrieb von 13 Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Nordex Energy GmbH vom Typ N163/6.X mit einer Nennleistung von 7.000 kW auf 164 m Nabenhöhe [14.2]. Die Windparkfläche befindet sich ca. 6.5 km südlich der Stadt Wittstock/Dosse im Landkreis Ostprignitz-Ruppin in Brandenburg. In der näheren Umgebung des Standortes sind bereits weitere Windenergieanlagen genehmigt, welche als Vorbelastung in die Betrachtung mitaufzunehmen sind [14, 14.1, 14.2, 19].

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m stellt nach der 4. Bundes-Immissionsschutzverordnung eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [3] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [3] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Richtwerte für die Schallimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche gemäß der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [1] von den geplanten Anlagen ausgehen können.

Die Berechnung der Schallimmission ist gemäß Nr. A2 der TA Lärm [1] nach der DIN ISO 9613-2 [2] durchzuführen. Die DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen. Der LAI empfiehlt in den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen Stand 30.06.2016 [11] zur Anpassung des Prognoseverfahrens auf hochliegende Quellen in Bezug auf die Veröffentlichung des Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) auf Basis neuerer Untersuchungsergebnisse und auf Basis theoretischer Berechnungen ein „Interimsverfahren“ [10]. Für WEA als hochliegende Schallquellen sind diese neueren Erkenntnisse im Genehmigungsverfahren entsprechend [11] zu berücksichtigen. Die Immissionsprognose ist daher nach der „Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10] – sowohl für Vorbelastungsanlagen als auch für neu beantragte Anlagen – frequenzselektiv durchzuführen.

Die Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose im Bundesland Brandenburg werden definiert in dem „Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA)“ – WKA-Geräuschimmissionserlass vom 16. Januar 2019 [16].

2 Örtliche Beschreibung

Der Windpark Fretzdorfer Heide befindet sich in einer bewaldeten Fläche auf der westlichen Seite der Bundesautobahn 24, ca. 6.5 km südlich der Stadt Wittstock/Dosse.

Die nächstgelegenen Ortschaften sind im Norden die Ortsteile Scharfenburg und Dossow, welche sich ca. 3.0 km nördlich des geplanten Windparks befinden. Ca. 2.3 km südöstlich liegt die Ortschaft Fretzdorf. Zwischen Fretzdorf und den geplanten Standorten liegt der Autohof Herzsprung an der A24. Die Ortschaft Herzsprung ist 2.0 km südwestlich gelegen. Im Westen sind die Ortschaften Christdorf und Karstedt in ca. 1.5 km Entfernung angesiedelt.

Nordöstlich vom geplanten Standort, auf der Ostseite der A24, sind bereits andere WEA im Genehmigungsverfahren, welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung Berücksichtigung finden [14, 19].

Das Gelände um den geplanten Standort variiert in der Höhe nur wenig zwischen ca. 60 m und 75 m über NHN. Die Höhenangaben stammen aus den Geobasisinformationen für Brandenburg [15.1].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

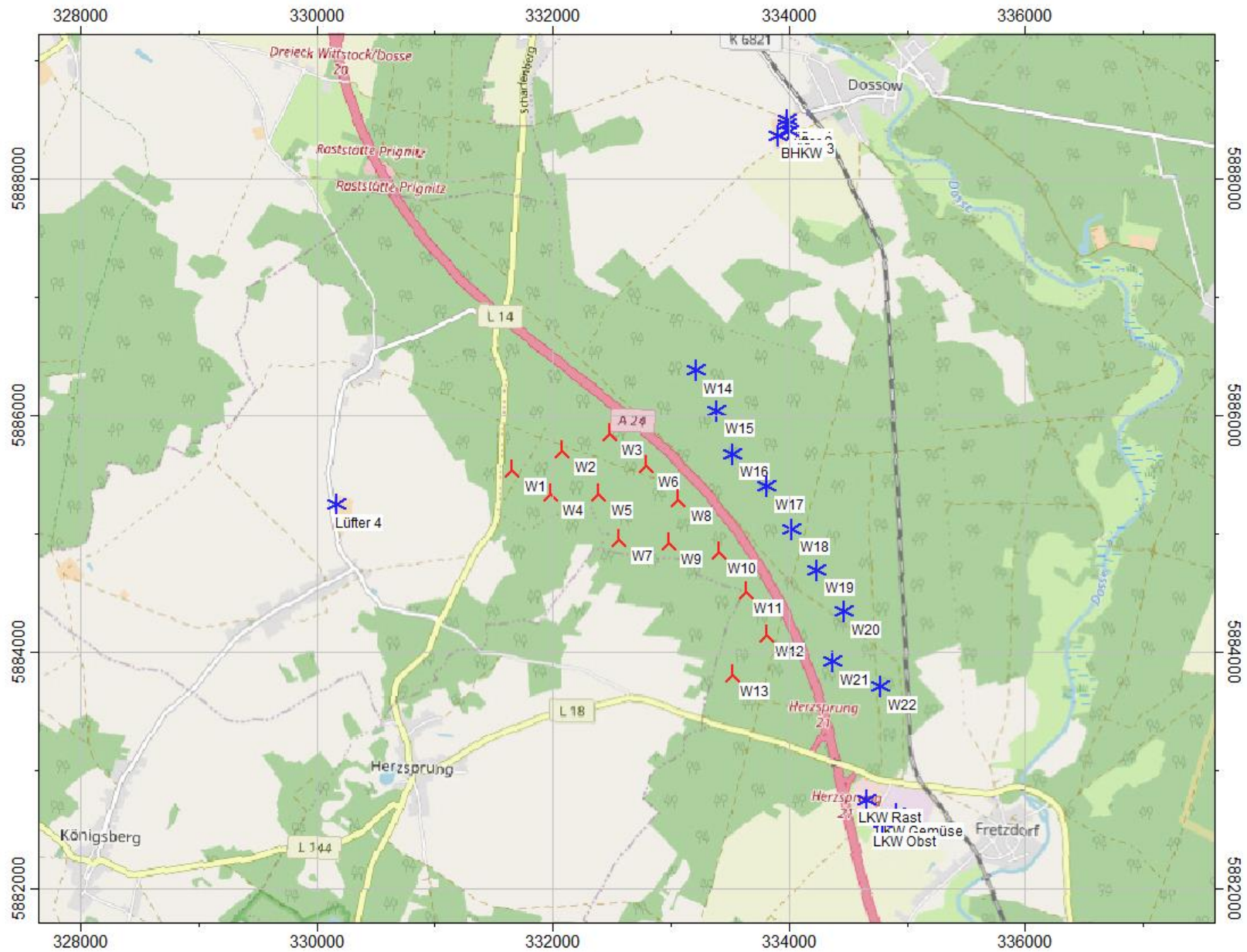


Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [14]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA und sonstige Vorbelastung

I17-SCH-2022-002 Rev.03

Schall-Immissionsgutachten Windpark Fretzdorfer Heide / Deutschland

© I17 Wind Energy Services GmbH

3 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die gesetzliche Grundlage für die Schallimmissionsprognose bildet das Bundes-Immissionsschutzgesetz [3]. Die schalltechnischen Berechnungen wurden gemäß der TA-Lärm [1], der Norm DIN ISO 9613-2 [2], den Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ [6] sowie den vom Auftraggeber und den Herstellern der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellten Standort- und Anlagendaten durchgeführt. Des Weiteren werden das Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10] und der überarbeitete Entwurf der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE, Stand 30.06.2016, berücksichtigt und angewandt. Zur Anwendung kommt dabei das Softwareprogramm IMMI der Firma Wölfel [9].

Für die Prognose von Immissionspegeln von Windkraftanlagen gibt es kein nationales Regelwerk, das ohne Einschränkungen, bzw. Modifizierungen oder Sonderregelungen auf die Schallausbreitung dieser hochliegenden Quellen anwendbar ist. Im Rahmen der Beurteilung der Geräuschbelastung dieser Anlagen wird in Genehmigungsverfahren im Regelfall die Anwendung der DIN ISO 9613-2 [2] vorgeschrieben. Diese Norm schließt aber explizit ihre Anwendung auf hochliegende Quellen aus.

Das „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen [10]“ wurde im Mai 2015 veröffentlicht und basiert auf den Erkenntnissen des LANUV NRW zur Abweichung der realen von den modellierten Immissionen von WEA. Darauf aufbauend hat der LAI einen überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] erarbeitet, der die Erkenntnisse der Studie aufgreift und, leicht adaptiert, in eine behördliche Empfehlung umsetzt (im Folgenden: neues LAI-Verfahren).

Durch eine im Interimsverfahren beschriebene Modifizierung des Schemas der DIN ISO 9613-2 [2] lässt sich dessen Anwendungsbereich auf Windkraftanlagen als hochliegende Quellen erweitern. Abweichend zum bisher in Deutschland üblichen Verfahren, sieht das Interimsverfahren vor, dass

- die Transmissionsberechnung auf Basis von Oktavband-Emissionsdaten der WEA frequenzselektiv durchgeführt wird (bisher: Summenpegel) und
- die Bodendämpfung A_{gr} pauschal -3 dB(A) beträgt (Betrachtung der WEA als hochliegende Schallquelle), anstatt wie bisher das Verfahren zur Bodendämpfung entsprechend DIN ISO 9613-2 anzusetzen.

Hierbei sind der Berechnung der Luftabsorption die Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 [2] für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C zugrunde zu legen.

Die ISO 9613-2 “Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2. A general method of calculation” beschreibt die Berechnung der Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien. Der nachfolgende Text und die Gleichungen beschreiben den theoretischen Hintergrund der ISO 9613-2 wie sie in IMMI [9] Anwendung findet.

Normalerweise wird bei der schalltechnischen Vermessung von Windenergieanlagen der A-bewertete Schalleistungspegel in Form des 500 Hz-Mittenpegels ermittelt. Daher werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz verwendet, um die resultierende Dämpfung für die Schallausbreitung abzuschätzen. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionspunkt berechnet sich nach dem alternativen Verfahren der ISO 9613-2 dann wie folgt:

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A - C_{met} \quad (1)$$

L_{WA} : Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet.

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden, D_Ω (Berechnung nach dem alternativen Verfahren)

$$D_C = D_\Omega - 0 \quad (2)$$

D_Ω beschreibt die Reflexion am Boden und berechnet sich nach:

$$D_\Omega = 10 \lg\{1 + [d_p^2 + (h_s - h_r)^2] / [d_p^2 + (h_s + h_r)^2]\} \quad (3)$$

Mit:

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionspunktes über Grund (standardmäßig 5 m)

d_p : Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene. Der Abstand bestimmt sich aus den x und y Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunktes (Index r):

$$d_p = \sqrt{(x_s - x_r)^2 + (y_s - y_r)^2} \quad (4)$$

A: Dämpfung zwischen der Punktquelle (WEA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (5)$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$$A_{div} = 20 \lg(d / 1m) + 11 \text{ dB} \quad (6)$$

d: Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt.

d_0 : Bezugsabstand = 1 m.

A_{atm} : Dämpfung durch die Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha_{500} d / 1000 \quad (7)$$

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft (= 1,9 dB/km)

Dieser Wert für α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10° und relativer Luftfeuchte von 70%).

A_{gr} : Bodendämpfung

$$A_{gr} = (4,8 - (2h_m / d) [17 + (300 / d)]) \quad (8)$$

Wenn $A_{gr} < 0$ dann ist $A_{gr} = 0$

h_m : mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden.

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), in der vorliegenden Berechnung wird Schallschutz nicht verwendet: $A_{bar} = 0$.

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs: A_{fol} , Bebauung: A_{haus} , Industrie: A_{site}). In IMMI gehen diese Effekte (A_{fol} , A_{haus}) standardmäßig mit „= 0“ in die Prognose ein.

C_{met} : Meteorologische Korrektur, die durch die folgende Gleichung bestimmt wird:

$$C_{met} = 0 \text{ für } d_p < 10 (h_s + h_r) \quad (9)$$

$$C_{met} = C_0 [1 - 10 (h_s + h_r) / d_p] \text{ für } d_p > 10 (h_s + h_r) \quad (10)$$

d_p : Abstand zwischen Quelle und Aufpunkt

Faktor C_0 kann, abhängig von den Wetterbedingungen, zwischen 0 und 5 dB liegen, es ist jedoch in der Regel den beurteilenden Behörden vorbehalten, diesen Wert zu bestimmen.

Liegen den Berechnungen n Schallquellen (u.a. Windpark) zugrunde, so überlagern sich die einzelnen Schalldruckpegel L_{ATi} entsprechend der Abstände zum betrachteten Immissionspunkt. In der Bewertung der Lärmimmission nach der TA-Lärm ist der aus allen n Schallquellen resultierende Schalldruckpegel L_{AT} unter Berücksichtigung der Zuschläge nach der folgenden Gleichung zu ermitteln:

$$L_{AT}(LT) = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 (L_{ATi} - C_{met} + K_{Ti} + K_{Ii})} \quad (11)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionspunkt

L_{ATi} : Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i

i : Index für alle Geräuschquellen von 1-n

K_{Ti} : Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i , abhängig von den lokalen Vorschriften

K_{Ii} : Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i abhängig von den lokalen Vorschriften

Nach der ISO 9613-2 [2] kann die Prognose der Schallimmissionen auch über das Oktavspektrum des Schalleistungspegels der WEA durchgeführt werden, wie es im Rahmen des Interimsverfahrens gefordert ist. Im Folgenden sind nur die Unterschiede zu der 500 Hz Mittenfrequenz bezogenen Berechnung aufgezeigt.

Der resultierende Schalldruckpegel L_{AT} berechnet sich dann mit:

$$L_{AT}(DW) = 10 \lg [10^{0,1L_{AFT}(63)} + 10^{0,1L_{AFT}(125)} + 10^{0,1L_{AFT}(250)} + 10^{0,1L_{AFT}(500)} + 10^{0,1L_{AFT}(1k)} + 10^{0,1L_{AFT}(2k)} + 10^{0,1L_{AFT}(4k)} + 10^{0,1L_{AFT}(8k)}] \quad (12)$$

Mit:

L_{AFT} : A-bewerteter Schalldruckpegel der einzelnen Schallquellen bei den unterschiedlichen Mittenfrequenzen (63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz)

Der A-bewertete Schalldruckpegel L_{AFT} bei den Mittenfrequenzen jeder einzelnen Schallquelle berechnet sich aus:

$$L_{AFT}(DW) = (L_W + A_f) + D_C - A \quad (13)$$

Beim Interimsverfahren entfällt, im Gegensatz zum alternativen Verfahren nach der DIN ISO 9613-2 [2], der Term der meteorologischen Korrektur C_{met} , bzw. nimmt dieser den Wert $C_{met} = 0$ dB an.

Mit:

L_W : Oktav-Schalleistungspegel der Punktschallquelle nicht A-bewertet. $L_W + A_f$ entspricht dem A-bewerteten Oktav-Schalleistungspegel L_{WA} nach IEC 651.

A_f : genormte A-Bewertung nach IEC 651

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber mit Reflexion am Boden. Wenn das Standardverfahren zur Bodendämpfung verwendet wird, ist $D_C = 0$. Wenn die Alternative Methode verwendet wird, entspricht D_C dem Fall ohne Oktavbanddaten.

A : Oktavdämpfung, Dämpfung zwischen Punktquelle und Immissionspunkt. Sie bestimmt sich wie oben aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (14)$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

A_{atm} : Dämpfung aufgrund der Luftabsorption, abhängig von der Frequenz

A_{gr} : Bodendämpfung

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), worst case ohne $A_{bar} = 0$

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie; worst case $A_{misc} = 0$)

Bei der Oktavbandbezogenen Ausbreitung ist die Dämpfung durch die Luftabsorption von der Frequenz abhängig mit:

$$A_{\text{atm}} = \alpha_f d / 1000 \quad (15)$$

Mit:

α_f : Absorptionskoeffizient der Luft für jedes Oktavband

Der Absorptionskoeffizient α_f ist stark abhängig von der Schallfrequenz, der Umgebungstemperatur und der relativen Luftfeuchte. Die ungünstigsten Werte bestehen bei einer Temperatur von 10° und 70% Rel. Luftfeuchte entsprechend folgender Tabelle:

Tabelle 3.1: Luftdämpfungskoeffizienten α nach Tabelle 2 der DIN ISO 9613-2 für die relative Luftfeuchte 70 % und die Lufttemperatur von 10° C [2]

Bandmittenfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
α_f [dB/km]	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0

Zur Berechnung der Bodendämpfung A_{gr} existieren zwei Möglichkeiten: das alternative Verfahren, das oben im Kapitel über das Berechnungsverfahren ohne Oktavbanddaten dargelegt wurde, und das Standardverfahren. Das Standardverfahren berechnet A_{gr} wie folgt:

$$A_{\text{gr}} = A_s + A_r + A_m \quad (16)$$

Mit:

A_s : Die Dämpfung für die Quellregion bis zu einer Entfernung von $30h_s$, maximal aber d_p . Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_s beschrieben, der die Porosität der Oberfläche als Wert zwischen 0 (hart) und 1 (porös) wiedergibt.

A_r : Aufpunkt-Region bis zu einer Entfernung von $30h_r$, maximal aber d_p . Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_r beschrieben

A_m : Die Dämpfung der Mittelregion. Wenn die Quell- und die Aufpunkt-Region überlappen, gibt es keine Mittelregion. Diese Region wird mit dem Bodenfaktor G_m beschrieben

Die wesentliche Modifikation durch das Interimsverfahren [10, 11], besteht nun darin, für die Bodendämpfung $A_{\text{gr}} = -3$ dB anzusetzen. Sie berücksichtigt, dass es bei der Windkraftanlage als hochliegende Quelle zu lediglich einer Bodenreflexion kommt und deshalb die Ansätze der DIN ISO 9613-2 nicht greifen können.

Für eine evtl. vorliegende Vorbelastung durch Windenergieanlagen wurde für die Berechnung der Schallvorbelastung nach dem Interimsverfahren in einem ersten Schritt aus den behördlich genehmigten Schalleistungspegeln mit Hilfe des Referenzspektrums [11] aus Tabelle 3.2 ein Oktavspektrum für jede als Vorbelastung zu betrachtende WEA ermittelt. Lagen qualifizierte Informationen über detaillierte anlagenbezogene Oktavspektren der behördlich genehmigten Schalleistungspegel der Vorbelastungsanlagen vor, wurden diese entsprechend herangezogen und der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs wurde auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert. In beiden Fällen wurden somit die Unsicherheiten der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen in gleicher Weise berücksichtigt, wie sie im Rahmen der Genehmigung der Vorbelastungsanlagen ermittelt und angewandt wurden.

Tabelle 3.2: Referenzspektrum [12]

Referenzspektrum								
f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, norm}$	-20.3	-11.9	-7.7	-5.5	-6.0	-8.0	-12.0	-22.9 ¹

¹ Ergänzung des Referenzspektrum mit 8000 Hz nach [13]

4 Immissionsorte

Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte anhand von Kartenmaterial, auf Basis des nach TA Lärm definierten Einwirkungsbereichs der geplanten WEA. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der durch die Zusatzbelastung verursachte Beurteilungspegel weniger als 10 dB(A) unter dem maßgebenden Immissionsrichtwert liegt [1]. Die Einstufung der Immissionsorte wurde anhand der vorliegenden Bebauungs- und Flächennutzungspläne der umliegenden Gemeinden vorgenommen [17, 18].

Demnach liegen die Immissionsorte IO4 und IO6 im nicht überplanten Außenbereich.

Die Immissionsorte IO1, IO3 und IO9 sind nach dem Flächennutzungsplan der Gemeinde Wittstock/Dosse [17, 18] in Wohnbauflächen gelegen und werden mit der Schutzwürdigkeit eines allgemeinen Wohngebietes berücksichtigt.

Laut [17, 18, 19] befinden sich die Immissionsorte IO2, IO5 und IO5.2 ebenfalls in Wohnbauflächen. Der IO2 ist jedoch an drei Seiten vom Außenbereich umgeben und vom übrigen Siedlungsgebiet durch die Bahnstrecke räumlich getrennt. Zudem befindet sich eine Tierhaltung und eine dazugehörige Biogasanlage auf der gegenüberliegenden Straßenseite. Die vorgesehene Wohnbaufläche, in dem der IO5 liegt, ist momentan unbebaut und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Die Ausweisung im Flächennutzungsplan [17, 18] lässt auf eine einreihige Bebauung schließen, die direkt an den Außenbereich grenzen würde. Am IO5.2 bildet sich ein ähnliches Bild ab. Dieser liegt an einer einreihig bebauten Straße zum Außenbereich. Zudem ist in etwa 300 m Entfernung das Gewerbegebiet von Fretzdorf gelegen, was dem umliegenden Gebiet durch seine Größe stark prägend wirkt. Nach 6.7 der TA Lärm [1] können bei Aneinandergrenzen verschiedener Gebietskategorien für die zum Wohnen dienenden Gebiete geeignete Zwischenwerte für die Immissionsrichtwerte gebildet werden (Gemengelage), wobei der Immissionsrichtwert für Kern-, Dorf- und Mischgebiete nicht überschritten werden darf. Dieser Argumentation folgend, wäre aufgrund der direkten Lage neben der Tierhaltung und der dazugehörigen Biogasanlage sowie dem Außenbereich vorliegend ein Zwischenwert von 42 dB(A) für die Immissionsorte IO2, IO5 und IO5.2 angemessen.

Der Immissionsort IO5.1 wird nach [19] zusätzlich mit einer Schutzwürdigkeit von allgemeinen Wohngebieten berücksichtigt.

Nach dem Flächennutzungsplan der Gemeindegruppe „um Herzsprung“ [17] befindet sich der IO7 ebenfalls in einer Wohnbaufläche und wird somit auch mit einem Immissionsrichtwert von 40 dB(A) im Beurteilungszeitraum Nacht mit in die Betrachtung aufgenommen.

Ein zu berücksichtigendes Dorf-Mischgebiet ist laut [17, 18] in Christdorf vorzufinden, welches durch den Immissionsort IO8 mit der entsprechenden Schutzwürdigkeit in die Betrachtung einfließt.

Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG im Januar 2021 wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert. Für jeden Immissionsort, mit Ausnahme von IO1 und IO4, wurden die Immissionspegel bei einer Aufpunkthöhe von 5 m ermittelt. Das entspricht in der Regel der Höhe der ersten Etage eines Wohnhauses. Wird hierbei der erforderliche Richtwert eingehalten reduziert sich der Immissionspegel bei einer geringeren Aufpunkthöhe, wie z.B. im Erdgeschoss. Die Aufpunkthöhe für den IO1 und IO4 wurden nach den Erkenntnissen des Standortbesuches auf 7 m gesetzt.

Die Immissionsorte wurden auch hinsichtlich möglicher Pegelerhöhungen durch Reflexionen untersucht. Das Ergebnis dieser Untersuchung zeigt, dass es keinen Immissionsort im Einwirkungsbereich gibt, bei welchem eine Pegelerhöhung auf Grund von Reflexionen an anderen Gebäuden oder Wänden berücksichtigt werden müsste.

In der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind alle berücksichtigten Immissionsorte aufgelistet. Die Lage der Immissionsorte kann der Abbildung 4.1 entnommen werden.

Tabelle 4.1: Immissionsorte

Nr.	Straße	IRW [dB(A)] Tag	IRW [dB(A)] Nacht	UTM ETRS 89 Zone 33		Höhe über NHN [m]	Aufpunkt- höhe [m]
				X [m]	Y [m]		
IO1	Scharfenberg 34, 16909 Wittstock/Dosse OT Scharfenberg	55	40	331775	5888475	72	7
IO2	Dossower Bahnhofstr. 6, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow	55	42*	334071	5888563	61	5
IO3	Fretzdorfer Str. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow	55	40	334558	5888298	63	5
IO4	Fretzdorfer Bahnhofstr. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	60	45	335203	5882805	56	7
IO5	Fretzdorfer Dorfstr. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	55	42*	335522	5882718	54	5
IO5.1	Fretzdorfer Bahnhofstr. 5, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	55	40	335747	5882718	54	5
IO5.2	Teetzer Str. 31a, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	55	42*	335466	5882213	53	5
IO6	Feldweg Lüttgendosse 2, 16909 Wittstock/Dosse OT Lüttgendosse	60	45	333020	5881505	58	5
IO7	Lindenstr. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Heiligengrabe OT Herzprung	55	40	331135	5883500	61	5
IO8	Christdorfer Dorfstr. 58, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	60	45	330424	5884675	61	5
IO9	Karstedtshofer Str. 10, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	55	40	330558	5886365	62	5

* Gemengelage nach Ziffer 6.7 der TA-Lärm [1]

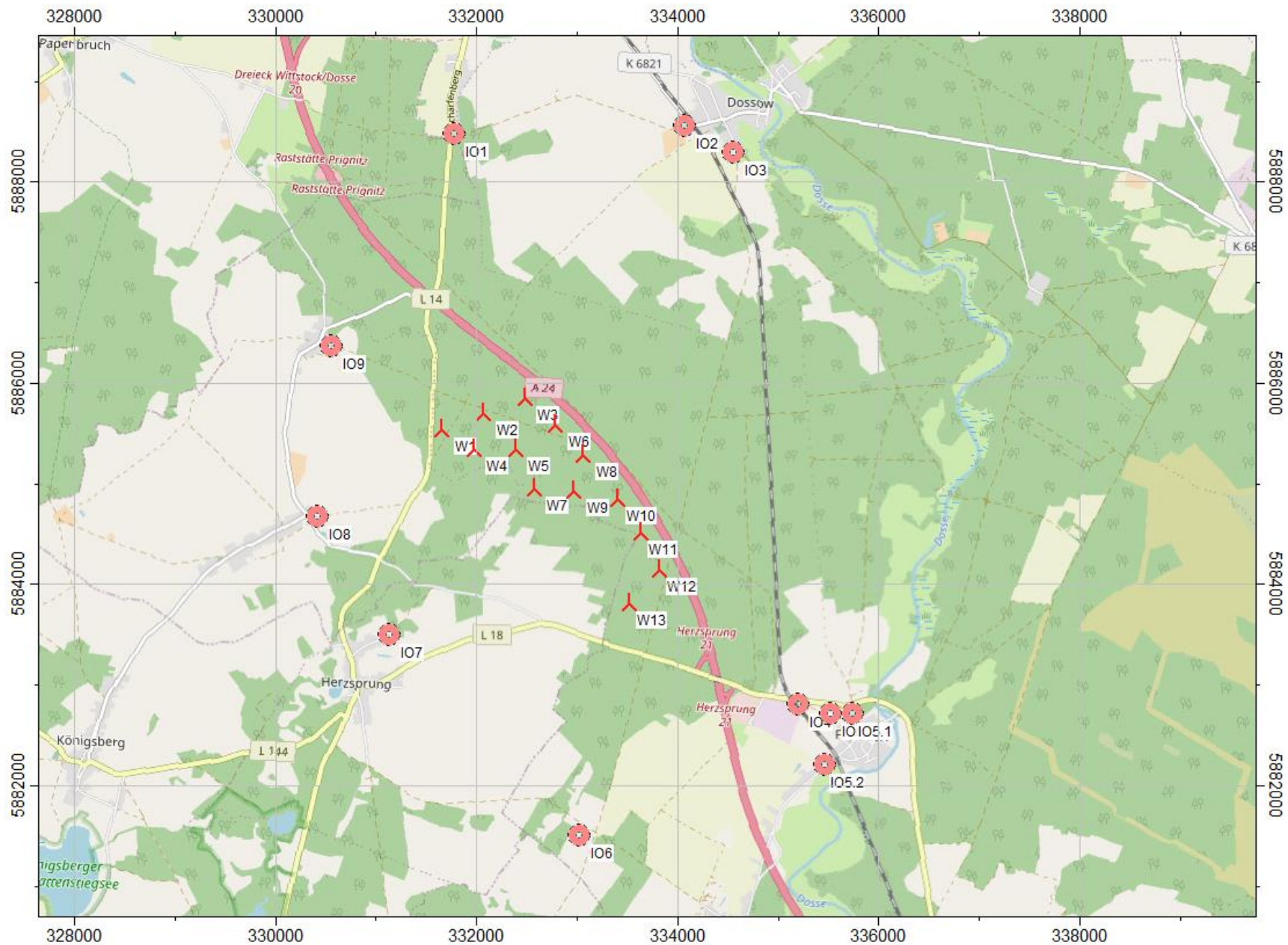


Abbildung 4.1: Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [8]

▲ = neu geplante WEA, ● = Immissionsort

4.1 Immissionsrichtwerte

Für die schalltechnische Beurteilung werden die in der TA Lärm [1], unter 6.1 „Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden“, genannten Richtwerte herangezogen. Je nach Nutzungsart des Immissionsortes sind folgende Beurteilungspegel als maximal zulässige Immissionsrichtwerte vorgegeben.

Tabelle 4.2: Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1]

Nutzungsart und Immissionsrichtwerte		tags / dB(A)	nachts / dB(A)
a)	In Industriegebieten	70	70
b)	In Gewerbegebieten	65	50
c)	In urbanen Gebieten	63	45
d)	In Kerngebieten, Dorf- und Mischgebieten	60	45
e)	In allgemeinen Wohn- und Kleinsiedlungsgebieten	55	40
f)	In reinen Wohngebieten	50	35
g)	In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 beziehen sich auf folgende Zeiten:

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1. tags | 06.00 – 22.00 Uhr |
| 2. nachts | 22.00 – 06.00 Uhr. |

Die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1], Nummern 6.1 bis 6.3 gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Für folgende Zeiten ist in Gebieten nach TA Lärm [1], Nummer 6.1 Buchstaben e bis g bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag zu berücksichtigen:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1. an Werktagen | 06.00 – 07.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |
| 2. an Sonn- und Feiertagen | 06.00 – 09.00 Uhr |
| | 13.00 – 15.00 Uhr |
| | 20.00 – 22.00 Uhr |

Zur schalltechnischen Beurteilung finden die von der LAI [6, 11] empfohlenen Hinweise Berücksichtigung.

Anhand der Prognose der Schallimmissionen wird die Einhaltung der Nachrichtwerte überprüft, da die Tagrichtwerte zum einen um 15 dB(A) höher liegen und zum anderen sich die Immissionsorte nach [1], Nr. 2.2 Absatz a in der Regel am Tag **außerhalb des Einwirkungsbereichs** der geplanten WEA befinden.

5 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

5.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Fretzdorfer Heide die Errichtung und den Betrieb von 13 Windenergieanlagen des Herstellers Nordex Energy GmbH [14.1, 14.2]. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten WEA zusammengefasst:

Hersteller:	Nordex Energy GmbH
Anlagentyp:	N163/6.X
Nabenhöhe:	164.0 m
Rotordurchmesser:	163.0 m
Nennleistung:	7.000 kW
Regelung:	pitch

5.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

Die Angaben zu den Koordinaten wurden vom Auftraggeber übermittelt [14.1, 14.2]. Der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die Positionen, der Anlagentyp mit Nabenhöhe und die Betriebsweisen der geplanten Windenergieanlagen zu entnehmen. Die Betriebsweisen und die damit verbundenen Schallleistungspegel der Windenergieanlagen bilden die Grundlage für die Berechnung der Zusatzbelastung am Standort Fretzdorfer Heide.

Tabelle 5.1: Positionen der geplanten WEA [14.1, 14.2]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS 89 Zone 33		Höhe über NHN [m]	Betriebsweise	
				X [m]	Y [m]		Nacht	Tag
W1	SAB 1W	N163/6.X	164.0	331662	5885552	69	Mode 4	Mode 0
W2	SAB 2W	N163/6.X	164.0	332082	5885713	70	Mode 0	Mode 0
W3	SAB 3W	N163/6.X	164.0	332483	5885856	73	Mode 0	Mode 0
W4	SAB 4W	N163/6.X	164.0	331980	5885349	73	Mode 0	Mode 0
W5	SAB 5W	N163/6.X	164.0	332393	5885349	72	Mode 0	Mode 0
W6	SAB 6W	N163/6.X	164.0	332788	5885592	75	Mode 0	Mode 0
W7	SAB 7W	N163/6.X	164.0	332570	5884958	74	Mode 0	Mode 0
W8	SAB 8W	N163/6.X	164.0	333068	5885301	74	Mode 0	Mode 0
W9	SAB 9W	N163/6.X	164.0	332979	5884935	69	Mode 0	Mode 0
W10	SAB 10W	N163/6.X	164.0	333411	5884853	72	Mode 0	Mode 0
W11	SAB 11W	N163/6.X	164.0	333635	5884519	64	Mode 0	Mode 0
W12	SAB 12W	N163/6.X	164.0	333816	5884157	63	Mode 3	Mode 0
W13	SAB 13W	N163/6.X	164.0	333519	5883818	61	Mode 3	Mode 0

5.3 Schalltechnische Kennwerte

Für den geplanten Anlagentyp existierten zum Zeitpunkt der Berichterstellung keine unabhängigen schalltechnischen Vermessungen nach DIN EN 61400-11 [5] und der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1 „Bestimmung der Schallemissionswerte“ [4].

Für die N163/6.X werden seitens des Herstellers [15] mehrere Betriebsweisen mit entsprechenden immissionsrelevanten Schalleistungspegeln für Deutschland herausgegeben. Aufgrund der Vielzahl der möglichen Betriebsweisen werden nur die relevanten Betriebsmodi dargestellt. Die Angaben bilden keine Garantien seitens des Anlagenherstellers, sondern dienen lediglich der Information.

Tabelle 5.2: Betriebsvarianten der geplanten WEA [15]

Herstellerbezeichnung der Betriebsvariante	Schalleistungspegel [dB(A)]	Nennleistung [kW]	Dokumentenbezeichnung
Mode 0	106.6	7.000	F008_277_A17_IN Revision 05 [15]
Mode 3	105.5	6.530	
Mode 4	105.0	6.370	

In der nachfolgenden Tabelle ist das Oktavspektrum dargestellt, welches aus den Herstellerangaben entnommen wurde und zum maximalen, immissionsrelevanten Schalleistungspegel in der zugehörigen Betriebsweise führt und für die Prognose nach dem Interimsverfahren [10, 11] Anwendung fand.

Tabelle 5.3: Oktavband der geplanten WEA [15]

Oktav-Schalleistungspegel (Herstellerangabe)								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{WA, P}$ (Mode 0) [dB(A)]	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
$L_{WA, P}$ (Mode 3) [dB(A)]	91.5	96.2	98.5	99.0	99.4	97.3	87.8	68.9
$L_{WA, P}$ (Mode 4) [dB(A)]	91.0	95.7	98.0	98.5	98.9	96.8	87.3	68.4

Der Zuschlag im Sinne des Oberen Vertrauensbereichs für die Unsicherheiten nach [11] wurde im Späteren auf die einzelnen Frequenzbereiche des Oktavspektrums hinzuaddiert. Das den Berechnungen zu Grunde liegende Oktavspektrum der geplanten WEA kann den Ausdrucken im Anhang 1 des Gutachtens entnommen werden.

Die folgende Tabelle 5.3 weist das Oktavband für den $L_{e,max}$ der geplanten WEA aus, welches nach Abschnitt 4.1 aus [11] im Genehmigungsbescheid festzuschreiben ist und die Unsicherheiten der Emissionsdaten als Toleranzbereich berücksichtigt, siehe Kapitel 10 (Qualität der Prognose).

Tabelle 5.4: Oktavband für den $L_{e,max}$ der geplanten WEA basierend auf [15]

Oktav-Schalleistungspegel für den $L_{e,max}$ (Herstellerangabe)								
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{e,max}$ (Mode 0) [dB(A)]	94.3	99.0	101.3	101.8	102.2	100.1	90.6	71.7
$L_{e,max}$ (Mode 3) [dB(A)]	93.2	97.9	100.2	100.7	101.1	99.0	89.5	70.6
$L_{e,max}$ (Mode 4) [dB(A)]	92.7	97.4	99.7	100.2	100.6	98.5	89.0	70.1

5.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Für den geplanten Anlagentyp weisen die Herstellerangaben [15] keine zu berücksichtigenden Ton- und Impulshaltigkeiten aus

Auftretende Tonhaltigkeiten von $K_{TN} < 2$ dB(A) müssen nach den LAI-Hinweisen [11] Punkt 4.5 nicht berücksichtigt werden. Es gilt:

Falls die Anlage nach den Planungsunterlagen im Nahbereich eine geringe Tonhaltigkeit ($K_{TN} = 2$ dB) aufweist, ist am maßgeblichen Immissionsort eine Abnahme zur Überprüfung der dort von der Anlage verursachten Tonhaltigkeit zu fordern. Sofern im Rahmen einer emissionsseitigen Abnahmemessung eine geringe Tonhaltigkeit festgestellt wird, ist ebenfalls im Rahmen einer Immissionsseitigen Abnahmemessung deren Immissionsrelevanz zu untersuchen [11].

Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass immissionsrelevante Ton- und Impulshaltigkeiten bei Windenergieanlagen nicht den Stand der Technik widerspiegeln und somit nicht genehmigungsfähig wären.

6 Fremdgeräusche

An Bäumen und Sträuchern können durch Wind verursachte Geräusche entstehen. Dies kann dazu führen, dass die Geräusche der WEA verdeckt werden. Fremdgeräusche entstehen ebenfalls durch Straßenverkehr.

7 Tieffrequente Geräusche

Die Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche sind in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [1], siehe dort Abschnitt 7.3 und Anhang A 1.5) sowie in der Norm DIN 45680 geregelt. Maßgeblich für mögliche Belästigungen ist die Wahrnehmungsschwelle des Menschen, die in der Norm dargestellt ist. An Immissionsorten wird diese Schwelle aufgrund der großen Entfernung zwischen den Immissionsorten und den geplanten WEA nach Erfahrungen des Arbeitskreises Geräusche von WEA der Fördergesellschaft Windenergie e.V. nicht erreicht.

Ein Messprojekt „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg zwischen 2013 und 2015 [7] zeigte, dass Windenergieanlagen keinen wesentlichen Beitrag zum Infraschall leisten. Die von ihnen erzeugten Infraschallpegel liegen, auch im Nahbereich bei Abständen zwischen 150 und 300 m, deutlich unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen. Bei einem Abstand von 700 m von den Windenergieanlagen lässt sich festhalten, dass sich der Infraschall-Pegel beim Einschalten der Anlage nicht mehr nennenswert erhöht und im Wesentlichen vom Wind, und nicht von der Windenergieanlage, erzeugt wurde.

Nach heutigem Stand der Wissenschaft sind schädliche Wirkungen durch Infraschall bei Windenergieanlagen nicht zu erwarten.

8 Vorbelastung

8.1 Vorbelastung Windenergieanlagen

Entlang der Ostseite der A24, nordöstlich der geplanten WEA, befinden sich weitere WEA bereits im Genehmigungsverfahren, welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung berücksichtigt werden muss [16, 16.1].

Für die Berechnung der Vorbelastung nach dem Interimsverfahren [11] wurden als Eingangsdaten, die vom Auftraggeber übermittelten, Schallleistungspegel [16.1, 19] zu Grunde gelegt. Laut Behörde stammen diese aus den Herstellerangaben [16.1] weshalb die anzusetzenden Oktavspektren aus den aktuellen Herstellerinformationen [15.1, 15.2] entnommen wurden. Nach [16.1, 19] ist σ_{Anlage} mit 1.3 anzunehmen.

Die folgende Tabelle 8.1 führt die bestehenden Anlagen und die der Betrachtung zu Grunde gelegten Schallleistungspegel, sowie die anzusetzende Standardabweichung auf.

Tabelle 8.1: Positionen und Schallleistungspegel der als Bestand zu betrachtenden WEA [16, 19]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ERTS89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ERTS89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]	L _{WA} [dB(A)]	σ_{Lwa} ($\hat{=}$ σ_{Anlage})
W14	EW 1	N149/5.X	164.0	333214	5886380	72	105.6	1.3
W15	EW 2	N149/5.X	164.0	333397	5886037	74	105.6	1.3
W16	EW 3	N149/5.X	164.0	333519	5885675	73	105.6	1.3
W17	EW 4	N149/5.X	164.0	333817	5885391	73	105.6	1.3
W18	EW 5	N149/5.X	164.0	334030	5885043	73	105.6	1.3
W19	EW 6	N149/5.X	164.0	334243	5884694	69	105.6	1.3
W20	EW 7	N149/5.X	164.0	334462	5884334	68	105.6	1.3
W21	EW 8	N149/5.X	164.0	334367	5883915	63	105.6	1.3
W22	EW 9	N133/4.8	164.0	334769	5883703	63	104.5	1.3

Tabelle 8.2 führt die für die Summenschallleistungspegel ermittelten Oktavspektren inklusive aller Unsicherheiten (OVB) der bestehenden WEA auf.

Tabelle 8.2: Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA [15.1, 15.2]

Zu Grunde gelegte Oktavspektren für die bestehenden WEA inklusive OVB									
WEA	Schallleistungspegel [dB(A)]	63 [Hz]	125 [Hz]	250 [Hz]	500 [Hz]	1000 [Hz]	2000 [Hz]	4000 [Hz]	8000 [Hz]
N149/5.X	107.7	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
N133/4.8	106.6	88.3	95.3	99.1	100.0	100.5	99.2	94.9	85.7

8.2 Weitere Vorbelastung

Am westlichen Ortsrand von Dossow befindet sich eine Biogasanlage mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie eine Tierhaltungsanlage mit mehreren Lüftern auf dem Dach. Die genannten Anlagen werden als akustische Vorbelastung berücksichtigt. Dabei wurde für das BHKW ein Schallleistungspegel von 93 dB(A) [16] angesetzt sowie für jeden einzelnen Lüfter 82 dB(A) [16]. Für jedes Stallgebäude wurden die einzelnen Lüfter zu einem Gesamtschallleistungspegel addiert. Die Position der einzelnen Schallmittenden wurden mit Hilfe von Luftbildern bestimmt.

Zudem befindet sich zwischen Christdorf und Karstedthof ebenfalls eine Tierhaltungsanlage. Auf Luftbildern sind mehrere Gebäude mit Lüftern auf dem Dach zu sehen. Beim Standortbesuch wurde jedoch festgestellt, dass diese Gebäude nicht mehr in Betrieb sind und ein Neubau parallel zur Straße als Stall dient. Insgesamt konnten 18 Abluftanlagen an der Gebäudeseite ausgemacht werden. Für diese Anlagen wurde jeweils ein Schallleistungspegel von 81.5 dB(A) angenommen [19] und zu einem Gesamtschallleistungspegel addiert.

Aus [16] geht hervor, dass sich westlich von Fretzdorf ein Gewerbegebiet mit mehreren Betrieben sowie ein Rasthof befindet. Durch Be- und Entladevorgänge, Kühlaggregate und ähnliches sind auch in der Nacht Schallemissionen zu erwarten. Die entsprechenden Emittenten wurden in [16] berücksichtigt und werden vorliegend ebenfalls mit identischen Schallleistungspegeln als akustische Vorbelastung berücksichtigt.

Die Berechnung erfolgte, aufgrund einer Quellhöhe unterhalb von 50 m, nach dem Alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 [2].

Die Positionen und Schallleistungspegel sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 8.3: Position und Schallleistungspegel weiterer Vorbelastungen [16]

Bez.	Typ	L_{WA} [dB(A)]	Quell- höhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NNH [m]
BHKW	Blockheizkraftwerk	93.0	5	333911	5888375	61
Lüfter 1	Lüfter	88.0 (4 x 82 dB(A))	5	333982	5888503	61
Lüfter 2	Lüfter	88.0 (4 x 82 dB(A))	5	333986	5888472	61
Lüfter 3	Lüfter	89.0 (5 x 82 dB(A))	5	333998	5888412	62
Lüfter 4	Lüfter	94.0 (18 x 81.5 dB(A))	2	330164	5885240	62
LKW Gemüse	-	103.5	2	334914	5882633	56
LKW Obst	-	106.0	2	334790	5882547	55
LKW Rast	-	111.0	2	334668	5882745	57

9 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In der nachfolgenden Tabelle 9.1 sind die Ergebnisse für die Immissionspegel $L_{r,90}$, an den benachbarten Immissionsorten sowohl für die Vorbelastung als auch Zusatz- und Gesamtbelastung, berechnet nach DIN ISO 9613-2 [2] unter Anwendung des Interimsverfahrens [11], entsprechend den „Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA)“ [13] dargestellt.

Für die Zusatzbelastung kamen die in Tabelle 5.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 5.3 angegebenen Oktavspektren zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten zur Anwendung und die in Tabelle 8.1 angegebenen Betriebsweisen mit den in Tabelle 8.2 angegebenen Oktavspektren zzgl. eines Zuschlages für die Unsicherheiten für die Vorbelastung.

Die Berechnung der weiteren Vorbelastung entsprechend Kapitel 8.2 erfolgte nach dem Alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 [2].

Die Immissionspegel für die Vor- und Gesamtbelastung an den Immissionsorten in Tabelle 9.1 enthalten sowohl die Immissionsbeiträge der weiteren Vorbelastung nach Kapitel 8.2 als auch die Vorbelastung durch die bestehenden WEA nach Kapitel 8.1.

Tabelle 9.1: Analyseergebnisse

Nr.	Straße	IRW [dB(A)]	Vorbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Zusatzbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Gesamtbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]
IO1	Scharfenberg 34, 16909 Wittstock/Dosse OT Scharfenberg	40	30.9	35.5	36.8
IO2	Dossower Bahnhofstr. 6, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow	42*	40.9	34.3	41.8
IO3	Fretzdorfer Str. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow	40	33.7	34.4	37.1
IO4	Fretzdorfer Bahnhofstr. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	45	46.6	37.1	47.0
IO5	Fretzdorfer Dorfstr. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	42*	42.3	35.8	43.2
IO5.1	Fretzdorfer Bahnhofstr. 5, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	40	40.2	35.1	41.4
IO5.2	Teetzer Str. 31a, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	42*	40.9	34.6	41.8
IO6	Feldweg Lüttgendosse 2, 16909 Wittstock/Dosse OT Lüttgendosse	45	33.5	35.1	37.4
IO7	Lindenstr. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Heiligengrabe OT Herzsprung	40	32.1	39.5	40.2
IO8	Christdorfer Dorfstr. 58, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	45	31.8	40.1	40.7
IO9	Karstedtshofer Str. 10, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	40	31.6	40.4	41.0

* Gemengelage nach Ziffer 6.7 der TA-Lärm [1]

Nach TA Lärm [1], Nr. 2.2 Absatz a befindet sich der Immissionsort IO4 und IO6 außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung, bzw. der geplanten WEA. Der Einwirkungsbereich ist definiert als der Bereich in dem der Beurteilungspegel der Zusatzbelastung, weniger als 10 dB(A) unter dem maßgeblichen Immissionsrichtwert liegt [1].

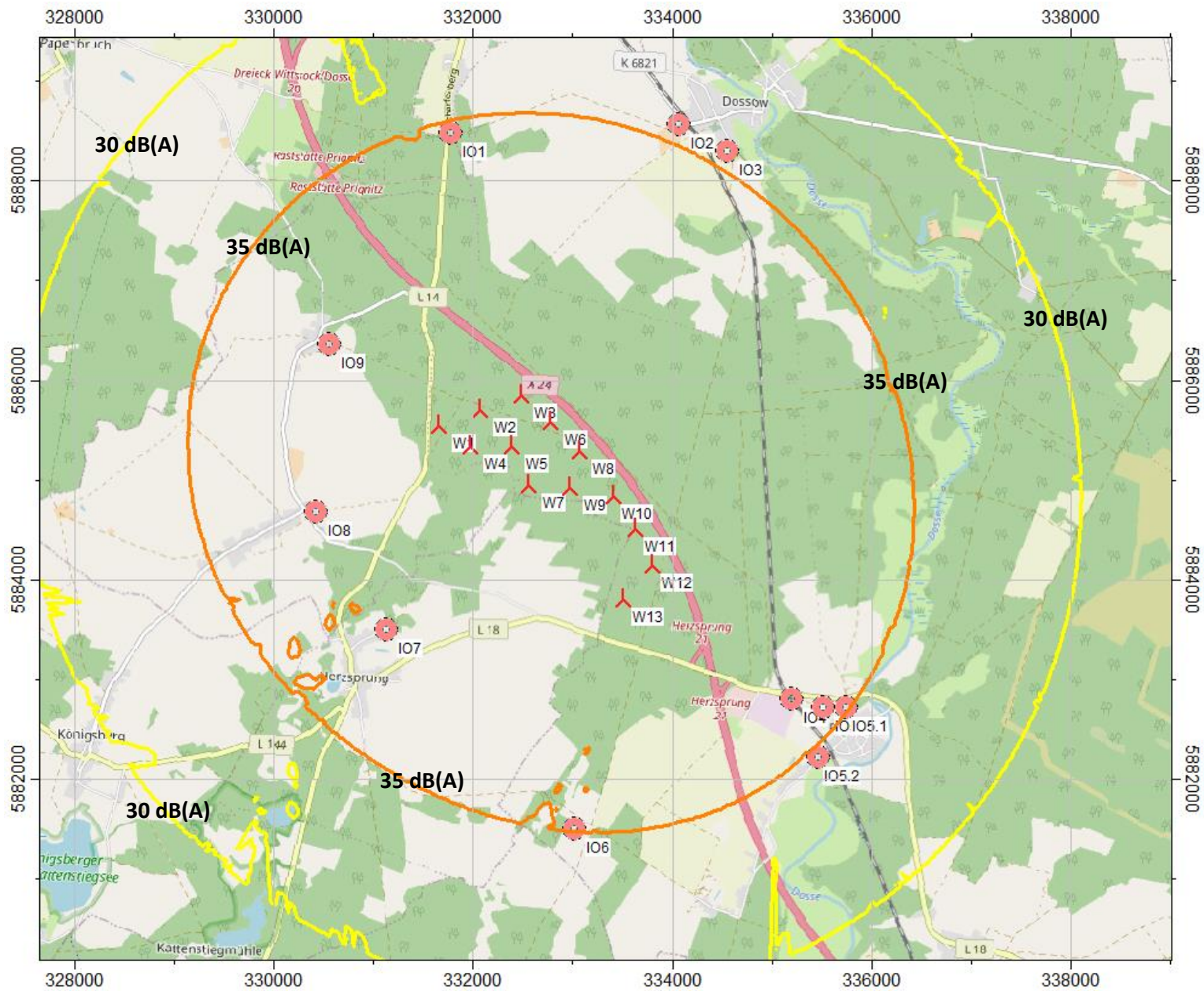


Abbildung 9.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich Schall (nachts); Kartenmaterial [8]

▲ = neu geplante WEA, ● = Immissionsort

10 Qualität der Prognose

Für eine Schallimmissionsprognose fordert die TA Lärm [1] eine Aussage über die Qualität der Prognose. Art und Umfang der Prognosequalität werden nicht näher spezifiziert.

Die der Schallimmissionsprognose nach DIN ISO 9613-2 [2] sowie dem Interimsverfahren inklusive den Hinweisen des LAI [10, 11] zu Grunde zu legenden Emissionswerte sind, im Sinne der Statistik, Schätzwerte. Bei der Prognose ist daher auf die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" der Immissionsrichtwerte im Sinne der Regelungen der TA Lärm abzustellen. Dieser Nachweis soll mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % geführt werden. Die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" ist insbesondere dann anzunehmen, wenn die, unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten und der Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung bestimmte, obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den IRW unterschreitet.

Nach dem überarbeiteten Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016, der Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) [11] sind bei WEA die als Vorbelastung zu berücksichtigten sind, die in ihrer Genehmigung festgelegten zulässigen Schallleistungspegel zu verwenden.

Die Schallimmissionsprognose nach den LAI Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen, Stand 30.06.2016 [11], und der Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“ [10], ist mit der Unsicherheit der Emissionsdaten (Unsicherheit der Typvermessung σ_R und Unsicherheit der Serienstreuung σ_P) sowie der Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} behaftet.

Unsicherheit der Typvermessung σ_R :

Bei einer normkonform nach FGW-Richtlinie durchgeführten Typvermessung kann von einer Unsicherheit $\sigma_R = 0.5$ dB ausgegangen werden.

Unsicherheit durch Serienstreuung σ_P :

Bei der Übertragung des an einer WEA vermessenen Schallleistungspegels auf eine andere WEA des gleichen Typs ergibt sich eine Unsicherheit durch die Streuung der in Serie hergestellten WEA. Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen kann für σ_P die Standardabweichung s der Messwerte aus dem zusammenfassenden Bericht angesetzt werden.

Liegt eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps in einer anderen als der beantragten Betriebsweise vor, kann die durch die Mehrfachvermessung dokumentierte Serienstreuung auch auf die beantragte Betriebsweise übertragen werden. In diesem Fall wird eine Abnahmemessung empfohlen. Liegt keine Mehrfachvermessung vor, ist für σ_P ein Ersatzwert von 1.2 dB(A) zu wählen.

Beim Heranziehen einer Herstellerangabe zum Schallleistungspegel, bzw. zum Oktavspektrum, für die Immissionsprognose gilt es zu überprüfen, in wie fern der Hersteller die anzusetzenden Unsicherheiten für die Emissionsdaten (σ_R und σ_P) für eine spätere Vermessung separat ausgewiesen hat. Liegen keine gesonderten Informationen vor, werden die Werte der LAI-Hinweise [11] für $\sigma_R = 0.5$ dB und $\sigma_P = 1.2$ dB angesetzt.

Maximal zulässiger Emissionswert $L_{e,max}$:

$$L_{e,max} = \bar{L}_W + 1.28 * \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = \bar{L}_W + 1.28 * \sigma_{Anlage}$$

$L_{e,max}$: Maximal zulässiger Emissionspegel

\bar{L}_W : Mittlerer Schalleistungspegel

σ_R : Unsicherheit der Typvermessung

σ_P : Unsicherheit durch Serienstreuung

σ_{Anlage} : Unsicherheit der WEA

Im Genehmigungsbescheid ist der in der Prognose angesetzte Schalleistungspegel $L_{e,max}$ festzuschreiben, siehe Kapitel 5.3.

Unsicherheit des Prognosemodells σ_{Prog} :

Die Unsicherheit des Prognosemodells wird wie folgt berücksichtigt:

$$\sigma_{Prog} = 1 \text{ dB}$$

Die einzelnen Unsicherheiten können in der Standardabweichung für die Gesamtunsicherheit σ_{ges} wie folgt zusammengefasst werden:

$$\sigma_{ges} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2}$$

Mit Hilfe der Gesamtunsicherheit, kann die obere Vertrauensbereichsgrenze der prognostizierten Immission (mit einem Vertrauensniveau von 90 %) durch einen Zuschlag abgeschätzt werden, der folgendermaßen berechnet wird:

$$\Delta L = 1.28 \sigma_{ges}$$

Entgegen der beschriebenen Verfahrensweise wird der obere Vertrauensbereich bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 %, bzw. mit einer 90 % Einhaltungswahrscheinlichkeit ($OVB = \Delta L = 1.28 \sigma_{ges}$) emissionsseitig auf jeden Oktavpegel des Oktavspektrums der WEA addiert.

Tabelle 10.1 führt den Unsicherheitszuschlag auf, welcher im Rahmen der Prognose nach dem Integrierten Verfahren für die geplanten und bestehenden WEA anzusetzen ist.

Tabelle 10.1: Unsicherheiten und verwendete Emissionswerte der geplanten WEA

Typ	Mode	L _{WA} Mittel [dB(A)]	Quelle	σ_R [dB(A)]	σ_P [dB(A)]	σ_{Progn} [dB(A)]	σ_{ges} [dB(A)]	OVB [dB(A)]	L _{WA} inkl. OVB [dB(A)]
N163/6.X	Mode 0	106.6	[15]	0.5	1.2	1.0	1.6	2.1	108.7
	Mode 3	105.5							107.6
	Mode 4	105.0							107.1

Die folgende Tabelle 10.2 führt die Unsicherheitszuschläge und Schalleistungspegel inkl. Zuschlag für den oberen Vertrauensbereich auf, welche im Rahmen der Prognose für die bestehenden WEA anzusetzen sind. Die Unsicherheiten der Emissionsdaten der Vorbelastungsanlagen sind in gleicher Weise zu berücksichtigen, wie sie im Rahmen der Genehmigung der Vorbelastungsanlagen angewandt wurden.

Tabelle 10.2: Schalleistungspegel und Sicherheitszuschläge der betrachteten Windenergieanlagen [16.1, 19]

W-Nr.	Typ	L _{WA} Mittel [dB(A)]	$\sigma_{L_{WA}} (\triangleq \sigma_{\text{Anlage}})$ [dB(A)]	σ_{Progn} [dB(A)]	OVB [dB(A)]	L _{WA} inkl. OVB [dB(A)]
W14	N149/5.X	105.6	1.3	1.0	2.1	107.7
W15	N149/5.X	105.6	1.3	1.0	2.1	107.7
W16	N149/5.X	105.6	1.3	1.0	2.1	107.7
W17	N149/5.X	105.6	1.3	1.0	2.1	107.7
W18	N149/5.X	105.6	1.3	1.0	2.1	107.7
W19	N149/5.X	105.6	1.3	1.0	2.1	107.7
W20	N149/5.X	105.6	1.3	1.0	2.1	107.7
W21	N149/5.X	105.6	1.3	1.0	2.1	107.7
W22	N133/4.8	104.5	1.3	1.0	2.1	106.6

Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Oktavspektren können den Ausdrücken „Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose“ im Anhang 1 entnommen werden. Die Angaben zum Schalleistungspegel bzw. dem Oktavband des geplanten WEA-Typs können den Auszügen aus den Herstellerangaben [15.1, 15.2] im Anhang 6 des Gutachtens entnommen werden.

Anmerkung:

In den Berechnungen wird von einem worst-case Fall ausgegangen, den es in Wirklichkeit nicht geben kann. Die Immissionen für jeden Immissionspunkt werden so berechnet, dass der Immissionspunkt von jeder Anlage aus gesehen in Mitwindrichtung steht. Dies würde bedeuten, dass der Wind gleichzeitig aus mehreren Richtungen kommen müsste.

Eine Schallpegelminderung durch C_{met}-die meteorologische Korrektur- findet ebenso keine Berücksichtigung wie die abschirmende Wirkung von Gebäuden und/oder die Dämpfung durch Bewuchs.

Die genannten Punkte können als zusätzliche Sicherheit bei der Beurteilung dienen.

11 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant am Standort Fretzdorfer Heide die Errichtung und den Betrieb von insgesamt 13 Windenergieanlagen des Herstellers Nordex Energy GmbH vom Typ N163/6.X mit einer Nennleistung von 7.000 kW auf einer Nabenhöhe von 164 m. Es wurde eine Immissionsprognose gemäß der TA-Lärm [1] nach DIN ISO 9613-2 [2] unter Anwendung des Interimsverfahrens [10], entsprechend den „Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA)“ [13], an den benachbarten Immissionsorten durchgeführt. Die Ergebnisse der Immissionsprognose, unter den genannten Voraussetzungen, sind der Tabelle 11.1 zu entnehmen. Die Beurteilungspegel der Gesamtbelastung wurden ganzzahlig ausgewiesen (Rundung nach DIN 1333).

Tabelle 11.1: Ergebnisse der Immissionsprognose

Nr.	Straße	IRW [dB(A)]	Immissionspegel Gesamtbelastung $L_{r,90}$ [dB(A)]	Beurteilungspegel (gerundet) $L_{r,90}$ [dB(A)]	Reserve zum IRW [dB(A)]
IO1	Scharfenberg 34, 16909 Wittstock/Dosse OT Scharfenberg	40	36.8	37	3
IO2	Dossower Bahnhofstr. 6, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow	42*	41.8	42	0
IO3	Fretzdorfer Str. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow	40	37.1	37	3
IO4	Fretzdorfer Bahnhofstr. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	45	47.0	47	-2
IO5	Fretzdorfer Dorfstr. dichtester Punkt ei- ner Wohnbaufläche, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	42*	43.2	43	-1
IO5.1	Fretzdorfer Bahnhofstr. 5, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	40	41.4	41	-1
IO5.2	Teetzer Str. 31a, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	42*	41.8	42	0
IO6	Feldweg Lüttgendosse 2, 16909 Wittstock/Dosse OT Lüttgendosse	45	37.4	37	8
IO7	Lindenstr. dichtester Punkt einer Wohn- baufläche nach FNP, 16909 Heiligengrabe OT Herzprung	40	40.2	40	0
IO8	Christdorfer Dorfstr. 58, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	45	40.7	41	4
IO9	Karstedtshofer Str. 10, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	40	41.0	41	-1

* Gemengelage nach Ziffer 6.7 der TA-Lärm [1]

Unter den genannten Voraussetzungen wird der Immissionsrichtwert an allen Immissionsorten, mit Ausnahme von IO4, IO5, IO5.1 und IO9, eingehalten.

Die Immissionsorte IO5, IO5.1 und IO9 sind um 1 dB(A) überschritten. Nach Nr. 3.2.1 Abs. 3 der TA Lärm [1] können Genehmigungen geplanter Anlagen bei geringfügiger Überschreitung des maßgeblichen Richtwertes auf Grund der Vorbelastung nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitungen nicht mehr als 1 dB(A) betragen.

Der Immissionsort IO4 ist um 2 dB(A) überschritten. Jede Einzelanlage der Zusatzbelastung leistet einen Beitrag der mehr als 15 dB(A) unterhalb des Immissionsrichtwertes ist, womit die Überschreitungen auf die Vorbelastung zurückzuführen sind.

Unter den in 10, Qualität der Prognose, dargestellten Bedingungen ist gemäß [7, 8, 12, 16] von einer ausreichenden Prognosesicherheit auszugehen und somit bestehen aus der Sicht des Schallimmissionsschutzes keine Bedenken gegen die Errichtung und den Betrieb der hier geplanten Windenergieanlagen. Zusammenfassend sind von den geplanten Windenergieanlagen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche zu erwarten.

12 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

A	Dämpfung
A_{atm}	Dämpfung durch die Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz)
Abb.	Abbildung
A_{div}	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
A_{gr}	Bodendämpfung
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie)
Bez.	Bezeichnung
dB(A)	A-bewerteter Schalldruckpegel
C_{met}	Meteorologische Korrektur
D_c	Richtwirkungskorrektur
d_p	Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger
GK	Gauß – Krüger
h_m	mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über dem Boden
h_r	Höhe des Immissionspunktes über Grund
h_s	Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)
i	Index für alle Geräuschquellen von 1-n
IRW	Lärm- Immissionsrichtwerte
kTN	Tonhaltigkeit
K_{Ti}	Zuschlag für Tonhaltigkeit einer Emissionsquelle i
K_{Ii}	Zuschlag für Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i
L_{AT}	Beurteilungspegel am Immissionspunkt
L_{ATi}	Schallimmissionspegel an dem Immissionspunkt einer Emissionsquelle i
L_{WA}	Schalleistungspegel der Punktschallquelle A-bewertet
NHN	Normalhöhennull
Nr.	Nummer
OVB	Oberer Vertrauensbereich
s	Standardabweichung
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage
α_{500}	Absorptionskoeffizient der Luft (= 1,9 dB/km)
σ_{ges}	Gesamtstandardabweichung
σ_R	Standardabweichung der Messergebnisse
σ_P	Produktionsstandardabweichung, Produktstreuung
σ_{Progn}	Standardabweichung des Prognoseverfahrens

13 Literaturverzeichnis

- [1] *TA-Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26.08.98; Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (Banz AT 08.06.2017 B5)*
- [2] *DIN ISO 9613-2; Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien; Okt. 99*
- [3] *BImSchG; Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [4] *FGW; Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Fördergesellschaft Windenergie e.V. (FGW)*
- [5] *DIN EN 61400-11 Windenergieanlagen - Teil 11: Schallmessverfahren (IEC 61400-11:2012); Deutsche Fassung EN 61400-11:2013*
- [6] *LAI; Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“ der Immissionsschutzbehörden und Messinstitute, 2005*
- [7] *Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, Stand: Februar 2016*
- [8] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright;*
- [9] *Wölfel Engineering GmbH & Co. KG; IMMI – Das Programm zur Schallimmissionsprognose, Version 30.2*
- [10] *www.din.de; Dokumentation zur Schallausbreitung – Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1*
- [11] *LAI; Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016, Stand 30.06.2016*
- [12] *Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB), Geobroker Brandenburg / © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020), Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0, Heruntergeladen mit dem Softwareprogramm WindPro, Version 3.4.405*
- [13] *Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg zu Anforderungen an die Geräuschimmissionsprognose und die Nachweismessung von Windkraftanlagen (WKA) – WKA-Geräuschimmissionserlass vom 24. Februar 2023*
- [14] *SAB WindTeam GmbH; E-Mail mit dem Betreff: "Fretzdorfer Heide - Auftrag Turbulenz Schall Schatten" vom 20.11.2020; Daten zur Verfügung gestellt in WakeGuard® Layout-ID: 1243185*
- [14.1] *SAB WindTeam GmbH; E-Mail mit dem Betreff: „AW: Angebot S3 Paket WP Fretzdorf Heide“ vom 23.04.2021, Daten zur Verfügung gestellt in WakeGuard® Layout-ID: 1418192*
- [14.2] *SAB WindTeam GmbH; E-Mail mit dem Betreff: „WG: S3 Paket Revison - WP Fretzdorfer Heide - 11313802“ vom 27.02.2023; Daten zur Verfügung gestellt in WakeGuard® Layout-ID: 2131655*
- [15] *Nordex Energy GmbH, Octave sound power levels, Nordex N163/6.X, Dokumentennummer: F008_277_A19_IN Revision 05, Datum: 18.07.2022*
- [15.1] *Nordex Energy GmbH, Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel Nordex N149/5.X. Dokumentennummer: F008_275_A19_IN Revision 02, Datum: 14.02.2020*

- [15.2] *Nordex Energy SE & Co. KG, Octave sound power levels / Oktav-Schalleistungspegel Nordex N133/4.8. Dokumentennummer: F008_272_A19_IN Revision 04, Datum: 19.05.2021*

- [16] *SAB WindTeam GmbH; E-Mail mit dem Betreff: „Fretzdorfer Heide - Auftrag Turbulenz Schall Schatten“ vom 20.11.2020; Dateien: WEA Daten Ewikom LfU 042.00.00_19.xlsx und Kapitel 4 Emissionen und Immissionen Ewikom UVP.pdf*

- [16.1] *SAB WindTeam GmbH; E-Mail mit dem Betreff: „Angebot S3 Paket WP Fretzdorf Heide - Variante 1 - Rev 02“ vom 22.11.2021; als Anhang eine E-Mail vom LfU Brandenburg mit dem Betreff: „Vorbelastung Fretzdorf“ vom 18.11.2021*

- [17] *Flächennutzungsplanung nach § 204 BauGB, Gemeinden Christdorf, Fretzdorf, Herzsprung, Königsberg, Rossow, Gemeindegruppe „um Herzsprung“*

- [18] *Geoportal Stadt Wittstock/Dosse, online Zugriff: https://www.o-p-r.info/mb3-opr/app.php/application/geoportal_Wittstock, zuletzt am 12.01.2021*

- [19] *Landesamt für Umwelt Land Brandenburg, T21 Nachforderungen aus schallschutztechnischer Sicht, Antrag der SAB Projektentwicklung GmbH & Co. KG auf Neugenehmigung von 13 WKA des Typs Nordex N16875.X in 16909 Wittstock/Dosse, Gemarkung Fretzdorf. Flur 4, Flurstücke 73, 79 und 80, Flur 5, Flurstücke 46/7, 45/4 und 44/3 sowie Flur 6, Flurstücke 20, 16, 49, 17 und 18 Reg.-Nr.: 042.00.00/21, Gesch-Z: LFU-T21-3420/125+7#1899/2022 vom 04.01.2022, übermittelt von der SAB WindTeam GmbH per E-Mail mit dem Betreff: „Reg.-Nr.:042.00.00/21 - Nachforderungen Schall - WP Fretzdorfer Heide“ am 17.01.2022*

Anhang 1 / Übersicht der Eingabedaten zur Immissionsprognose

Element-Notizen		
IPkt037	IO1	Scharfenberg 34, 16909 Wittstock/Dosse OT Scharfenberg
IPkt038	IO2	Dossower Bahnhofstr. 6, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow
IPkt039	IO3	Fretzdorfer Str. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow
IPkt040	IO4	Fretzdorfer Bahnhofstr. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf
IPkt041	IO5	Fretzdorfer Dorfstr. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf
IPkt046	IO5.1	Fretzdorfer Bahnhofstr. 5, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf
IPkt047	IO5.2	Teetzer Str. 31a, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf
IPkt042	IO6	Feldweg Lüttgendosse 2, 16909 Wittstock/Dosse OT Lüttgendosse
IPkt043	IO7	Lindenstr. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Heiligengrabe OT Herzsprung
IPkt044	IO8	Christdorfer Dorfstr. 58, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf
IPkt045	IO9	Karstedtshofer Str. 10, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof
EZQi012	LKW Gemüse	LKW Gemüse
EZQi013	LKW Obst	LKW Obst
EZQi014	LKW Rast	LKW Rast
EZQi015	Lüfter 1	Lüfter 1, 88.0 (4 x82 dB(A))
EZQi016	Lüfter 2	Lüfter 2, 88.0 (4 x82 dB(A))
EZQi017	Lüfter 3	Lüfter 3, 89.0 (5 x 82 dB(A))
EZQi019	Lüfter 4	Lüfter 4, 94.0 (18 x 81.5 dB(A))
EZQi018	BHKW	BHKW
WEAI075	W1	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI076	W2	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI077	W3	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI078	W4	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI079	W5	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI080	W6	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI081	W7	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI082	W8	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI083	W9	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI084	W10	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI085	W11	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI086	W12	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI087	W13	N163/6.X NH: 164.0 m
WEAI088	W14	N149/5.X NH: 164.0 m
WEAI089	W15	N149/5.X NH: 164.0 m
WEAI090	W16	N149/5.X NH: 164.0 m
WEAI091	W17	N149/5.X NH: 164.0 m
WEAI092	W18	N149/5.X NH: 164.0 m
WEAI093	W19	N149/5.X NH: 164.0 m
WEAI094	W20	N149/5.X NH: 164.0 m
WEAI095	W21	N149/5.X NH: 164.0 m
WEAI096	W22	N133/4.800 NH: 164.0 m

Beurteilungszeiträume				
T1	Werktag (6h-22h)			
T2	Sonntag (6h-22h)			
T3	Nacht (22h-6h)			

Immissionspunkt (11)								GB Rev.02	
	Bezeichnung	Gruppe	Richtwerte /dB(A)	Nutzung	T1	T2	T3		
			Geometrie: x /m	y /m	z(abs) /m		z(rel) /m		
IPkt037	IO1	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	331775.00	5888475.00	78.95		7.00		
IPkt038	IO2	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	334071.00	5888563.00	66.01		5.00		
IPkt039	IO3	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	334558.00	5888298.00	67.65		5.00		
IPkt040	IO4	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	335203.00	5882805.00	62.68		7.00		
IPkt041	IO5	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	335522.00	5882718.00	59.23		5.00		
IPkt046	IO5.1	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	335747.00	5882718.00	59.48		5.00		
IPkt047	IO5.2	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	335466.00	5882213.00	58.31		5.00		
IPkt042	IO6	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	333020.00	5881505.00	63.45		5.00		
IPkt043	IO7	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	331135.00	5883500.00	66.26		5.00		
IPkt044	IO8	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Kern/Dorf/Misch	60.00	60.00	45.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	330424.00	5884675.00	65.51		5.00		
IPkt045	IO9	IO Rev.01	Richtwerte /dB(A)	Allg. Wohngebiet	55.00	55.00	40.00		
	Geometrie	Nr	x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:	330558.00	5886365.00	67.25		5.00		

Punkt-SQ /ISO 9613 (8)										GB Rev.02	
EZQi012	Bezeichnung	LKW Gemüse			Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01			D0			0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)		
					Tag	103.50	-	-	103.50		
					Nacht	103.50	-	-	103.50		
					Ruhe	103.50	-	-	103.50		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0		0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00						105.4			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	103.5	1.00	1.00000	-6.04				
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	103.5	1.00	13.00000	-0.90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	103.5	1.00	2.00000	-3.03				
	Sonntag (6h-22h)	16.00						107.1			
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	103.5	1.00	5.00000	0.95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	103.5	1.00	9.00000	-2.50				
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	103.5	1.00	2.00000	-3.03				
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	103.5	1.00	1.00000	0.00	103.5			
	Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
					Geometrie:	334914.00	5882633.00	57.61	2.00		
EZQi013	Bezeichnung	LKW Obst			Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01			D0			0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)		
					Tag	106.00	-	-	106.00		
					Nacht	106.00	-	-	106.00		
					Ruhe	106.00	-	-	106.00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0		0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00						107.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	106.0	1.00	1.00000	-6.04				
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	106.0	1.00	13.00000	-0.90				
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	106.0	1.00	2.00000	-3.03				
	Sonntag (6h-22h)	16.00						109.6			
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	106.0	1.00	5.00000	0.95				
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	106.0	1.00	9.00000	-2.50				
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	106.0	1.00	2.00000	-3.03				
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	106.0	1.00	1.00000	0.00	106.0			
	Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
					Geometrie:	334790.00	5882547.00	57.27	2.00		
EZQi014	Bezeichnung	LKW Rast			Wirkradius /m			99999.00			
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01			D0			0.00			
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein			
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)			
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw		
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)		
					Tag	111.00	-	-	111.00		
					Nacht	111.00	-	-	111.00		
					Ruhe	111.00	-	-	111.00		
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
	TA Lärm (2017)	-	0.0		0.0	0.0		-			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00						112.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	111.0	1.00	1.00000	-6.04				
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	111.0	1.00	13.00000	-0.90				

	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	111.0	1.00	2.00000	-3.03		
	Sonntag (6h-22h)	16.00						114.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	111.0	1.00	5.00000	0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	111.0	1.00	9.00000	-2.50		
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	111.0	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	111.0	1.00	1.00000	0.00	111.0	
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
				Geometrie:	334668.00	5882745.00	59.39	2.00	
EZQi015	Bezeichnung	Lüfter 1			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01			D0			0.00	
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein	
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	88.00	-	-	88.00
					Nacht	88.00	-	-	88.00
					Ruhe	88.00	-	-	88.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						89.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	88.0	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	88.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	88.0	1.00	2.00000	-3.03		
	Sonntag (6h-22h)	16.00						91.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	88.0	1.00	5.00000	0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	88.0	1.00	9.00000	-2.50		
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	88.0	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	88.0	1.00	1.00000	0.00	88.0	
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
				Geometrie:	333982.00	5888503.00	66.23	5.00	
EZQi016	Bezeichnung	Lüfter 2			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01			D0			0.00	
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein	
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	88.00	-	-	88.00
					Nacht	88.00	-	-	88.00
					Ruhe	88.00	-	-	88.00
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag		
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0		0.0		
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.- Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)	16.00						89.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	88.0	1.00	1.00000	-6.04		
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	88.0	1.00	13.00000	-0.90		
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	88.0	1.00	2.00000	-3.03		
	Sonntag (6h-22h)	16.00						91.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	88.0	1.00	5.00000	0.95		
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	88.0	1.00	9.00000	-2.50		
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	88.0	1.00	2.00000	-3.03		
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	88.0	1.00	1.00000	0.00	88.0	
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m	
				Geometrie:	333986.00	5888472.00	66.27	5.00	
EZQi017	Bezeichnung	Lüfter 3			Wirkradius /m			99999.00	
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01			D0			0.00	
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle			Nein	
	Länge /m	---			Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)	
	Länge /m (2D)	---			Emi.Vari- ante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	89.00	-	-	89.00
					Nacht	89.00	-	-	89.00
					Ruhe	89.00	-	-	89.00

Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
TA Lärm (2017)				0.0	0.0	0.0	0.0		
Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
Werktag (6h-22h)	16.00						90.9		
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	89.0	1.00	1.00000	-6.04			
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	89.0	1.00	13.00000	-0.90			
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	89.0	1.00	2.00000	-3.03			
Sonntag (6h-22h)	16.00						92.6		
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	89.0	1.00	5.00000	0.95			
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	89.0	1.00	9.00000	-2.50			
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	89.0	1.00	2.00000	-3.03			
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	89.0	1.00	1.00000	0.00	89.0		
Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
			Geometrie:	333998.00	5888412.00	66.67	5.00		
EZQi019	Bezeichnung	Lüfter 4			Wirkradius /m		99999.00		
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01			D0		0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---			Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	94.02	-	-	94.02
					Nacht	94.02	-	-	94.02
					Ruhe	94.02	-	-	94.02
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
TA Lärm (2017)				0.0	0.0	0.0	0.0		
Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
Werktag (6h-22h)	16.00						95.9		
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	94.0	1.00	1.00000	-6.04			
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	94.0	1.00	13.00000	-0.90			
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	94.0	1.00	2.00000	-3.03			
Sonntag (6h-22h)	16.00						97.6		
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	94.0	1.00	5.00000	0.95			
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	94.0	1.00	9.00000	-2.50			
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	94.0	1.00	2.00000	-3.03			
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	94.0	1.00	1.00000	0.00	94.0		
Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
			Geometrie:	330164.00	5885240.00	64.15	2.00		
EZQi018	Bezeichnung	BHKW			Wirkradius /m		99999.00		
	Gruppe	sonstiger Bestand (Alternativ) Rev.01			D0		0.00		
	Knotenzahl	1			Hohe Quelle		Nein		
	Länge /m	---			Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)		
	Länge /m (2D)	---			Emi.Variante	Emission	Dämmung	Zuschlag	Lw
	Fläche /m²	---				dB(A)	dB	dB	dB(A)
					Tag	93.00	-	-	93.00
					Nacht	93.00	-	-	93.00
					Ruhe	93.00	-	-	93.00
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag		
TA Lärm (2017)				0.0	0.0	0.0	0.0		
Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)		
Werktag (6h-22h)	16.00						94.9		
Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	93.0	1.00	1.00000	-6.04			
Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	93.0	1.00	13.00000	-0.90			
Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	93.0	1.00	2.00000	-3.03			
Sonntag (6h-22h)	16.00						96.6		
So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	93.0	1.00	5.00000	0.95			
So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	93.0	1.00	9.00000	-2.50			
So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	93.0	1.00	2.00000	-3.03			
Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	93.0	1.00	1.00000	0.00	93.0		
Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m		
			Geometrie:	333911.00	5888375.00	66.06	5.00		

Windenergieanlage (22)													GB Rev.03	
WEAI075	Bezeichnung		W1			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe		WEA-Neu Rev.03			Lw (Tag) /dB(A)			108.68					
	Knotenzahl		1			Lw (Nacht) /dB(A)			107.08					
	Länge /m		---			Lw (Ruhe) /dB(A)			108.68					
	Länge /m (2D)		---			D0			0.00					
	Fläche /m²		---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
						Unsicherheiten aktiviert			Nein					
						Hohe Quelle			Ja					
						Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
	Nacht	Emission /dB (A)	105.0	-	-	91.0	95.7	98.0	98.5	98.9	96.8	87.3	68.4	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	107.1	-	-	93.1	97.8	100.1	100.6	101.0	98.9	89.4	70.5	
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Eml.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.7		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.7		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.7		1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.7		1.00		9.00000		-2.50			
	So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000		-3.03			
	Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.1		1.00		1.00000		0.00		0.0	
	Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
					Geometrie:		331662.00		5885552.00		233.12		164.00	
WEAI076	Bezeichnung		W2			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe		WEA-Neu Rev.03			Lw (Tag) /dB(A)			108.68					
	Knotenzahl		1			Lw (Nacht) /dB(A)			108.68					
	Länge /m		---			Lw (Ruhe) /dB(A)			108.68					
	Länge /m (2D)		---			D0			0.00					
	Fläche /m²		---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
						Unsicherheiten aktiviert			Nein					
						Hohe Quelle			Ja					
						Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
	Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
	TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-		0.0	
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Eml.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
	Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
	Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.7		1.00		1.00000		-6.04			
	Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.7		1.00		13.00000		-0.90			
	Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000		-3.03			
	Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.7		1.00		5.00000		0.95			
	So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.7		1.00		9.00000		-2.50			

	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.7	1.00	1.00000	0.00	0.0					
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	332082.00	5885713.00	233.92	164.00					
WEAI077	Bezeichnung	W3			Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03			Lw (Tag) /dB(A)				108.68				
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)				108.68				
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)				108.68				
	Länge /m (2D)	---			D0				0.00				
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
					Unsicherheiten aktiviert				Nein				
					Hohe Quelle				Ja				
					Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)		-	0.0	0.0	0.0				0.0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB			Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00								1.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.7	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.7	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Sonntag (6h-22h)	16.00								3.6			
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.7	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.7	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.7	1.00	1.00000	0.00			0.0			
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	332483.00	5885856.00	237.08	164.00					
WEAI078	Bezeichnung	W4			Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03			Lw (Tag) /dB(A)				108.68				
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)				108.68				
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)				108.68				
	Länge /m (2D)	---			D0				0.00				
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
					Unsicherheiten aktiviert				Nein				
					Hohe Quelle				Ja				
					Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)		-	0.0	0.0	0.0				0.0			
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB			Lwr /dB(A)			
	Werktag (6h-22h)	16.00								1.9			
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.7	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.7	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						

	Sonntag (6h-22h)	16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.7		1.00	5.00000	0.95					
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.7		1.00	9.00000	-2.50					
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.7		1.00	2.00000	-3.03					
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.7		1.00	1.00000	0.00					0.0
	Geometrie			Nr		x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m			
				Geometrie:		331980.00	5885349.00	236.63		164.00			
WEAI079	Bezeichnung	W5				Wirkradius /m							99999.00
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03				Lw (Tag) /dB(A)							108.68
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)							108.68
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)							108.68
	Länge /m (2D)	---				D0							0.00
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
						Unsicherheiten aktiviert		Nein					
						Hohe Quelle		Ja					
						Emission ist		Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag							
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-	0.0						0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
	Werktag (6h-22h)	16.00											1.9
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.7		1.00	1.00000	-6.04					
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.7		1.00	13.00000	-0.90					
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.7		1.00	2.00000	-3.03					
	Sonntag (6h-22h)	16.00											3.6
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.7		1.00	5.00000	0.95					
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.7		1.00	9.00000	-2.50					
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.7		1.00	2.00000	-3.03					
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.7		1.00	1.00000	0.00					0.0
	Geometrie			Nr		x/m	y/m	z(abs) /m		! z(rel) /m			
				Geometrie:		332393.00	5885349.00	236.10		164.00			
WEAI080	Bezeichnung	W6				Wirkradius /m							99999.00
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03				Lw (Tag) /dB(A)							108.68
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)							108.68
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)							108.68
	Länge /m (2D)	---				D0							0.00
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
						Unsicherheiten aktiviert		Nein					
						Hohe Quelle		Ja					
						Emission ist		Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag							
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-	0.0						0.0
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
	Werktag (6h-22h)	16.00											1.9

	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.7	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.7	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Sonntag (6h-22h)	16.00						3.6					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.7	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.7	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.7	1.00	1.00000	0.00	0.0					
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	332788.00	5885592.00	239.11	164.00					
WEAI081	Bezeichnung	W7			Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03			Lw (Tag) /dB(A)				108.68				
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)				108.68				
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)				108.68				
	Länge /m (2D)	---			D0				0.00				
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
					Unsicherheiten aktiviert				Nein				
					Hohe Quelle				Ja				
					Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0				
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
	Werktag (6h-22h)	16.00						1.9					
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	108.7	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	108.7	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag, RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Sonntag (6h-22h)	16.00						3.6					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	108.7	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	108.7	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	108.7	1.00	1.00000	0.00	0.0					
	Geometrie			Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	332570.00	5884958.00	238.28	164.00					
WEAI082	Bezeichnung	W8			Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03			Lw (Tag) /dB(A)				108.68				
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)				108.68				
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)				108.68				
	Länge /m (2D)	---			D0				0.00				
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
					Unsicherheiten aktiviert				Nein				
					Hohe Quelle				Ja				
					Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag				
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0				0.0				

Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
Werktag (6h-22h)		16.00						1.9					
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.7	1.00	1.00000	-6.04						
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.7	1.00	13.00000	-0.90						
Werktag, RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
Sonntag (6h-22h)		16.00						3.6					
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.7	1.00	5.00000	0.95						
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.7	1.00	9.00000	-2.50						
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	108.7	1.00	1.00000	0.00	0.0					
Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	333068.00	5885301.00	237.73	164.00					
WEAI083	Bezeichnung	W9			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03			Lw (Tag) /dB(A)			108.68					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			108.68					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			108.68					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag							
	TA Lärm (2017)	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0						
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
Werktag (6h-22h)		16.00						1.9					
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.7	1.00	1.00000	-6.04						
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.7	1.00	13.00000	-0.90						
Werktag, RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
Sonntag (6h-22h)		16.00						3.6					
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.7	1.00	5.00000	0.95						
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.7	1.00	9.00000	-2.50						
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	108.7	1.00	2.00000	-3.03						
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	108.7	1.00	1.00000	0.00	0.0					
Geometrie				Nr	x/m	y/m	z(abs) /m	! z(rel) /m					
				Geometrie:	332979.00	5884935.00	232.98	164.00					
WEAI084	Bezeichnung	W10			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03			Lw (Tag) /dB(A)			108.68					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			108.68					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			108.68					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1

		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag			Ton-Zuschlag			Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
TA Lärm (2017)			-			0.0			0.0			-		
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)			
Werktag (6h-22h)		16.00									1.9			
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.7		1.00		1.00000		-6.04				
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.7		1.00		13.00000		-0.90				
Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000		-3.03				
Sonntag (6h-22h)		16.00									3.6			
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.7		1.00		5.00000		0.95				
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.7		1.00		9.00000		-2.50				
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000		-3.03				
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	108.7		1.00		1.00000		0.00				
Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:				333411.00		5884853.00		236.27		164.00		
WEAI085	Bezeichnung	W11				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03				Lw (Tag) /dB(A)				108.68				
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				108.68				
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				108.68				
	Länge /m (2D)	---				D0				0.00				
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
						Unsicherheiten aktiviert				Nein				
						Hohe Quelle				Ja				
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
	Nacht	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag			Ton-Zuschlag			Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag		
TA Lärm (2017)			-			0.0			0.0			-		
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)			
Werktag (6h-22h)		16.00									1.9			
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.7		1.00		1.00000		-6.04				
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.7		1.00		13.00000		-0.90				
Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000		-3.03				
Sonntag (6h-22h)		16.00									3.6			
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.7		1.00		5.00000		0.95				
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.7		1.00		9.00000		-2.50				
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000		-3.03				
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	108.7		1.00		1.00000		0.00				
Geometrie					Nr	x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m		
		Geometrie:				333635.00		5884519.00		227.96		164.00		
WEAI086	Bezeichnung	W12				Wirkradius /m				99999.00				
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03				Lw (Tag) /dB(A)				108.68				
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				107.58				
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				108.68				
	Länge /m (2D)	---				D0				0.00				
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren				
						Unsicherheiten aktiviert				Nein				
						Hohe Quelle				Ja				
						Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)				
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
	Nacht	Emission /dB (A)	105.5	-	-	91.5	96.2	98.5	99.0	99.4	97.3	87.8	68.9	
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	

	Lw /dB (A)	107.6	-	-	93.6	98.3	100.6	101.1	101.5	99.4	89.9	71.0	
Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-			
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)		
Werktag (6h-22h)		16.00									1.9		
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.7		1.00		1.00000			-6.04		
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.7		1.00		13.00000			-0.90		
Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000			-3.03		
Sonntag (6h-22h)		16.00									3.6		
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.7		1.00		5.00000			0.95		
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.7		1.00		9.00000			-2.50		
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000			-3.03		
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.6		1.00		1.00000			0.00		
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		333816.00		5884157.00		227.11		164.00	
WEAI087	Bezeichnung	W13				Wirkradius /m				99999.00			
	Gruppe	WEA-Neu Rev.03				Lw (Tag) /dB(A)				108.68			
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				107.58			
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				108.68			
	Länge /m (2D)	---				D0				0.00			
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Unsicherheiten aktiviert				Nein			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
	Nacht	Emission /dB (A)	105.5	-	-	91.5	96.2	98.5	99.0	99.4	97.3	87.8	68.9
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.6	-	-	93.6	98.3	100.6	101.1	101.5	99.4	89.9	71.0
	Ruhe	Emission /dB (A)	106.6	-	-	92.6	97.3	99.6	100.1	100.5	98.4	88.9	70.0
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	108.7	-	-	94.7	99.4	101.7	102.2	102.6	100.5	91.0	72.1
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag			
TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0		-			
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)		
Werktag (6h-22h)		16.00									1.9		
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	108.7		1.00		1.00000			-6.04		
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	108.7		1.00		13.00000			-0.90		
Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000			-3.03		
Sonntag (6h-22h)		16.00									3.6		
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	108.7		1.00		5.00000			0.95		
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	108.7		1.00		9.00000			-2.50		
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	108.7		1.00		2.00000			-3.03		
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.6		1.00		1.00000			0.00		
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		333519.00		5883818.00		224.61		164.00	
WEAI088	Bezeichnung	W14				Wirkradius /m				99999.00			
	Gruppe	WEA-Bestand Rev.02				Lw (Tag) /dB(A)				107.71			
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				107.71			
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				107.71			
	Länge /m (2D)	---				D0				0.00			
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Unsicherheiten aktiviert				Nein			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)			
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1

	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Ruhe	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag			Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag	
TA Lärm (2017)				0.0			0.0		0.0			0.0	
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)			n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)	
Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	107.7			1.00		1.00000		-6.04		
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	107.7			1.00		13.00000		-0.90		
Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	107.7			1.00		2.00000		-3.03		
Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	107.7			1.00		5.00000		0.95		
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	107.7			1.00		9.00000		-2.50		
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	107.7			1.00		2.00000		-3.03		
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.7			1.00		1.00000		0.00		0.0
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		333214.00		5886380.00		236.26		164.00	
WEAI089	Bezeichnung	W15			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand Rev.02			Lw (Tag) /dB(A)			107.71					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			107.71					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			107.71					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
	Ruhe	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag			Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag			Extra-Zuschlag	
TA Lärm (2017)				0.0			0.0		0.0			0.0	
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)			n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB	Lwr /dB(A)	
Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	107.7			1.00		1.00000		-6.04		
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	107.7			1.00		13.00000		-0.90		
Werktag,RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	107.7			1.00		2.00000		-3.03		
Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	107.7			1.00		5.00000		0.95		
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	107.7			1.00		9.00000		-2.50		
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	107.7			1.00		2.00000		-3.03		
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.7			1.00		1.00000		0.00		0.0
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		333397.00		5886037.00		237.68		164.00	
WEAI090	Bezeichnung	W16			Wirkradius /m			99999.00					
	Gruppe	WEA-Bestand Rev.02			Lw (Tag) /dB(A)			107.71					
	Knotenzahl	1			Lw (Nacht) /dB(A)			107.71					
	Länge /m	---			Lw (Ruhe) /dB(A)			107.71					
	Länge /m (2D)	---			D0			0.00					
	Fläche /m²	---			Berechnungsgrundlage			ISO 9613-2 / Interimsverfahren					
					Unsicherheiten aktiviert			Nein					
					Hohe Quelle			Ja					
					Emission ist			Schalleistungspegel (Lw)					

Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Tag	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Ruhe	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag						Extra-Zuschlag
TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0				-
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	107.7		1.00		1.00000		-6.04			
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	107.7		1.00		13.00000		-0.90			
Werktag, RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	107.7		1.00		5.00000		0.95			
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	107.7		1.00		9.00000		-2.50			
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.7		1.00		1.00000		0.00		0.0	
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		333519.00		5885675.00		237.26		164.00	
WEAI091	Bezeichnung	W17				Wirkradius /m				99999.00			
	Gruppe	WEA-Bestand Rev.02				Lw (Tag) /dB(A)				107.71			
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				107.71			
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				107.71			
	Länge /m (2D)	---				D0				0.00			
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Unsicherheiten aktiviert				Nein			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Tag	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Ruhe	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag						Extra-Zuschlag
TA Lärm (2017)			-		0.0		0.0		0.0				-
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	107.7		1.00		1.00000		-6.04			
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	107.7		1.00		13.00000		-0.90			
Werktag, RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	107.7		1.00		5.00000		0.95			
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	107.7		1.00		9.00000		-2.50			
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.7		1.00		1.00000		0.00		0.0	
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		333817.00		5885391.00		236.90		164.00	
WEAI092	Bezeichnung	W18				Wirkradius /m				99999.00			
	Gruppe	WEA-Bestand Rev.02				Lw (Tag) /dB(A)				107.71			
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				107.71			
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				107.71			
	Länge /m (2D)	---				D0				0.00			
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			

													Unsicherheiten aktiviert				Nein			
													Hohe Quelle				Ja			
													Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz								
Tag		Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4							
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1							
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5							
Nacht		Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4							
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1							
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5							
Ruhe		Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4							
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1							
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5							
Beurteilungsvorschrift			Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag									
TA Lärm (2017)					0.0		0.0		0.0					0.0						
Beurteilungszeitraum / Zeitzone			Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)							
Werktag (6h-22h)			16.00										1.9							
Werktag, RZ (6h-7h)			1.00	Ruhe	107.7		1.00		1.00000		-6.04									
Werktag (7h-20h)			13.00	Tag	107.7		1.00		13.00000		-0.90									
Werktag,RZ(20h-22h)			2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03									
Sonntag (6h-22h)			16.00										3.6							
So, RZ(6h-9h/20h-22h)			5.00	Ruhe	107.7		1.00		5.00000		0.95									
So (9h-13h/15h-20h)			9.00	Tag	107.7		1.00		9.00000		-2.50									
So, RZ(13h-15h)			2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03									
Nacht (22h-6h)			1.00	Nacht	107.7		1.00		1.00000		0.00		0.0							
Geometrie					Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m							
					Geometrie:		334030.00		5885043.00		236.76		164.00							
WEAI093			Bezeichnung		W19		Wirkradius /m		99999.00											
			Gruppe		WEA-Bestand Rev.02		Lw (Tag) /dB(A)		107.71											
			Knotenzahl		1		Lw (Nacht) /dB(A)		107.71											
			Länge /m		---		Lw (Ruhe) /dB(A)		107.71											
			Länge /m (2D)		---		D0		0.00											
			Fläche /m²		---		Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 / Interimsverfahren											
													Unsicherheiten aktiviert				Nein			
													Hohe Quelle				Ja			
													Emission ist				Schallleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz								
Tag		Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4							
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1							
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5							
Nacht		Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4							
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1							
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5							
Ruhe		Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4							
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1							
		Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5							
Beurteilungsvorschrift			Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag		Extra-Zuschlag									
TA Lärm (2017)					0.0		0.0		0.0					0.0						
Beurteilungszeitraum / Zeitzone			Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)							
Werktag (6h-22h)			16.00										1.9							
Werktag, RZ (6h-7h)			1.00	Ruhe	107.7		1.00		1.00000		-6.04									
Werktag (7h-20h)			13.00	Tag	107.7		1.00		13.00000		-0.90									
Werktag,RZ(20h-22h)			2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03									
Sonntag (6h-22h)			16.00										3.6							
So, RZ(6h-9h/20h-22h)			5.00	Ruhe	107.7		1.00		5.00000		0.95									
So (9h-13h/15h-20h)			9.00	Tag	107.7		1.00		9.00000		-2.50									
So, RZ(13h-15h)			2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03									
Nacht (22h-6h)			1.00	Nacht	107.7		1.00		1.00000		0.00		0.0							
Geometrie					Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m							
					Geometrie:		334243.00		5884694.00		233.11		164.00							
WEAI094			Bezeichnung		W20		Wirkradius /m		99999.00											
			Gruppe		WEA-Bestand Rev.02		Lw (Tag) /dB(A)		107.71											
			Knotenzahl		1		Lw (Nacht) /dB(A)		107.71											

Länge /m		---				Lw (Ruhe) /dB(A)				107.71			
Länge /m (2D)		---				D0				0.00			
Fläche /m²		---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Unsicherheiten aktiviert				Nein			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Tag	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Ruhe	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0				0.0	
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	107.7		1.00		1.00000		-6.04			
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	107.7		1.00		13.00000		-0.90			
Werktag, RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	107.7		1.00		5.00000		0.95			
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	107.7		1.00		9.00000		-2.50			
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.7		1.00		1.00000		0.00		0.0	
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		334462.00		5884334.00		231.69		164.00	
WEAI095	Bezeichnung	WZ1				Wirkradius /m				99999.00			
	Gruppe	WEA-Bestand Rev.02				Lw (Tag) /dB(A)				107.71			
	Knotenzahl	1				Lw (Nacht) /dB(A)				107.71			
	Länge /m	---				Lw (Ruhe) /dB(A)				107.71			
	Länge /m (2D)	---				D0				0.00			
	Fläche /m²	---				Berechnungsgrundlage				ISO 9613-2 / Interimsverfahren			
						Unsicherheiten aktiviert				Nein			
						Hohe Quelle				Ja			
						Emission ist				Schalleistungspegel (Lw)			
Emiss.-Variante		Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Tag	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Nacht	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Ruhe	Emission /dB (A)	105.6	-	-	87.3	93.5	97.2	99.8	100.5	98.0	90.4	82.4	
	Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	Lw /dB (A)	107.7	-	-	89.4	95.6	99.3	101.9	102.6	100.1	92.5	84.5	
Beurteilungsvorschrift		Spitzenpegel		Impuls-Zuschlag		Ton-Zuschlag		Info.-Zuschlag				Extra-Zuschlag	
TA Lärm (2017)		-		0.0		0.0		0.0				0.0	
Beurteilungszeitraum / Zeitzone		Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)		n-mal		Einwirkzeit /h		dLi /dB		Lwr /dB(A)	
Werktag (6h-22h)		16.00										1.9	
Werktag, RZ (6h-7h)		1.00	Ruhe	107.7		1.00		1.00000		-6.04			
Werktag (7h-20h)		13.00	Tag	107.7		1.00		13.00000		-0.90			
Werktag, RZ(20h-22h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
Sonntag (6h-22h)		16.00										3.6	
So, RZ(6h-9h/20h-22h)		5.00	Ruhe	107.7		1.00		5.00000		0.95			
So (9h-13h/15h-20h)		9.00	Tag	107.7		1.00		9.00000		-2.50			
So, RZ(13h-15h)		2.00	Ruhe	107.7		1.00		2.00000		-3.03			
Nacht (22h-6h)		1.00	Nacht	107.7		1.00		1.00000		0.00		0.0	
Geometrie				Nr		x/m		y/m		z(abs) /m		! z(rel) /m	
				Geometrie:		334367.00		5883915.00		227.03		164.00	

WEAI096	Bezeichnung	W22		Wirkradius /m		99999.00							
	Gruppe	WEA-Bestand Rev.02		Lw (Tag) /dB(A)		106.55							
	Knotenzahl	1		Lw (Nacht) /dB(A)		106.55							
	Länge /m	---		Lw (Ruhe) /dB(A)		106.55							
	Länge /m (2D)	---		D0		0.00							
	Fläche /m²	---		Berechnungsgrundlage		ISO 9613-2 / Interimsverfahren							
				Unsicherheiten aktiviert		Nein							
				Hohe Quelle		Ja							
				Emission ist		Schallleistungspegel (Lw)							
	Emiss.-Variante	Summe	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
	Tag	Emission /dB (A)	104.5	-	-	86.2	93.2	97.0	97.9	98.4	97.1	92.8	83.6
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	106.6	-	-	88.3	95.3	99.1	100.0	100.5	99.2	94.9	85.7
	Nacht	Emission /dB (A)	104.5	-	-	86.2	93.2	97.0	97.9	98.4	97.1	92.8	83.6
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	106.6	-	-	88.3	95.3	99.1	100.0	100.5	99.2	94.9	85.7
	Ruhe	Emission /dB (A)	104.5	-	-	86.2	93.2	97.0	97.9	98.4	97.1	92.8	83.6
		Zuschlag /dB (A)		2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
		Lw /dB (A)	106.6	-	-	88.3	95.3	99.1	100.0	100.5	99.2	94.9	85.7
	Beurteilungsvorschrift	Spitzenpegel	Impuls-Zuschlag	Ton-Zuschlag	Info.-Zuschlag	Extra-Zuschlag							
	TA Lärm (2017)	-	0.0	0.0	0.0	-							
	Beurteilungszeitraum / Zeitzone	Dauer /h	Emi.-Var.	Lw /dB(A)	n-mal	Einwirkzeit /h	dLi /dB	Lwr /dB(A)					
	Werktag (6h-22h)	16.00						1.9					
	Werktag, RZ (6h-7h)	1.00	Ruhe	106.6	1.00	1.00000	-6.04						
	Werktag (7h-20h)	13.00	Tag	106.6	1.00	13.00000	-0.90						
	Werktag,RZ(20h-22h)	2.00	Ruhe	106.6	1.00	2.00000	-3.03						
	Sonntag (6h-22h)	16.00						3.6					
	So, RZ(6h-9h/20h-22h)	5.00	Ruhe	106.6	1.00	5.00000	0.95						
	So (9h-13h/15h-20h)	9.00	Tag	106.6	1.00	9.00000	-2.50						
	So, RZ(13h-15h)	2.00	Ruhe	106.6	1.00	2.00000	-3.03						
	Nacht (22h-6h)	1.00	Nacht	106.6	1.00	1.00000	0.00	0.0					
	Geometrie	Nr		x/m	y/m	z(abs) /m	! z(ret) /m						
		Geometrie:		334769.00	5883703.00	226.72	164.00						

Anhang 2 / Berechnungsausdruck: Zusatzbelastung

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
ZB Rev.03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Nacht (22h-6h)					
		IRW	L r,A				
		/dB	/dB				
IPkt037	IO1	40.0	35.5				
IPkt038	IO2	40.0	34.3				
IPkt039	IO3	40.0	34.4				
IPkt040	IO4	45.0	37.1				
IPkt041	IO5	40.0	35.8				
IPkt046	IO5.1	40.0	35.1				
IPkt047	IO5.2	40.0	34.6				
IPkt042	IO6	45.0	35.1				
IPkt043	IO7	40.0	39.5				
IPkt044	IO8	45.0	40.1				
IPkt045	IO9	40.0	40.4				

Anhang 3 / Berechnungsausdruck: Vorbelastung

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
VB Rev.02		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Nacht (22h-6h)					
		IRW	L r,A				
		/dB	/dB				
IPkt037	IO1	40.0	30.9				
IPkt038	IO2	40.0	40.9				
IPkt039	IO3	40.0	33.7				
IPkt040	IO4	45.0	46.6				
IPkt041	IO5	40.0	42.3				
IPkt046	IO5.1	40.0	40.2				
IPkt047	IO5.2	40.0	40.9				
IPkt042	IO6	45.0	33.5				
IPkt043	IO7	40.0	32.1				
IPkt044	IO8	45.0	31.8				
IPkt045	IO9	40.0	31.6				

Anhang 4A / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Übersicht)

Kurze Liste		Punktberechnung					
Immissionsberechnung		Beurteilung nach TA Lärm (2017)					
GB Rev.03		Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"					
		Nacht (22h-6h)					
		IRW	L r,A				
		/dB	/dB				
IPkt037	IO1	40.0	36.8				
IPkt038	IO2	40.0	41.8				
IPkt039	IO3	40.0	37.1				
IPkt040	IO4	45.0	47.0				
IPkt041	IO5	40.0	43.2				
IPkt046	IO5.1	40.0	41.4				
IPkt047	IO5.2	40.0	41.8				
IPkt042	IO6	45.0	37.4				
IPkt043	IO7	40.0	40.2				
IPkt044	IO8	45.0	40.7				
IPkt045	IO9	40.0	41.0				

Anhang 4B / Berechnungsausdruck: Gesamtbelastung (Detaillierte Ergebnisse)

Lange Liste - Alle Teilquellen / A-Summenpegel gebildet

Immissionsberechnung	Beurteilung nach TA Lärm (2017)	
GB Rev.03	Einstellung: Kopie von "Referenzeinstellung"	Nacht (22h-6h)

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt037	IO1	331775	5888475	79	36.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI012	LKW Gemüse	103.5	3.0	6631.9	87.4	12.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
EZQI013	LKW Obst	106.0	3.0	6650.7	87.5	12.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0
EZQI014	LKW Rast	111.0	3.0	6418.9	87.1	12.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7
EZQI015	Lüfter 1	88.0	3.0	2207.2	77.9	4.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
EZQI016	Lüfter 2	88.0	3.0	2211.0	77.9	4.3	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2
EZQI017	Lüfter 3	89.0	3.0	2223.9	77.9	4.3	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
EZQI019	Lüfter 4	94.0	3.0	3614.0	82.2	7.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
EZQI018	BHKW	93.0	3.0	2138.4	77.6	4.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	2929.2	80.3	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.6
WEAI076	W2	108.7	0.0	2783.3	79.9	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8
WEAI077	W3	108.7	0.0	2717.6	79.7	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI078	W4	108.7	0.0	3136.7	80.9	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4
WEAI079	W5	108.7	0.0	3190.4	81.1	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2
WEAI080	W6	108.7	0.0	3060.0	80.7	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7
WEAI081	W7	108.7	0.0	3609.3	82.1	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7
WEAI082	W8	108.7	0.0	3430.9	81.7	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.3
WEAI083	W9	108.7	0.0	3742.3	82.5	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3
WEAI084	W10	108.7	0.0	3977.5	83.0	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAI085	W11	108.7	0.0	4374.0	83.8	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
WEAI086	W12	107.6	0.0	4778.4	84.6	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1
WEAI087	W13	107.6	0.0	4975.0	84.9	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6
WEAI088	W14	107.7	0.0	2546.5	79.1	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
WEAI089	W15	107.7	0.0	2932.6	80.3	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0
WEAI090	W16	107.7	0.0	3302.5	81.4	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4
WEAI091	W17	107.7	0.0	3702.1	82.4	7.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9
WEAI092	W18	107.7	0.0	4109.6	83.3	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5
WEAI093	W19	107.7	0.0	4517.8	84.1	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
WEAI094	W20	107.7	0.0	4938.7	84.9	8.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0
WEAI095	W21	107.7	0.0	5247.3	85.4	9.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.1
WEAI096	W22	106.6	0.0	5635.4	86.0	9.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt038	IO2	334071	5888563	66	41.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQI012	LKW Gemüse	103.5	3.0	5989.6	86.5	11.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6
EZQI013	LKW Obst	106.0	3.0	6058.8	86.6	11.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
EZQI014	LKW Rast	111.0	3.0	5848.6	86.3	11.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6
EZQI015	Lüfter 1	88.0	3.0	107.34	51.6	0.2	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	36.2

EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	124.52	52.9	0.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	167.72	55.5	0.3	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	5129.0	85.2	9.9	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.8
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	246.87	58.8	0.5	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	32.6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	3859.7	82.7	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
WEAI076	W2	108.7	0.0	3479.5	81.8	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.2
WEAI077	W3	108.7	0.0	3143.1	80.9	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4
WEAI078	W4	108.7	0.0	3838.1	82.7	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI079	W5	108.7	0.0	3629.7	82.2	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6
WEAI080	W6	108.7	0.0	3240.8	81.2	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
WEAI081	W7	108.7	0.0	3908.8	82.8	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7
WEAI082	W8	108.7	0.0	3417.0	81.7	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4
WEAI083	W9	108.7	0.0	3792.5	82.6	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1
WEAI084	W10	108.7	0.0	3772.1	82.5	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2
WEAI085	W11	108.7	0.0	4070.7	83.2	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2
WEAI086	W12	107.6	0.0	4416.3	83.9	6.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1
WEAI087	W13	107.6	0.0	4779.6	84.6	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.1
WEAI088	W14	107.7	0.0	2351.4	78.4	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8
WEAI089	W15	107.7	0.0	2620.0	79.4	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.4
WEAI090	W16	107.7	0.0	2945.3	80.4	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9
WEAI091	W17	107.7	0.0	3186.7	81.1	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI092	W18	107.7	0.0	3524.4	81.9	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6
WEAI093	W19	107.7	0.0	3876.4	82.8	7.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3
WEAI094	W20	107.7	0.0	4250.3	83.6	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0
WEAI095	W21	107.7	0.0	4660.2	84.4	8.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8
WEAI096	W22	106.6	0.0	4912.5	84.8	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt039	IO3	334558	5888298	68	37.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	5676.2	86.1	10.9	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	5755.7	86.2	11.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	5554.1	85.9	10.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	611.39	66.7	1.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6
EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	597.88	66.5	1.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	571.49	66.1	1.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	5353.4	85.6	10.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.6
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	651.57	67.3	1.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	3994.3	83.0	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9
WEAI076	W2	108.7	0.0	3583.4	82.1	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8
WEAI077	W3	108.7	0.0	3209.0	81.1	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1
WEAI078	W4	108.7	0.0	3920.6	82.9	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7
WEAI079	W5	108.7	0.0	3662.3	82.3	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5
WEAI080	W6	108.7	0.0	3238.0	81.2	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
WEAI081	W7	108.7	0.0	3890.6	82.8	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8
WEAI082	W8	108.7	0.0	3351.3	81.5	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.6
WEAI083	W9	108.7	0.0	3718.9	82.4	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3
WEAI084	W10	108.7	0.0	3634.8	82.2	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6
WEAI085	W11	108.7	0.0	3893.4	82.8	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8

WEAI086	W12	107.6	0.0	4210.0	83.5	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7
WEAI087	W13	107.6	0.0	4601.6	84.3	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6
WEAI088	W14	107.7	0.0	2348.1	78.4	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8
WEAI089	W15	107.7	0.0	2547.3	79.1	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
WEAI090	W16	107.7	0.0	2826.4	80.0	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4
WEAI091	W17	107.7	0.0	3004.7	80.6	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7
WEAI092	W18	107.7	0.0	3301.9	81.4	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4
WEAI093	W19	107.7	0.0	3621.5	82.2	7.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2
WEAI094	W20	107.7	0.0	3968.6	83.0	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
WEAI095	W21	107.7	0.0	4390.1	83.8	8.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6
WEAI096	W22	106.6	0.0	4602.6	84.3	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt040	IO4	335203	5882805	63	47.0

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	336.35	61.5	0.6	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	486.99	64.8	0.9	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	38.8
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	538.36	65.6	1.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	42.9
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	5827.4	86.3	11.2	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.3
EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	5796.2	86.3	11.2	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.2
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	5735.0	86.2	11.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-10.0
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	5596.5	86.0	10.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.5
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	5717.9	86.1	11.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.9

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	4484.8	84.0	6.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4
WEAI076	W2	108.7	0.0	4269.2	83.6	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6
WEAI077	W3	108.7	0.0	4091.1	83.2	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2
WEAI078	W4	108.7	0.0	4109.7	83.3	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1
WEAI079	W5	108.7	0.0	3794.5	82.6	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1
WEAI080	W6	108.7	0.0	3692.0	82.3	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4
WEAI081	W7	108.7	0.0	3405.7	81.6	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4
WEAI082	W8	108.7	0.0	3289.2	81.3	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8
WEAI083	W9	108.7	0.0	3084.2	80.8	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6
WEAI084	W10	108.7	0.0	2726.8	79.7	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI085	W11	108.7	0.0	2328.9	78.3	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.9
WEAI086	W12	107.6	0.0	1943.9	76.8	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9
WEAI087	W13	107.6	0.0	1971.9	76.9	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.7
WEAI088	W14	107.7	0.0	4094.7	83.2	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5
WEAI089	W15	107.7	0.0	3706.5	82.4	7.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9
WEAI090	W16	107.7	0.0	3332.2	81.5	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.3
WEAI091	W17	107.7	0.0	2939.2	80.4	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9
WEAI092	W18	107.7	0.0	2532.8	79.1	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
WEAI093	W19	107.7	0.0	2125.8	77.6	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0
WEAI094	W20	107.7	0.0	1707.5	75.6	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.7
WEAI095	W21	107.7	0.0	1399.3	73.9	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0
WEAI096	W22	106.6	0.0	1010.8	71.1	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt041	IO5	335522	5882718	59	43.2

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	613.91	66.8	1.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	751.71	68.5	1.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	34.4
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	854.43	69.6	1.6	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	38.1
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	5986.5	86.5	11.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.9
EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	5955.5	86.5	11.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.7
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	5894.4	86.4	11.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-10.5
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	5921.9	86.4	11.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.6
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	5881.9	86.4	11.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.5

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAi075	W1	107.1	0.0	4791.8	84.6	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6
WEAi076	W2	108.7	0.0	4564.4	84.2	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8
WEAi077	W3	108.7	0.0	4372.0	83.8	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
WEAi078	W4	108.7	0.0	4415.8	83.9	6.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2
WEAi079	W5	108.7	0.0	4092.0	83.2	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2
WEAi080	W6	108.7	0.0	3970.8	83.0	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAi081	W7	108.7	0.0	3710.0	82.4	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4
WEAi082	W8	108.7	0.0	3567.3	82.0	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8
WEAi083	W9	108.7	0.0	3378.2	81.6	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5
WEAi084	W10	108.7	0.0	3007.6	80.6	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.9
WEAi085	W11	108.7	0.0	2614.0	79.3	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.6
WEAi086	W12	107.6	0.0	2238.2	78.0	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3
WEAi087	W13	107.6	0.0	2291.1	78.2	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0
WEAi088	W14	107.7	0.0	4332.3	83.7	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
WEAi089	W15	107.7	0.0	3945.0	82.9	7.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
WEAi090	W16	107.7	0.0	3576.0	82.1	7.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4
WEAi091	W17	107.7	0.0	3175.5	81.0	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAi092	W18	107.7	0.0	2768.2	79.8	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.7
WEAi093	W19	107.7	0.0	2360.2	78.5	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.7
WEAi094	W20	107.7	0.0	1940.3	76.8	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.1
WEAi095	W21	107.7	0.0	1671.8	75.5	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.9
WEAi096	W22	106.6	0.0	1251.1	72.9	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt046	IO5.1	335747	5882718	59	41.4

ISO 9613-2		LrT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LrT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	837.33	69.5	1.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	30.8
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	972.16	70.8	1.9	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	1079.3	71.7	2.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	6048.3	86.6	11.6	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.1
EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	6017.4	86.6	11.6	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.0
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	5956.6	86.5	11.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-10.8
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	6126.2	86.7	11.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.3
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	5947.5	86.5	11.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	4974.8	84.9	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1
WEAI076	W2	108.7	0.0	4736.3	84.5	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3
WEAI077	W3	108.7	0.0	4531.3	84.1	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9
WEAI078	W4	108.7	0.0	4598.2	84.3	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7
WEAI079	W5	108.7	0.0	4266.5	83.6	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6
WEAI080	W6	108.7	0.0	4128.9	83.3	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
WEAI081	W7	108.7	0.0	3891.4	82.8	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8
WEAI082	W8	108.7	0.0	3725.7	82.4	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3
WEAI083	W9	108.7	0.0	3550.6	82.0	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9
WEAI084	W10	108.7	0.0	3169.6	81.0	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3
WEAI085	W11	108.7	0.0	2780.7	79.9	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8
WEAI086	W12	107.6	0.0	2414.0	78.7	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4
WEAI087	W13	107.6	0.0	2490.2	78.9	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0
WEAI088	W14	107.7	0.0	4456.2	84.0	8.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4
WEAI089	W15	107.7	0.0	4070.6	83.2	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6
WEAI090	W16	107.7	0.0	3706.7	82.4	7.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9
WEAI091	W17	107.7	0.0	3301.7	81.4	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4
WEAI092	W18	107.7	0.0	2895.7	80.2	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1
WEAI093	W19	107.7	0.0	2489.3	78.9	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1
WEAI094	W20	107.7	0.0	2071.8	77.3	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3
WEAI095	W21	107.7	0.0	1834.5	76.3	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.8
WEAI096	W22	106.6	0.0	1398.1	73.9	3.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt047	IO5.2	335466	5882213	58	41.8

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	693.62	67.8	1.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	32.7
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	754.01	68.5	1.5	4.7	0.0	0.0	0.1	0.0	34.2
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	959.08	70.6	1.8	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	36.9
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	6462.7	87.2	12.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.4
EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	6431.6	87.2	12.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-13.3
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	6370.5	87.1	12.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-12.1
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	6105.2	86.7	11.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.2
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	6355.2	87.1	12.2	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-8.1

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	5064.6	85.1	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9
WEAI076	W2	108.7	0.0	4871.6	84.8	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
WEAI077	W3	108.7	0.0	4711.9	84.5	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4
WEAI078	W4	108.7	0.0	4692.4	84.4	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.4
WEAI079	W5	108.7	0.0	4394.3	83.9	6.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
WEAI080	W6	108.7	0.0	4315.3	83.7	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5
WEAI081	W7	108.7	0.0	3994.3	83.0	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAI082	W8	108.7	0.0	3913.9	82.9	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7
WEAI083	W9	108.7	0.0	3691.2	82.3	5.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.4
WEAI084	W10	108.7	0.0	3350.3	81.5	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.6
WEAI085	W11	108.7	0.0	2949.4	80.4	5.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1
WEAI086	W12	107.6	0.0	2555.4	79.1	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.7
WEAI087	W13	107.6	0.0	2528.7	79.1	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
WEAI088	W14	107.7	0.0	4739.9	84.5	8.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5
WEAI089	W15	107.7	0.0	4351.5	83.8	8.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.7
WEAI090	W16	107.7	0.0	3976.0	83.0	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9

WEAI091	W17	107.7	0.0	3584.8	82.1	7.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
WEAI092	W18	107.7	0.0	3178.5	81.0	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI093	W19	107.7	0.0	2771.6	79.9	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.7
WEAI094	W20	107.7	0.0	2353.0	78.4	5.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8
WEAI095	W21	107.7	0.0	2033.0	77.2	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6
WEAI096	W22	106.6	0.0	1653.6	75.4	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)
IPkt042	IO6	333020			5881505			63			37.4

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	2204.5	77.9	4.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	2053.9	77.3	4.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	2062.4	77.3	4.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	7063.8	88.0	13.6	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.4
EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	7033.7	87.9	13.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.3
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	6975.9	87.9	13.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-14.1
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	4701.8	84.4	9.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.2
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	6927.5	87.8	13.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.9

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	4272.1	83.6	6.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
WEAI076	W2	108.7	0.0	4314.6	83.7	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5
WEAI077	W3	108.7	0.0	4387.5	83.8	6.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.3
WEAI078	W4	108.7	0.0	3986.0	83.0	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAI079	W5	108.7	0.0	3898.6	82.8	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8
WEAI080	W6	108.7	0.0	4097.3	83.3	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1
WEAI081	W7	108.7	0.0	3486.6	81.8	5.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.1
WEAI082	W8	108.7	0.0	3800.3	82.6	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1
WEAI083	W9	108.7	0.0	3434.4	81.7	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.3
WEAI084	W10	108.7	0.0	3375.2	81.6	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5
WEAI085	W11	108.7	0.0	3080.5	80.8	5.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6
WEAI086	W12	107.6	0.0	2773.7	79.9	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
WEAI087	W13	107.6	0.0	2371.7	78.5	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.6
WEAI088	W14	107.7	0.0	4881.9	84.8	8.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1
WEAI089	W15	107.7	0.0	4551.0	84.2	8.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1
WEAI090	W16	107.7	0.0	4203.3	83.5	8.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2
WEAI091	W17	107.7	0.0	3970.7	83.0	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0
WEAI092	W18	107.7	0.0	3683.4	82.3	7.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0
WEAI093	W19	107.7	0.0	3419.7	81.7	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
WEAI094	W20	107.7	0.0	3179.8	81.0	6.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9
WEAI095	W21	107.7	0.0	2765.7	79.8	6.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.7
WEAI096	W22	106.6	0.0	2813.7	80.0	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m			IPKT: y /m			IPKT: z /m			Lr(IP) /dB(A)
IPkt043	IO7	331135			5883500			66			40.2

ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	3877.2	82.8	7.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	3777.2	82.5	7.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	3612.8	82.2	7.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	5756.3	86.2	11.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.1

EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	5731.4	86.2	11.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.0
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	5685.5	86.1	10.9	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.8
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	1992.6	77.0	3.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	5610.0	86.0	10.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.6

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	2125.2	77.5	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.4
WEAI076	W2	108.7	0.0	2412.9	78.7	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5
WEAI077	W3	108.7	0.0	2719.7	79.7	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI078	W4	108.7	0.0	2040.1	77.2	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.4
WEAI079	W5	108.7	0.0	2242.8	78.0	4.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.4
WEAI080	W6	108.7	0.0	2671.8	79.5	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3
WEAI081	W7	108.7	0.0	2052.9	77.2	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.4
WEAI082	W8	108.7	0.0	2647.5	79.5	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4
WEAI083	W9	108.7	0.0	2342.5	78.4	4.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.9
WEAI084	W10	108.7	0.0	2653.2	79.5	4.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4
WEAI085	W11	108.7	0.0	2704.5	79.6	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2
WEAI086	W12	107.6	0.0	2765.0	79.8	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8
WEAI087	W13	107.6	0.0	2410.3	78.6	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.4
WEAI088	W14	107.7	0.0	3556.1	82.0	7.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4
WEAI089	W15	107.7	0.0	3403.3	81.6	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
WEAI090	W16	107.7	0.0	3231.6	81.2	6.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7
WEAI091	W17	107.7	0.0	3286.1	81.3	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAI092	W18	107.7	0.0	3285.0	81.3	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAI093	W19	107.7	0.0	3333.6	81.5	7.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.3
WEAI094	W20	107.7	0.0	3433.9	81.7	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9
WEAI095	W21	107.7	0.0	3262.5	81.3	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.6
WEAI096	W22	106.6	0.0	3643.2	82.2	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x /m	IPKT: y /m	IPKT: z /m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt044	IO8	330424	5884675	66	40.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	4932.5	84.9	9.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	4857.0	84.7	9.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	4662.2	84.4	9.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	15.9
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	5226.2	85.4	10.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.2
EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	5206.3	85.3	10.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.1
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	5170.9	85.3	10.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-8.0
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	621.95	66.9	1.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	5084.2	85.1	9.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.7

ISO 9613-2		LfT = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LfT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	1526.4	74.7	3.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.1
WEAI076	W2	108.7	0.0	1963.4	76.9	3.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.9
WEAI077	W3	108.7	0.0	2379.8	78.5	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.7
WEAI078	W4	108.7	0.0	1704.3	75.6	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5
WEAI079	W5	108.7	0.0	2088.1	77.4	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2
WEAI080	W6	108.7	0.0	2541.6	79.1	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.9
WEAI081	W7	108.7	0.0	2171.5	77.7	4.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.7
WEAI082	W8	108.7	0.0	2722.5	79.7	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI083	W9	108.7	0.0	2573.6	79.2	4.7	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.8
WEAI084	W10	108.7	0.0	2997.2	80.5	5.2	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0
WEAI085	W11	108.7	0.0	3218.9	81.2	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1

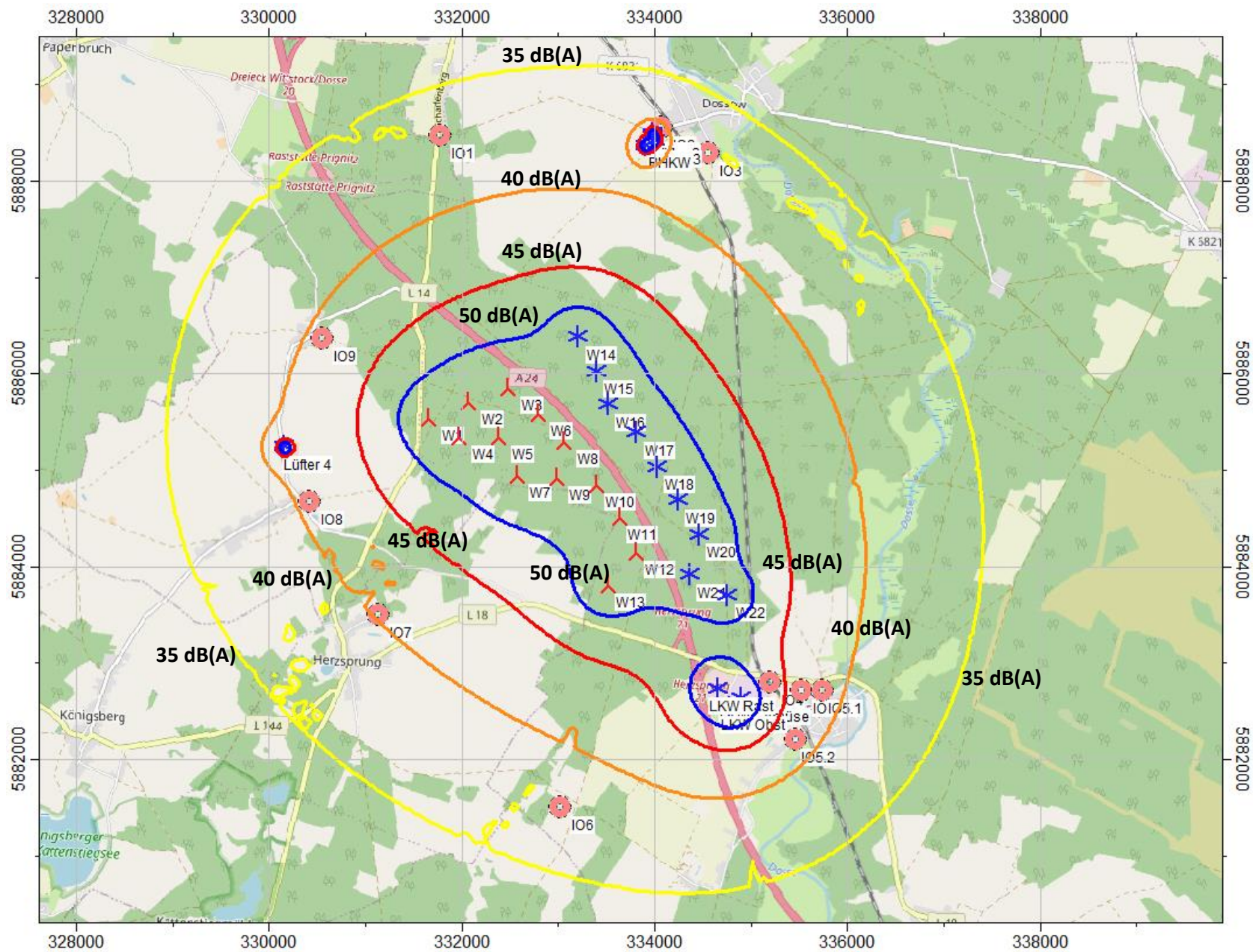
WEAI086	W12	107.6	0.0	3435.1	81.7	5.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2
WEAI087	W13	107.6	0.0	3215.4	81.1	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0
WEAI088	W14	107.7	0.0	3274.2	81.3	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAI089	W15	107.7	0.0	3274.7	81.3	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
WEAI090	W16	107.7	0.0	3257.1	81.3	6.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.6
WEAI091	W17	107.7	0.0	3472.0	81.8	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.8
WEAI092	W18	107.7	0.0	3628.8	82.2	7.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.2
WEAI093	W19	107.7	0.0	3822.7	82.6	7.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5
WEAI094	W20	107.7	0.0	4055.8	83.2	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7
WEAI095	W21	107.7	0.0	4018.8	83.1	7.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8
WEAI096	W22	106.6	0.0	4455.3	84.0	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6

IPKT	IPKT: Bezeichnung	IPKT: x/m	IPKT: y/m	IPKT: z/m	Lr(IP) /dB(A)
IPkt045	IO9	330558	5886365	67	41.0





ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB(A)	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
EZQi012	LKW Gemüse	103.5	3.0	5736.1	86.2	11.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5
EZQi013	LKW Obst	106.0	3.0	5699.7	86.1	11.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1
EZQi014	LKW Rast	111.0	3.0	5476.9	85.8	10.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9
EZQi015	Lüfter 1	88.0	3.0	4036.7	83.1	7.8	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.7
EZQi016	Lüfter 2	88.0	3.0	4023.8	83.1	7.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-4.6
EZQi017	Lüfter 3	89.0	3.0	4003.0	83.0	7.7	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.5
EZQi019	Lüfter 4	94.0	3.0	1192.0	72.5	2.3	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5
EZQi018	BHKW	93.0	3.0	3909.3	82.8	7.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8



ISO 9613-2		Lft = Lw + Dc - Adiv - Aatm - Agr - Afol - Ahous - Abar - Cmet										
Element	Bezeichnung	Lw	Dc	Ab-stand	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	Cmet	LFT
		/dB	/dB	/m	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
WEAI075	W1	107.1	0.0	1381.0	73.8	3.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.2
WEAI076	W2	108.7	0.0	1666.0	75.4	3.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.7
WEAI077	W3	108.7	0.0	1998.4	77.0	4.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.7
WEAI078	W4	108.7	0.0	1755.9	75.9	3.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.1
WEAI079	W5	108.7	0.0	2104.3	77.5	4.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.1
WEAI080	W6	108.7	0.0	2366.4	78.5	4.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.7
WEAI081	W7	108.7	0.0	2461.1	78.8	4.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.3
WEAI082	W8	108.7	0.0	2731.5	79.7	4.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.1
WEAI083	W9	108.7	0.0	2816.7	80.0	5.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.7
WEAI084	W10	108.7	0.0	3233.3	81.2	5.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
WEAI085	W11	108.7	0.0	3591.9	82.1	5.8	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8
WEAI086	W12	107.6	0.0	3939.0	82.9	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5
WEAI087	W13	107.6	0.0	3908.9	82.8	6.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6
WEAI088	W14	107.7	0.0	2661.4	79.5	6.0	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2
WEAI089	W15	107.7	0.0	2863.0	80.1	6.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.3
WEAI090	W16	107.7	0.0	3045.1	80.7	6.6	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5
WEAI091	W17	107.7	0.0	3405.7	81.6	7.1	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
WEAI092	W18	107.7	0.0	3719.0	82.4	7.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8
WEAI093	W19	107.7	0.0	4049.6	83.1	7.9	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7
WEAI094	W20	107.7	0.0	4403.8	83.9	8.3	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5
WEAI095	W21	107.7	0.0	4531.7	84.1	8.4	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2
WEAI096	W22	106.6	0.0	4984.4	85.0	8.5	-3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.1





Anhang 5 / Gesamtbelastung: Isophonenkarte



Anhang 7 / Fotodokumentation der Immissionsorte

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO1	Scharfenberg 34, 16909 Wittstock/Dosse OT Scharfenberg	
IO2	Dossower Bahnhofstr. 6, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow	
IO3	Fretzdorfer Str. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Wittstock/Dosse OT Dossow	
IO4	Fretzdorfer Bahnhofstr. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO5	Fretzdorfer Dorfstr. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	
IO5.1	Fretzdorfer Bahnhofstr. 5, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	 <p data-bbox="868 1167 1366 1218">Quelle: Bundesamt für Kartographie und Geodesie (DOP Viewer)</p>
IO5.2	Teetzer Str. 31a, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	 <p data-bbox="868 1695 1366 1747">Quelle: Bundesamt für Kartographie und Geodesie (DOP Viewer)</p>

Bezeichnung	Adresse	Bild
IO6	Feldweg Lüttgendsse 2, 16909 Wittstock/Dosse OT Lüttgendsse	
IO7	Lindenstr. dichtester Punkt einer Wohnbaufläche nach FNP, 16909 Heiligengrabe OT Herzsprung	
IO8	Christdorfer Dorfstr. 58, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	
IO9	Karstedtshofer Str. 10, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	

Hinweis

4.6 Emissionen und Immissionen im Einwirkungsbereich der Anlage

Die Dokumente

4.6 F008_277_A12_DE_R05_Schallemission_Leistungskurven_Schubbeiwerte_N163_6.X

4.6 F008_277_A19_IN_R05_Oktav-Schalleistungspegel_N163_6.X.pdf

enthalten Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse und sind nicht Teil der Auslegung.

4.7 Sonstige Emissionen

Anlagen:

- 4.7 # 230228_I17_SCHATTEN-2022-002 Rev.01_Fretzdorfer Heide_SAB.pdf



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung
und den Betrieb von 13 Windenergieanlagen
am Standort Fretzdorfer Heide

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2022-002 Rev.01



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von 13
Windenergieanlagen am Standort Fretzdorfer Heide

Bericht-Nr.: I17-SCHATTEN-2022-002 Rev.01

Auftraggeber: SAB Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Berliner Platz 1
D-25524 Itzehoe

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
25813 Husum
Tel.: 04841 – 875 960
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 01. März 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schattenwurfgutachten für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Fretzdorfer Heide wurde von der SAB Projektentwicklung GmbH & Co KG im Januar 2023 bei der I17-Wind GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Das Schattenwurfgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt.

Urheber des vorliegenden Schattenwurfimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und der Windenergieanlage.

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standort-eignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	04.01.2022	Erstellung des Gutachtens	Kramer
1	01.03.2023	Änderung des geplanten Anlagentyps	Kramer

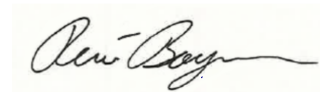
Bearbeitet

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Husum, 01.03.2023



Geprüft

B. Sc. René Boysen,
Sachverständiger
Husum, 07.03.2023



Freigegeben

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Husum, 08.03.2023



Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zugehörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	6
1 Aufgabenstellung	7
2 Örtliche Beschreibung	7
3 Beurteilungsgrundlagen	9
3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	9
4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	10
4.1 Anlagenbeschreibung	10
4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen.....	10
5 Vorbelastung.....	11
6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissions-punkte.....	12
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen	15
7.1 Vorbelastung	16
7.2 Zusatz- bzw. Gesamtbelastung.....	18
8 Zusammenfassung	20
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	21
10 Literaturverzeichnis.....	22
Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung)	23
Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Vorbelastung	25
Anhang 3 / Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse: Zusatz- bzw. Gesamtbelastung	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3].....	8
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6].....	10
Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [6]	11
Tabelle 6.1: Immissionsorte	14
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	16
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatz- bzw. Gesamtbelastung	18

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Fretzdorfer Heide die Errichtung und den Betrieb von 13 Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Nordex Energy GmbH vom Typ N163/6.X mit einer Nennleistung von 7.000 kW auf 164 m Nabenhöhe [6]. Die Windparkfläche befindet sich ca. 6.5 km südlich der Stadt Wittstock/Dosse im Landkreis Ostprignitz-Ruppin in Brandenburg. In der näheren Umgebung des Standortes sind bereits weitere Windenergieanlagen genehmigt, welche als Vorbelastung in die Betrachtung mitaufzunehmen sind [6].

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern stellt nach der 4. BImSchV eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionschutzgesetz (BImSchG) [2] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Schattenwurf von den geplanten Anlagen ausgehen können.

2 Örtliche Beschreibung

Der Windpark Fretzdorfer Heide befindet sich in einer bewaldeten Fläche auf der westlichen Seite der Bundesautobahn 24, ca. 6.5 km südlich der Stadt Wittstock/Dosse.

Die nächstgelegenen Ortschaften sind im Norden die Ortsteile Scharfenburg und Dossow, welche sich um die 3.0 km nördlich des geplanten Windparks befinden. Ca. 2.3 km südöstlich liegt die Ortschaft Fretzdorf. Zwischen Fretzdorf und den geplanten Standorten liegt der Autohof Herzsprung an der A24. Die Ortschaft Herzsprung ist 2.0 km südwestlich gelegen. Im Westen sind die Ortschaften Christdorf und Karstedt in ca 1.5 km Entfernung angesiedelt.

Nordöstlich vom geplanten Standort, auf der Ostseite der A24, sind bereits andere WEA im Genehmigungsverfahren, welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung Berücksichtigung finden [6].

Das Gelände um den geplanten Standort variiert in der Höhe nur wenig zwischen ca. 60 m und 75 m über NN. Die Höhenangaben stammen aus den Geobasisinformationen für Brandenburg [5].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in den nachfolgenden Abbildungen Abbildung 2.1 dargestellt.

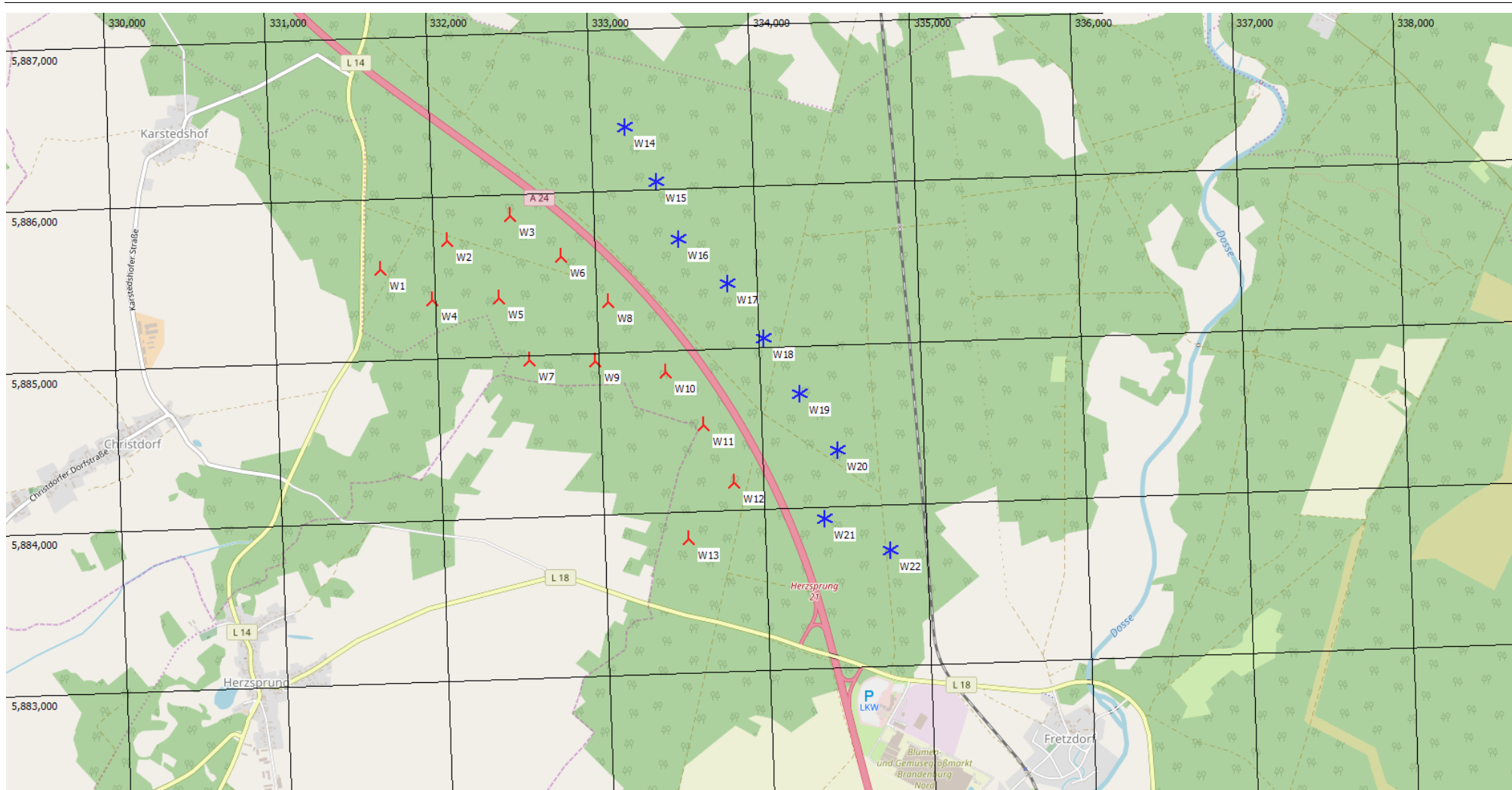


Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die hier zu untersuchenden Immissionen durch direkten Schattenwurf des Rotors können bei drehendem Rotor störend wirken. Aus der Anzahl der Rotorblätter und der Drehzahl des Rotors ergibt sich die jeweilige Frequenz mit der wechselnde Lichtverhältnisse im Schattenbereich auftreten können. Bei den gegenwärtigen Anlagengrößen handelt es sich um niedrige Frequenzen im Bereich von ca. 0.5 bis 3 Hz. Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [1] hat die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig unter Mitarbeit von Fachleuten, Gutachtern, Gewerbeaufsichtsdirektoren und Weiteren erarbeiteten *Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise)* [1] im Jahr 2020 als Standard anerkannt. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise enthalten folgende Grenzwerte:

- Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Ein Schattenwurf bei Sonnenständen unter 3 ° ist nicht zu berücksichtigen.
- Wenn am Immissionsort aufgrund der Entfernung zur WEA die Sonne zu weniger als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt wird, können die dadurch entstehenden Helligkeitsschwankungen (Schatten) vernachlässigt werden.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung für einen punktförmigen Rezeptor von 0.1 m x 0.1 m in ca. 2 m Höhe durchgeführt.

Die Beschattungsdauer an der umgebenden Bebauung kann für eine oder mehrere WEA in Abhängigkeit von Nabenhöhe und Rotordurchmesser ermittelt werden. Der Berechnung der astronomisch möglichen Beschattungsdauer - dem worst case - liegen folgende Annahmen zu Grunde:

- Es herrscht durchgehender Sonnenschein von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang.
- Die Sonnenstrahlung steht senkrecht zur Rotorkreisfläche.
- Die WEA befindet sich permanent in Betrieb.
- Der Immissionsort empfängt Schatten aus allen Richtungen („Gewächshaus“-Modus)

Zyklische Lichtblitze / Discoeffekte sowie periodischer Schattenwurf sind Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [2]. Durch Verwendung mittelreflektierender Farben (z.B. RAL 7035-HR) und matten Glanzgraden gemäß DIN EN ISO 2813:2015-02 kann Lichtblitzen vorgebeugt werden.

4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Fretzdorfer Heide die Errichtung und den Betrieb von 13 Windenergieanlagen des Herstellers Nordex Energy GmbH [6]. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten WEA zusammengefasst:

Hersteller:	Nordex Energy GmbH
Anlagentyp:	N163/6.X
Nabenhöhe:	164.0 m
Rotordurchmesser:	163 m
Nennleistung:	7.000 kW
Maximale Blatttiefe [8]:	4.15 m
Blatttiefe bei 90% Radius [8]:	1.11 m

4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

Die Angaben zu den Koordinaten wurden vom Auftraggeber übermittelt [6]. Der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind die Positionen und der Anlagentyp mit Nabenhöhe der geplanten Windenergieanlagen zu entnehmen.

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NN [m]
					X [m]	Y [m]	
W1	SAB 1W	N163/6.X	164.0	163.0	331662	5885552	69
W2	SAB 2W	N163/6.X	164.0	163.0	332082	5885713	70
W3	SAB 3W	N163/6.X	164.0	163.0	332483	5885856	73
W4	SAB 4W	N163/6.X	164.0	163.0	331980	5885349	73
W5	SAB 5W	N163/6.X	164.0	163.0	332393	5885349	72
W6	SAB 6W	N163/6.X	164.0	163.0	332788	5885592	75
W7	SAB 7W	N163/6.X	164.0	163.0	332570	5884958	74
W8	SAB 8W	N163/6.X	164.0	163.0	333068	5885301	74
W9	SAB 9W	N163/6.X	164.0	163.0	332979	5884935	69
W10	SAB 10W	N163/6.X	164.0	163.0	333411	5884853	72
W11	SAB 11W	N163/6.X	164.0	163.0	333635	5884519	64
W12	SAB 12W	N163/6.X	164.0	163.0	333816	5884157	63
W13	SAB 13W	N163/6.X	164.0	163.0	333519	5883818	61

5 Vorbelastung

Am Standort Fretzdorfer Heide befinden sich bereits WEA in Betrieb und/oder im Genehmigungsverfahren. Diese WEA werden im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung berücksichtigt [6].

Anmerkung:

Keine der zu berücksichtigenden WEA verursacht einen Beitrag zum Schattenwurf an den Immissionsorten, siehe Anhang 2 (Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA). Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser WEA im Rahmen der Gesamtbelastung verzichtet werden und die Zusatzbelastung stellt zugleich auch die Gesamtbelastung da.

Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [6]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NN [m]
					X [m]	Y [m]	
W14	EW 1	N149/5.X	149.1	164.0	333214	5886380	72
W15	EW 2	N149/5.X	149.1	164.0	333397	5886037	74
W16	EW 3	N149/5.X	149.1	164.0	333519	5885675	73
W17	EW 4	N149/5.X	149.1	164.0	333817	5885391	73
W18	EW 5	N149/5.X	149.1	164.0	334030	5885043	73
W19	EW 6	N149/5.X	149.1	164.0	334243	5884694	69
W20	EW 7	N149/5.X	149.1	164.0	334462	5884334	68
W21	EW 8	N149/5.X	149.1	164.0	334367	5883915	63
W22	EW 9	N133/4.8	133.2	164.0	334769	5883703	63

6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionspunkte

Als repräsentative, kritische Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Bebauungen gewählt. Laut den WEA-Schattenwurf-Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [1] sind maßgebliche Immissionsorte u.a.:

- Wohnräume
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungs- und ähnliche Arbeitsräume

Die nächstgelegenen Bebauungen, welche diese Kriterien erfüllen, sind der nachfolgenden Abbildung, Abbildung 6.1 sowie der Tabelle 6.1 zu entnehmen. Es wurden insgesamt **24** Immissionsorte auf Basis des Einwirkungsbereiches identifiziert, untersucht und berücksichtigt. Bei der Standortbesichtigung wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert.

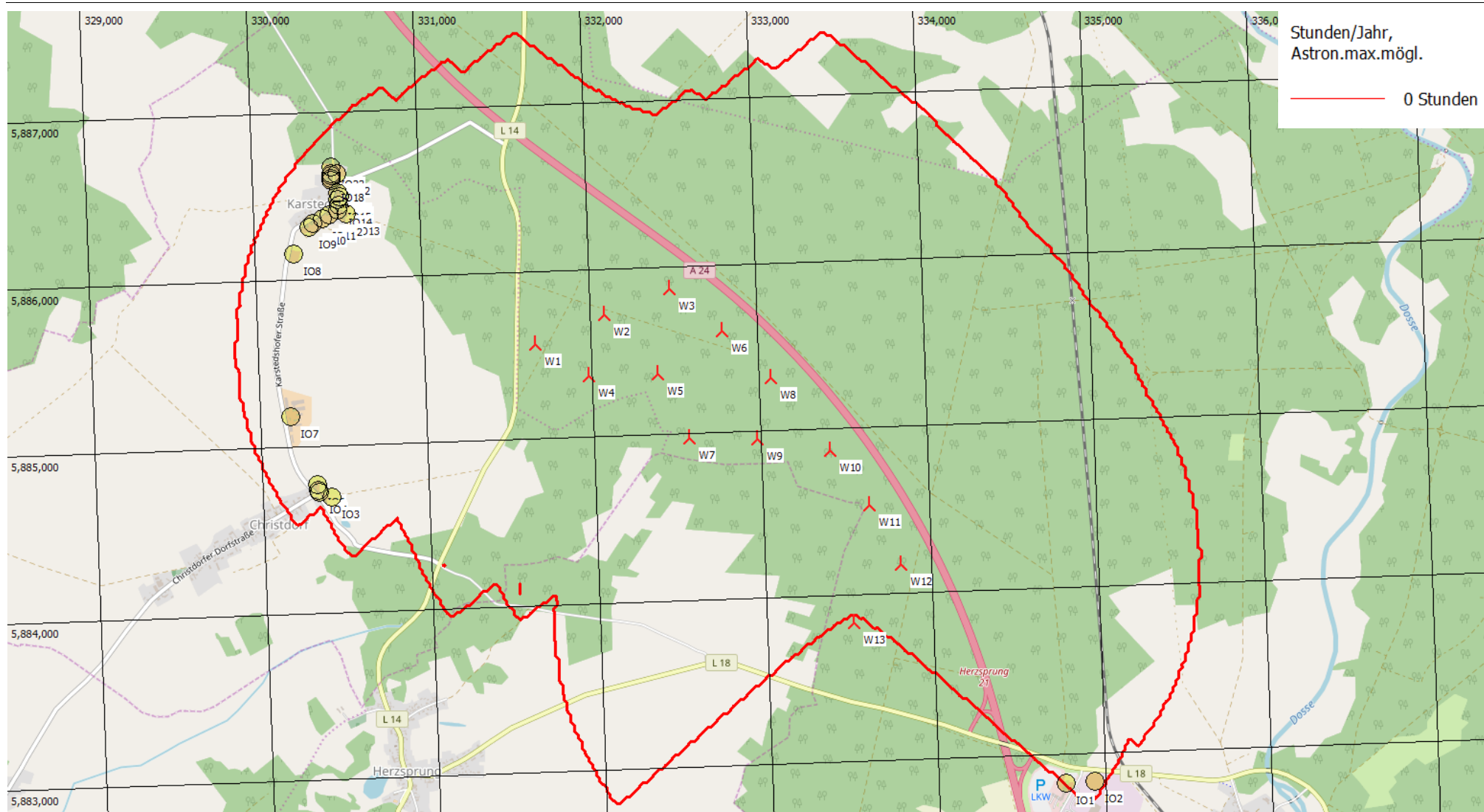


Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren

🚧 = neu geplante WEA, 🟡 = Schattenimmissionsort

Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte sind in Tabelle 6.1 zusammengefasst.

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO1	Fretzdorfer Steinstr. 9, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	334762	5882806	57
IO2	Fretzdorfer Steinstr. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	334935	5882815	56
IO3	Christdorfer Dorfstr. 58, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	330416	5884675	60
IO4	Christdorfer Dorfstr. 2a, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	330340	5884706	60
IO5	Christdorfer Dorfstr. 2b, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	330334	5884720	60
IO6	Christdorfer Dorfstr. 3, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	330328	5884757	60
IO7	Karstedtshofer Str. 1a, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	330183	5885165	62
IO8	Karstedtshofer Str. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330233	5886143	62
IO9	Karstedtshofer Str. 5, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330332	5886300	62
IO10	Karstedtshofer Str. 6, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330356	5886319	62
IO11	Karstedtshofer Str. 7, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330415	5886346	62
IO12	Karstedtshofer Str. zwischen 7 und 8, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330455	5886369	62
IO13	Karstedtshofer Str. 10, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330560	5886373	62
IO14	Karstedtshofer Str. 11, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330516	5886426	62
IO15	Karstedtshofer Str. 13, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330513	5886459	62
IO16	Karstedtshofer Str. 14, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330526	5886475	62
IO17	Karstedtshofer Str. 15, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330511	5886502	63
IO18	Karstedtshofer Str. 24, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330477	5886577	63
IO19	Karstedtshofer Str. 23, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330477	5886589	63
IO20	Karstedtshofer Str. 22, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330477	5886603	63
IO21	Karstedtshofer Str. 21, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330477	5886615	63
IO22	Karstedtshofer Str. 19, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330513	5886612	63
IO23	Karstedtshofer Str. 20, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330478	5886656	64
IO24	Karstedtshofer Str. 9, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	330507	5886394	62

7 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Analysen sowohl für die Vorbelastung als auch Zusatz- bzw. Gesamtbelastung der im Einwirkungsbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen der Grenzwerte sind **fett** gekennzeichnet.

Im Anhang befinden sich die Ausdrücke der Berechnung der Vor-, Zusatz- bzw. Gesamtbelastung. Die Angabe zu der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer ist für die Genehmigung eines Vorhabens nicht relevant, kann jedoch Betreibern, Betroffenen und Behörden einen Eindruck über die zu erwartende tatsächliche Schattenwurfbelastung an den Immissionsorten geben.

Hierzu wurden die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der Wetterstation Potsdam [4] und eine repräsentative Windverteilung [7] herangezogen.

7.1 Vorbelastung

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	Fretzdorfer Steinstr. 9, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	0:00	0	0:00	0:00
IO2	Fretzdorfer Steinstr. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	0:00	0	0:00	0:00
IO3	Christdorfer Dorfstr. 58, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	0:00	0	0:00	0:00
IO4	Christdorfer Dorfstr. 2a, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	0:00	0	0:00	0:00
IO5	Christdorfer Dorfstr. 2b, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	0:00	0	0:00	0:00
IO6	Christdorfer Dorfstr. 3, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	0:00	0	0:00	0:00
IO7	Karstedtshofer Str. 1a, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	0:00	0	0:00	0:00
IO8	Karstedtshofer Str. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO9	Karstedtshofer Str. 5, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO10	Karstedtshofer Str. 6, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO11	Karstedtshofer Str. 7, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO12	Karstedtshofer Str. zwischen 7 und 8, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO13	Karstedtshofer Str. 10, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO14	Karstedtshofer Str. 11, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO15	Karstedtshofer Str. 13, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO16	Karstedtshofer Str. 14, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO17	Karstedtshofer Str. 15, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO18	Karstedtshofer Str. 24, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO19	Karstedtshofer Str. 23, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO20	Karstedtshofer Str. 22, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO21	Karstedtshofer Str. 21, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO22	Karstedtshofer Str. 19, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00
IO23	Karstedtshofer Str. 20, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahr- scheinliche Beschattungs- dauer
		Gesamt- dauer in Std/ Jahr	Schatten- tage in Tage/ Jahr	Max. Schat- tendauer, in Std/ Tag	Max. Schat- tendauer in Std. / Jahr
IO24	Karstedtshofer Str. 9, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	0:00	0	0:00	0:00

7.2 Zusatz- bzw. Gesamtbelastung

Aufgrund der Tatsache, dass sich sämtliche Immissionsorte außerhalb des Einwirkungsbereiches der Vorbelastung befinden, entspricht die Zusatzbelastung gleichzeitig der Gesamtbelastung.

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatz- bzw. Gesamtbelastung

Zusatz- bzw. Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahr- scheinliche Beschattungs- dauer
		Gesamt- dauer in Std/ Jahr	Schatten- tage in Tage/ Jahr	Max. Schat- tendauer, in Std/ Tag	Max. Schat- tendauer in Std. / Jahr
IO1	Fretzdorfer Steinstr. 9, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	0:22	7	0:04	0:05
IO2	Fretzdorfer Steinstr. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Fretzdorf	16:18	51	0:23	4:22
IO3	Christdorfer Dorfstr. 58, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	16:09	55	0:23	5:16
IO4	Christdorfer Dorfstr. 2a, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	23:23	82	0:23	7:30
IO5	Christdorfer Dorfstr. 2b, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	25:09	86	0:22	8:04
IO6	Christdorfer Dorfstr. 3, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	29:35	92	0:26	9:30
IO7	Karstedtshofer Str. 1a, 16909 Wittstock/Dosse OT Christdorf	13:22	41	0:26	4:17
IO8	Karstedtshofer Str. 1, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	9:58	32	0:25	2:04
IO9	Karstedtshofer Str. 5, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	11:01	34	0:25	2:05
IO10	Karstedtshofer Str. 6, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	11:19	34	0:25	2:08
IO11	Karstedtshofer Str. 7, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	19:39	63	0:26	3:47
IO12	Karstedtshofer Str. zwischen 7 und 8, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	20:42	65	0:26	3:51
IO13	Karstedtshofer Str. 10, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	25:33	71	0:31	4:28
IO14	Karstedtshofer Str. 11, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	22:18	70	0:27	3:49
IO15	Karstedtshofer Str. 13, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	22:20	70	0:27	3:41
IO16	Karstedtshofer Str. 14, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	22:30	70	0:26	3:37
IO17	Karstedtshofer Str. 15, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	22:04	71	0:26	3:28
IO18	Karstedtshofer Str. 24, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	13:38	42	0:25	1:43
IO19	Karstedtshofer Str. 23, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	13:37	43	0:25	1:42
IO20	Karstedtshofer Str. 22, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	13:38	44	0:24	1:40
IO21	Karstedtshofer Str. 21, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	13:37	42	0:25	1:39
IO22	Karstedtshofer Str. 19, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	14:38	45	0:25	1:45

Zusatz- bzw. Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO23	Karstedtshofer Str. 20, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	13:53	44	0:24	1:38
IO24	Karstedtshofer Str. 9, 16909 Wittstock/Dosse OT Karstedthof	22:04	69	0:27	3:55

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird bei der Gesamtbelastung am Immissionsort **IO13** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **2** Immissionsorten überschritten.

8 Zusammenfassung

Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Gemäß den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen des Länderausschusses für Immissionsschutz [1] darf eine Belastung von 30 Stunden im Jahr oder 30 Minuten pro Tag nicht überschritten werden.

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass bei der Gesamtbelastung der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an dem Immissionsort **IO13** überschritten wird.

An dem o.g. Immissionspunkt **IO13** muss die Rotorschattenwurfdauer durch den Einsatz eines Schattenwurfabschaltmoduls entsprechend den vorgenannten Empfehlungen begrenzt werden. Dieses Modul schaltet die WEA ab, wenn an den relevanten Immissionsorten die vorgegebenen Grenzwerte erreicht sind. Da der Grenzwert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, ist für die Schattenwurfabschaltautomatik der Wert für die tatsächliche, meteorologische Schattendauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr zu berücksichtigen. Ferner ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass sich die Zeitpunkte für den Schattenwurf jedes Jahr leicht verschieben. Hier muss die Abschaltung auf dem realen Sonnenstand basieren.

Die Genehmigung sollte mit der Auflage des Einsatzes eines Schattenwurfabschaltmoduls erteilt werden.

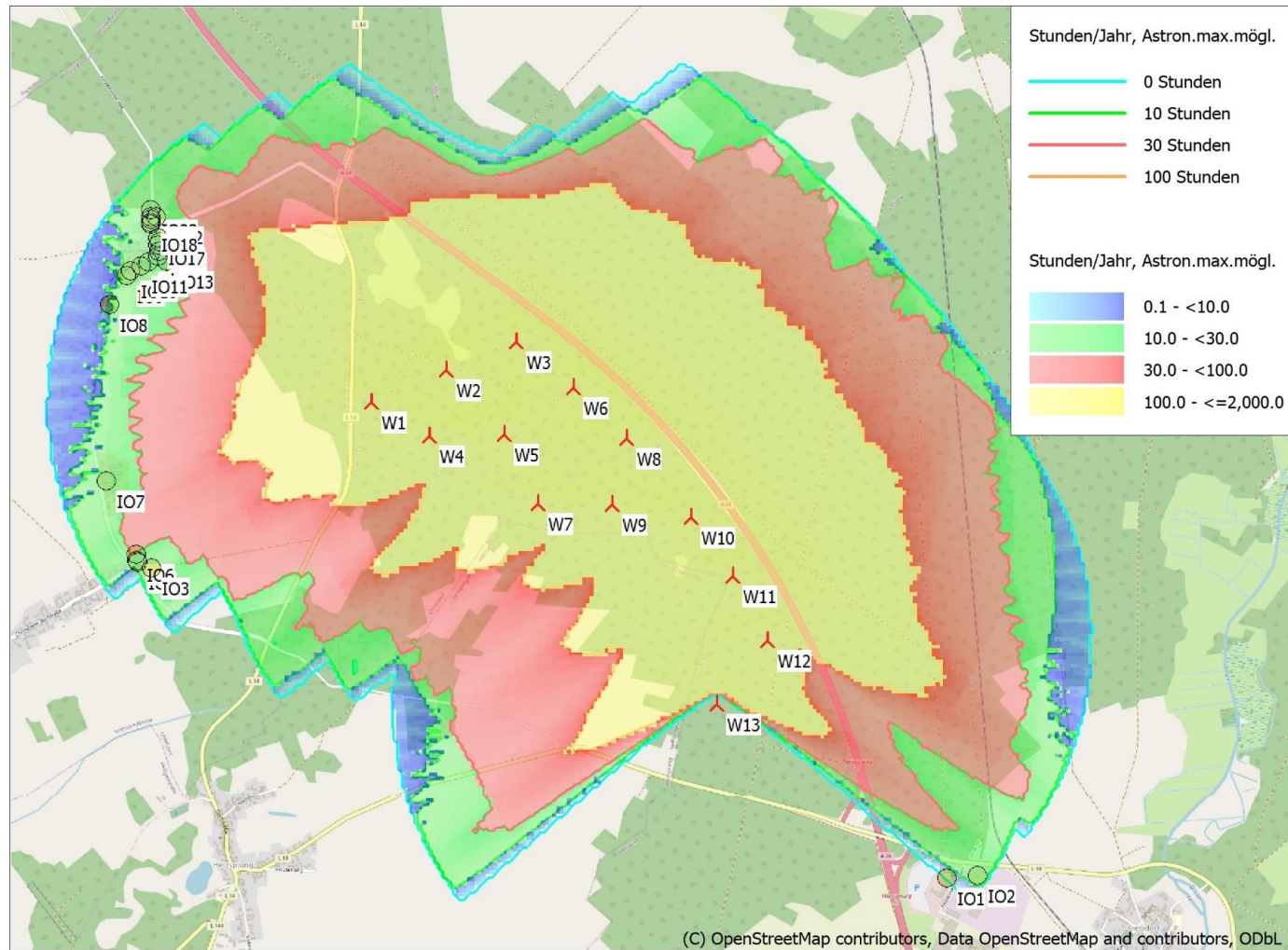
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Abb.	Abbildung
Astron.	Astronomisch
Bez.	Bezeichnung
GK	Gauß – Krüger
GPS	Global Positioning System
Hz	Hertz
IO	Immissionsort
Max.	Maximal
Met.	Meteorologisch
NN	Normalnull
Nr.	Nummer
OT	Ortsteil
Std.	Stunden
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage

10 Literaturverzeichnis

- [1] LAI, Länderausschuss für Immissionsschutz, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise), Stand 23.01.2020
- [2] BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz
- [3] OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright;
- [4] Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Potsdam, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrdcngo.nrel.gov/html/get_data-ap.html
- [5] Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB), Geobroker Brandenburg / © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020), Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0, Heruntergeladen mit dem Softwareprogramm WindPro, Version 3.4.405
- [6] SAB WindTeam GmbH; E-Mail mit dem Betreff: „WG: S3 Paket Revison - WP Fretzdorfer Heide - 11313802“ vom 27.02.2023; Daten zur Verfügung gestellt in WakeGuard® Layout-ID: 2131655
- [7] UL International GmbH; WINDPOTENZIAL UND ENERGIEERTRAGSERMITTLUNG; Ref. Nr. UL-GER-WP19-12344890-01; 11.04.2019
- [8] Nordex Energy SE & Co. KG, Allgemeine Dokumentation Abmessungen Maschinenhaus und Rotorblätter, Dokumentennr.: E0004289528 Rev.06, Datum: 01.04.2021

Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung)



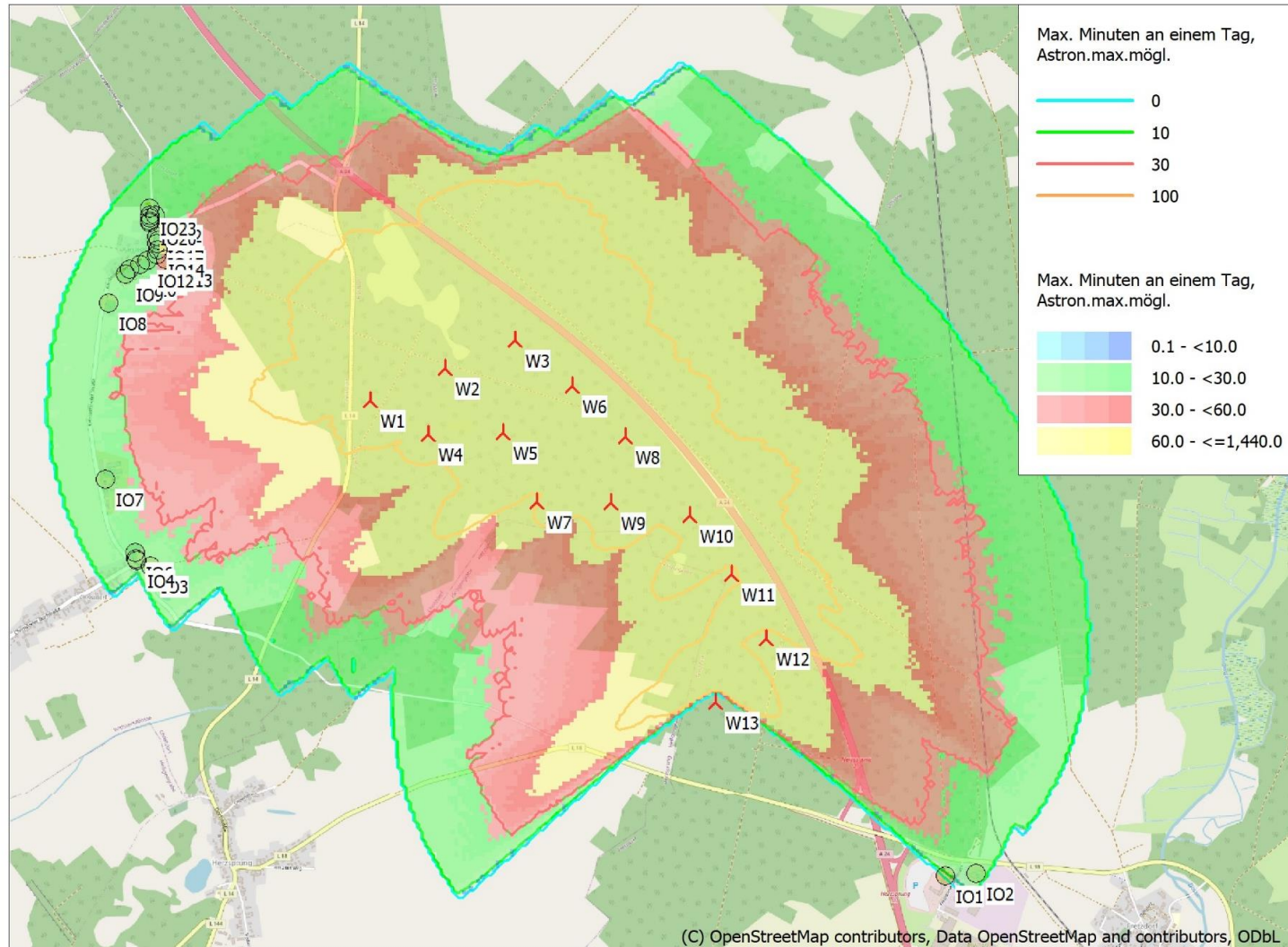
Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

SHADOW - Karte
Berechnung:
ZB/GB Rev.01

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

0 500 1000 1500 2000 m
Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:35,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 333,307 Nord: 5,885,202
Neue WEA
Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 2012_Fretzdorfer Heide_EMDGrid_0.wpg (1)
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m



SHADOW - Karte
Berechnung:
ZB/GB Rev.01

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:35,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 333,307 Nord: 5,885,202
 Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 2012_Fretzdorfer Heide_EMDGrid_0.wpg (1)
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenaufösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Vorbelastung

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Berechnet:
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
28.02.2023 13:55/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB Rev.01

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTS DAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WAsP (11)

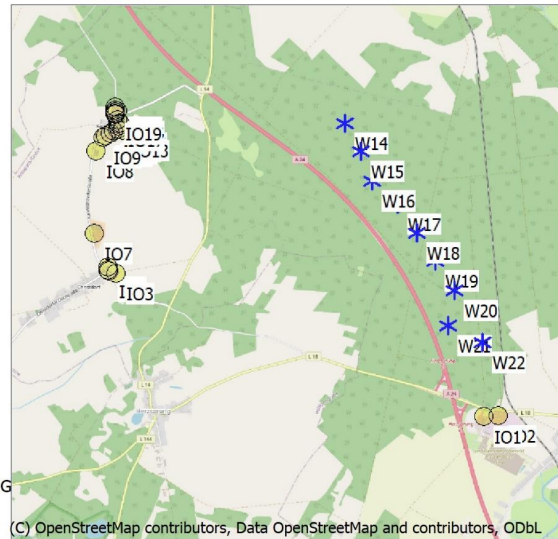
Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 395 610 769 677 615 622 818 1,264 1,146 833 467 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 2012_Fretzdorfer Heide_EMDG
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nenn-leistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1 333,214	5,886,380	72.3	W14	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
2 333,397	5,886,037	73.7	W15	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
3 333,519	5,885,675	73.3	W16	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
4 333,817	5,885,391	72.9	W17	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
5 334,030	5,885,043	72.8	W18	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
6 334,243	5,884,694	69.1	W19	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
7 334,462	5,884,334	67.7	W20	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
8 334,367	5,883,915	63.0	W21	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
9 334,769	5,883,703	62.7	W22	Nein	NORDEX	N133/4.8-4,800	4,800	133.2	164.0	1,723	12.2



Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]			[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	334,762	5,882,806	57.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	334,935	5,882,815	55.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	330,416	5,884,675	60.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	330,340	5,884,706	60.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	330,334	5,884,720	60.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	330,328	5,884,757	60.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	330,183	5,885,165	62.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	330,233	5,886,143	61.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	330,332	5,886,300	62.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	330,356	5,886,319	61.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	330,415	5,886,346	61.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	330,455	5,886,369	61.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	330,560	5,886,373	62.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	330,516	5,886,426	62.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	330,513	5,886,459	62.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	330,526	5,886,475	62.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	330,511	5,886,502	62.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	330,477	5,886,577	63.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	330,477	5,886,589	63.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 13:55/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB Rev.01

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
T	IO20	330,477	5,886,603	63.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	330,477	5,886,615	63.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	330,513	5,886,612	63.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	330,478	5,886,656	63.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	330,507	5,886,394	62.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[h/a]
A	IO1	0:00	0	0:00	0:00	0:00
B	IO2	0:00	0	0:00	0:00	0:00
C	IO3	0:00	0	0:00	0:00	0:00
D	IO4	0:00	0	0:00	0:00	0:00
E	IO5	0:00	0	0:00	0:00	0:00
F	IO6	0:00	0	0:00	0:00	0:00
G	IO7	0:00	0	0:00	0:00	0:00
H	IO8	0:00	0	0:00	0:00	0:00
I	IO9	0:00	0	0:00	0:00	0:00
J	IO10	0:00	0	0:00	0:00	0:00
K	IO11	0:00	0	0:00	0:00	0:00
L	IO12	0:00	0	0:00	0:00	0:00
M	IO13	0:00	0	0:00	0:00	0:00
N	IO14	0:00	0	0:00	0:00	0:00
O	IO15	0:00	0	0:00	0:00	0:00
P	IO16	0:00	0	0:00	0:00	0:00
Q	IO17	0:00	0	0:00	0:00	0:00
R	IO18	0:00	0	0:00	0:00	0:00
S	IO19	0:00	0	0:00	0:00	0:00
T	IO20	0:00	0	0:00	0:00	0:00
U	IO21	0:00	0	0:00	0:00	0:00
V	IO22	0:00	0	0:00	0:00	0:00
W	IO23	0:00	0	0:00	0:00	0:00
X	IO24	0:00	0	0:00	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W14	0:00	0:00
2	W15	0:00	0:00
3	W16	0:00	0:00
4	W17	0:00	0:00
5	W18	0:00	0:00
6	W19	0:00	0:00
7	W20	0:00	0:00
8	W21	0:00	0:00
9	W22	0:00	0:00

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Anhang 3 / Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse: Zusatz- bzw. Gesamtbelastung

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Berechnet:
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB/GB Rev.01
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTS DAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WAsP (11)

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

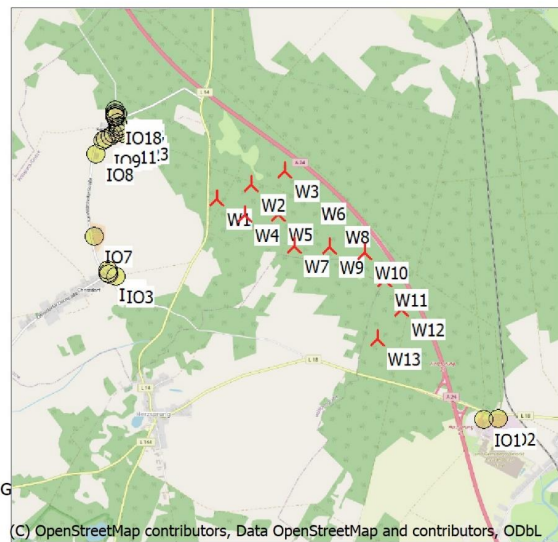
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 2012_Fretzdorfer Heide_EMDG
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA

	Ost Nord Z			Beschreibung	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	331,662	5,885,552	69.1	W1	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
2	332,082	5,885,713	69.9	W2	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
3	332,483	5,885,856	73.1	W3	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
4	331,980	5,885,349	72.6	W4	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
5	332,393	5,885,349	72.1	W5	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
6	332,788	5,885,592	75.1	W6	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
7	332,570	5,884,958	74.3	W7	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
8	333,068	5,885,301	73.7	W8	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
9	332,979	5,884,935	69.0	W9	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
10	333,411	5,884,853	72.3	W10	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
11	333,635	5,884,519	64.0	W11	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
12	333,816	5,884,157	63.1	W12	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1
13	333,519	5,883,818	60.6	W13	Nein	NORDEX N163/6.X-7,000	7,000	163.0	164.0	1,784	10.1



Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	334,762	5,882,806	57.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	334,935	5,882,815	55.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	330,416	5,884,675	60.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	330,340	5,884,706	60.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	330,334	5,884,720	60.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	330,328	5,884,757	60.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	330,183	5,885,165	62.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	330,233	5,886,143	61.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	330,332	5,886,300	62.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	330,356	5,886,319	61.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	330,415	5,886,346	61.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	330,455	5,886,369	61.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	330,560	5,886,373	62.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	330,516	5,886,426	62.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	330,513	5,886,459	62.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB/GB Rev.01

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
P	IO16	330,526	5,886,475	62.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	330,511	5,886,502	62.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	330,477	5,886,577	63.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	330,477	5,886,589	63.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	330,477	5,886,603	63.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	330,477	5,886,615	63.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	330,513	5,886,612	63.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	330,478	5,886,656	63.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	330,507	5,886,394	62.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[h/a]
A	IO1	0:22	7	0:04	0:05	0:05
B	IO2	16:18	51	0:23	4:22	4:22
C	IO3	16:09	55	0:23	5:16	5:16
D	IO4	23:23	82	0:23	7:30	7:30
E	IO5	25:09	86	0:22	8:04	8:04
F	IO6	29:35	92	0:26	9:30	9:30
G	IO7	13:22	41	0:26	4:17	4:17
H	IO8	9:58	32	0:25	2:04	2:04
I	IO9	11:01	34	0:25	2:05	2:05
J	IO10	11:19	34	0:25	2:08	2:08
K	IO11	19:39	63	0:26	3:47	3:47
L	IO12	20:42	65	0:26	3:51	3:51
M	IO13	25:33	71	0:31	4:28	4:28
N	IO14	22:18	70	0:27	3:49	3:49
O	IO15	22:20	70	0:27	3:41	3:41
P	IO16	22:30	70	0:26	3:37	3:37
Q	IO17	22:04	71	0:26	3:28	3:28
R	IO18	13:38	42	0:25	1:43	1:43
S	IO19	13:37	43	0:25	1:42	1:42
T	IO20	13:38	44	0:24	1:40	1:40
U	IO21	13:37	42	0:25	1:39	1:39
V	IO22	14:38	45	0:25	1:45	1:45
W	IO23	13:53	44	0:24	1:38	1:38
X	IO24	22:04	69	0:27	3:55	3:55

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet	
		[h/a]	[h/a]
1	W1	93:06	20:19
2	W2	19:02	3:51
3	W3	0:00	0:00
4	W4	35:12	9:53
5	W5	0:00	0:00
6	W6	0:00	0:00
7	W7	0:00	0:00
8	W8	0:00	0:00
9	W9	0:00	0:00
10	W10	0:00	0:00
11	W11	0:00	0:00
12	W12	0:00	0:00
13	W13	16:40	4:27

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.

Projekt: 2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG, Robert-Koch-Str. 29, DE-25813 Husum, Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: A - IO1 Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM] Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for each hour of the day (08:24 to 16:51). Includes summary rows for solar hours, maximum possible shading, and reduction in operating time and total shading.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: C - IO3
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:25	07:56	07:00	06:47	05:39	04:52	05:52 (4) 04:48	05:26	05:58 (4) 06:19	07:10	07:07	08:00	
2	08:25	07:54	06:58	06:44	05:37	04:51	05:51 (4) 04:46	04:55	05:28	05:59 (4) 06:21	07:12	07:09	08:02
3	08:24	07:53	06:55	06:42	05:35	04:50	05:50 (4) 04:49	05:27	05:57 (4) 06:18	07:11	07:08	08:01	
4	08:24	07:51	06:53	06:40	05:33	04:49	05:51 (4) 04:48	05:26	05:58 (4) 06:19	07:10	07:07	08:00	
5	08:24	07:49	06:51	06:37	05:31	04:48	05:51 (4) 04:46	04:55	05:28	05:59 (4) 06:21	07:12	07:09	08:02
6	08:23	07:47	06:49	06:35	05:30	04:48	05:50 (4) 04:49	05:27	05:57 (4) 06:18	07:11	07:08	08:01	
7	08:23	07:46	06:46	06:33	05:28	04:47	05:49 (4) 04:48	05:26	05:58 (4) 06:19	07:10	07:07	08:00	
8	08:23	07:44	06:44	06:30	05:26	05:54 (4) 04:46	05:49 (4) 04:48	05:26	05:58 (4) 06:19	07:10	07:07	08:00	
9	08:22	07:42	06:42	06:28	05:24	05:51 (4) 04:46	05:48 (4) 04:45	05:25	05:57 (4) 06:18	07:10	07:07	08:00	
10	08:21	07:40	06:39	06:25	05:22	05:49 (4) 04:45	05:47 (4) 04:45	05:24	05:56 (4) 06:17	07:09	07:06	07:59	
11	08:21	07:38	06:37	06:23	05:20	05:48 (4) 04:45	05:46 (4) 04:44	05:23	05:55 (4) 06:16	07:08	07:05	07:58	
12	08:20	07:36	06:35	06:21	05:19	05:47 (4) 04:45	05:45 (4) 04:44	05:22	05:54 (4) 06:15	07:07	07:04	07:57	
13	08:19	07:34	06:32	06:19	05:17	05:46 (4) 04:44	05:44 (4) 04:43	05:21	05:53 (4) 06:14	07:06	07:03	07:56	
14	08:19	07:32	06:30	06:16	05:15	05:45 (4) 04:44	05:43 (4) 04:43	05:20	05:52 (4) 06:13	07:05	07:02	07:55	
15	08:18	07:30	06:27	06:14	05:14	05:44 (4) 04:44	05:42 (4) 04:43	05:19	05:51 (4) 06:12	07:04	07:01	07:54	
16	08:17	07:28	06:25	06:12	05:12	05:43 (4) 04:44	05:41 (4) 04:43	05:18	05:50 (4) 06:11	07:03	07:00	07:53	
17	08:16	07:26	06:23	06:09	05:10	05:42 (4) 04:43	05:40 (4) 04:43	05:17	05:49 (4) 06:10	07:02	06:59	07:52	
18	08:15	07:24	06:21	06:07	05:09	05:41 (4) 04:43	05:39 (4) 04:43	05:16	05:48 (4) 06:09	07:01	06:58	07:51	
19	08:14	07:22	06:18	06:05	05:07	05:40 (4) 04:43	05:38 (4) 04:43	05:15	05:47 (4) 06:08	07:00	06:57	07:50	
20	08:13	07:20	06:16	06:03	05:06	05:39 (4) 04:43	05:37 (4) 04:43	05:14	05:46 (4) 06:07	06:59	06:56	07:49	
21	08:11	07:18	06:13	06:00	05:04	05:38 (4) 04:44	05:36 (4) 04:44	05:13	05:45 (4) 06:06	06:58	06:55	07:48	
22	08:10	07:16	06:11	05:58	05:03	05:37 (4) 04:44	05:35 (4) 04:44	05:12	05:44 (4) 06:05	06:57	06:54	07:47	
23	08:09	07:13	06:08	05:56	05:02	05:36 (4) 04:44	05:34 (4) 04:44	05:11	05:43 (4) 06:04	06:56	06:53	07:46	
24	08:08	07:11	06:06	05:54	05:00	05:35 (4) 04:44	05:33 (4) 04:44	05:10	05:42 (4) 06:03	06:55	06:52	07:45	
25	08:06	07:09	06:04	05:52	04:59	05:34 (4) 04:45	05:32 (4) 04:45	05:09	05:41 (4) 06:02	06:54	06:51	07:44	
26	08:05	07:07	06:01	05:50	04:58	05:33 (4) 04:45	05:31 (4) 04:45	05:08	05:40 (4) 06:01	06:53	06:50	07:43	
27	08:04	07:05	05:59	05:48	04:57	05:32 (4) 04:46	05:30 (4) 04:46	05:07	05:39 (4) 06:00	06:52	06:49	07:42	
28	08:02	07:02	05:56	05:45	04:56	05:31 (4) 04:46	05:29 (4) 04:46	05:06	05:38 (4) 05:59	06:51	06:48	07:41	
29	08:01		05:54	05:43	04:54	05:30 (4) 04:47	05:28 (4) 04:47	05:05	05:37 (4) 05:58	06:50	06:47	07:40	
30	07:59		05:52	05:41	04:53	05:29 (4) 04:47	05:27 (4) 04:47	05:04	05:36 (4) 05:57	06:49	06:46	07:39	
31	07:57		05:49	05:38	04:52	05:28 (4) 04:47	05:26 (4) 04:47	05:03	05:35 (4) 05:56	06:48	06:45	07:38	
astr. max.mögl. Beschattung	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237	
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0.47	0.45	0.46	0.49					
Reduktion Betriebsdauer					0.98	0.98	0.98	0.98					
Reduktion Windrichtung					0.71	0.71	0.71	0.71					
Gesamte Reduktion					0.33	0.31	0.32	0.34					
Met.wahrsch.Beschattung					150	150	136	21					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	--------------	---------------------------	----------------------------

Projekt: 2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG Robert-Koch-Str. 29 DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de Berechnet: 28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: I - IO9 Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM] Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, showing start and end times of shadows and solar hours.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Table with columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM), Schattenanfang, Schattenende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)

Projekt: 2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG Robert-Koch-Str. 29 DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de Berechnet: 28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: J - IO10 Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM] Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, showing start and end times for shadows. Summary rows at the bottom include Sonnenscheinstunden (253/275), astr. max. mögl. Beschattung (338), Red. Sonnenscheinwahrsch. (0.26), Reduktion Betriebsdauer (0.98), Reduktion Windrichtung (0.62), Gesamte Reduktion (0.16), and Met. wahrsch. Beschattung (55).

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Table with 7 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM), Schattenanfang, Schattenende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)

Projekt: 2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG Robert-Koch-Str. 29 DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de Berechnet: 28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: K - IO11 Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM] Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for specific times (e.g., 08:25, 16:03, etc.), showing shadow cast data.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Summary table with columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 **Schattenrezeptor:** L - IO12
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25	07:56	07:00	07:29 (2)	06:47	05:39	04:51	04:48	05:26	06:19	07:10	07:07
2	08:25	07:54	06:58	07:29 (2)	06:44	05:37	04:51	04:49	05:28	06:21	07:12	07:09
3	08:24	07:53	06:56	07:29 (2)	06:42	05:35	04:50	04:49	05:30	06:22	07:14	07:11
4	08:24	07:51	06:53	07:29 (2)	06:40	05:33	04:49	04:50	05:31	06:24	07:16	07:13
5	08:24	07:49	06:51	07:30 (2)	06:37	05:31	04:48	04:51	05:33	06:26	07:17	07:14
6	08:24	07:47	06:49	07:30 (2)	06:35	05:29	04:47	04:52	05:34	06:27	07:19	07:16
7	08:23	07:46	06:46	07:47 (2)	06:32	05:28	04:47	04:53	05:36	06:29	07:21	07:18
8	08:23	07:44	06:44	07:46 (2)	06:30	05:26	04:46	04:54	05:38	06:31	07:23	07:20
9	08:22	07:42	06:42	07:44 (2)	06:28	05:24	04:46	04:55	05:40	06:32	07:25	07:22
10	08:22	07:40	06:39	07:42 (2)	06:26	05:22	04:45	04:56	05:41	06:34	07:26	07:23
11	08:21	07:38	06:37	07:40 (2)	06:24	05:20	04:45	04:57	05:43	06:36	07:28	07:25
12	08:20	07:36	06:35	07:38 (2)	06:22	05:19	04:44	04:58	05:45	06:38	07:30	07:27
13	08:19	07:34	06:33	07:36 (2)	06:20	05:17	04:44	04:59	05:46	06:39	07:32	07:29
14	08:19	07:32	06:31	07:34 (2)	06:18	05:15	04:44	05:00	05:48	06:41	07:34	07:31
15	08:18	07:30	06:29	07:32 (2)	06:16	05:14	04:44	05:02	05:50	06:43	07:35	07:32
16	08:17	07:28	06:27	07:30 (2)	06:14	05:12	04:43	05:03	05:51	06:44	07:37	07:34
17	08:16	07:26	06:25	07:28 (2)	06:12	05:10	04:43	05:04	05:53	06:46	07:39	07:36
18	08:15	07:24	06:23	07:26 (2)	06:10	05:09	04:43	05:05	05:55	06:48	07:41	07:38
19	08:14	07:22	06:21	07:24 (2)	06:08	05:07	04:43	05:07	05:56	06:50	07:43	07:40
20	08:13	07:20	06:19	07:22 (2)	06:06	05:05	04:43	05:08	05:58	06:51	07:44	07:41
21	08:11	07:18	06:17	07:20 (2)	06:04	05:04	04:44	05:10	06:00	06:53	07:46	07:43
22	08:10	07:16	06:15	07:18 (2)	06:02	05:03	04:44	05:11	06:02	06:55	07:48	07:45
23	08:09	07:14	06:13	07:16 (2)	06:00	05:02	04:44	05:12	06:03	06:56	07:50	07:47
24	08:08	07:12	06:11	07:14 (2)	05:58	05:00	04:44	05:14	06:05	06:58	07:52	07:49
25	08:06	07:09	06:09	07:12 (2)	05:56	04:59	04:45	05:15	06:07	07:00	06:54	07:49
26	08:05	07:07	06:07	07:10 (2)	05:54	04:58	04:45	05:17	06:08	07:02	06:56	07:48
27	08:04	07:05	06:05	07:08 (2)	05:52	04:57	04:45	05:18	06:10	07:03	06:57	07:47
28	08:02	07:02	06:03	07:06 (2)	05:50	04:56	04:46	05:20	06:12	07:05	06:59	07:46
29	08:01	07:00	06:01	07:04 (2)	05:48	04:55	04:47	05:22	06:14	07:07	07:01	07:45
30	07:59	06:59	06:00	07:02 (2)	05:46	04:54	04:48	05:24	06:16	07:09	07:03	07:44
31	07:58	06:49	06:00	07:00 (2)	05:44	04:53	04:50	05:26	06:18	07:11	07:05	07:43
	16:51	15:42	14:33	13:24	12:15	11:06	10:00	09:00	08:00	07:00	06:00	05:00
	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung		472	146							522	102	
Red. Sonnenscheinwahrsch.		0.26	0.33							0.35	0.21	
Reduktion Betriebsdauer		0.98	0.98							0.98	0.98	
Reduktion Windrichtung		0.62	0.64							0.62	0.61	
Gesamte Reduktion		0.16	0.21							0.22	0.13	
Met. wahrsch. Beschattung		75	30							113	13	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	---------------	---------------------------	----------------------------

Projekt: 2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG, Robert-Koch-Str. 29, DE-25813 Husum. Berechnet: 28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: N - IO14
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTS DAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Juni) and rows for each hour (08:25 to 16:47). It shows sunrise and sunset times for each day and a summary at the bottom for solar hours and shading reduction.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: N - IO14
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:48	05:26	06:19	07:10	07:07	07:53 (1) 08:00
	21:40	21:07	20:02	18:50	16:41	26 08:19 (1) 15:58
2	04:49	05:28	06:21	07:12	07:09	07:53 (1) 08:02
	21:40	21:05	19:59	18:47	16:39	26 08:19 (1) 15:57
3	04:49	05:30	06:22	07:14	07:11	07:53 (1) 08:03
	21:40	21:03	19:57	18:45	16:37	26 08:19 (1) 15:57
4	04:50	05:31	06:24	07:16	07:13	26 07:53 (1) 08:05
	21:39	21:01	19:55	18:43	16:35	26 08:19 (1) 15:56
5	04:51	05:33	06:26	07:17	07:14	07:53 (1) 08:06
	21:39	20:59	19:52	18:40	16:33	25 08:18 (1) 15:56
6	04:52	05:34	06:27	07:19	07:16	07:54 (1) 08:07
	21:38	20:58	19:50	18:38	16:32	24 08:18 (1) 15:55
7	04:53	05:36	06:29	07:21	07:18	07:55 (1) 08:09
	21:38	20:56	19:48	18:36	16:30	22 08:17 (1) 15:55
8	04:54	05:38	06:31	07:23	07:20	07:55 (1) 08:10
	21:37	20:54	19:45	18:33	16:28	21 08:16 (1) 15:54
9	04:55	05:40	06:32	07:25	07:22	07:57 (1) 08:11
	21:36	20:52	19:43	18:31	10 08:28 (2) 16:26	18 08:15 (1) 15:54
10	04:56	05:41	06:34	07:26	07:24	07:58 (1) 08:12
	21:35	20:50	19:40	18:29	14 08:30 (2) 16:25	16 08:14 (1) 15:54
11	04:57	05:43	06:36	07:28	07:26	08:00 (1) 08:13
	21:35	20:48	19:38	18:26	18 08:31 (2) 16:23	12 08:12 (1) 15:53
12	04:58	05:45	06:38	07:30	07:28	08:03 (1) 08:15
	21:34	20:46	19:36	18:24	19 08:31 (2) 16:21	7 08:10 (1) 15:53
13	04:59	05:46	06:39	07:32	07:29	08:16
	21:33	20:44	19:33	18:22	21 08:32 (2) 16:20	15:53
14	05:00	05:48	06:41	07:34	07:31	08:17
	21:32	20:42	19:31	18:19	21 08:32 (2) 16:18	15:53
15	05:02	05:50	06:43	07:35	07:33	08:18
	21:31	20:40	19:28	18:17	22 08:32 (2) 16:17	15:53
16	05:03	05:51	06:44	07:37	07:35	08:18
	21:30	20:38	19:26	18:15	22 08:32 (2) 16:15	15:53
17	05:04	05:53	06:46	07:39	07:37	08:19
	21:28	20:35	19:24	18:13	22 08:32 (2) 16:14	15:53
18	05:05	05:55	06:48	07:41	07:39	08:20
	21:27	20:33	19:21	18:10	20 08:31 (2) 16:12	15:54
19	05:07	05:56	06:50	07:43	07:40	08:21
	21:26	20:31	19:19	18:08	19 08:30 (2) 16:11	15:54
20	05:08	05:58	06:51	07:44	07:42	08:21
	21:25	20:29	19:16	18:06	17 08:29 (2) 16:10	15:54
21	05:10	06:00	06:53	07:46	07:44	08:22
	21:23	20:27	19:14	18:04	14 08:28 (2) 16:08	15:55
22	05:11	06:02	06:55	07:48	07:46	08:23
	21:22	20:25	19:11	18:02	9 08:25 (2) 16:07	15:55
23	05:12	06:03	06:56	07:50	07:47	08:23
	21:21	20:22	19:09	17:59	1 09:07 (1) 16:06	15:56
24	05:14	06:05	06:58	07:52	09:00 (1) 07:49	08:23
	21:19	20:20	19:07	17:57	13 09:13 (1) 16:05	15:56
25	05:15	06:07	07:00	06:54	07:58 (1) 07:51	08:24
	21:18	20:18	19:04	16:55	17 08:15 (1) 16:04	15:57
26	05:17	06:08	07:02	06:56	07:57 (1) 07:52	08:24
	21:16	20:16	19:02	16:53	19 08:16 (1) 16:03	15:58
27	05:18	06:10	07:03	06:57	07:55 (1) 07:54	08:24
	21:15	20:13	18:59	16:51	22 08:17 (1) 16:02	15:58
28	05:20	06:12	07:05	06:59	07:54 (1) 07:56	08:25
	21:13	20:11	18:57	16:49	24 08:18 (1) 16:01	15:59
29	05:22	06:14	07:07	07:01	07:54 (1) 07:57	08:25
	21:12	20:09	18:55	16:47	25 08:19 (1) 16:00	16:00
30	05:23	06:15	07:09	07:03	07:53 (1) 07:59	08:25
	21:10	20:06	18:52	16:45	26 08:19 (1) 15:59	16:01
31	05:25	06:17	07:05	07:05	07:53 (1) 07:53	08:25
	21:08	20:04	18:49	16:43	26 08:19 (1) 15:59	16:02
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
astr.max.mögl.Beschattung				421		249
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0.35		0.21
Reduktion Betriebsdauer				0.98		0.98
Reduktion Windrichtung				0.62		0.60
Gesamte Reduktion				0.21		0.12
Met.wahrsch.Beschattung				90		31

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	---------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: O - IO15
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:25	07:56	08:28 (1)	07:00	07:43 (2)	06:47	05:39	04:51
	16:03	16:53	21 08:49 (1)	17:47	17 08:00 (2)	19:44	20:38	21:26
2	08:25	07:54	08:27 (1)	06:58	07:45 (2)	06:44	05:37	04:51
	16:04	16:55	23 08:50 (1)	17:49	14 07:59 (2)	19:46	20:39	21:27
3	08:24	07:53	08:27 (1)	06:56	07:46 (2)	06:42	05:35	04:50
	16:06	16:57	23 08:50 (1)	17:51	10 07:56 (2)	19:48	20:41	21:28
4	08:24	07:51	08:27 (1)	06:53		06:40	05:33	04:49
	16:07	16:59	25 08:52 (1)	17:53		19:49	20:43	21:29
5	08:24	07:49	08:27 (1)	06:51		06:37	05:31	04:48
	16:08	17:01	25 08:52 (2)	17:55		19:51	20:45	21:30
6	08:24	07:47	08:26 (1)	06:49		06:35	05:29	04:47
	16:09	17:03	26 08:52 (1)	17:57		19:53	20:46	21:31
7	08:23	07:46	08:26 (1)	06:46		06:32	05:28	04:47
	16:11	17:05	27 08:53 (1)	17:59		19:55	20:48	21:32
8	08:23	07:44	08:26 (1)	06:44		06:30	05:26	04:46
	16:12	17:07	27 08:53 (1)	18:00		19:57	20:50	21:33
9	08:22	07:42	08:27 (1)	06:42		06:28	05:24	04:46
	16:13	17:09	26 08:53 (1)	18:02		19:58	20:52	21:34
10	08:22	07:40	08:27 (1)	06:39		06:25	05:22	04:45
	16:15	17:11	25 08:52 (1)	18:04		20:00	20:53	21:35
11	08:21	07:38	08:27 (1)	06:37		06:23	05:20	04:45
	16:16	17:13	25 08:52 (1)	18:06		20:02	20:55	21:36
12	08:20	07:36	08:28 (1)	06:35		06:21	05:19	04:44
	16:18	17:15	23 08:51 (1)	18:08		20:04	20:57	21:37
13	08:19	07:34	08:29 (1)	06:32		06:19	05:17	04:44
	16:19	17:17	22 08:51 (1)	18:10		20:06	20:58	21:37
14	08:19	07:32	08:30 (1)	06:30		06:16	05:15	04:44
	16:21	17:18	20 08:50 (1)	18:11		20:07	21:00	21:38
15	08:18	07:30	08:31 (1)	06:27		06:14	05:14	04:44
	16:22	17:20	16 08:47 (1)	18:13		20:09	21:02	21:38
16	08:17	07:28	08:33 (1)	06:25		06:12	05:12	04:43
	16:24	17:22	12 08:45 (1)	18:15		20:11	21:03	21:39
17	08:16	07:26		06:23		06:09	05:10	04:43
	16:26	17:24		18:17		20:13	21:05	21:40
18	08:15	07:24	07:49 (2)	06:20		06:07	05:09	04:43
	16:27	17:26	8 07:57 (2)	18:19		20:14	21:06	21:40
19	08:14	07:22	07:47 (2)	06:18		06:05	05:07	04:43
	16:29	17:28	13 08:00 (2)	18:21		20:16	21:08	21:40
20	08:13	07:20	07:45 (2)	06:16		06:03	05:06	04:43
	16:31	17:30	17 08:02 (2)	18:22		20:18	21:09	21:41
21	08:11	07:18	07:43 (2)	06:13		06:00	05:04	04:44
	16:33	17:32	19 08:02 (2)	18:24		20:20	21:11	21:41
22	08:10	07:16	07:43 (2)	06:11		05:58	05:03	04:44
	16:34	17:34	20 08:03 (2)	18:26		20:22	21:12	21:41
23	08:09	07:13	07:42 (2)	06:08		05:56	05:02	04:44
	16:36	17:36	21 08:03 (2)	18:28		20:23	21:14	21:41
24	08:08	07:11	07:42 (2)	06:06		05:54	05:00	04:44
	16:38	17:38	22 08:04 (2)	18:30		20:25	21:15	21:41
25	08:06	07:09	07:41 (2)	06:04		05:52	04:59	04:45
	16:40	17:40	22 08:03 (2)	18:31		20:27	21:17	21:41
26	08:05	07:07	07:42 (2)	06:01		05:50	04:58	04:45
	16:42	17:42	21 08:03 (2)	18:33		20:29	21:18	21:41
27	08:04	07:05	07:42 (2)	05:59		05:48	04:57	04:45
	16:44	17:43	21 08:03 (2)	18:35		20:31	21:20	21:41
28	08:02	08:34 (1)	07:02	07:42 (2)	05:56	05:45	04:55	04:46
	16:46	7 08:41 (1)	17:45	19 08:01 (2)	18:37	20:32	21:21	21:41
29	08:01	08:31 (1)		06:54		05:43	04:54	04:47
	16:47	13 08:44 (1)		19:39		20:34	21:22	21:41
30	07:59	08:31 (1)		06:52		05:41	04:53	04:47
	16:49	16 08:47 (1)		19:40		20:36	21:24	21:41
31	07:58	08:29 (1)		06:49			04:52	
	16:51	19 08:48 (1)		19:42			21:25	
Sonnenscheinstunden	253	275	367		418	490	506	
astr.max.mögl.Beschattung	55	569	41					
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.26	0.33					
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98	0.98					
Reduktion Windrichtung	0.59	0.61	0.64					
Gesamte Reduktion	0.11	0.16	0.21					
Met.wahrsch.Beschattung	6	89	8					

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattendenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	-----------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: P - IO16
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:25	07:56	08:30 (1) 07:00	07:46 (2) 06:47	05:39	04:51	
	16:03	16:53	23 08:53 (1) 17:47	15 08:01 (2) 19:44	20:38	21:26	
2	08:25	07:54	08:29 (1) 06:58	07:49 (2) 06:44	05:37	04:51	
	16:04	16:55	24 08:53 (1) 17:49	10 07:59 (2) 19:46	20:39	21:27	
3	08:24	07:53	08:29 (1) 06:56		06:42	05:35	04:50
	16:06	16:57	25 08:54 (1) 17:51		19:48	20:41	21:28
4	08:24	07:51	08:29 (1) 06:53		06:40	05:33	04:49
	16:07	16:59	26 08:55 (1) 17:53		19:49	20:43	21:29
5	08:24	07:49	08:29 (1) 06:51		06:37	05:31	04:48
	16:08	17:01	26 08:55 (2) 17:55		19:51	20:45	21:30
6	08:24	07:47	08:29 (1) 06:49		06:35	05:29	04:47
	16:09	17:03	26 08:55 (1) 17:57		19:53	20:46	21:31
7	08:23	07:46	08:29 (1) 06:46		06:32	05:28	04:47
	16:11	17:05	26 08:55 (1) 17:59		19:55	20:48	21:32
8	08:23	07:44	08:29 (1) 06:44		06:30	05:26	04:46
	16:12	17:07	26 08:55 (1) 18:00		19:57	20:50	21:33
9	08:22	07:42	08:30 (1) 06:42		06:28	05:24	04:46
	16:13	17:09	25 08:55 (1) 18:02		19:58	20:52	21:34
10	08:22	07:40	08:30 (1) 06:39		06:25	05:22	04:45
	16:15	17:11	25 08:55 (1) 18:04		20:00	20:53	21:35
11	08:21	07:38	08:31 (1) 06:37		06:23	05:20	04:45
	16:16	17:13	23 08:54 (1) 18:06		20:02	20:55	21:36
12	08:20	07:36	08:32 (1) 06:35		06:21	05:19	04:44
	16:18	17:15	21 08:53 (1) 18:08		20:04	20:57	21:37
13	08:19	07:34	08:33 (1) 06:32		06:19	05:17	04:44
	16:19	17:17	19 08:52 (1) 18:10		20:06	20:58	21:37
14	08:19	07:32	08:35 (1) 06:30		06:16	05:15	04:44
	16:21	17:18	15 08:50 (1) 18:11		20:07	21:00	21:38
15	08:18	07:30	08:36 (1) 06:27		06:14	05:14	04:44
	16:22	17:20	11 08:47 (1) 18:13		20:09	21:02	21:38
16	08:17	07:28		06:25	06:12	05:12	04:43
	16:24	17:22		18:15	20:11	21:03	21:39
17	08:16	07:26	07:51 (2) 06:23		06:09	05:10	04:43
	16:26	17:24	9 08:00 (2) 18:17		20:13	21:05	21:40
18	08:15	07:24	07:49 (2) 06:20		06:07	05:09	04:43
	16:27	17:26	13 08:02 (2) 18:19		20:14	21:06	21:40
19	08:14	07:22	07:47 (2) 06:18		06:05	05:07	04:43
	16:29	17:28	17 08:04 (2) 18:21		20:16	21:08	21:40
20	08:13	07:20	07:46 (2) 06:16		06:03	05:06	04:43
	16:31	17:30	19 08:05 (2) 18:22		20:18	21:09	21:41
21	08:11	07:18	07:45 (2) 06:13		06:00	05:04	04:44
	16:33	17:32	20 08:05 (2) 18:24		20:20	21:11	21:41
22	08:10	07:16	07:44 (2) 06:11		05:58	05:03	04:44
	16:34	17:34	21 08:05 (2) 18:26		20:22	21:12	21:41
23	08:09	07:13	07:44 (2) 06:08		05:56	05:02	04:44
	16:36	17:36	22 08:06 (2) 18:28		20:23	21:14	21:41
24	08:08	07:11	07:44 (2) 06:06		05:54	05:00	04:44
	16:38	17:38	22 08:06 (2) 18:30		20:25	21:15	21:41
25	08:06	07:09	07:44 (2) 06:04		05:52	04:59	04:45
	16:40	17:40	21 08:05 (2) 18:31		20:27	21:17	21:41
26	08:05	07:07	07:44 (2) 06:01		05:50	04:58	04:45
	16:42	17:42	21 08:05 (2) 18:33		20:29	21:18	21:41
27	08:04	08:36 (1) 07:05	07:45 (2) 05:59		05:48	04:57	04:45
	16:44	10 08:46 (1) 17:43	19 08:04 (2) 18:35		20:31	21:20	21:41
28	08:02	08:33 (1) 07:02	07:45 (2) 05:56		05:45	04:55	04:46
	16:46	15 08:48 (1) 17:45	17 08:02 (2) 18:37		20:32	21:21	21:41
29	08:01	08:32 (1)		06:54	05:43	04:54	04:47
	16:47	17 08:49 (1)		19:39	20:34	21:22	21:41
30	07:59	08:32 (1)		06:52	05:41	04:53	04:47
	16:49	19 08:51 (1)		19:40	20:36	21:24	21:41
31	07:58	08:31 (1)		06:49		04:52	
	16:51	21 08:52 (1)		19:42		21:25	
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	
astr.max.mögl.Beschattung	82	562	25				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.26	0.33				
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98	0.98				
Reduktion Windrichtung	0.59	0.61	0.63				
Gesamte Reduktion	0.11	0.16	0.20				
Met.wahrsch.Beschattung	9	88	5				

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: P - IO16
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:48	05:26	06:19	07:10	07:07	08:00 (1) 08:00
	21:40	21:07	20:02	18:50	16:41	24 08:24 (1) 15:58
2	04:49	05:28	06:21	07:12	07:09	07:59 (1) 08:02
	21:40	21:05	19:59	18:47	16:39	26 08:25 (1) 15:57
3	04:49	05:30	06:22	07:14	07:11	07:59 (1) 08:03
	21:40	21:03	19:57	18:45	16:37	26 08:25 (1) 15:57
4	04:50	05:31	06:24	07:16	07:13	07:59 (1) 08:05
	21:39	21:01	19:55	18:43	16:35	26 08:25 (1) 15:56
5	04:51	05:33	06:26	07:17	07:14	07:59 (1) 08:06
	21:39	20:59	19:52	18:40	16:33	26 08:25 (1) 15:56
6	04:52	05:34	06:27	07:19	07:16	07:59 (1) 08:07
	21:38	20:58	19:50	18:38	16:32	26 08:25 (1) 15:55
7	04:53	05:36	06:29	07:21	07:18	07:59 (1) 08:09
	21:38	20:56	19:48	18:36	16:30	26 08:25 (1) 15:55
8	04:54	05:38	06:31	07:23	07:20	08:00 (1) 08:10
	21:37	20:54	19:45	18:33	16:28	25 08:25 (1) 15:54
9	04:55	05:40	06:32	07:25	07:22	08:00 (1) 08:11
	21:36	20:52	19:43	18:31	16:26	24 08:24 (1) 15:54
10	04:56	05:41	06:34	07:26	07:24	08:01 (1) 08:12
	21:35	20:50	19:40	18:29	16:25	23 08:24 (1) 15:54
11	04:57	05:43	06:36	07:28	08:24 (2)	07:26 08:02 (1) 08:13
	21:35	20:48	19:38	18:26	6 08:30 (2)	16:23 21 08:23 (1) 15:53
12	04:58	05:45	06:38	07:30	08:21 (2)	07:28 08:03 (1) 08:15
	21:34	20:46	19:36	18:24	12 08:33 (2)	16:21 19 08:22 (1) 15:53
13	04:59	05:46	06:39	07:32	08:19 (2)	07:29 08:04 (1) 08:16
	21:33	20:44	19:33	18:22	16 08:35 (2)	16:20 17 08:21 (1) 15:53
14	05:00	05:48	06:41	07:34	08:18 (2)	07:31 08:05 (1) 08:17
	21:32	20:42	19:31	18:19	18 08:36 (2)	16:18 15 08:20 (1) 15:53
15	05:02	05:50	06:43	07:35	08:17 (2)	07:33 08:08 (1) 08:18
	21:31	20:40	19:28	18:17	20 08:37 (2)	16:17 10 08:18 (1) 15:53
16	05:03	05:51	06:44	07:37	08:16 (2)	07:35 08:18
	21:30	20:38	19:26	18:15	21 08:37 (2)	16:15 08:24 (1) 15:54
17	05:04	05:53	06:46	07:39	08:16 (2)	07:37 08:19
	21:28	20:35	19:24	18:13	21 08:37 (2)	16:14 15:53
18	05:05	05:55	06:48	07:41	08:15 (2)	07:39 08:20
	21:27	20:33	19:21	18:10	22 08:37 (2)	16:12 15:54
19	05:07	05:56	06:50	07:43	08:15 (2)	07:40 08:21
	21:26	20:31	19:19	18:08	22 08:37 (2)	16:11 15:54
20	05:08	05:58	06:51	07:44	08:16 (2)	07:42 08:21
	21:25	20:29	19:16	18:06	21 08:37 (2)	16:10 15:54
21	05:10	06:00	06:53	07:46	08:16 (2)	07:44 08:22
	21:23	20:27	19:14	18:04	20 08:36 (2)	16:08 15:55
22	05:11	06:02	06:55	07:48	08:17 (2)	07:46 08:23
	21:22	20:25	19:11	18:02	18 08:35 (2)	16:07 15:55
23	05:12	06:03	06:56	07:50	08:18 (2)	07:47 08:23
	21:21	20:22	19:09	17:59	16 08:34 (2)	16:06 15:56
24	05:14	06:05	06:58	07:52	08:20 (2)	07:49 08:23
	21:19	20:20	19:07	17:57	12 08:32 (2)	16:05 15:56
25	05:15	06:07	07:00	06:54	07:22 (2)	07:51 08:24
	21:18	20:18	19:04	16:55	7 07:29 (2)	16:04 15:57
26	05:17	06:08	07:02	06:56	08:11 (1)	07:52 08:24
	21:16	20:16	19:02	16:53	3 08:14 (1)	16:03 15:58
27	05:18	06:10	07:03	06:57	08:06 (1)	07:54 08:24
	21:15	20:13	18:59	16:51	12 08:18 (1)	16:02 15:58
28	05:20	06:12	07:05	06:59	08:04 (1)	07:56 08:25
	21:13	20:11	18:57	16:49	16 08:20 (1)	16:01 15:59
29	05:22	06:14	07:07	07:01	08:03 (1)	07:57 08:25
	21:12	20:09	18:55	16:47	19 08:22 (1)	16:00 16:00
30	05:23	06:15	07:09	07:03	08:01 (1)	07:59 08:25
	21:10	20:06	18:52	16:45	22 08:23 (1)	15:59 16:01
31	05:25	06:17	07:05	07:05	08:01 (1)	07:59 08:25
	21:08	20:04	18:49	16:43	23 08:24 (1)	16:02 16:02
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung				347		334
Red. Sonnenscheinwahrsch.				0,35		0,21
Reduktion Betriebsdauer				0,98		0,98
Reduktion Windrichtung				0,62		0,59
Gesamte Reduktion				0,21		0,12
Met. wahrsch. Beschattung				75		40

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schatteneinfang	Schatteneinde	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	-----------------	---------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: Q - IO17
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:25	07:56	08:31 (1) 07:00	07:51 (2) 06:47	05:39	04:51
	16:03	16:53	23 08:54 (1) 17:47	9 08:00 (2) 19:44	20:38	21:26
2	08:25	07:54	08:30 (1) 06:58	06:44	05:37	04:51
	16:04	16:55	25 08:55 (1) 17:49	19:46	20:39	21:27
3	08:24	07:53	08:30 (1) 06:56	06:42	05:35	04:50
	16:06	16:57	25 08:55 (1) 17:51	19:48	20:41	21:28
4	08:24	07:51	08:31 (1) 06:53	06:40	05:33	04:49
	16:07	16:59	25 08:56 (1) 17:53	19:49	20:43	21:29
5	08:24	07:49	08:31 (1) 06:51	06:37	05:31	04:48
	16:08	17:01	25 08:56 (2) 17:55	19:51	20:45	21:30
6	08:24	07:47	08:31 (1) 06:49	06:35	05:29	04:47
	16:09	17:03	25 08:56 (1) 17:57	19:53	20:46	21:31
7	08:23	07:46	08:31 (1) 06:46	06:32	05:28	04:47
	16:11	17:05	25 08:56 (1) 17:59	19:55	20:48	21:32
8	08:23	07:44	08:31 (1) 06:44	06:30	05:26	04:46
	16:12	17:07	25 08:56 (1) 18:00	19:57	20:50	21:33
9	08:22	07:42	08:32 (1) 06:42	06:28	05:24	04:46
	16:13	17:09	23 08:55 (1) 18:02	19:58	20:52	21:34
10	08:22	07:40	08:32 (1) 06:39	06:25	05:22	04:45
	16:15	17:11	23 08:55 (1) 18:04	20:00	20:53	21:35
11	08:21	07:38	08:33 (1) 06:37	06:23	05:20	04:45
	16:16	17:13	21 08:54 (1) 18:06	20:02	20:55	21:36
12	08:20	07:36	08:35 (1) 06:35	06:21	05:19	04:44
	16:18	17:15	18 08:53 (1) 18:08	20:04	20:57	21:37
13	08:19	07:34	08:36 (1) 06:32	06:19	05:17	04:44
	16:19	17:17	15 08:51 (1) 18:10	20:06	20:58	21:37
14	08:19	07:32	08:39 (1) 06:30	06:16	05:15	04:44
	16:21	17:18	10 08:49 (1) 18:11	20:07	21:00	21:38
15	08:18	07:30	06:27	06:14	05:14	04:44
	16:22	17:20	18:13	20:09	21:02	21:38
16	08:17	07:28	07:53 (2) 06:25	06:12	05:12	04:43
	16:24	17:22	8 08:01 (2) 18:15	20:11	21:03	21:39
17	08:16	07:26	07:51 (2) 06:23	06:09	05:10	04:43
	16:26	17:24	13 08:04 (2) 18:17	20:13	21:05	21:40
18	08:15	07:24	07:49 (2) 06:20	06:07	05:09	04:43
	16:27	17:26	16 08:05 (2) 18:19	20:14	21:06	21:40
19	08:14	07:22	07:48 (2) 06:18	06:05	05:07	04:43
	16:29	17:28	18 08:06 (2) 18:21	20:16	21:08	21:40
20	08:13	07:20	07:47 (2) 06:16	06:03	05:06	04:43
	16:31	17:30	20 08:07 (2) 18:22	20:18	21:09	21:41
21	08:11	07:18	07:46 (2) 06:13	06:00	05:04	04:44
	16:33	17:32	21 08:07 (2) 18:24	20:20	21:11	21:41
22	08:10	07:16	07:46 (2) 06:11	05:58	05:03	04:44
	16:34	17:34	21 08:07 (2) 18:26	20:22	21:12	21:41
23	08:09	07:13	07:46 (2) 06:08	05:56	05:02	04:44
	16:36	17:36	21 08:07 (2) 18:28	20:23	21:14	21:41
24	08:08	07:11	07:46 (2) 06:06	05:54	05:00	04:44
	16:38	17:38	21 08:07 (2) 18:30	20:25	21:15	21:41
25	08:06	08:40 (1) 07:09	07:46 (2) 06:04	05:52	04:59	04:45
	16:40	3 08:43 (1) 17:40	20 08:06 (2) 18:31	20:27	21:17	21:41
26	08:05	08:36 (1) 07:07	07:47 (2) 06:01	05:50	04:58	04:45
	16:42	10 08:46 (1) 17:42	19 08:06 (2) 18:33	20:29	21:18	21:41
27	08:04	08:35 (1) 07:05	07:48 (2) 05:59	05:48	04:57	04:45
	16:44	14 08:49 (1) 17:43	17 08:05 (2) 18:35	20:31	21:20	21:41
28	08:02	08:33 (1) 07:02	07:48 (2) 05:56	05:45	04:55	04:46
	16:46	18 08:51 (1) 17:45	14 08:02 (2) 18:37	20:32	21:21	21:41
29	08:01	08:32 (1)	06:54	05:43	04:54	04:47
	16:47	20 08:52 (1)	19:39	20:34	21:22	21:41
30	07:59	08:32 (1)	06:52	05:41	04:53	04:47
	16:49	21 08:53 (1)	19:40	20:36	21:24	21:41
31	07:58	08:31 (1)	06:49	05:40	04:52	04:47
	16:51	23 08:54 (1)	19:42	05:45	21:25	21:41
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506
astr.max.mögl.Beschattung	109	537	9			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.26	0.33			
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98	0.98			
Reduktion Windrichtung	0.59	0.61	0.63			
Gesamte Reduktion	0.11	0.16	0.20			
Met.wahrsch.Beschattung	12	84	2			

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: Q - IO17
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:48	05:26	06:19	07:10	07:07	08:02 (1) 08:00
	21:40	21:07	20:02	18:50	16:41	23 08:25 (1) 15:58
2	04:49	05:28	06:21	07:12	07:09	08:01 (1) 08:02
	21:40	21:05	19:59	18:47	16:39	24 08:25 (1) 15:57
3	04:49	05:30	06:22	07:14	07:11	08:01 (1) 08:03
	21:40	21:03	19:57	18:45	16:37	25 08:26 (1) 15:57
4	04:50	05:31	06:24	07:16	07:13	08:00 (1) 08:05
	21:39	21:01	19:55	18:43	16:35	26 08:26 (1) 15:56
5	04:51	05:33	06:26	07:17	07:14	08:00 (1) 08:06
	21:39	20:59	19:52	18:40	16:33	26 08:26 (1) 15:56
6	04:52	05:34	06:27	07:19	07:16	08:00 (1) 08:07
	21:38	20:58	19:50	18:38	16:32	26 08:26 (1) 15:55
7	04:53	05:36	06:29	07:21	07:18	08:00 (1) 08:09
	21:38	20:56	19:48	18:36	16:30	26 08:26 (1) 15:55
8	04:54	05:38	06:31	07:23	07:20	08:01 (1) 08:10
	21:37	20:54	19:45	18:33	16:28	25 08:26 (1) 15:54
9	04:55	05:40	06:32	07:25	07:22	08:01 (1) 08:11
	21:36	20:52	19:43	18:31	16:26	25 08:26 (1) 15:54
10	04:56	05:41	06:34	07:26	07:24	08:01 (1) 08:12
	21:35	20:50	19:40	18:29	16:25	24 08:25 (1) 15:54
11	04:57	05:43	06:36	07:28	07:26	08:02 (1) 08:13
	21:35	20:48	19:38	18:26	16:23	23 08:25 (1) 15:53
12	04:58	05:45	06:38	07:30	08:26 (2) 07:28	08:03 (1) 08:15
	21:34	20:46	19:36	18:24	5 08:31 (2) 16:21	21 08:24 (1) 15:53
13	04:59	05:46	06:39	07:32	08:23 (2) 07:29	08:04 (1) 08:16
	21:33	20:44	19:33	18:22	11 08:34 (2) 16:20	19 08:23 (1) 15:53
14	05:00	05:48	06:41	07:34	08:21 (2) 07:31	08:05 (1) 08:17
	21:32	20:42	19:31	18:19	15 08:36 (2) 16:18	17 08:22 (1) 15:53
15	05:02	05:50	06:43	07:35	08:19 (2) 07:33	08:07 (1) 08:18
	21:31	20:40	19:28	18:17	18 08:37 (2) 16:17	14 08:21 (1) 15:53
16	05:03	05:51	06:44	07:37	08:18 (2) 07:35	08:09 (1) 08:18
	21:30	20:38	19:26	18:15	20 08:38 (2) 16:15	10 08:19 (1) 15:53
17	05:04	05:53	06:46	07:39	08:18 (2) 07:37	08:13 (1) 08:19
	21:28	20:35	19:24	18:13	20 08:38 (2) 16:14	3 08:16 (1) 15:53
18	05:05	05:55	06:48	07:41	08:17 (2) 07:39	08:20
	21:27	20:33	19:21	18:10	22 08:39 (2) 16:12	15:54
19	05:07	05:56	06:50	07:43	08:17 (2) 07:40	08:21
	21:26	20:31	19:19	18:08	22 08:39 (2) 16:11	15:54
20	05:08	05:58	06:51	07:44	08:17 (2) 07:42	08:21
	21:25	20:29	19:16	18:06	21 08:38 (2) 16:10	15:54
21	05:10	06:00	06:53	07:46	08:17 (2) 07:44	08:22
	21:24	20:27	19:14	18:04	21 08:38 (2) 16:08	15:55
22	05:11	06:02	06:55	07:48	08:18 (2) 07:46	08:23
	21:22	20:25	19:11	18:02	19 08:37 (2) 16:07	15:55
23	05:12	06:03	06:56	07:50	08:18 (2) 07:47	08:23
	21:21	20:22	19:09	17:59	18 08:36 (2) 16:06	15:56
24	05:14	06:05	06:58	07:52	08:20 (2) 07:49	08:23
	21:19	20:20	19:07	17:57	15 08:35 (2) 16:05	15:56
25	05:15	06:07	07:00	06:54	07:22 (2) 07:51	08:24
	21:18	20:18	19:04	16:55	12 07:34 (2) 16:04	15:57
26	05:17	06:08	07:02	06:56	07:24 (2) 07:52	08:24
	21:16	20:16	19:02	16:53	7 07:31 (2) 16:03	15:58
27	05:18	06:10	07:03	06:57	07:54	08:24
	21:15	20:13	18:59	16:51	16:02	15:58
28	05:20	06:12	07:05	06:59	08:08 (1) 07:56	08:25
	21:13	20:11	18:57	16:49	11 08:19 (1) 16:01	15:59
29	05:22	06:14	07:07	07:01	08:06 (1) 07:57	08:25
	21:12	20:09	18:55	16:47	15 08:21 (1) 16:00	16:00
30	05:23	06:15	07:09	07:03	08:04 (1) 07:59	08:25
	21:10	20:06	18:52	16:45	19 08:23 (1) 15:59	16:01
31	05:25	06:17	07:05	07:05	08:03 (1) 07:59	08:25
	21:08	20:04	18:50	16:43	21 08:24 (1) 16:02	16:02
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung				312		357
Red. Sonnenscheinwahrsch.				0,35		0,21
Reduktion Betriebsdauer				0,98		0,98
Reduktion Windrichtung				0,62		0,59
Gesamte Reduktion				0,22		0,12
Met. wahrsch. Beschattung				67		43

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schatteneende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	---------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
 Robert-Koch-Str. 29
 DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
 Berechnet:
 28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 **Schattenrezeptor:** R - IO18
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25	07:56	08:34 (1) 07:00	06:47	05:39	04:51	04:48	05:26	06:19	07:10	07:07	08:10 (1) 08:00
2	08:25	07:54	08:34 (1) 06:58	06:44	05:37	04:51	04:49	05:28	06:21	07:12	07:09	08:09 (1) 08:02
3	08:24	07:53	08:34 (1) 06:56	06:42	05:35	04:50	04:49	05:30	06:22	07:14	07:11	08:07 (1) 08:03
4	08:24	07:51	08:35 (1) 06:53	06:40	05:33	04:49	04:50	05:31	06:24	07:16	07:13	08:07 (1) 08:05
5	08:24	07:49	08:36 (1) 06:51	06:37	05:31	04:48	04:51	05:33	06:26	07:17	07:14	08:06 (1) 08:06
6	08:24	07:47	08:36 (1) 06:49	06:35	05:29	04:47	04:52	05:34	06:27	07:19	07:16	08:06 (1) 08:07
7	08:23	07:46	08:37 (1) 06:46	06:32	05:28	04:47	04:53	05:36	06:29	07:21	07:18	08:05 (1) 08:09
8	08:23	07:44	08:38 (1) 06:44	06:30	05:26	04:46	04:54	05:38	06:31	07:23	07:20	08:05 (1) 08:10
9	08:22	07:42	08:39 (1) 06:42	06:28	05:24	04:46	04:55	05:40	06:32	07:25	07:22	08:05 (1) 08:21
10	08:22	07:40	08:41 (1) 06:39	06:25	05:22	04:45	04:56	05:41	06:34	07:26	07:24	08:05 (1) 08:12
11	08:21	07:38	08:44 (1) 06:37	06:23	05:20	04:45	04:57	05:43	06:36	07:28	07:26	08:05 (1) 08:13
12	08:20	07:36	08:45 (1) 06:35	06:21	05:19	04:44	04:58	05:45	06:38	07:30	07:28	08:06 (1) 08:15
13	08:19	07:34	08:46 (1) 06:33	06:19	05:17	04:44	04:59	05:46	06:39	07:32	07:29	08:06 (1) 08:16
14	08:19	07:32	08:47 (1) 06:31	06:17	05:15	04:44	05:00	05:48	06:41	07:34	07:31	08:07 (1) 08:17
15	08:18	07:30	08:48 (1) 06:29	06:15	05:14	04:44	05:02	05:50	06:43	07:35	07:33	08:08 (1) 08:18
16	08:17	07:28	08:49 (1) 06:27	06:13	05:12	04:43	05:03	05:51	06:44	07:37	07:35	08:09 (1) 08:18
17	08:16	07:26	08:50 (1) 06:25	06:11	05:10	04:43	05:04	05:53	06:46	07:39	07:37	08:10 (1) 08:19
18	08:15	07:24	08:51 (1) 06:23	06:09	05:09	04:43	05:05	05:55	06:48	07:41	07:39	08:11 (1) 08:20
19	08:14	07:22	08:52 (1) 06:21	06:07	05:07	04:43	05:07	05:56	06:50	07:43	07:40	08:13 (1) 08:21
20	08:13	07:20	08:53 (1) 06:19	06:05	05:06	04:43	05:08	05:58	06:51	07:44	07:42	08:14 (1) 08:22
21	08:12	07:18	08:54 (1) 06:17	06:03	05:04	04:44	05:09	05:59	06:52	07:45	07:44	08:15 (1) 08:23
22	08:10	07:16	08:55 (1) 06:15	06:01	05:03	04:44	05:11	06:02	06:55	07:48	07:46	08:16 (1) 08:24
23	08:09	07:14	08:56 (1) 06:13	05:59	05:02	04:44	05:12	06:03	06:56	07:50	07:47	08:17 (1) 08:25
24	08:08	07:12	08:57 (1) 06:11	05:57	05:00	04:44	05:14	06:05	06:58	07:52	07:49	08:18 (1) 08:26
25	08:06	07:10	08:58 (1) 06:09	05:55	05:00	04:45	05:15	06:06	06:59	07:53	07:51	08:19 (1) 08:27
26	08:05	07:08	08:59 (1) 06:07	05:53	05:00	04:45	05:16	06:07	07:00	07:54	07:52	08:20 (1) 08:28
27	08:04	07:06	09:00 (1) 06:05	05:51	05:00	04:45	05:17	06:08	07:02	07:56	07:54	08:21 (1) 08:29
28	08:02	07:04	09:01 (1) 06:03	05:49	05:00	04:45	05:18	06:09	07:03	07:57	07:55	08:22 (1) 08:30
29	08:01	07:02	09:02 (1) 06:01	05:47	05:00	04:45	05:19	06:10	07:04	07:58	07:56	08:23 (1) 08:31
30	07:59	07:00	09:03 (1) 06:00	05:45	05:00	04:45	05:20	06:11	07:05	07:59	07:57	08:24 (1) 08:32
31	07:58	06:59	09:04 (1) 06:00	05:43	05:00	04:45	05:21	06:12	07:06	08:00	08:00	08:25 (1) 08:33
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung	192	225								9		402
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.26								0.35		0.21
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98								0.98		0.98
Reduktion Windrichtung	0.58	0.58								0.58		0.58
Gesamte Reduktion	0.11	0.15								0.20		0.12
Met. wahrsch. Beschattung	20	34							2			48

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---------------------------------------

Projekt: 2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG Robert-Koch-Str. 29 DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de Berechnet: 28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: S - IO19

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM] Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day showing sunrise/sunset times and shadow cast status.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Table with 6 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 Schattenrezeptor: U - IO21
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and multiple rows of data showing shadow calculation details for various times and dates.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):
Table with columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM), Schatteneinfang, Schattendeckung (WEA mit erstem Schatten), Schattendeckung (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01 **Schattenrezeptor:** X - IO24
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:25	07:56	08:29 (1) 07:00	07:34 (2) 06:47	05:39	04:51	04:48	05:26	06:19	07:10	07:07	07:49 (1) 08:00
2	08:25	07:54	08:25 (1) 06:58	07:35 (2) 06:44	05:37	04:51	04:49	05:28	06:21	07:12	07:09	07:49 (1) 08:02
3	08:24	07:53	08:23 (1) 06:56	07:34 (2) 06:42	05:35	04:50	04:49	05:30	06:22	07:14	07:11	07:49 (1) 08:03
4	08:24	07:51	08:23 (1) 06:53	07:35 (2) 06:40	05:33	04:49	04:50	05:31	06:24	07:16	07:13	07:50 (1) 08:05
5	08:24	07:49	08:21 (1) 06:51	07:37 (2) 06:37	05:31	04:48	04:51	05:33	06:26	07:17	07:14	07:50 (1) 08:06
6	08:24	07:47	08:21 (1) 06:49	07:38 (2) 06:35	05:29	04:47	04:52	05:34	06:27	07:19	07:16	07:51 (1) 08:07
7	08:23	07:46	08:20 (1) 06:46	07:39 (2) 06:32	05:28	04:47	04:53	05:36	06:29	07:21	07:18	07:52 (1) 08:09
8	08:23	07:44	08:19 (1) 06:44	07:40 (2) 06:29	05:26	04:46	04:54	05:38	06:31	07:23	07:20	08:11 (1) 08:10
9	08:22	07:42	08:19 (1) 06:42	07:41 (2) 06:28	05:24	04:46	04:55	05:40	06:32	07:25	08:11 (2) 07:22	07:56 (1) 08:11
10	08:22	07:40	08:19 (1) 06:39	07:42 (2) 06:25	05:22	04:45	04:56	05:41	06:34	07:26	08:10 (2) 07:24	08:01 (1) 08:12
11	08:21	07:38	08:19 (1) 06:37	07:43 (2) 06:23	05:20	04:45	04:57	05:43	06:36	07:28	08:08 (2) 07:26	08:13
12	08:20	07:36	08:19 (1) 06:35	07:44 (2) 06:21	05:19	04:44	04:58	05:45	06:38	07:30	08:07 (2) 07:28	08:15
13	08:19	07:34	08:19 (1) 06:33	07:45 (2) 06:20	05:17	04:44	04:59	05:46	06:39	07:32	08:07 (2) 07:29	08:16
14	08:19	07:32	08:20 (1) 06:30	07:46 (2) 06:19	05:15	04:44	05:00	05:48	06:41	07:34	08:07 (2) 07:31	08:17
15	08:18	07:30	08:19 (1) 06:27	07:47 (2) 06:18	05:14	04:44	05:02	05:50	06:43	07:35	08:07 (2) 07:33	08:18
16	08:17	07:28	08:20 (1) 06:25	07:48 (2) 06:17	05:12	04:43	05:03	05:51	06:44	07:37	08:07 (2) 07:35	08:18
17	08:16	07:26	08:21 (1) 06:23	07:49 (2) 06:16	05:10	04:43	05:04	05:53	06:46	07:39	08:08 (2) 07:37	08:19
18	08:15	07:24	08:22 (1) 06:20	07:50 (2) 06:15	05:09	04:43	05:05	05:55	06:48	07:41	08:09 (2) 07:39	08:20
19	08:14	07:22	08:24 (1) 06:18	07:51 (2) 06:14	05:07	04:43	05:07	05:56	06:50	07:43	08:10 (2) 07:40	08:21
20	08:13	07:20	08:27 (1) 06:16	07:52 (2) 06:13	05:06	04:43	05:08	05:58	06:51	07:44	08:11 (2) 07:42	08:22
21	08:11	07:18	08:29 (1) 06:14	07:53 (2) 06:12	05:04	04:44	05:10	06:00	06:53	07:46	08:12 (2) 07:44	08:23
22	08:10	07:16	08:30 (1) 06:12	07:54 (2) 06:11	05:03	04:44	05:11	06:02	06:55	07:48	08:13 (2) 07:46	08:24
23	08:09	07:13	08:31 (1) 06:10	07:55 (2) 06:10	05:02	04:44	05:12	06:03	06:56	07:50	08:14 (2) 07:47	08:25
24	08:08	07:11	08:32 (1) 06:08	07:56 (2) 06:09	05:01	04:44	05:13	06:04	06:58	07:52	08:15 (2) 07:49	08:26
25	08:06	07:09	08:33 (1) 06:06	07:57 (2) 06:08	05:00	04:45	05:14	06:05	06:59	07:53	08:16 (2) 07:50	08:27
26	08:05	07:07	08:34 (1) 06:04	07:58 (2) 06:07	05:00	04:45	05:15	06:06	07:00	06:54	08:17 (2) 07:51	08:28
27	08:04	07:05	08:35 (1) 06:02	07:59 (2) 06:06	05:00	04:45	05:16	06:07	07:01	06:55	08:18 (2) 07:52	08:29
28	08:03	07:03	08:36 (1) 06:00	08:00 (2) 06:05	05:00	04:45	05:17	06:08	07:02	06:56	08:19 (2) 07:53	08:30
29	08:01	07:01	08:37 (1) 05:58	08:01 (2) 06:04	05:00	04:45	05:18	06:09	07:03	06:57	08:20 (2) 07:54	08:31
30	07:59	07:00	08:38 (1) 05:56	08:02 (2) 06:03	05:00	04:45	05:19	06:10	07:04	06:58	08:21 (2) 07:55	08:32
31	07:58	07:00	08:39 (1) 05:54	08:03 (2) 06:02	05:00	04:45	05:20	06:11	07:05	06:59	08:22 (2) 07:56	08:33
	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51
Sonnenscheinstunden	253	275	367	418	490	506	508	457	382	330	262	237
astr. max. mögl. Beschattung		552	107							473		192
Red. Sonnenscheinwahrsch.		0.26	0.33							0.35		0.21
Reduktion Betriebsdauer		0.98	0.98							0.98		0.98
Reduktion Windrichtung		0.61	0.64							0.62		0.60
Gesamte Reduktion		0.16	0.21							0.22		0.14
Met. wahrsch. Beschattung		87	22							102		22

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

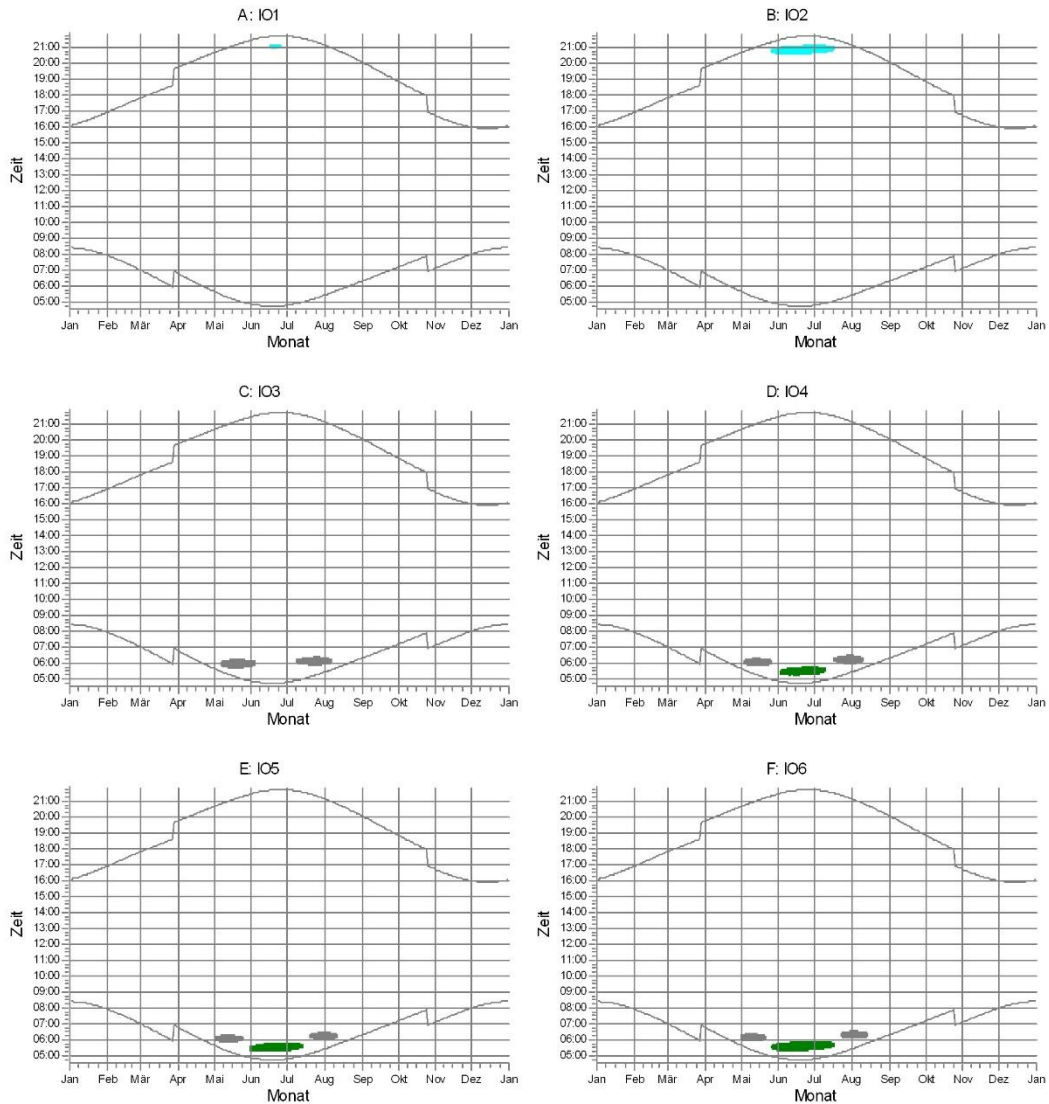
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM)	Schatteneende	

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01



WEA

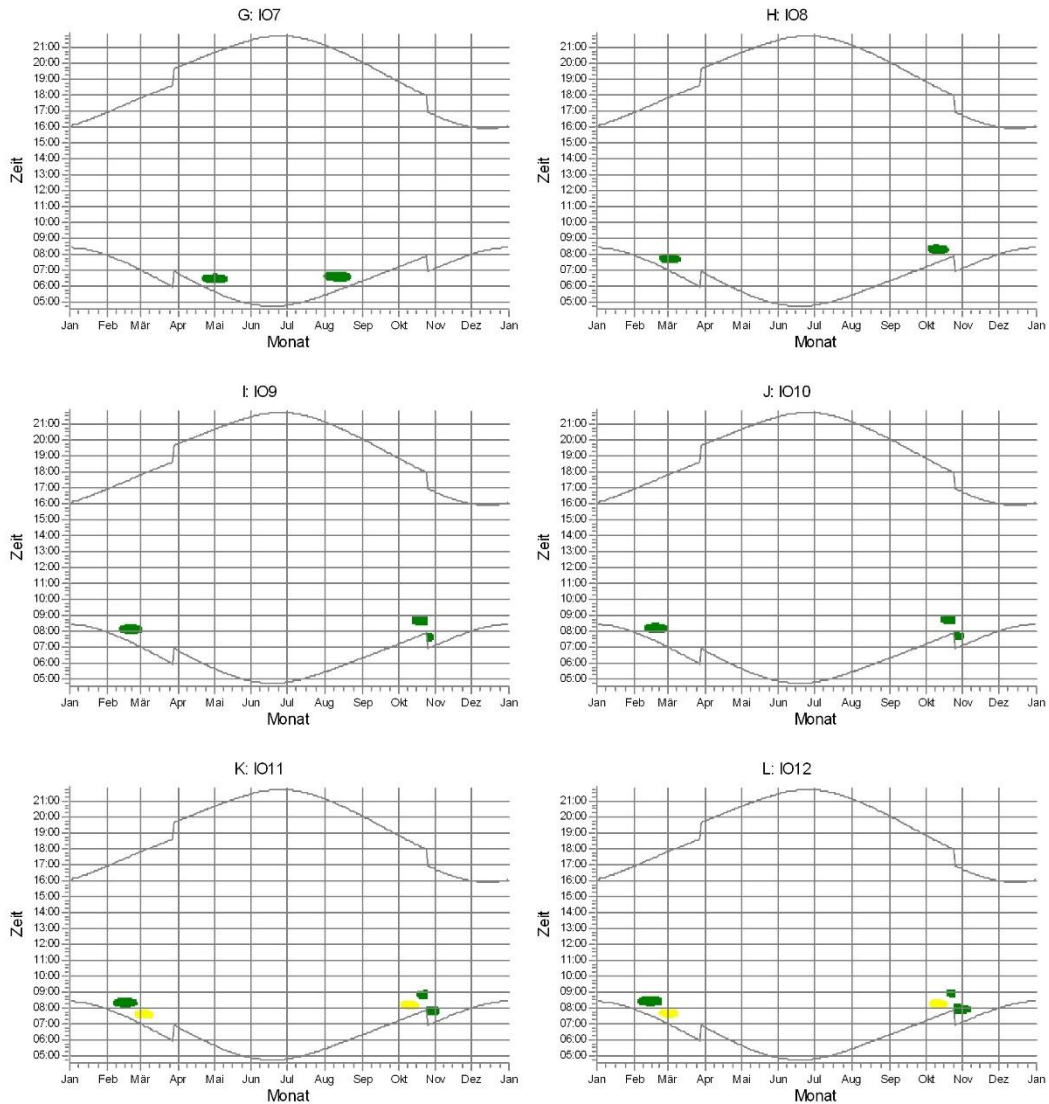
1: W1 4: W4 13: W13

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01



WEA

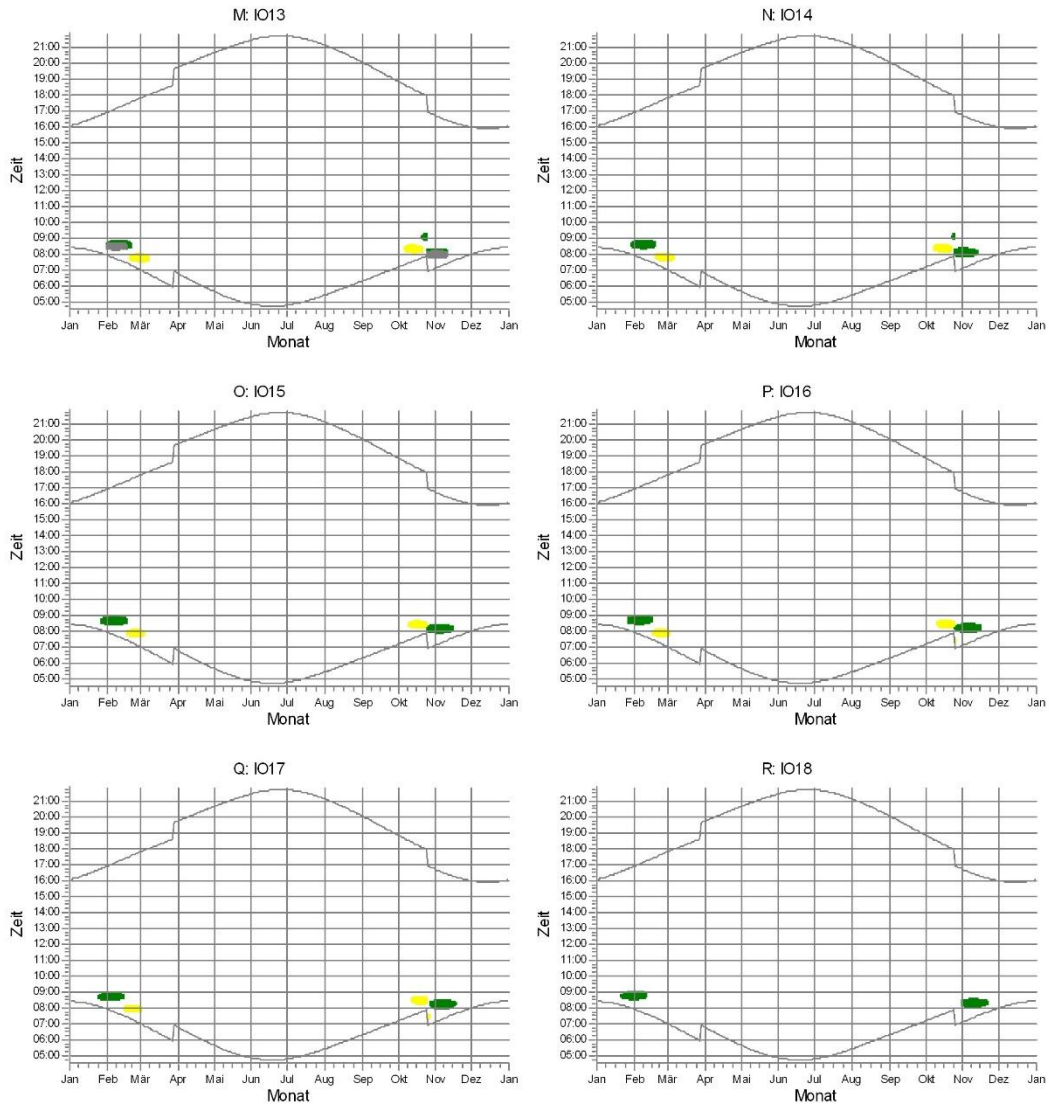
1: W1 2: W2

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01



WEA

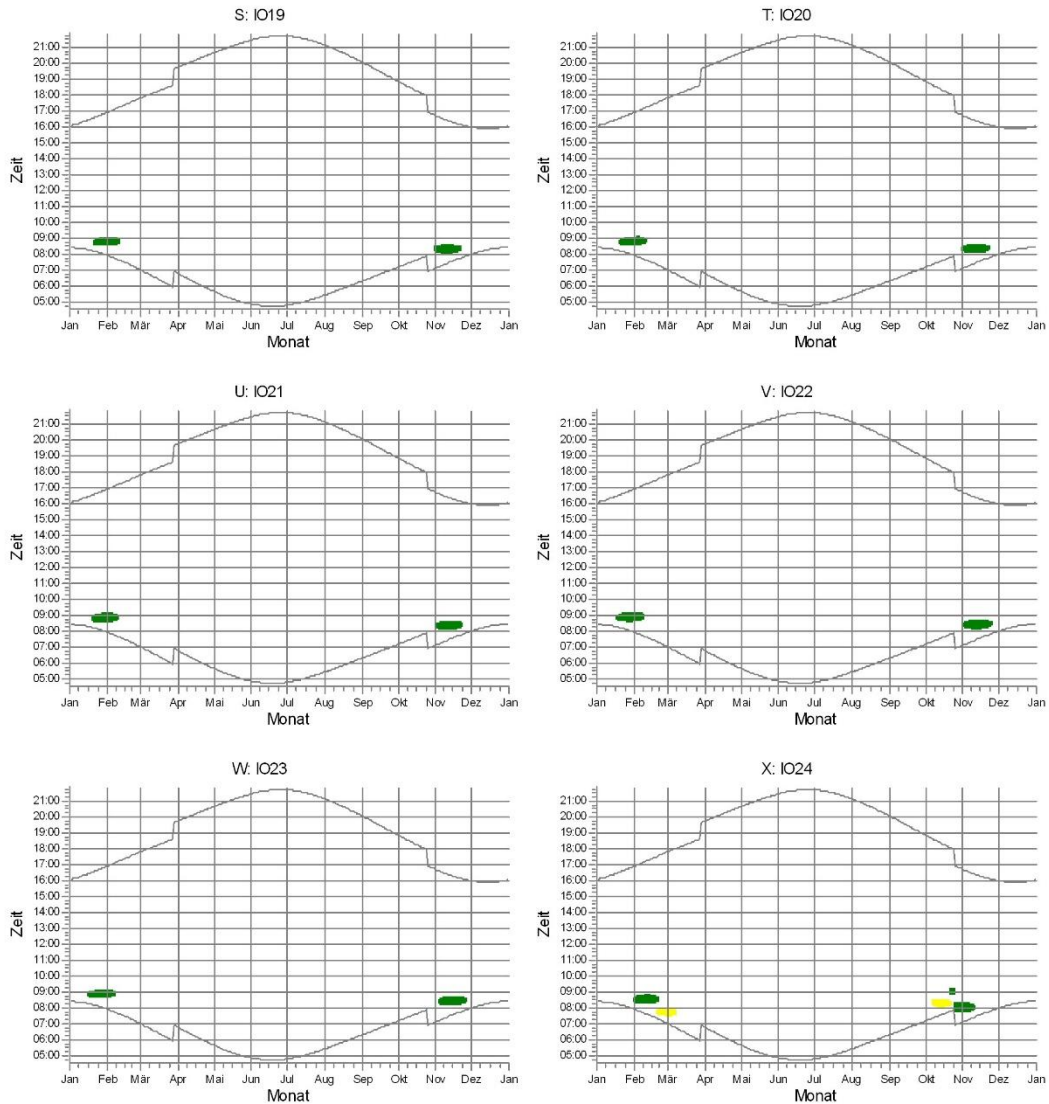
1: W1 2: W2 4: W4

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: ZB/GB Rev.01



WEA

1: W1 2: W2

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB/GB Rev.01 **WEA:** 1 - W1
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:48	05:23-05:51/28	05:26	06:36-06:39/3	06:19	07:10	08:00
	21:40		21:07		20:02	18:50	16:41
2	04:48	05:24-05:51/27	05:28	06:32-06:43/11	06:20	07:12	07:09
	21:40		21:05		19:59	18:47	16:39
3	04:49	05:23-05:50/27	05:30	06:30-06:44/14	06:22	07:14	07:11
	21:40		21:03		19:57	18:45	16:37
4	04:50	05:24-05:51/27	05:31	06:29-06:46/17	06:24	07:16	08:14-08:25/11
	21:39		21:01		19:55	18:43	16:35
5	04:51	05:25-05:51/26	05:33	06:27-06:46/19	06:26	07:17	08:10-08:26/16
	21:39		20:59		19:52	18:40	16:33
6	04:52	05:26-05:51/25	05:34	06:27-06:48/21	06:27	07:19	08:09-08:28/19
	21:38		20:57		19:50	18:38	16:31
7	04:53	05:27-05:51/24	05:36	06:25-06:48/23	06:29	07:21	08:08-08:28/20
	21:37		20:56		19:48	18:35	16:30
8	04:54	05:28-05:51/23	05:38	06:25-06:49/24	06:31	07:23	08:07-08:29/22
	21:37		20:54		19:45	18:33	16:28
9	04:55	05:29-05:51/22	05:39	06:25-06:49/24	06:32	07:24	08:06-08:30/24
	21:36		20:52		19:43	18:31	16:26
10	04:56	05:30-05:50/20	05:41	06:24-06:49/25	06:34	07:26	08:06-08:30/24
	21:35		20:50		19:40	18:28	16:25
11	04:57	05:32-05:50/18	05:43	06:24-06:49/25	06:36	07:28	08:05-08:29/24
	21:34		20:48		19:38	18:26	16:23
12	04:58	05:32-05:49/17	05:45	06:23-06:49/26	06:38	07:30	08:04-08:28/24
	21:34		20:46		19:36	18:24	16:21
13	04:59	05:33-05:48/15	05:46	06:24-06:49/25	06:39	07:32	08:37-08:42/5
	21:33		20:44		19:33	18:22	16:20
14	05:00	05:34-05:48/14	05:48	06:24-06:49/25	06:41	07:33	08:33-08:46/13
	21:32		20:42		19:31	18:19	16:18
15	05:02	05:36-05:46/10	05:50	06:24-06:48/24	06:43	07:35	08:31-08:48/17
	21:31		20:40		19:28	18:17	16:17
16	05:03	05:38-05:44/6	05:51	06:25-06:47/22	06:44	07:37	08:29-08:51/22
	21:29		20:38		19:26	18:15	16:15
17	05:04		05:53	06:24-06:46/22	06:46	07:39	08:28-08:54/26
	21:28		20:35		19:24	18:12	16:14
18	05:05		05:55	06:26-06:45/19	06:48	07:41	08:27-08:57/30
	21:27		20:33		19:21	18:10	16:12
19	05:07		05:56	06:27-06:44/17	06:50	07:43	08:27-09:00/33
	21:26		20:31		19:19	18:08	16:11
20	05:08		05:58	06:28-06:41/13	06:51	07:44	08:26-09:03/37
	21:25		20:29		19:16	18:06	16:10
21	05:10		06:00	06:31-06:38/7	06:53	07:46	08:26-09:07/41
	21:23		20:27		19:14	18:04	16:08
22	05:11		06:02		06:55	07:48	08:26-09:12/46
	21:22		20:25		19:11	18:01	16:07
23	05:12		06:03		06:56	07:50	08:26-09:14/48
	21:21		20:22		19:09	17:59	16:06
24	05:14		06:05		06:58	07:52	08:27-09:15/48
	21:19		20:20		19:07	17:57	16:05
25	05:15		06:07		07:00	06:54	07:27-08:16/49
	21:18		20:18		19:04	16:55	16:04
26	05:17		06:08		07:02	06:56	07:28-08:17/49
	21:16		20:16		19:02	16:53	16:03
27	05:18		06:10		07:03	06:57	07:29-08:18/49
	21:15		20:13		18:59	16:51	16:02
28	05:20		06:12		07:05	06:59	07:30-08:20/50
	21:13		20:11		18:57	16:49	16:01
29	05:21		06:14		07:07	07:01	07:32-08:22/50
	21:12		20:09		18:55	16:47	16:00
30	05:23		06:15		07:09	07:03	07:34-08:23/49
	21:10		20:06		18:52	16:45	15:59
31	05:25		06:17			07:05	07:37-08:24/47
	21:08		20:04			16:43	
Sonnenscheinstunden	508	457		382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	329	406	0	1006	799	0	

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB/GB Rev.01 WEA: 3 - W3
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of hourly data. Each cell contains start and end times for shadows. Summary row at the bottom shows total hours and minutes with shadows for each month.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Matrix layout table with columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Zeitpunkt (SS:MM), Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM), Schattenende/Minuten mit Schatten, Schattenende/Minuten mit Schatten.



Projekt: 2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG Robert-Koch-Str. 29 DE-25813 Husum

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de Berechnet: 28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender pro WEA Berechnung: ZB/GB Rev.01 WEA: 4 - W4 Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTS DAM] Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez 1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe 348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 7 columns: Januar, Februar, März, April, Mai, Juni. Rows 1-31 showing shadow cast times for various sun positions and altitudes.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten



Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB/GB Rev.01 **WEA:** 4 - W4
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:48	05:26	05:58-06:30/32	06:19	07:10	08:00
	21:40	21:06		20:02	18:50	15:58
2	04:48	05:28	05:59-06:30/31	06:20	07:12	08:02
	21:40	21:05		19:59	18:47	15:57
3	04:49	05:29	06:00-06:30/30	06:22	07:14	08:03
	21:40	21:03		19:57	18:45	15:57
4	04:50	05:31	06:02-06:30/28	06:24	07:16	08:05
	21:39	21:01		19:55	18:43	15:56
5	04:51	05:33	06:03-06:29/26	06:26	07:17	08:06
	21:39	20:59		19:52	18:40	15:56
6	04:52	05:34	06:05-06:29/24	06:27	07:19	08:07
	21:38	20:57		19:50	18:38	15:55
7	04:53	05:36	06:05-06:28/23	06:29	07:21	08:09
	21:37	20:56		19:48	18:35	15:55
8	04:54	05:38	06:07-06:28/21	06:31	07:23	08:10
	21:37	20:54		19:45	18:33	15:54
9	04:55	06:04-06:08/4	05:39	06:09-06:28/19	06:32	07:24
	21:36	20:52		19:43	18:31	15:54
10	04:56	06:02-06:10/8	05:41	06:10-06:26/16	06:34	07:26
	21:35	20:50		19:40	18:28	15:54
11	04:57	06:01-06:11/10	05:43	06:12-06:25/13	06:36	07:28
	21:34	20:48		19:38	18:26	15:53
12	04:58	06:00-06:12/12	05:45	06:14-06:21/7	06:38	07:30
	21:33	20:46		19:36	18:24	15:53
13	04:59	05:59-06:13/14	05:46	06:39	07:32	08:15
	21:33	20:44		19:33	18:22	15:53
14	05:00	05:58-06:14/16	05:48	06:41	07:33	08:16
	21:32	20:42		19:31	18:19	15:53
15	05:02	05:58-06:15/17	05:50	06:43	07:35	08:17
	21:31	20:40		19:28	18:17	15:53
16	05:03	05:57-06:15/18	05:51	06:44	07:37	08:18
	21:29	20:37		19:26	18:15	15:53
17	05:04	05:57-06:17/20	05:53	06:46	07:39	08:19
	21:28	20:35		19:23	18:12	15:53
18	05:05	05:57-06:17/20	05:55	06:48	07:41	08:20
	21:27	20:33		19:21	18:10	15:54
19	05:07	05:56-06:17/21	05:56	06:50	07:43	08:21
	21:26	20:31		19:19	18:08	15:54
20	05:08	05:56-06:18/22	05:58	06:51	07:44	08:21
	21:25	20:29		19:16	18:06	15:54
21	05:10	05:56-06:20/24	06:00	06:53	07:46	08:22
	21:23	20:27		19:14	18:04	15:55
22	05:11	05:56-06:21/25	06:02	06:55	07:48	08:22
	21:22	20:25		19:11	18:01	15:55
23	05:12	05:55-06:22/27	06:03	06:56	07:50	08:23
	21:21	20:22		19:09	17:59	15:56
24	05:14	05:56-06:24/28	06:05	06:58	07:52	08:23
	21:19	20:20		19:07	17:57	15:56
25	05:15	05:56-06:25/29	06:07	07:00	06:54	07:58-08:00/2
	21:18	20:18		19:04	16:55	16:04
26	05:17	05:55-06:26/31	06:08	07:02	06:55	07:53-08:04/11
	21:16	20:16		19:02	16:53	16:03
27	05:18	05:56-06:27/31	06:10	07:03	06:57	07:51-08:06/15
	21:15	20:13		18:59	16:51	16:02
28	05:20	05:56-06:28/32	06:12	07:05	06:59	07:50-08:07/17
	21:13	20:11		18:57	16:49	16:01
29	05:21	05:57-06:29/32	06:14	07:07	07:01	07:49-08:08/19
	21:12	20:09		18:54	16:47	16:00
30	05:23	05:57-06:29/32	06:15	07:09	07:03	07:48-08:09/21
	21:10	20:06		18:52	16:45	15:59
31	05:25	05:58-06:30/32	06:17		07:05	07:48-08:09/21
	21:08	20:04			16:43	16:02
Sonnenscheinstunden	508	457	382	330	262	237
Anzahl Minuten mit Schatten	505	270	0	106	182	0

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Projekt: 2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

Berechnet: Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB/GB Rev.01 WEA: 5 - W5
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit 5 (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of time data (08:25 to 16:51), showing solar position and shadow cast data.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitspunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitspunkt (SS:MM) Schatteneende/Minuten mit Schatten
Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitspunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitspunkt (SS:MM) Schatteneende/Minuten mit Schatten



Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Kalender pro WEA
Berechnung: ZB/GB Rev.01 WEA: 12 - W12
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.56 2.60 3.92 5.75 7.42 7.51 7.59 7.27 5.27 3.77 1.84 1.30

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
348 393 610 768 678 616 621 816 1,261 1,150 840 467 8,567
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and multiple rows of time data (08:24 to 16:51) showing shadow cast times and durations.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

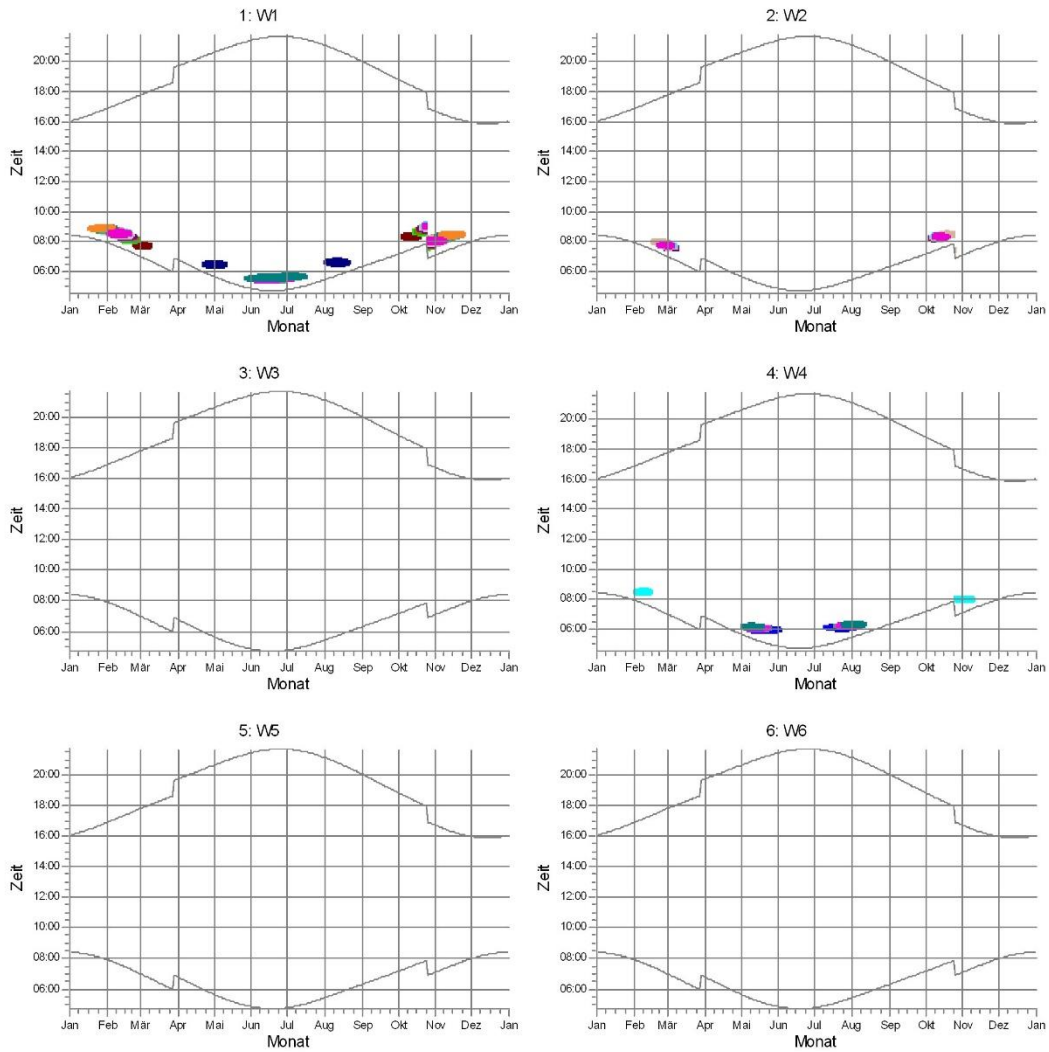
Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten
Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: ZB/GB Rev.01



Schattenrezeptoren

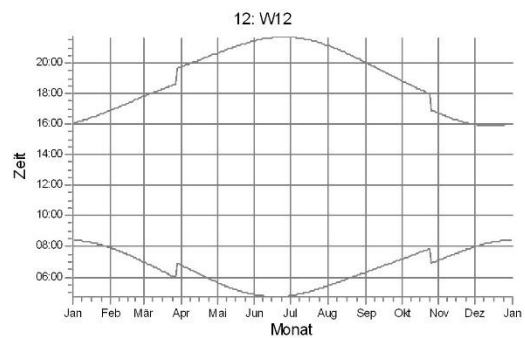
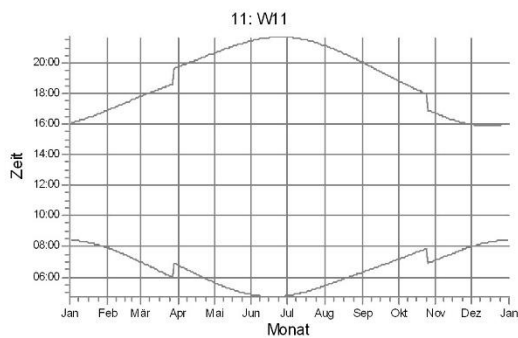
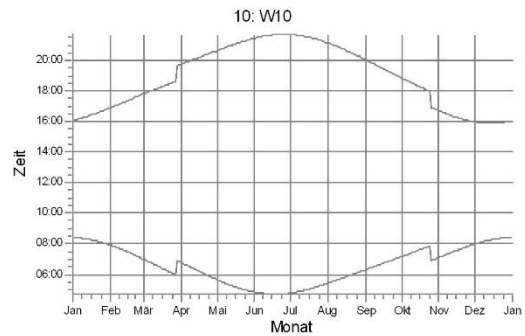
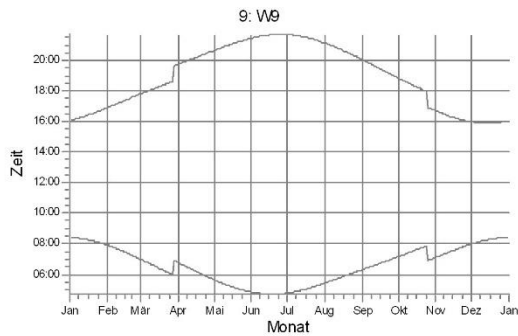
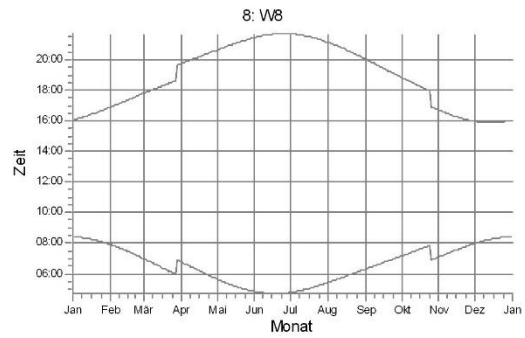
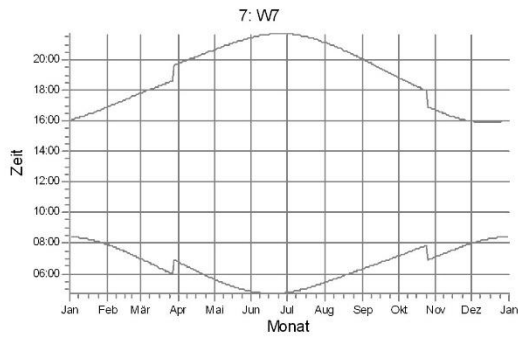
C: IO3	H: IO8	M: IO13	R: IO18	W: IO23
D: IO4	I: IO9	N: IO14	S: IO19	X: IO24
E: IO5	J: IO10	O: IO15	T: IO20	
F: IO6	K: IO11	P: IO16	U: IO21	
G: IO7	L: IO12	Q: IO17	V: IO22	

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: ZB/GB Rev.01

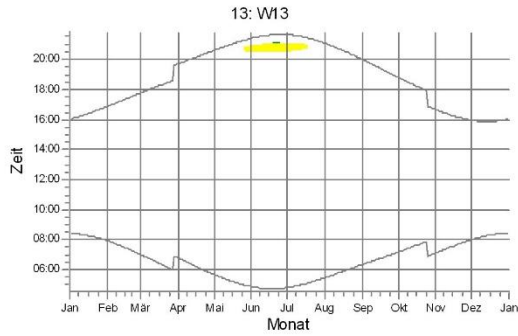


Schattenrezeptoren

Projekt:
2012_Fretzdorfer Heide

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
 Robert-Koch-Str. 29
 DE-25813 Husum
 -
 Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
 Berechnet:
 28.02.2023 14:04/3.6.361

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA
 Berechnung: ZB/GB Rev.01



Schattenrezeptoren

A: IO1 B: IO2