



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung
und den Betrieb von zwei Windenergieanlagen
am Standort Rehna-Falkenhagen 2

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2021-015

Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von
zwei Windenergieanlagen am Standort Rehna-Falkenhagen 2

Bericht-Nr. I17-SCHATTEN-2021-015

Auftraggeber: mea Energieagentur Mecklenburg-Vorpommern GmbH
Obotritenring 40
D-19053 Schwerin

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
D-25840 Friedrichstadt
Tel.: 04881 – 93 6 49 80
Fax.: 04881 – 93 6 49 81 9
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) André Gefke

Prüfer: Malvin Schneidewind (M. Sc.)

Datum: 17. Februar 2021

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schattenwurfimmissionsgutachten für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Rehna-Falkenhagen 2 wurde im Namen der mea Energieagentur Mecklenburg-Vorpommern GmbH im Januar 2021 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 zu den Windenergieanlagen.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	17.02.2021	Erstellung des Gutachtens	Gefke

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke
Sachverständiger
Friedrichstadt, 17.02.2021



Geprüft

M. Sc. Malvin Schneidewind,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 18.02.2021



Freigegeben

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke
Sachverständiger
Friedrichstadt, 18.02.2021



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 Einwirkungsbereiche der Windenergieanlage und Immissionspunkte.....	11
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen.....	15
7.1 Vorbelastung.....	15
7.2 Zusatzbelastung.....	18
7.3 Gesamtbelastung.....	20
8 Zusammenfassung.....	23
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	24
10 Literaturverzeichnis.....	25
Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung).....	26
Anhang 2 / Berechnungsergebnisse der Vorbelastung.....	28
Anhang 3 / Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung.....	32
Anhang 4 / Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung.....	36
Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte.....	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]	8
Abbildung 6.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich der geplanten WEA; Kartenmaterial [3]	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [4]	10
Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [4, 4.1, 9]	11
Tabelle 6.1: Immissionsorte	13
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	15
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	18
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	20

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung und den Betrieb von zwei Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas Wind Systems A/S vom Typ V162-6.0 MW auf einer Nabenhöhe von 169 m im Windpark Rehna-Falkenhagen 2 [4]. Die geplanten WEA Standorte liegen ca. 20 km südöstlich der Hansestadt Lübeck im Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern. Die geplanten Anlagen stellen eine Erweiterung eines bereits bestehenden bzw. sich in Planung befindenden Windparks dar.

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-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [2] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der 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 geplante Windpark Rehna-Falkenhagen 2 liegt ca. 20 km südöstlich der Hansestadt Lübeck im Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern.

Südöstlich des geplanten Windparks liegt in ca. 5 km Entfernung die Kleinstadt Rehna. Diese befindet sich nicht mehr im Einwirkungsbereich der geplanten WEA. Im Einwirkungsbereich der geplanten WEA befinden sich vereinzelt Wohnbebauungen im Außenbereich in östlicher Richtung, sowie die Wohnbebauung der Siedlung Torisdorf im Westen. In östlicher Richtung in ca. 2 km Entfernung zu den geplanten Anlagen befindet sich die Ortslage Löwitz, welche ebenfalls im Einwirkungsbereich der geplanten WEA liegt.

Das Gelände des geplanten Windparks variiert in der Höhe nur minimal von ca. 40 m bis 60 m über NNH. Das weitere Umfeld ist vornehmlich landwirtschaftlich geprägt. Hinzukommen vereinzelt kleinere Waldgebiete und ländliche Bauungen in der Umgebung.

Am Standort sind bereits Windenergieanlagen in Betrieb und/oder im Genehmigungsverfahren, welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung Berücksichtigung finden [4, 4.1, 9].

Die Angaben zu den Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [4].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Höhenangaben stammen von den Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern © GeoBasis-DE/M-V 2017 [5].

Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

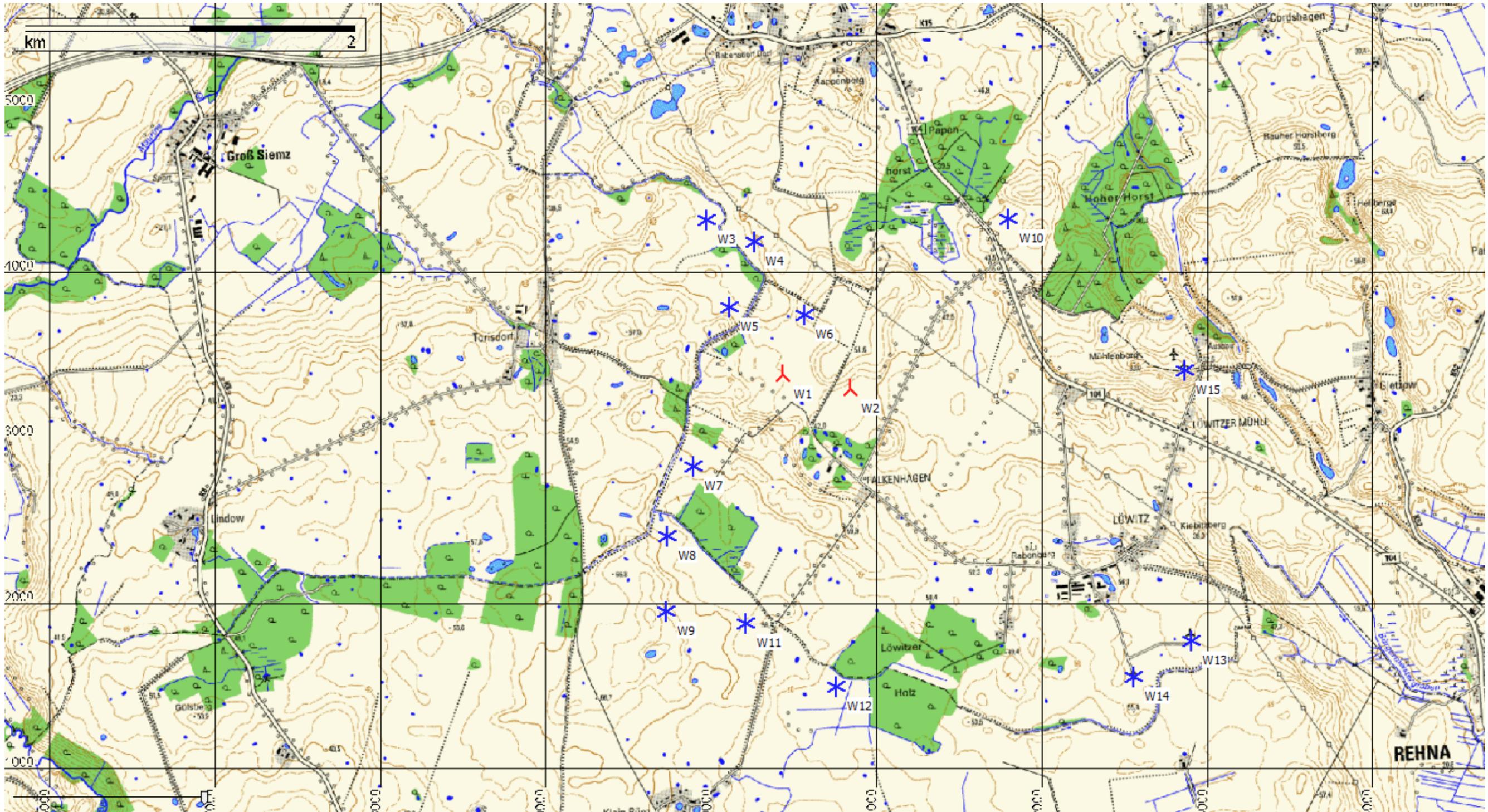


Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]
 ▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

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, Gewerbeaufsichtämtern 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 Rehna-Falkenhagen2 die Errichtung und den Betrieb von zwei Windenergieanlagen des Herstellers Vestas Wind Systems A/S. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten Windenergieanlagen [6] zusammengefasst:

Hersteller:	Vestas Wind Systems A/S
Anlagentyp:	V162-6.0 MW
Nabenhöhe:	169.0 m
Rotordurchmesser:	162.0 m
Nennleistung:	6.000 kW
Drehzahlbereich:	5.3 – 9.3 U/min
Maximale Blatttiefe:	4.32 m
Blatttiefe bei 90% Radius:	1.69 m

4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

Tabelle 4.1 sind die Positionen [4] und der Anlagentyp mit Nabenhöhe der geplanten Windenergieanlagen am Standort Rehna-Falkenhagen 2 zu entnehmen.

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [4]

W-Nr.	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]
W1	V162-6.0 MW	162.0	169.0	235347	5969052	39
W2	V162-6.0 MW	162.0	169.0	235745	5968932	39

5 Vorbelastung

Die in Tabelle 5.1 mit Typ, Nabenhöhe, Position aufgeführten Windenergieanlagen stellen die aktuelle Situation der in Betrieb bzw. im Genehmigungsverfahren befindlichen Windenergieanlagen in der Umgebung des geplanten Windparks Rehna-Falkenhagen 2 dar.

Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [4, 4.1, 9]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]
W3	V150-5.6 MW	166.0	150.0	234966	5970027	34
W4	V150-5.6 MW	166.0	150.0	235246	5969870	36
W5	V150-5.6 MW	166.0	150.0	235062	5969487	35
W6	V150-5.6 MW	166.0	150.0	235507	5969405	45
W7	V150-5.6 MW	166.0	150.0	234759	5968547	57
W8	V150-5.6 MW	166.0	150.0	234568	5968140	57
W9	V150-5.6 MW	166.0	150.0	234522	5967683	63
W10	V150-5.6 MW	166.0	150.0	236785	5969874	37
W11	V150-5.6 MW	166.0	150.0	234997	5967570	55
W12	V150-5.6 MW	166.0	150.0	235513	5967147	47
W13	Nordex S77-1.5MW	61.5	77.0	237672	5967243	48
W14	Nordex S77-1.5MW	61.5	77.0	237307	5967055	51
W15	Vestas V27-225kW	33.5	27.0	237770	5968873	51

6 Einwirkungsbereiche der Windenergieanlage und Immissionspunkte

Als Immissionsorte für die Schattenwurfprognose wurden die nächstgelegenen Gebäude berücksichtigt. Die Auswahl der Immissionsorte wurde anhand einer Standortbesichtigung eines Mitarbeiters der I17-Wind GmbH & Co. KG, sowie der vorliegenden Dokumentation vorgenommen. Bei der Standortbesichtigung wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert. 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 6.1 sowie der Tabelle 6.1 zu entnehmen. Es wurden insgesamt **80** 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.

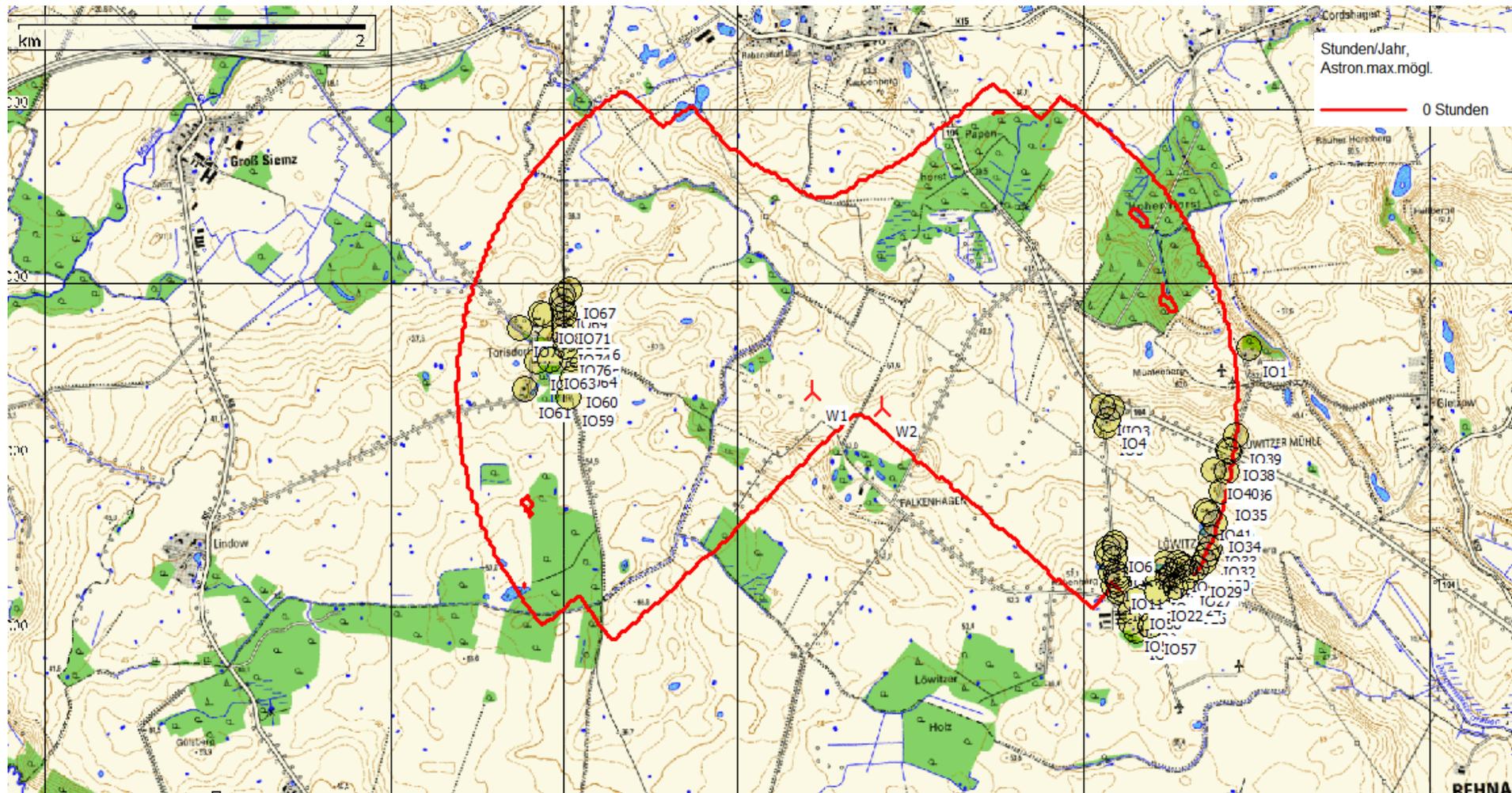


Abbildung 6.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich der geplanten WEA; Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, ● = Schattenrezeptor bzw. Immissionsort

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

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]
IO1	Gletzow Ausbau 1, Löwitz	237888	5969090	48
IO2	An der Chaussee 7, Löwitz	237015	5968834	38
IO3	An der Chaussee 3, Löwitz	237066	5968817	36
IO4	An der Chaussee 4, Löwitz	237040	5968755	37
IO5	An der Chaussee 5, Löwitz	237022	5968714	36
IO6	Schmiedeweg 4a, Löwitz	237017	5968045	48
IO7	Schmiedeweg 4, Löwitz	237016	5968021	49
IO8	Schmiedeweg 2, Löwitz	237015	5967953	51
IO9	Schmiedeweg 1d, Löwitz	237014	5967869	51
IO10	Schmiedeweg 1c, Löwitz	237016	5967850	52
IO11	Schmiedeweg 1b, Löwitz	237019	5967833	53
IO12	Schmiedeweg 1a, Löwitz	237021	5967811	55
IO13	Schmiedeweg 1e, Löwitz	237035	5967777	55
IO14	Schmiedeweg 7, Löwitz	236980	5968014	49
IO15	Schmiedeweg 9, Löwitz	236969	5967986	50
IO16	Schmiedeweg 6a, Löwitz	236974	5967960	50
IO17	Schmiedeweg 5, Löwitz	236980	5967881	51
IO18	Schmiedeweg 3, Löwitz	236988	5967805	55
IO19	Schmiedeweg 1, Löwitz	237016	5967761	54
IO20	Lindenweg 21, Löwitz	237166	5967725	54
IO21	Lindenweg 19a, Löwitz	237217	5967739	54
IO22	Lindenweg 19, Löwitz	237237	5967744	54
IO23	Lindenweg 15b, Löwitz	237321	5967753	53
IO24	Lindenweg 15a, Löwitz	237345	5967762	53
IO25	Lindenweg 17, Löwitz	237375	5967714	52
IO26	Lindenweg 15, Löwitz	237385	5967790	51
IO27	Lindenweg 13a, Löwitz	237409	5967813	50
IO28	Lindenweg 13, Löwitz	237446	5967840	48
IO29	Lindenweg 11, Löwitz	237477	5967860	46
IO30	Lindenweg 9a, Löwitz	237529	5967894	43
IO31	Lindenweg 9, Löwitz	237546	5967929	41
IO32	Lindenweg 7b, Löwitz	237560	5967966	40
IO33	Lindenweg 7, Löwitz	237578	5968030	37
IO34	Lindenweg 5, Löwitz	237602	5968105	37
IO35	Lindenweg 3, Löwitz	237658	5968284	36
IO36	Lindenweg 1, Löwitz	237698	5968401	33
IO37	An der Chaussee 1, Löwitzer Mühle	237717	5968517	31
IO38	An der Chaussee 1a, Löwitzer Mühle	237723	5968514	31
IO39	An der Chaussee 2, Löwitzer Mühle	237770	5968595	35
IO40	Lindenweg 2, Löwitz	237623	5968416	29
IO41	Lindenweg 4a, Löwitz	237556	5968182	37
IO42	Lindenweg 4, Löwitz	237569	5968161	38

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NHN [m]
IO43	Lindenweg 16, Löwitz	237409	5967865	49
IO44	Lindenweg 18, Löwitz	237393	5967884	48
IO45	Lindenweg 20, Löwitz	237377	5967900	47
IO46	Lindenweg 14, Löwitz	237368	5967852	50
IO47	Lindenweg 6, Löwitz	237330	5967832	51
IO48	Lindenweg 8, Löwitz	237301	5967908	48
IO49	Lindenweg 10a, Löwitz	237297	5967864	49
IO50	Lindenweg 10, Löwitz	237303	5967810	52
IO51	Lindenweg 12, Löwitz	237275	5967798	52
IO52	Lindenweg 12a, Löwitz	237238	5967786	53
IO53	Dorfplatz 1, Löwitz	237074	5967648	51
IO54	Dorfplatz 2, Löwitz	237074	5967579	53
IO55	Dorfplatz 3, Löwitz	237100	5967536	57
IO56	Dorfplatz 4, Löwitz	237183	5967547	55
IO57	Dorfplatz 4a, Löwitz	237181	5967560	54
IO58	Dorfplatz 5, Löwitz	237112	5967707	53
IO59	Rünzer Weg 2, Torisdorf	233941	5969146	49
IO60	Rünzer Weg 1, Torisdorf	233973	5969246	50
IO61	Parkstraße 13, Torisdorf	233695	5969208	49
IO62	Parkstraße 12, Torisdorf	233779	5969362	42
IO63	Parkstraße 11, Torisdorf	233860	5969365	44
IO64	Parkstraße 10, Torisdorf	233977	5969364	49
IO65	Parkstraße 9, Torisdorf	234000	5969409	48
IO66	Parkstraße 6, Torisdorf	234012	5969517	45
IO67	Parkstraße 2, Torisdorf	234002	5969755	37
IO68	Parkstraße 1, Torisdorf	233961	5969729	38
IO69	Parkstraße 1a, Torisdorf	233957	5969701	38
IO70	Parkstraße 3, Torisdorf	233960	5969654	39
IO71	Parkstraße 3a, Torisdorf	233958	5969613	39
IO72	Parkstraße 4, Torisdorf	233956	5969574	41
IO73	Parkstraße 5, Torisdorf	233956	5969531	43
IO74	Parkstraße 7, Torisdorf	233954	5969494	45
IO75	Parkstraße 8a, Torisdorf	233955	5969468	46
IO76	Hauptstraße 8, Torisdorf	233953	5969435	47
IO77	An der neuen Straße 1, Torisdorf	233867	5969488	42
IO78	An der neuen Straße 3, Torisdorf	233700	5969559	34
IO79	An der Neuen Straße 2, Troisdorf	233824	5969634	34
IO80	An der Neuen Straße 2a, Troisdorf	233846	5969629	34

7 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Analysen für die Gesamtbelastung der im Einwirkungsbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Die Betrachtung der Vor- und Zusatzbelastung entfällt, da es keine Vorbelastung gibt und die Zusatzbelastung somit der Gesamtbelastung entspricht. Überschreitungen der Grenzwerte sind **fett** gekennzeichnet. Im Anhang befinden sich die Ausdrücke der Berechnung der 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 wurde die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der Wetterstation Hamburg [7] und eine repräsentative Windstatistik [10] herangezogen.

7.1 Vorbelastung

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std./Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten/Jahr	Max. Schattendauer, in Std./Tag	Std. /Jahr
IO1	Gletzow Ausbau 1, Löwitz	38:02	102	0:28	6:34
IO2	An der Chausee 7, Löwitz	10:08	35	0:22	2:32
IO3	An der Chausee 3, Löwitz	9:31	35	0:22	2:22
IO4	An der Chausee 4, Löwitz	10:15	37	0:22	2:36
IO5	An der Chausee 5, Löwitz	11:00	39	0:22	2:46
IO6	Schmiedeweg 4a, Löwitz	18:12	86	0:20	2:04
IO7	Schmiedeweg 4, Löwitz	17:14	90	0:21	2:02
IO8	Schmiedeweg 2, Löwitz	15:02	68	0:21	2:00
IO9	Schmiedeweg 1d, Löwitz	14:57	62	0:21	2:06
IO10	Schmiedeweg 1c, Löwitz	14:41	63	0:21	2:06
IO11	Schmiedeweg 1b, Löwitz	14:36	61	0:21	2:06
IO12	Schmiedeweg 1a, Löwitz	14:28	59	0:22	2:07
IO13	Schmiedeweg 1e, Löwitz	14:46	61	0:21	2:10
IO14	Schmiedeweg 7, Löwitz	14:44	71	0:21	1:53
IO15	Schmiedeweg 9, Löwitz	14:17	65	0:21	1:55
IO16	Schmiedeweg 6a, Löwitz	14:20	66	0:21	1:57
IO17	Schmiedeweg 5, Löwitz	14:11	60	0:22	2:03
IO18	Schmiedeweg 3, Löwitz	13:57	60	0:22	2:07
IO19	Schmiedeweg 1, Löwitz	14:41	60	0:22	2:14
IO20	Lindenweg 21, Löwitz	19:42	72	0:27	2:34
IO21	Lindenweg 19a, Löwitz	23:47	87	0:28	2:47
IO22	Lindenweg 19, Löwitz	27:46	105	0:29	3:04
IO23	Lindenweg 15b, Löwitz	28:23	62	0:31	2:26
IO24	Lindenweg 15a, Löwitz	23:55	56	0:31	2:01
IO25	Lindenweg 17, Löwitz	31:44	64	0:35	2:44
IO26	Lindenweg 15, Löwitz	12:51	38	0:25	1:02
IO27	Lindenweg 13a, Löwitz	4:07	21	0:15	0:19
IO28	Lindenweg 13, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO29	Lindenweg 11, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std./Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten/Jahr	Max. Schattendauer, in Std./Tag	Std. /Jahr
IO30	Lindenweg 9a, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO31	Lindenweg 9, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO32	Lindenweg 7b, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO33	Lindenweg 7, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO34	Lindenweg 5, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO35	Lindenweg 3, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO36	Lindenweg 1, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO37	An der Chaussee 1, Löwitzer Mühle	0:00	0	0:00	0:00
IO38	An der Chaussee 1a, Löwitzer Mühle	0:00	0	0:00	0:00
IO39	An der Chaussee 2, Löwitzer Mühle	0:00	0	0:00	0:00
IO40	Lindenweg 2, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO41	Lindenweg 4a, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO42	Lindenweg 4, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO43	Lindenweg 16, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO44	Lindenweg 18, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO45	Lindenweg 20, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO46	Lindenweg 14, Löwitz	2:55	18	0:12	0:13
IO47	Lindenweg 6, Löwitz	12:43	40	0:24	1:01
IO48	Lindenweg 8, Löwitz	4:42	24	0:15	0:22
IO49	Lindenweg 10a, Löwitz	12:45	40	0:24	1:01
IO50	Lindenweg 10, Löwitz	20:14	52	0:28	1:41
IO51	Lindenweg 12, Löwitz	30:34	85	0:28	3:04
IO52	Lindenweg 12a, Löwitz	29:53	95	0:28	3:07
IO53	Dorfplatz 1, Löwitz	17:02	62	0:25	2:47
IO54	Dorfplatz 2, Löwitz	27:30	88	0:26	3:43
IO55	Dorfplatz 3, Löwitz	30:48	90	0:31	4:02
IO56	Dorfplatz 4, Löwitz	21:44	68	0:31	3:36
IO57	Dorfplatz 4a, Löwitz	21:32	69	0:31	3:32
IO58	Dorfplatz 5, Löwitz	17:28	65	0:25	2:31
IO59	Rünzer Weg 2, Torisdorf	115:47	261	0:37	20:38
IO60	Rünzer Weg 1, Torisdorf	108:10	262	0:33	20:27
IO61	Parkstraße 13, Torisdorf	82:45	268	0:29	15:10
IO62	Parkstraße 12, Torisdorf	92:56	260	0:28	17:36
IO63	Parkstraße 11, Torisdorf	92:32	255	0:30	17:21
IO64	Parkstraße 10, Torisdorf	87:40	235	0:32	16:16
IO65	Parkstraße 9, Torisdorf	88:04	242	0:33	16:44
IO66	Parkstraße 6, Torisdorf	94:01	244	0:33	19:05
IO67	Parkstraße 2, Torisdorf	93:43	225	0:36	18:41
IO68	Parkstraße 1, Torisdorf	88:57	227	0:35	17:32
IO69	Parkstraße 1a, Torisdorf	92:54	247	0:34	18:34
IO70	Parkstraße 3, Torisdorf	99:40	259	0:34	20:38

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std./Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten/Jahr	Max. Schattendauer, in Std./Tag	Std. /Jahr
IO71	Parkstraße 3a, Torisdorf	<u>97:21</u>	250	<u>0:34</u>	<u>20:26</u>
IO72	Parkstraße 4, Torisdorf	<u>96:35</u>	247	<u>0:34</u>	<u>20:04</u>
IO73	Parkstraße 5, Torisdorf	<u>95:16</u>	252	<u>0:33</u>	<u>19:27</u>
IO74	Parkstraße 7, Torisdorf	<u>94:04</u>	249	<u>0:32</u>	<u>18:52</u>
IO75	Parkstraße 8a, Torisdorf	<u>92:54</u>	249	<u>0:31</u>	<u>18:21</u>
IO76	Hauptstraße 8, Torisdorf	<u>91:42</u>	249	<u>0:31</u>	<u>17:46</u>
IO77	An der neuen Straße 1, Torisdorf	<u>95:07</u>	254	<u>0:31</u>	<u>18:52</u>
IO78	An der neuen Straße 3, Torisdorf	<u>74:44</u>	233	0:27	<u>13:53</u>
IO79	An der Neuen Straße 2, Troisdorf	<u>76:39</u>	229	0:30	<u>15:05</u>
IO80	An der Neuen Straße 2a, Troisdorf	<u>80:59</u>	243	<u>0:31</u>	<u>16:13</u>

7.2 Zusatzbelastung

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std./Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten/Jahr	Max. Schattendauer, in Std./Tag	Std. /Jahr
IO1	Gletzow Ausbau 1, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO2	An der Chaussee 7, Löwitz	19:32	38	0:40	4:47
IO3	An der Chaussee 3, Löwitz	17:48	36	0:38	4:23
IO4	An der Chaussee 4, Löwitz	17:53	39	0:37	4:32
IO5	An der Chaussee 5, Löwitz	18:06	40	0:35	4:38
IO6	Schmiedeweg 4a, Löwitz	32:54	84	0:30	7:56
IO7	Schmiedeweg 4, Löwitz	31:32	82	0:30	7:34
IO8	Schmiedeweg 2, Löwitz	27:41	75	0:30	6:34
IO9	Schmiedeweg 1d, Löwitz	6:13	33	0:15	1:25
IO10	Schmiedeweg 1c, Löwitz	4:34	29	0:13	1:02
IO11	Schmiedeweg 1b, Löwitz	3:10	26	0:10	0:43
IO12	Schmiedeweg 1a, Löwitz	1:41	19	0:07	0:23
IO13	Schmiedeweg 1e, Löwitz	0:18	10	0:02	0:04
IO14	Schmiedeweg 7, Löwitz	30:37	79	0:31	7:19
IO15	Schmiedeweg 9, Löwitz	29:30	75	0:31	7:00
IO16	Schmiedeweg 6a, Löwitz	28:17	72	0:31	6:42
IO17	Schmiedeweg 5, Löwitz	21:02	64	0:28	4:57
IO18	Schmiedeweg 3, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO19	Schmiedeweg 1, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO20	Lindenweg 21, Löwitz	4:31	32	0:12	1:02
IO21	Lindenweg 19a, Löwitz	9:13	43	0:18	2:07
IO22	Lindenweg 19, Löwitz	11:04	46	0:20	2:33
IO23	Lindenweg 15b, Löwitz	15:40	58	0:21	3:40
IO24	Lindenweg 15a, Löwitz	16:38	61	0:21	3:55
IO25	Lindenweg 17, Löwitz	15:14	58	0:20	3:34
IO26	Lindenweg 15, Löwitz	17:22	67	0:20	4:08
IO27	Lindenweg 13a, Löwitz	16:19	72	0:20	3:55
IO28	Lindenweg 13, Löwitz	12:11	53	0:20	2:59
IO29	Lindenweg 11, Löwitz	10:39	47	0:20	2:38
IO30	Lindenweg 9a, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO31	Lindenweg 9, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO32	Lindenweg 7b, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO33	Lindenweg 7, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO34	Lindenweg 5, Löwitz	7:20	31	0:19	1:56
IO35	Lindenweg 3, Löwitz	6:32	29	0:19	1:38
IO36	Lindenweg 1, Löwitz	6:09	26	0:19	1:34
IO37	An der Chaussee 1, Löwitzer Mühle	6:00	24	0:19	1:31
IO38	An der Chaussee 1a, Löwitzer Mühle	5:51	24	0:19	1:29
IO39	An der Chaussee 2, Löwitzer Mühle	0:00	0	0:00	0:00

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std./Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten/Jahr	Max. Schattendauer, in Std./Tag	Std. /Jahr
IO40	Lindenweg 2, Löwitz	6:55	28	0:20	1:46
IO41	Lindenweg 4a, Löwitz	7:44	32	0:20	2:01
IO42	Lindenweg 4, Löwitz	7:33	32	0:20	1:58
IO43	Lindenweg 16, Löwitz	12:57	56	0:20	3:10
IO44	Lindenweg 18, Löwitz	13:21	57	0:21	3:16
IO45	Lindenweg 20, Löwitz	13:55	57	0:21	3:24
IO46	Lindenweg 14, Löwitz	17:14	73	0:21	4:09
IO47	Lindenweg 6, Löwitz	18:40	68	0:21	4:27
IO48	Lindenweg 8, Löwitz	19:40	74	0:22	4:44
IO49	Lindenweg 10a, Löwitz	19:47	69	0:22	4:43
IO50	Lindenweg 10, Löwitz	18:01	63	0:21	4:15
IO51	Lindenweg 12, Löwitz	16:47	58	0:21	3:56
IO52	Lindenweg 12a, Löwitz	14:41	53	0:22	3:25
IO53	Dorfplatz 1, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO54	Dorfplatz 2, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO55	Dorfplatz 3, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO56	Dorfplatz 4, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO57	Dorfplatz 4a, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO58	Dorfplatz 5, Löwitz	0:15	8	0:02	0:03
IO59	Rünzer Weg 2, Torisdorf	15:24	46	0:27	3:28
IO60	Rünzer Weg 1, Torisdorf	13:59	41	0:27	2:58
IO61	Parkstraße 13, Torisdorf	8:10	29	0:23	1:47
IO62	Parkstraße 12, Torisdorf	9:49	34	0:24	2:01
IO63	Parkstraße 11, Torisdorf	10:46	36	0:25	2:12
IO64	Parkstraße 10, Torisdorf	12:28	38	0:27	2:31
IO65	Parkstraße 9, Torisdorf	12:18	37	0:27	2:26
IO66	Parkstraße 6, Torisdorf	12:18	35	0:28	2:16
IO67	Parkstraße 2, Torisdorf	13:31	33	0:33	2:17
IO68	Parkstraße 1, Torisdorf	12:22	33	0:31	2:07
IO69	Parkstraße 1a, Torisdorf	12:13	32	0:31	2:07
IO70	Parkstraße 3, Torisdorf	11:54	33	0:30	2:05
IO71	Parkstraße 3a, Torisdorf	11:40	32	0:29	2:04
IO72	Parkstraße 4, Torisdorf	11:26	32	0:28	2:04
IO73	Parkstraße 5, Torisdorf	11:10	33	0:27	2:03
IO74	Parkstraße 7, Torisdorf	11:13	34	0:26	2:07
IO75	Parkstraße 8a, Torisdorf	11:17	35	0:26	2:10
IO76	Hauptstraße 8, Torisdorf	11:22	36	0:26	2:13
IO77	An der neuen Straße 1, Torisdorf	9:57	32	0:24	1:54
IO78	An der neuen Straße 3, Torisdorf	7:43	28	0:22	1:27
IO79	An der Neuen Straße 2, Troisdorf	8:46	30	0:23	1:34
IO80	An der Neuen Straße 2a, Troisdorf	9:56	30	0:27	1:46

7.3 Gesamtbelastung

Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std./Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten/Jahr	Max. Schattendauer, in Std./Tag	Std. /Jahr
IO1	Gletzow Ausbau 1, Löwitz	38:02	102	0:28	6:35
IO2	An der Chaussee 7, Löwitz	29:40	73	0:40	7:13
IO3	An der Chaussee 3, Löwitz	27:19	71	0:38	6:39
IO4	An der Chaussee 4, Löwitz	28:08	76	0:37	7:01
IO5	An der Chaussee 5, Löwitz	29:06	79	0:35	7:18
IO6	Schmiedeweg 4a, Löwitz	51:06	170	0:30	9:46
IO7	Schmiedeweg 4, Löwitz	48:46	172	0:30	9:24
IO8	Schmiedeweg 2, Löwitz	42:43	143	0:30	8:25
IO9	Schmiedeweg 1d, Löwitz	21:10	95	0:21	3:32
IO10	Schmiedeweg 1c, Löwitz	19:15	92	0:21	3:09
IO11	Schmiedeweg 1b, Löwitz	17:46	87	0:21	2:50
IO12	Schmiedeweg 1a, Löwitz	16:09	78	0:22	2:31
IO13	Schmiedeweg 1e, Löwitz	15:04	71	0:21	2:15
IO14	Schmiedeweg 7, Löwitz	45:21	150	0:31	9:02
IO15	Schmiedeweg 9, Löwitz	43:47	140	0:31	8:46
IO16	Schmiedeweg 6a, Löwitz	42:37	138	0:31	8:31
IO17	Schmiedeweg 5, Löwitz	35:13	124	0:28	6:55
IO18	Schmiedeweg 3, Löwitz	13:57	60	0:22	2:08
IO19	Schmiedeweg 1, Löwitz	14:41	60	0:22	2:14
IO20	Lindenweg 21, Löwitz	24:13	104	0:27	3:36
IO21	Lindenweg 19a, Löwitz	33:00	130	0:28	4:52
IO22	Lindenweg 19, Löwitz	38:50	151	0:29	5:32
IO23	Lindenweg 15b, Löwitz	44:03	120	0:31	5:55
IO24	Lindenweg 15a, Löwitz	40:33	117	0:31	5:44
IO25	Lindenweg 17, Löwitz	46:58	122	0:35	6:08
IO26	Lindenweg 15, Löwitz	30:13	105	0:25	4:59
IO27	Lindenweg 13a, Löwitz	20:26	93	0:20	4:05
IO28	Lindenweg 13, Löwitz	12:11	53	0:20	2:54
IO29	Lindenweg 11, Löwitz	10:39	47	0:20	2:34
IO30	Lindenweg 9a, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO31	Lindenweg 9, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO32	Lindenweg 7b, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO33	Lindenweg 7, Löwitz	0:00	0	0:00	0:00
IO34	Lindenweg 5, Löwitz	7:20	31	0:19	1:52
IO35	Lindenweg 3, Löwitz	6:32	29	0:19	1:35
IO36	Lindenweg 1, Löwitz	6:09	26	0:19	1:31
IO37	An der Chaussee 1, Löwitzer Mühle	6:00	24	0:19	1:28
IO38	An der Chaussee 1a, Löwitzer Mühle	5:51	24	0:19	1:26
IO39	An der Chaussee 2, Löwitzer Mühle	0:00	0	0:00	0:00
IO40	Lindenweg 2, Löwitz	6:55	28	0:20	1:43

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std./Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten/Jahr	Max. Schattendauer, in Std./Tag	Std. /Jahr
IO41	Lindenweg 4a, Löwitz	7:44	32	0:20	1:57
IO42	Lindenweg 4, Löwitz	7:33	32	0:20	1:55
IO43	Lindenweg 16, Löwitz	12:57	56	0:20	3:04
IO44	Lindenweg 18, Löwitz	13:21	57	0:21	3:10
IO45	Lindenweg 20, Löwitz	13:55	57	0:21	3:18
IO46	Lindenweg 14, Löwitz	20:09	91	0:21	4:14
IO47	Lindenweg 6, Löwitz	31:23	108	0:24	5:16
IO48	Lindenweg 8, Löwitz	24:22	98	0:22	4:55
IO49	Lindenweg 10a, Löwitz	32:32	109	0:24	5:32
IO50	Lindenweg 10, Löwitz	38:15	115	0:28	5:44
IO51	Lindenweg 12, Löwitz	47:21	143	0:28	6:52
IO52	Lindenweg 12a, Löwitz	44:34	148	0:28	6:25
IO53	Dorfplatz 1, Löwitz	17:02	62	0:25	2:48
IO54	Dorfplatz 2, Löwitz	27:30	88	0:26	3:44
IO55	Dorfplatz 3, Löwitz	30:48	90	0:31	4:03
IO56	Dorfplatz 4, Löwitz	21:44	68	0:31	3:37
IO57	Dorfplatz 4a, Löwitz	21:32	69	0:31	3:33
IO58	Dorfplatz 5, Löwitz	17:43	73	0:25	2:35
IO59	Rünzer Weg 2, Torisdorf	131:11	307	0:37	24:05
IO60	Rünzer Weg 1, Torisdorf	122:09	303	0:33	23:25
IO61	Parkstraße 13, Torisdorf	90:55	297	0:29	16:57
IO62	Parkstraße 12, Torisdorf	102:45	294	0:28	19:38
IO63	Parkstraße 11, Torisdorf	103:18	291	0:30	19:34
IO64	Parkstraße 10, Torisdorf	100:08	273	0:32	18:47
IO65	Parkstraße 9, Torisdorf	100:22	279	0:33	19:10
IO66	Parkstraße 6, Torisdorf	106:19	279	0:33	21:22
IO67	Parkstraße 2, Torisdorf	107:14	258	0:36	20:59
IO68	Parkstraße 1, Torisdorf	101:19	260	0:35	19:40
IO69	Parkstraße 1a, Torisdorf	105:07	279	0:34	20:42
IO70	Parkstraße 3, Torisdorf	111:34	292	0:34	22:45
IO71	Parkstraße 3a, Torisdorf	109:01	282	0:34	22:31
IO72	Parkstraße 4, Torisdorf	108:01	279	0:34	22:09
IO73	Parkstraße 5, Torisdorf	106:26	285	0:33	21:32
IO74	Parkstraße 7, Torisdorf	105:17	283	0:32	21:00
IO75	Parkstraße 8a, Torisdorf	104:11	284	0:31	20:32
IO76	Hauptstraße 8, Torisdorf	103:04	285	0:31	20:00
IO77	An der neuen Straße 1, Torisdorf	105:04	286	0:31	20:48
IO78	An der neuen Straße 3, Torisdorf	82:27	261	0:27	15:22
IO79	An der Neuen Straße 2, Troisdorf	85:25	259	0:30	16:41
IO80	An der Neuen Straße 2a, Troisdorf	90:55	273	0:31	18:01

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird an den Immissionsorten **IO1 bis IO8, IO14 bis IO17, IO21 bis IO26, IO47, IO49 bis IO52, IO55 bis IO57 und IO59 bis IO80** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **28** Immissionsorten überschritten.

8 Zusammenfassung

Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen.

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 den Immissionspunkten **IO1 bis IO8, IO14 bis IO17, IO21 bis IO26, IO47, IO49 bis IO52, IO55 bis IO57 und IO59 bis IO80** überschritten wird.

Die Immissionsorte **IO1, IO18, IO19, IO30 bis IO33, IO39 und IO53 bis IO57** liegen nicht im Einwirkungsbereich der geplanten WEA.

An den Immissionsorten **IO1, IO23 bis IO25, IO51, IO55 bis IO57 und IO59 bis IO80** sind die Grenzwerte bereits durch die Vorbelastung überschritten. An diesen Immissionsorten darf die geplanten Zusatzbelastung keinen weiteren Beitrag zu den Schattenwurfimmissionen leisten.

Entsprechend den o.g. Ergebnissen muss an den o.g. **IO2 bis IO8, IO14 bis IO17, IO21 bis IO26, IO47, IO49 bis IO52 und IO59 bis IO80** 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 eines Einsatzes eines Schattenwurfabschaltmoduls erteilt werden.

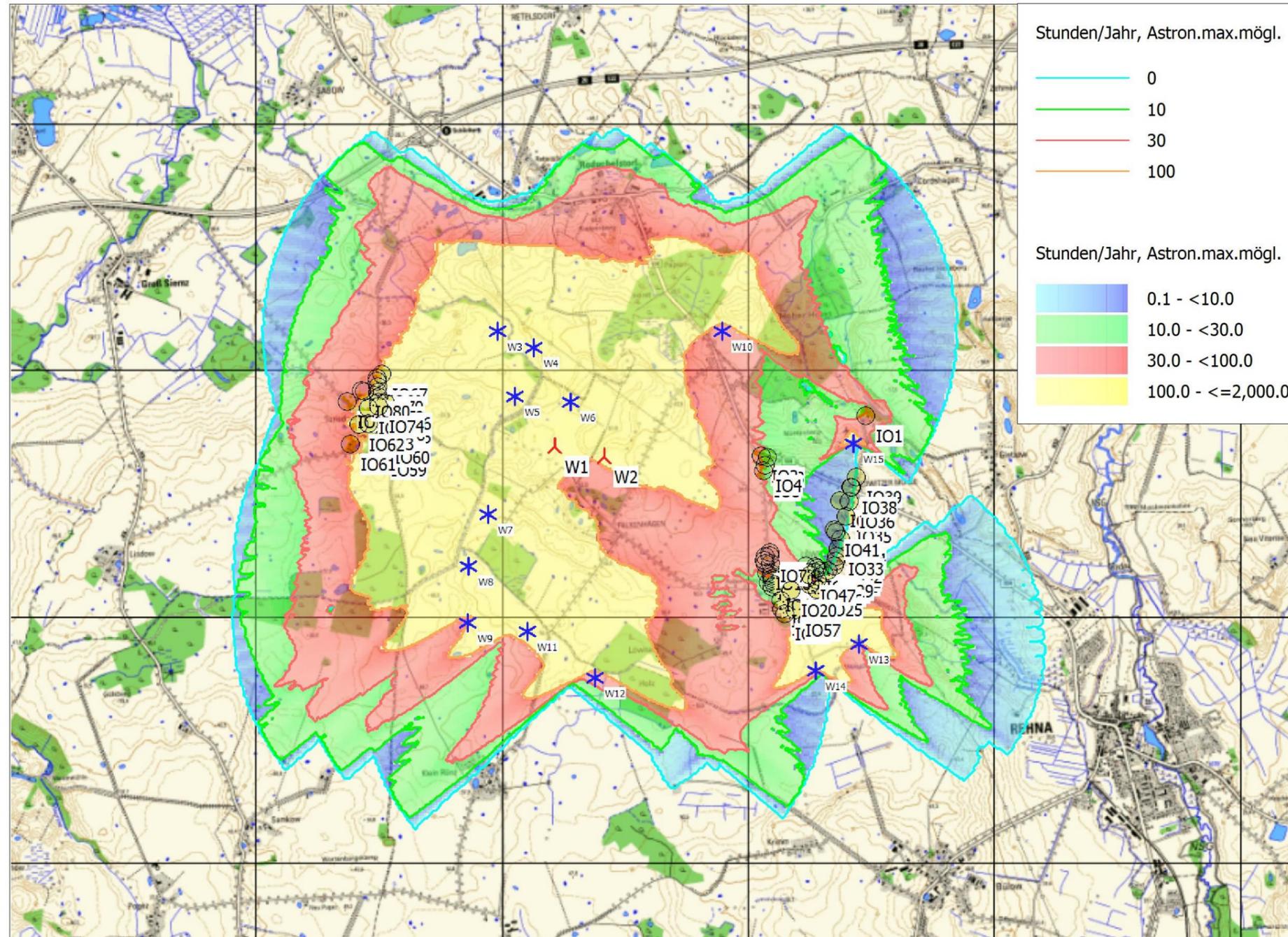
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abb.	Abbildung
Astron.	Astronomisch
Bez.	Bezeichnung
GK	Gauß – Krüger
GPS	Global Positioning System
Hz	Hertz
IO	Immissionsort
Max.	Maximal
Met.	Meteorologisch
NHN	Normalhöhenull
Nr.	Nummer
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] *MagicMaps Tour Explorer, TOP25 Karten*
- [4] *Plan BC GmbH, E-Mail mit dem Betreff: „Rehna-Falkenhagen 2“ vom 06. 01.2021 und E-Mail mit dem Betreff: „Re: WG: Rehna-Falkenhagen 2“ Anhang: ReFall_Koo_WEA11+12_20201127_25833.xlsx vom 12. 01. 2021*
- [4.1] *Plan BC GmbH, E-Mail mit dem Betreff: „Re: WG: Rehna-Falkenhagen 2“ vom 21.01.2021*
- [5] *© GeoBasis-DE/M-V 2017 Geodaten der Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern, Digitales Geländemodell DGM25 übermittelt durch den Fachbereich Geodatenbereitstellung, Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern*
- [6] *Vestas Wind Systems A/S; Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen; Dokumentennr.: 0030-2627 V10; 10.06.2020;*
- [7] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Hamburg, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrdcngo.nrel.gov/html/get_data-ap.html*
- [8] *GeoPortal.MV, GAIA-MV, www.gaia-mv.de*
- [9] *I17-Wind GmbH & Co. KG, Schattenwurf-Immissionsgutachten Windpark Rehna, Berichts-Nr.: I17-SCHATTEN-2019-Rev. 03 vom 22.10.2020*
- [10] *Thüga Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG; E-Mail mit dem Betreff: "RE: Rehna-Falkenhagen Windverteilung" vom 17.05.2019 Datei: repräsentative Windverteilung Rehna-Falkenhagen.xlsx*

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



Projekt:
190715_Rehna

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.

- 0
- 10
- 30
- 100

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.

- 0.1 - <10.0
- 10.0 - <30.0
- 30.0 - <100.0
- 100.0 - <=2,000.0

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Rehna_XL, Maßstab 1:50,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 236,140 Nord: 5,968,800

▲ Neue WEA

* Existierende WEA

● Schattenrezeptor

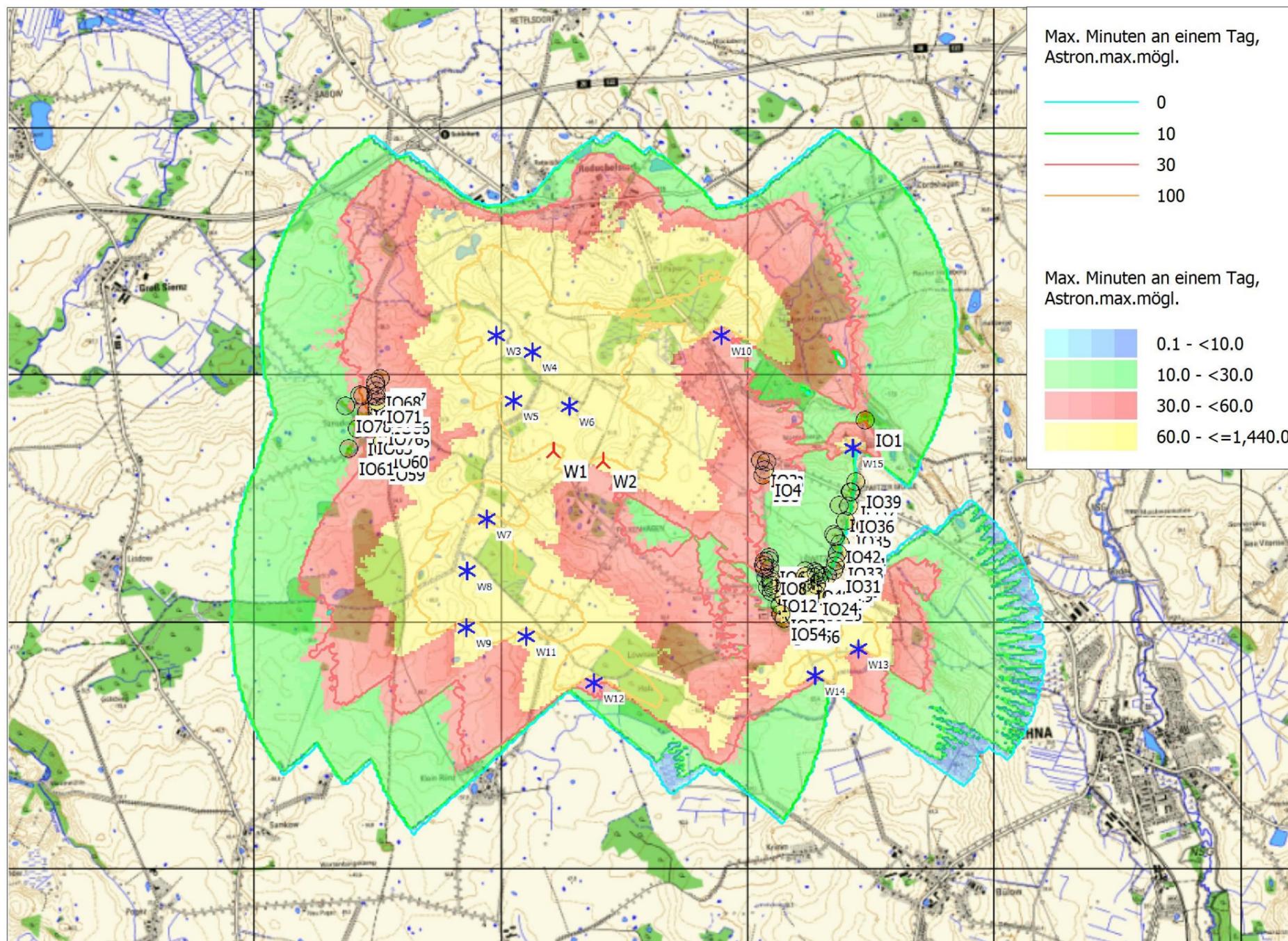
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 170517_Rehna_EMDGrid_0.wpg (7)

SHADOW - Karte
Berechnung:
GB

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de

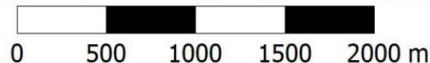
Berechnet:
17.02.2021 14:56/3.4.415



Projekt:
190715_Rehna

SHADOW - Karte
Berechnung:
GB

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beek / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:56/3.4.415



Karte: Rehna_XXL , Maßstab 1:50,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 236,140 Nord: 5,968,800
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 170517_Rehna_EMDGrid_0.wpg (7)

▲ Neue WEA * Existierende WEA ● Schattenrezeptor

Anhang 2 / Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Projekt:
190715_Rehna

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:40/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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) [HAMBURG / SASEL]

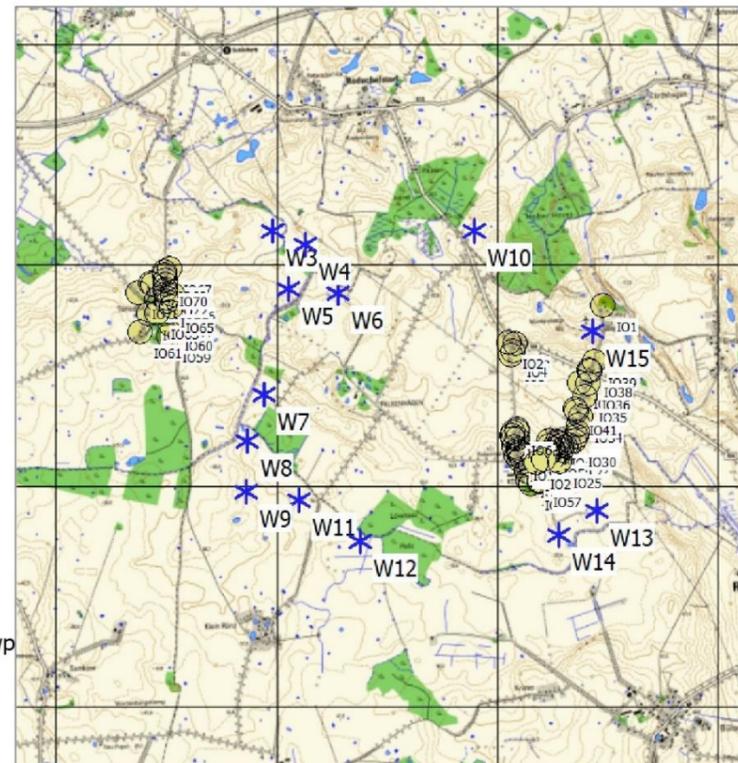
Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.38	2.33	3.28	5.21	6.82	6.54	6.22	6.27	4.44	3.10	1.68	1.06

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: Windverteilung

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
368 390 424 523 579 587 598 877 1,267 1,257 927 477 8,274
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: 170517_Rehna_EMDGrid_0.wp
Hindernisse in Berechnung verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m
Rasterauflösung: 1.0 m

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



Maßstab 1:75,000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

Nr.	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	234,966	5,970,027	33.9	W3	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
2	235,246	5,969,870	35.9	W4	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
3	235,062	5,969,487	35.4	W5	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
4	235,507	5,969,405	44.6	W6	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
5	234,759	5,968,547	56.6	W7	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
6	234,568	5,968,140	57.1	W8	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
7	234,522	5,967,683	62.9	W9	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
8	236,785	5,969,874	37.4	W10	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
9	234,997	5,967,570	55.2	W11	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
10	235,513	5,967,147	46.7	W12	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
11	237,672	5,967,243	47.8	W13	Ja	NORDEX	S77-1,500	1,500	77.0	61.5	1,505	17.3
12	237,307	5,967,055	51.0	W14	Ja	NORDEX	S77-1,500	1,500	77.0	61.5	1,505	17.3
13	237,770	5,968,873	51.2	W15	Nein	VESTAS	V27-225/50	225	27.0	33.5	547	43.1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
A	IO1	237,888	5,969,090	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	237,015	5,968,834	37.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	237,066	5,968,817	36.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	237,040	5,968,755	36.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	237,022	5,968,714	35.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	237,017	5,968,045	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	237,016	5,968,021	49.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	237,015	5,967,953	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	237,014	5,967,869	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	237,016	5,967,850	52.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	237,019	5,967,833	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	237,021	5,967,811	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
190715_Rehna

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:40/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	ü.Gr.	Fensters		[m]
M IO13	237,035	5,967,777	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
N IO14	236,980	5,968,014	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
O IO15	236,969	5,967,986	50.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
P IO16	236,974	5,967,960	50.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Q IO17	236,980	5,967,881	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
R IO18	236,988	5,967,805	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
S IO19	237,016	5,967,761	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
T IO20	237,166	5,967,725	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
U IO21	237,217	5,967,739	54.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
V IO22	237,237	5,967,744	53.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
W IO23	237,321	5,967,753	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
X IO24	237,345	5,967,762	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Y IO25	237,375	5,967,714	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Z IO26	237,385	5,967,790	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AA IO27	237,409	5,967,813	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AB IO28	237,446	5,967,840	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AC IO29	237,477	5,967,860	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AD IO30	237,529	5,967,894	43.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AE IO31	237,546	5,967,929	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AF IO32	237,560	5,967,966	39.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AG IO33	237,578	5,968,030	36.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AH IO34	237,602	5,968,105	37.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AI IO35	237,658	5,968,284	35.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AJ IO36	237,698	5,968,401	33.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AK IO37	237,717	5,968,517	30.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AL IO38	237,723	5,968,514	30.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AM IO39	237,770	5,968,595	35.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AN IO40	237,623	5,968,416	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AO IO41	237,556	5,968,182	37.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AP IO42	237,569	5,968,161	37.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AQ IO43	237,409	5,967,865	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AR IO44	237,393	5,967,884	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AS IO45	237,377	5,967,900	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AT IO46	237,368	5,967,852	50.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AU IO47	237,330	5,967,832	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AV IO48	237,301	5,967,908	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AW IO49	237,297	5,967,864	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AX IO50	237,303	5,967,810	51.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AY IO51	237,275	5,967,798	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AZ IO52	237,238	5,967,786	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BA IO53	237,074	5,967,648	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BB IO54	237,074	5,967,579	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BC IO55	237,100	5,967,536	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BD IO56	237,183	5,967,547	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BE IO57	237,181	5,967,560	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BF IO58	237,112	5,967,707	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BG IO59	233,941	5,969,146	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BH IO60	233,973	5,969,246	49.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BI IO61	233,695	5,969,208	48.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BJ IO62	233,779	5,969,362	42.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BK IO63	233,860	5,969,365	43.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BL IO64	233,977	5,969,364	48.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BM IO65	234,000	5,969,409	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BN IO66	234,012	5,969,517	45.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BO IO67	234,002	5,969,755	36.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BP IO68	233,961	5,969,729	38.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BQ IO69	233,957	5,969,701	38.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BR IO70	233,960	5,969,654	39.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BS IO71	233,958	5,969,613	38.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BT IO72	233,956	5,969,574	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BU IO73	233,956	5,969,531	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BV IO74	233,954	5,969,494	44.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BW IO75	233,955	5,969,468	45.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BX IO76	233,953	5,969,435	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BY IO77	233,867	5,969,488	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.415 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

17.02.2021 15:32 / 2



Projekt:
190715_Rehna

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:40/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)	ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]	
BZ	IO78	233,700	5,969,559	33.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CA	IO79	233,824	5,969,634	33.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CB	IO80	233,846	5,969,629	34.2	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	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	IO1	38:02	102	0:28	6:34	
B	IO2	10:08	35	0:22	2:32	
C	IO3	9:31	35	0:22	2:22	
D	IO4	10:15	37	0:22	2:36	
E	IO5	11:00	39	0:22	2:46	
F	IO6	18:12	86	0:20	2:04	
G	IO7	17:14	90	0:21	2:02	
H	IO8	15:02	68	0:21	2:00	
I	IO9	14:57	62	0:21	2:06	
J	IO10	14:41	63	0:21	2:06	
K	IO11	14:36	61	0:21	2:06	
L	IO12	14:28	59	0:22	2:07	
M	IO13	14:46	61	0:21	2:10	
N	IO14	14:44	71	0:21	1:53	
O	IO15	14:17	65	0:21	1:55	
P	IO16	14:20	66	0:21	1:57	
Q	IO17	14:11	60	0:22	2:03	
R	IO18	13:57	60	0:22	2:07	
S	IO19	14:41	60	0:22	2:14	
T	IO20	19:42	72	0:27	2:34	
U	IO21	23:47	87	0:28	2:47	
V	IO22	27:46	105	0:29	3:04	
W	IO23	28:23	62	0:31	2:26	
X	IO24	23:55	56	0:31	2:01	
Y	IO25	31:44	64	0:35	2:44	
Z	IO26	12:51	38	0:25	1:02	
AA	IO27	4:07	21	0:15	0:19	
AB	IO28	0:00	0	0:00	0:00	
AC	IO29	0:00	0	0:00	0:00	
AD	IO30	0:00	0	0:00	0:00	
AE	IO31	0:00	0	0:00	0:00	
AF	IO32	0:00	0	0:00	0:00	
AG	IO33	0:00	0	0:00	0:00	
AH	IO34	0:00	0	0:00	0:00	
AI	IO35	0:00	0	0:00	0:00	
AJ	IO36	0:00	0	0:00	0:00	
AK	IO37	0:00	0	0:00	0:00	
AL	IO38	0:00	0	0:00	0:00	
AM	IO39	0:00	0	0:00	0:00	
AN	IO40	0:00	0	0:00	0:00	
AO	IO41	0:00	0	0:00	0:00	
AP	IO42	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	IO43	0:00	0	0:00	0:00	
AR	IO44	0:00	0	0:00	0:00	
AS	IO45	0:00	0	0:00	0:00	
AT	IO46	2:55	18	0:12	0:13	
AU	IO47	12:43	40	0:24	1:01	
AV	IO48	4:42	24	0:15	0:22	
AW	IO49	12:45	40	0:24	1:01	
AX	IO50	20:14	52	0:28	1:41	
AY	IO51	30:34	85	0:28	3:04	
AZ	IO52	29:53	95	0:28	3:07	
BA	IO53	17:02	62	0:25	2:47	
BB	IO54	27:30	88	0:26	3:43	
BC	IO55	30:48	90	0:31	4:02	

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.415 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

17.02.2021 15:32 / 3



Projekt:
190715_Rehna

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:40/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
BD	IO56	21:44	68	0:31	3:36
BE	IO57	21:32	69	0:31	3:32
BF	IO58	17:28	65	0:25	2:31
BG	IO59	115:47	261	0:37	20:38
BH	IO60	108:10	262	0:33	20:27
BI	IO61	82:45	268	0:29	15:10
BJ	IO62	92:56	260	0:28	17:36
BK	IO63	92:32	255	0:30	17:21
BL	IO64	87:40	235	0:32	16:16
BM	IO65	88:04	242	0:33	16:44
BN	IO66	94:01	244	0:33	19:05
BO	IO67	93:43	225	0:36	18:41
BP	IO68	88:57	227	0:35	17:32
BQ	IO69	92:54	247	0:34	18:34
BR	IO70	99:40	259	0:34	20:38
BS	IO71	97:21	250	0:34	20:26
BT	IO72	96:35	247	0:34	20:04
BU	IO73	95:16	252	0:33	19:27
BV	IO74	94:04	249	0:32	18:52
BW	IO75	92:54	249	0:31	18:21
BX	IO76	91:42	249	0:31	17:46
BY	IO77	95:07	254	0:31	18:52
BZ	IO78	74:44	233	0:27	13:53
CA	IO79	76:39	229	0:30	15:05
CB	IO80	80:59	243	0:31	16:13

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet	
		[h/a]	[h/a]
1	W3	109:09	28:42
2	W4	106:27	28:13
3	W5	113:18	27:48
4	W6	72:05	17:00
5	W7	119:31	14:11
6	W8	79:47	7:13
7	W9	8:59	0:43
8	W10	22:29	5:08
9	W11	13:53	1:08
10	W12	39:55	6:58
11	W13	116:06	12:29
12	W14	13:28	1:04
13	W15	15:33	1:23

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 / Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Projekt:
190715_Rehna

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:36/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

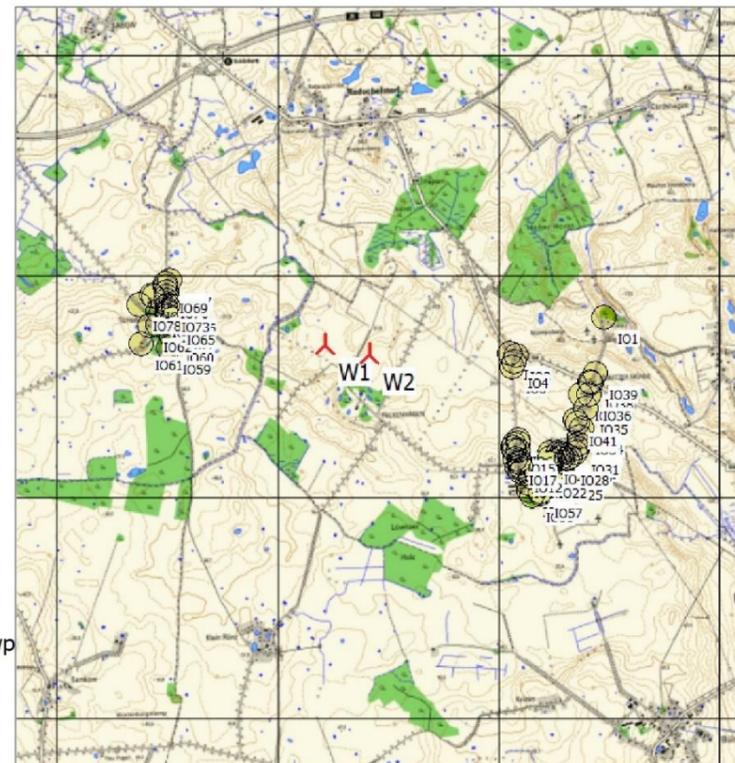
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HAMBURG / SASEL]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.38 2.33 3.28 5.21 6.82 6.54 6.22 6.27 4.44 3.10 1.68 1.06

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: Windverteilung

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
374 395 434 544 607 608 610 884 1,296 1,316 971 491 8,531
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: 170517_Rehna_EMDGrid_0.wp
Hindernisse in Berechnung verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m
Rasterauflösung: 1.0 m

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



Maßstab 1:75,000
Neue WEA Schattenrezeptor

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
		[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	235,347	5,969,052	38.5 W1	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	2,041	9.3
2	235,745	5,968,932	39.2 W2	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	2,041	9.3

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]
A	IO1	237,888	5,969,090	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	237,015	5,968,834	37.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	237,066	5,968,817	36.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	237,040	5,968,755	36.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	237,022	5,968,714	35.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	237,017	5,968,045	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	237,016	5,968,021	49.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	237,015	5,967,953	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	237,014	5,967,869	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	237,016	5,967,850	52.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	237,019	5,967,833	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	237,021	5,967,811	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	237,035	5,967,777	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	236,980	5,968,014	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	236,969	5,967,986	50.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	236,974	5,967,960	50.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	236,980	5,967,881	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	236,988	5,967,805	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	237,016	5,967,761	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	237,166	5,967,725	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	237,217	5,967,739	54.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	237,237	5,967,744	53.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
190715_Rehna

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:36/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	ü.Gr.	Fensters		[m]
W	IO23	237,321	5,967,753	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	237,345	5,967,762	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	237,375	5,967,714	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	237,385	5,967,790	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	237,409	5,967,813	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	237,446	5,967,840	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	237,477	5,967,860	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	237,529	5,967,894	43.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	237,546	5,967,929	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	237,560	5,967,966	39.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	237,578	5,968,030	36.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	237,602	5,968,105	37.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	237,658	5,968,284	35.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	237,698	5,968,401	33.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	237,717	5,968,517	30.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	237,723	5,968,514	30.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	237,770	5,968,595	35.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	237,623	5,968,416	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	237,556	5,968,182	37.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	237,569	5,968,161	37.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	237,409	5,967,865	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	237,393	5,967,884	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	237,377	5,967,900	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	237,368	5,967,852	50.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	237,330	5,967,832	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	237,301	5,967,908	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	237,297	5,967,864	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	237,303	5,967,810	51.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	237,275	5,967,798	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	237,238	5,967,786	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	237,074	5,967,648	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	237,074	5,967,579	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	237,100	5,967,536	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	237,183	5,967,547	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	237,181	5,967,560	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	237,112	5,967,707	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	233,941	5,969,146	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	233,973	5,969,246	49.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	233,695	5,969,208	48.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	233,779	5,969,362	42.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	233,860	5,969,365	43.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	233,977	5,969,364	48.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BM	IO65	234,000	5,969,409	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	234,012	5,969,517	45.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	234,002	5,969,755	36.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	233,961	5,969,729	38.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	233,957	5,969,701	38.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	233,960	5,969,654	39.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	233,958	5,969,613	38.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	233,956	5,969,574	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	233,956	5,969,531	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	233,954	5,969,494	44.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	233,955	5,969,468	45.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	233,953	5,969,435	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	233,867	5,969,488	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BZ	IO78	233,700	5,969,559	33.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	233,824	5,969,634	33.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	233,846	5,969,629	34.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Projekt:
190715_Rehna

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:36/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

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	19:32	38	0:40	4:47	4:47
C	IO3	17:48	36	0:38	4:23	4:23
D	IO4	17:53	39	0:37	4:32	4:32
E	IO5	18:06	40	0:35	4:38	4:38
F	IO6	32:54	84	0:30	7:56	7:56
G	IO7	31:32	82	0:30	7:34	7:34
H	IO8	27:41	75	0:30	6:34	6:34
I	IO9	6:13	33	0:15	1:25	1:25
J	IO10	4:34	29	0:13	1:02	1:02
K	IO11	3:10	26	0:10	0:43	0:43
L	IO12	1:41	19	0:07	0:23	0:23
M	IO13	0:18	10	0:02	0:04	0:04
N	IO14	30:37	79	0:31	7:19	7:19
O	IO15	29:30	75	0:31	7:00	7:00
P	IO16	28:17	72	0:31	6:42	6:42
Q	IO17	21:02	64	0:28	4:57	4:57
R	IO18	0:00	0	0:00	0:00	0:00
S	IO19	0:00	0	0:00	0:00	0:00
T	IO20	4:31	32	0:12	1:02	1:02
U	IO21	9:13	43	0:18	2:07	2:07
V	IO22	11:04	46	0:20	2:33	2:33
W	IO23	15:40	58	0:21	3:40	3:40
X	IO24	16:38	61	0:21	3:55	3:55
Y	IO25	15:14	58	0:20	3:34	3:34
Z	IO26	17:22	67	0:20	4:08	4:08
AA	IO27	16:19	72	0:20	3:55	3:55
AB	IO28	12:11	53	0:20	2:59	2:59
AC	IO29	10:39	47	0:20	2:38	2:38
AD	IO30	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AE	IO31	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AF	IO32	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AG	IO33	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AH	IO34	7:20	31	0:19	1:56	1:56
AI	IO35	6:32	29	0:19	1:38	1:38
AJ	IO36	6:09	26	0:19	1:34	1:34
AK	IO37	6:00	24	0:19	1:31	1:31
AL	IO38	5:51	24	0:19	1:29	1:29
AM	IO39	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AN	IO40	6:55	28	0:20	1:46	1:46
AO	IO41	7:44	32	0:20	2:01	2:01
AP	IO42	7:33	32	0:20	1:58	1:58
AQ	IO43	12:57	56	0:20	3:10	3:10
AR	IO44	13:21	57	0:21	3:16	3:16
AS	IO45	13:55	57	0:21	3:24	3:24
AT	IO46	17:14	73	0:21	4:09	4:09
AU	IO47	18:40	68	0:21	4:27	4:27
AV	IO48	19:40	74	0:22	4:44	4:44
AW	IO49	19:47	69	0:22	4:43	4:43
AX	IO50	18:01	63	0:21	4:15	4:15
AY	IO51	16:47	58	0:21	3:56	3:56
AZ	IO52	14:41	53	0:22	3:25	3:25
BA	IO53	0:00	0	0:00	0:00	0:00
BB	IO54	0:00	0	0:00	0:00	0:00
BC	IO55	0:00	0	0:00	0:00	0:00
BD	IO56	0:00	0	0:00	0:00	0:00
BE	IO57	0:00	0	0:00	0:00	0:00
BF	IO58	0:15	8	0:02	0:03	0:03
BG	IO59	15:24	46	0:27	3:28	3:28
BH	IO60	13:59	41	0:27	2:58	2:58
BI	IO61	8:10	29	0:23	1:47	1:47
BJ	IO62	9:49	34	0:24	2:01	2:01
BK	IO63	10:46	36	0:25	2:12	2:12
BL	IO64	12:28	38	0:27	2:31	2:31

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.415 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

17.02.2021 15:31 / 3



Projekt:
190715_Rehna

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:36/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
BM	IO65	12:18	37	0:27	2:26
BN	IO66	12:18	35	0:28	2:16
BO	IO67	13:31	33	0:33	2:17
BP	IO68	12:22	33	0:31	2:07
BQ	IO69	12:13	32	0:31	2:07
BR	IO70	11:54	33	0:30	2:05
BS	IO71	11:40	32	0:29	2:04
BT	IO72	11:26	32	0:28	2:04
BU	IO73	11:10	33	0:27	2:03
BV	IO74	11:13	34	0:26	2:07
BW	IO75	11:17	35	0:26	2:10
BX	IO76	11:22	36	0:26	2:13
BY	IO77	9:57	32	0:24	1:54
BZ	IO78	7:43	28	0:22	1:27
CA	IO79	8:46	30	0:23	1:34
CB	IO80	9:56	30	0:27	1:46

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet	
		[h/a]	[h/a]
1	W1	110:37	24:09
2	W2	124:21	28:53

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 4 / Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Projekt:
190715_Rehna

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:56/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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) [HAMBURG / SASEL]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.38	2.33	3.28	5.21	6.82	6.54	6.22	6.27	4.44	3.10	1.68	1.06

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: Windverteilung

Betriebsdauer je Sektor

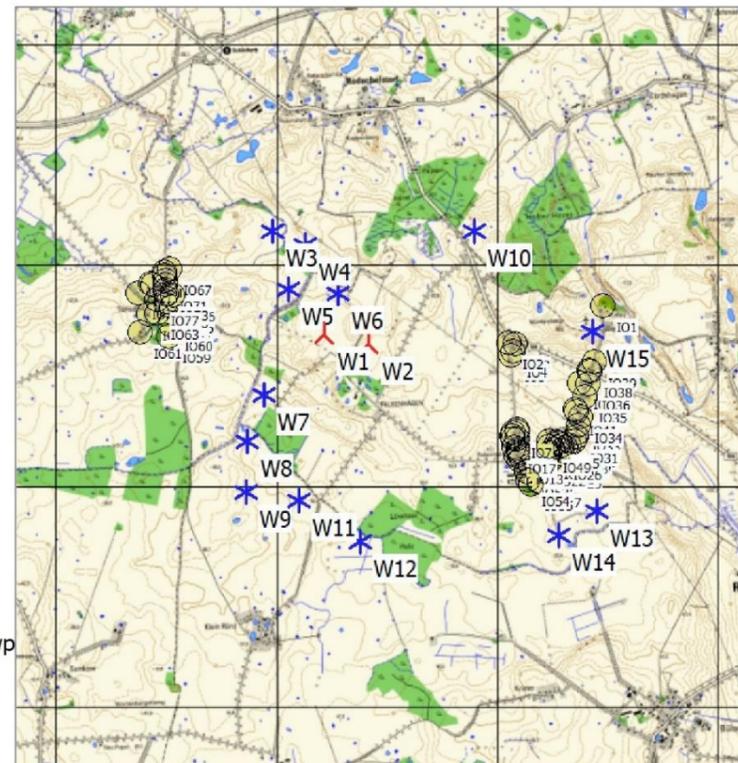
N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
369	391	426	526	583	590	600	878	1,271	1,265	933	479	8,309

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: 170517_Rehna_EMDGrid_0.wp
Hindernisse in Berechnung verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m
Rasterauflösung: 1.0 m

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



Maßstab 1:75,000
 Neue WEA
 Schattenrezeptor
 Existierende WEA

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]			[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	235,347	5,969,052	38.5 W1	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	2,041	9.3
2	235,745	5,968,932	39.2 W2	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.0MW-6,000	6,000	162.0	169.0	2,041	9.3
3	234,966	5,970,027	33.9 W3	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
4	235,246	5,969,870	35.9 W4	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
5	235,062	5,969,487	35.4 W5	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
6	235,507	5,969,405	44.6 W6	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
7	234,759	5,968,547	56.6 W7	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
8	234,568	5,968,140	57.1 W8	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
9	234,522	5,967,683	62.9 W9	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
10	236,785	5,969,874	37.4 W10	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
11	234,997	5,967,570	55.2 W11	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
12	235,513	5,967,147	46.7 W12	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	166.0	1,897	12.6
13	237,672	5,967,243	47.8 W13	Ja	NORDEX	S77-1,500	1,500	77.0	61.5	1,505	17.3
14	237,307	5,967,055	51.0 W14	Ja	NORDEX	S77-1,500	1,500	77.0	61.5	1,505	17.3
15	237,770	5,968,873	51.2 W15	Nein	VESTAS	V27-225/50	225	27.0	33.5	547	43.1

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]
A	IO1	237,888	5,969,090	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	237,015	5,968,834	37.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	237,066	5,968,817	36.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	237,040	5,968,755	36.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	237,022	5,968,714	35.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	237,017	5,968,045	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	237,016	5,968,021	49.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	237,015	5,967,953	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	237,014	5,967,869	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
190715_Rehna

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:56/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	ü.Gr.	Fensters		[m]
								[°]		
J	IO10	237,016	5,967,850	52.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	237,019	5,967,833	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	237,021	5,967,811	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	237,035	5,967,777	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	236,980	5,968,014	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	236,969	5,967,986	50.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	236,974	5,967,960	50.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	236,980	5,967,881	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	236,988	5,967,805	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	237,016	5,967,761	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	237,166	5,967,725	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	237,217	5,967,739	54.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	237,237	5,967,744	53.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	237,321	5,967,753	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	237,345	5,967,762	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	237,375	5,967,714	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	237,385	5,967,790	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	237,409	5,967,813	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	237,446	5,967,840	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	237,477	5,967,860	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	237,529	5,967,894	43.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	237,546	5,967,929	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	237,560	5,967,966	39.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	237,578	5,968,030	36.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	237,602	5,968,105	37.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	237,658	5,968,284	35.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	237,698	5,968,401	33.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	237,717	5,968,517	30.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	237,723	5,968,514	30.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	237,770	5,968,595	35.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	237,623	5,968,416	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	237,556	5,968,182	37.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	237,569	5,968,161	37.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	237,409	5,967,865	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	237,393	5,967,884	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	237,377	5,967,900	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	237,368	5,967,852	50.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	237,330	5,967,832	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	237,301	5,967,908	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	237,297	5,967,864	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	237,303	5,967,810	51.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	237,275	5,967,798	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	237,238	5,967,786	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	237,074	5,967,648	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	237,074	5,967,579	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	237,100	5,967,536	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	237,183	5,967,547	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	237,181	5,967,560	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	237,112	5,967,707	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	233,941	5,969,146	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	233,973	5,969,246	49.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	233,695	5,969,208	48.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	233,779	5,969,362	42.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	233,860	5,969,365	43.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	233,977	5,969,364	48.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BM	IO65	234,000	5,969,409	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	234,012	5,969,517	45.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	234,002	5,969,755	36.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	233,961	5,969,729	38.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	233,957	5,969,701	38.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	233,960	5,969,654	39.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	233,958	5,969,613	38.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	233,956	5,969,574	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	233,956	5,969,531	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	233,954	5,969,494	44.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.415 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

17.02.2021 15:34 / 2



Projekt:
190715_Rehna

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:56/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)	ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]	
BW	IO75	233,955	5,969,468	45.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BX	IO76	233,953	5,969,435	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BY	IO77	233,867	5,969,488	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BZ	IO78	233,700	5,969,559	33.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CA	IO79	233,824	5,969,634	33.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CB	IO80	233,846	5,969,629	34.2	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	[h/a]
A	IO1	38:02	102	0:28	6:35	
B	IO2	29:40	73	0:40	7:13	
C	IO3	27:19	71	0:38	6:39	
D	IO4	28:08	76	0:37	7:01	
E	IO5	29:06	79	0:35	7:18	
F	IO6	51:06	170	0:30	9:46	
G	IO7	48:46	172	0:30	9:24	
H	IO8	42:43	143	0:30	8:25	
I	IO9	21:10	95	0:21	3:32	
J	IO10	19:15	92	0:21	3:09	
K	IO11	17:46	87	0:21	2:50	
L	IO12	16:09	78	0:22	2:31	
M	IO13	15:04	71	0:21	2:15	
N	IO14	45:21	150	0:31	9:02	
O	IO15	43:47	140	0:31	8:46	
P	IO16	42:37	138	0:31	8:31	
Q	IO17	35:13	124	0:28	6:55	
R	IO18	13:57	60	0:22	2:08	
S	IO19	14:41	60	0:22	2:14	
T	IO20	24:13	104	0:27	3:36	
U	IO21	33:00	130	0:28	4:52	
V	IO22	38:50	151	0:29	5:32	
W	IO23	44:03	120	0:31	5:55	
X	IO24	40:33	117	0:31	5:44	
Y	IO25	46:58	122	0:35	6:08	
Z	IO26	30:13	105	0:25	4:59	
AA	IO27	20:26	93	0:20	4:05	
AB	IO28	12:11	53	0:20	2:54	
AC	IO29	10:39	47	0:20	2:34	
AD	IO30	0:00	0	0:00	0:00	
AE	IO31	0:00	0	0:00	0:00	
AF	IO32	0:00	0	0:00	0:00	
AG	IO33	0:00	0	0:00	0:00	
AH	IO34	7:20	31	0:19	1:52	
AI	IO35	6:32	29	0:19	1:35	
AJ	IO36	6:09	26	0:19	1:31	
AK	IO37	6:00	24	0:19	1:28	
AL	IO38	5:51	24	0:19	1:26	
AM	IO39	0:00	0	0:00	0:00	
AN	IO40	6:55	28	0:20	1:43	
AO	IO41	7:44	32	0:20	1:57	
AP	IO42	7:33	32	0:20	1:55	
AQ	IO43	12:57	56	0:20	3:04	
AR	IO44	13:21	57	0:21	3:10	
AS	IO45	13:55	57	0:21	3:18	
AT	IO46	20:09	91	0:21	4:14	
AU	IO47	31:23	108	0:24	5:16	
AV	IO48	24:22	98	0:22	4:55	
AW	IO49	32:32	109	0:24	5:32	
AX	IO50	38:15	115	0:28	5:44	
AY	IO51	47:21	143	0:28	6:52	
AZ	IO52	44:34	148	0:28	6:25	

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.415 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

17.02.2021 15:34 / 3



Projekt:
190715_Rehna

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
17.02.2021 14:56/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
BA	IO53	17:02	62	0:25	2:48
BB	IO54	27:30	88	0:26	3:44
BC	IO55	30:48	90	0:31	4:03
BD	IO56	21:44	68	0:31	3:37
BE	IO57	21:32	69	0:31	3:33
BF	IO58	17:43	73	0:25	2:35
BG	IO59	131:11	307	0:37	24:05
BH	IO60	122:09	303	0:33	23:25
BI	IO61	90:55	297	0:29	16:57
BJ	IO62	102:45	294	0:28	19:38
BK	IO63	103:18	291	0:30	19:34
BL	IO64	100:08	273	0:32	18:47
BM	IO65	100:22	279	0:33	19:10
BN	IO66	106:19	279	0:33	21:22
BO	IO67	107:14	258	0:36	20:59
BP	IO68	101:19	260	0:35	19:40
BQ	IO69	105:07	279	0:34	20:42
BR	IO70	111:34	292	0:34	22:45
BS	IO71	109:01	282	0:34	22:31
BT	IO72	108:01	279	0:34	22:09
BU	IO73	106:26	285	0:33	21:32
BV	IO74	105:17	283	0:32	21:00
BW	IO75	104:11	284	0:31	20:32
BX	IO76	103:04	285	0:31	20:00
BY	IO77	105:04	286	0:31	20:48
BZ	IO78	82:27	261	0:27	15:22
CA	IO79	85:25	259	0:30	16:41
CB	IO80	90:55	273	0:31	18:01

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	110:37	23:25
2	W2	124:21	28:00
3	W3	109:09	28:49
4	W4	106:27	28:21
5	W5	113:18	27:56
6	W6	72:05	17:05
7	W7	119:31	14:15
8	W8	79:47	7:15
9	W9	8:59	0:43
10	W10	22:29	5:09
11	W11	13:53	1:09
12	W12	39:55	7:00
13	W13	116:06	12:32
14	W14	13:28	1:04
15	W15	15:33	1:24

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 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte

Bezeichnung	Adresse	
IO1	Gletzow Ausbau 1, Löwitz	
IO2	An der Chausee 7, Löwitz	
IO3	An der Chausee 3, Löwitz	
IO4	An der Chausee 4, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
I05	An der Chaussee 5, Löwitz	
I06	Schmiedeweg 4a, Löwitz	
I07	Schmiedeweg 4, Löwitz	
I08	Schmiedeweg 2, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO9	Schmiedeweg 1d, Löwitz	
IO10	Schmiedeweg 1c, Löwitz	
IO11	Schmiedeweg 1b, Löwitz	
IO12	Schmiedeweg 1a, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO13	Schmiedeweg 1e, Löwitz	
IO14	Schmiedeweg 7, Löwitz	
IO15	Schmiedeweg 9, Löwitz	
IO16	Schmiedeweg 6a, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO17	Schmiedeweg 5, Löwitz	Anwohner wünscht kein Foto!
IO18	Schmiedeweg 3, Löwitz	
IO19	Schmiedeweg 1, Löwitz	
IO20	Lindenweg 21, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO21	Lindenweg 19a, Löwitz	
IO22	Lindenweg 19, Löwitz	
IO23	Lindenweg 15b, Löwitz	
IO24	Lindenweg 15a, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO25	Lindenweg 17, Löwitz	
IO26	Lindenweg 15, Löwitz	
IO27	Lindenweg 13a, Löwitz	
IO28	Lindenweg 13, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO29	Lindenweg 11, Löwitz	
IO30	Lindenweg 9a, Löwitz	
IO31	Lindenweg 9, Löwitz	
IO32	Lindenweg 7b, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO33	Lindenweg 7, Löwitz	
IO34	Lindenweg 5, Löwitz	
IO35	Lindenweg 3, Löwitz	
IO36	Lindenweg 1, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO37	An der Chaussee 1, Löwitzer Mühle	
IO38	An der Chaussee 1a, Löwitzer Mühle	
IO39	An der Chaussee 2, Löwitzer Mühle	
IO40	Lindenweg 2, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO41	Lindenweg 4a, Löwitz	
IO42	Lindenweg 4, Löwitz	
IO43	Lindenweg 16, Löwitz	
IO44	Lindenweg 18, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO45	Lindenweg 20, Löwitz	
IO46	Lindenweg 14, Löwitz	
IO47	Lindenweg 6, Löwitz	
IO48	Lindenweg 8, Löwitz	Anwohner wünscht kein Foto!

Bezeichnung	Adresse	
IO49	Lindenweg 10a, Löwitz	
IO50	Lindenweg 10, Löwitz	Anwohner wünscht kein Foto!
IO51	Lindenweg 12, Löwitz	
IO52	Lindenweg 12a, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO53	Dorfplatz 1, Löwitz	
IO54	Dorfplatz 2, Löwitz	
IO55	Dorfplatz 3, Löwitz	
IO56	Dorfplatz 4, Löwitz	

Bezeichnung	Adresse	
IO57	Dorfplatz 4a, Löwitz	
IO58	Dorfplatz 5, Löwitz	
IO59	Rünzer Weg 2, Torisdorf	
IO60	Rünzer Weg 1, Torisdorf	

Bezeichnung	Adresse	
IO61	Parkstraße 13, Torisdorf	
IO62	Parkstraße 12, Torisdorf	
IO63	Parkstraße 11, Torisdorf	
IO64	Parkstraße 10, Torisdorf	

Bezeichnung	Adresse	
IO65	Parkstraße 9, Torisdorf	
IO66	Parkstraße 6, Torisdorf	
IO67	Parkstraße 2, Torisdorf	
IO68	Parkstraße 1, Torisdorf	

Bezeichnung	Adresse	
IO69	Parkstraße 1a, Torisdorf	
IO70	Parkstraße 3, Torisdorf	
IO71	Parkstraße 3a, Torisdorf	
IO72	Parkstraße 4, Torisdorf	Anwohner wünscht kein Foto!

Bezeichnung	Adresse	
I073	Parkstraße 5, Torisdorf	
I074	Parkstraße 7, Torisdorf	
I075	Parkstraße 8a, Torisdorf	
I076	Hauptstraße 8, Torisdorf	

Bezeichnung	Adresse	
IO77	An der neuen Straße 1, Torisdorf	
IO78	An der neuen Straße 3, Torisdorf	
IO79	An der Neuen Straße 2, Troisdorf	
IO80	An der Neuen Straße 2a, Troisdorf	