



**Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung
und den Betrieb von einer Windenergieanlage
am Standort Hugoldsdorf**

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2016-21 Rev. 01

Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von einer
Windenergieanlage am Standort Hugoldsdorf

Bericht-Nr.: I17-SCHATTEN-2016-21 Rev. 01

Auftraggeber: ENERCON GmbH
Dreekamp 5
D-26605 Aurich

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
D-25840 Friedrichstadt
Tel.: 04881 – 936 498 – 0
Fax.: 04881 – 936 498 – 19
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 10. Dezember 2020

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Die vorliegende Revision des Schattenwurfgutachten für die geplante Windenergieanlage (WEA) am Standort Hugoldsdorf wurde von der ENERCON GmbH im November 2020 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 Windenergieanlagen.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	27.05.2016	Erstellung des Gutachtens	Gefke
1	10.12.2020	Änderung des WEA-Typs und Positionsverschiebung	Gefke

Bearbeitet:

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke,

Sachverständiger

Friedrichstadt, 10.12.2020



Geprüft:

Dennis Kramer (B. Eng.),

Sachverständiger

Friedrichstadt, 15.12.2020



Freigegeben:

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke,

Sachverständiger

Friedrichstadt, 15.12.2020



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 Windenergieanlage.....	10
4.1 Anlagenbeschreibung.....	10
4.2 Position der geplanten Windenergieanlage.....	10
5 Vorbelastung.....	11
6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionsorte.....	12
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen.....	16
7.1 Vorbelastung.....	16
7.2 Zusatzbelastung.....	18
7.3 Gesamtbelastung.....	20
8 Zusammenfassung.....	22
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	23
10 Literaturverzeichnis.....	24
Anhang 1 / Übersichtskarte(n) der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien.....	25
Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung.....	27
Anhang 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung.....	30
Anhang 4 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung.....	33
Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte.....	36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht), Kartenmaterial [3]	8
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren, Kartenmaterial [3]	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [6]	10
Tabelle 5.1: Position der Bestandsanlagen am Standort [6]	11
Tabelle 6.1: Immissionsorte	14
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung	16
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	18
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung	20

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage (WEA) im Windpark Hugoldsdorf. Die geplante WEA stellt eine Erweiterung des im Genehmigungsverfahren befindlichen Windparks Hugoldsdorf in Richtung Nordosten dar. Bei der geplanten WEA handelte es sich um eine Anlage des Herstellers ENERCON GmbH vom Typ E-138 EP3 E2 / 4.200 kW auf 160 m Nabenhöhe. Der Windpark Hugoldsdorf liegt in der Gemeinde Hugoldsdorf im Landkreis Vorpommern-Rügen Mecklenburg-Vorpommern.

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 der geplante Anlage ausgehen können.

2 Örtliche Beschreibung

Die geplante WEA liegt in der Gemeinde Hugoldsdorf im Landkreis Vorpommern-Rügen in Mecklenburg-Vorpommern, ca. 3.5 km nordöstlich der Gemeinde Hugoldsdorf und etwa 10 km nordöstlich von Bad Sülze.

Südwestlich der geplanten WEA liegt das Waldgebiet Birkholz. Etwa 900 m westlich befindet sich die Siedlung Leplow, in östlicher Richtung liegt in ca. 1.5 km die Siedlung Oebelitz und ca. 2 km südlich der Siedlung Katzenow.

In unmittelbare Umgebung des Standorts befinden sich derzeit keine Windenergieanlagen in Betrieb. Südwestlich ist allerdings ein Windpark bestehend aus acht Windenergieanlagen geplant und befindet sich derzeit im Genehmigungsverfahren. Diese WEA finden im vorliegenden Schallimmissionsgutachten als Vorbelastung Berücksichtigung. Der nächstgelegene in Betrieb befindliche Windpark liegt ca. 6.5 km westlich [6.2]. Es ergeben sich keine Überschneidungen der Einwirkbereiche der geplanten Windenergieanlage und des genannten Windparks. Das Gelände um den Windenergieanlagenstandort variiert in der Höhe von 20 bis 30 m über NN.

Die Angaben zu den Koordinaten der geplanten Windenergieanlage wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [6].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung.

Zur Ermittlung der Höhe über NN wurde ein Digitales Geländemodell DGM 10 des LAiV M-V - Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen [5] verwendet. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

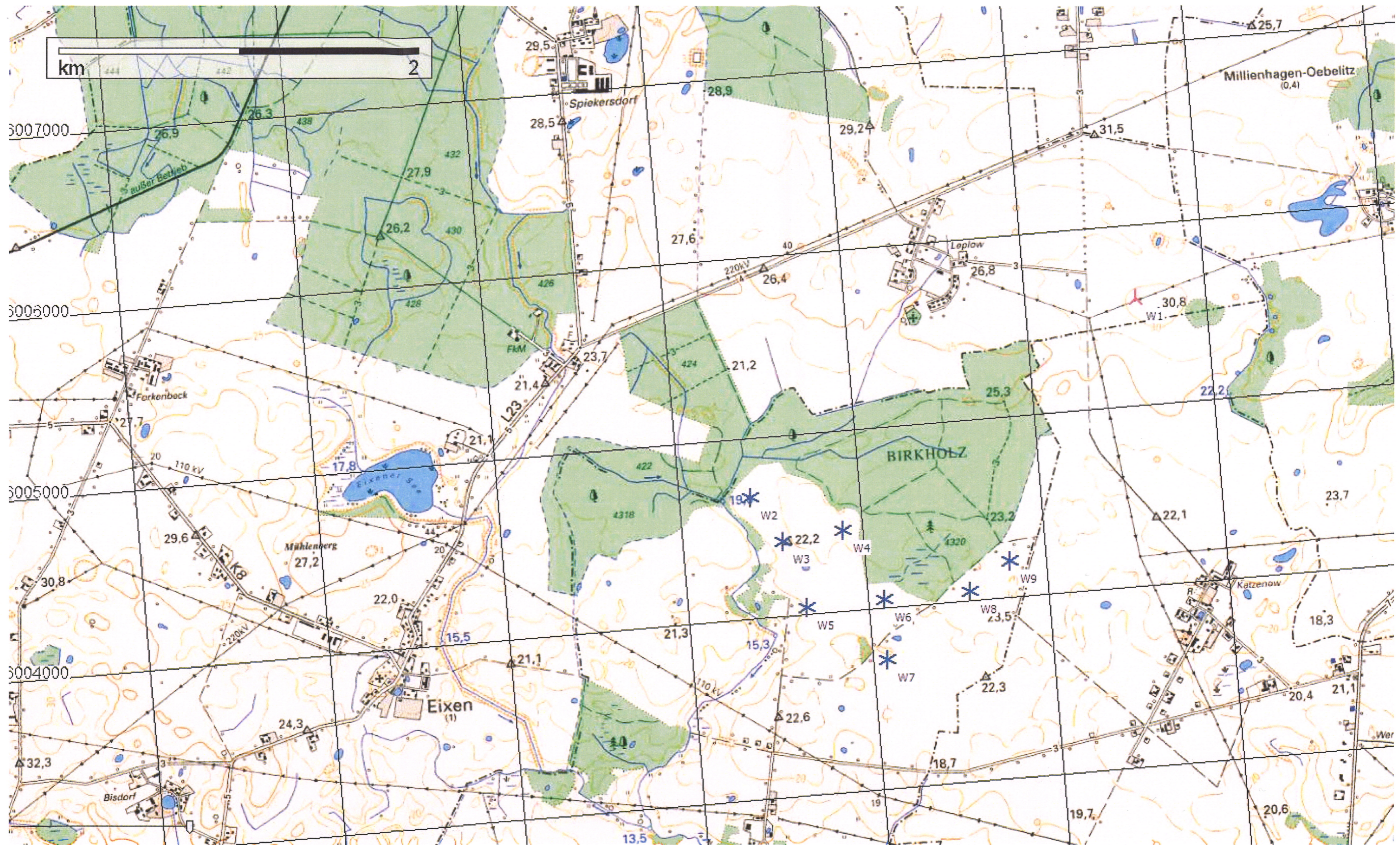


Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht), Kartenmaterial [3]

▲ = 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 Windenergieanlage

4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Hugoldsdorf die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage des Herstellers ENERCON GmbH. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten Windenergieanlage zusammengefasst:

Hersteller:	ENERCON GmbH
Anlagentyp:	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW
Nabenhöhe:	160.0 m
Rotordurchmesser:	138.6 m
Nennleistung:	4.200 kW
Drehzahlbereich:	5.0 - 11.1 U/min
Maximale Blatttiefe:	3.96 m
Blatttiefe bei 90% Radius:	1.02 m

4.2 Position der geplanten Windenergieanlage

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

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [6]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NN [m]
				X [m]	Y [m]	
W1	ENERCON E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	160.0	138.6	355620	6005594	30

5 Vorbelastung

In unmittelbarer Umgebung der geplanten Anlage sind weitere WEA in Betrieb und/oder im Genehmigungsverfahren, die es zu berücksichtigen gilt. Die Informationen zur Vorbelastung wurden durch den Auftraggeber übermittelt [6, 6.1].

Anmerkung:

Die bestehenden WEA W4 bis W9 verursachen keinen Beitrag zum Schattenwurf, siehe Anhang 2 (Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA). Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser WEA im Rahmen der Berechnung der Gesamtbelastung verzichtet werden.

Tabelle 5.1: Position der Bestandsanlagen am Standort [6]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NN [m]
				X [m]	Y [m]	
W2	ENERCON E-126 EP3 / 4.000 kW	135.0	127.0	353396	6004672	20
W3	ENERCON E-126 EP3 / 4.000 kW	135.0	127.0	353554	6004411	20
W4	ENERCON E-126 EP3 / 4.000 kW	135.0	127.0	353894	6004445	21
W5	ENERCON E-126 EP3 / 4.000 kW	135.0	127.0	353661	6004033	20
W6	ENERCON E-126 EP3 / 4.000 kW	135.0	127.0	354090	6004042	20
W7	ENERCON E-126 EP3 / 4.000 kW	135.0	127.0	354077	6003710	20
W8	ENERCON E-115 EP3 E3 / 4.200 kW	149.0	115.7	354566	6004047	21
W9	ENERCON E-126 EP3 / 4.000 kW	135.0	127.0	354799	6004200	20

6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionsorte

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 6.1 sowie der Tabelle 5.1 zu entnehmen. Es wurden insgesamt **62** Immissionsorte untersucht und berücksichtigt.

Die Auswahl der Immissionsorte wurde anhand von Kartenmaterial, 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 wurden dokumentiert und korrigiert.

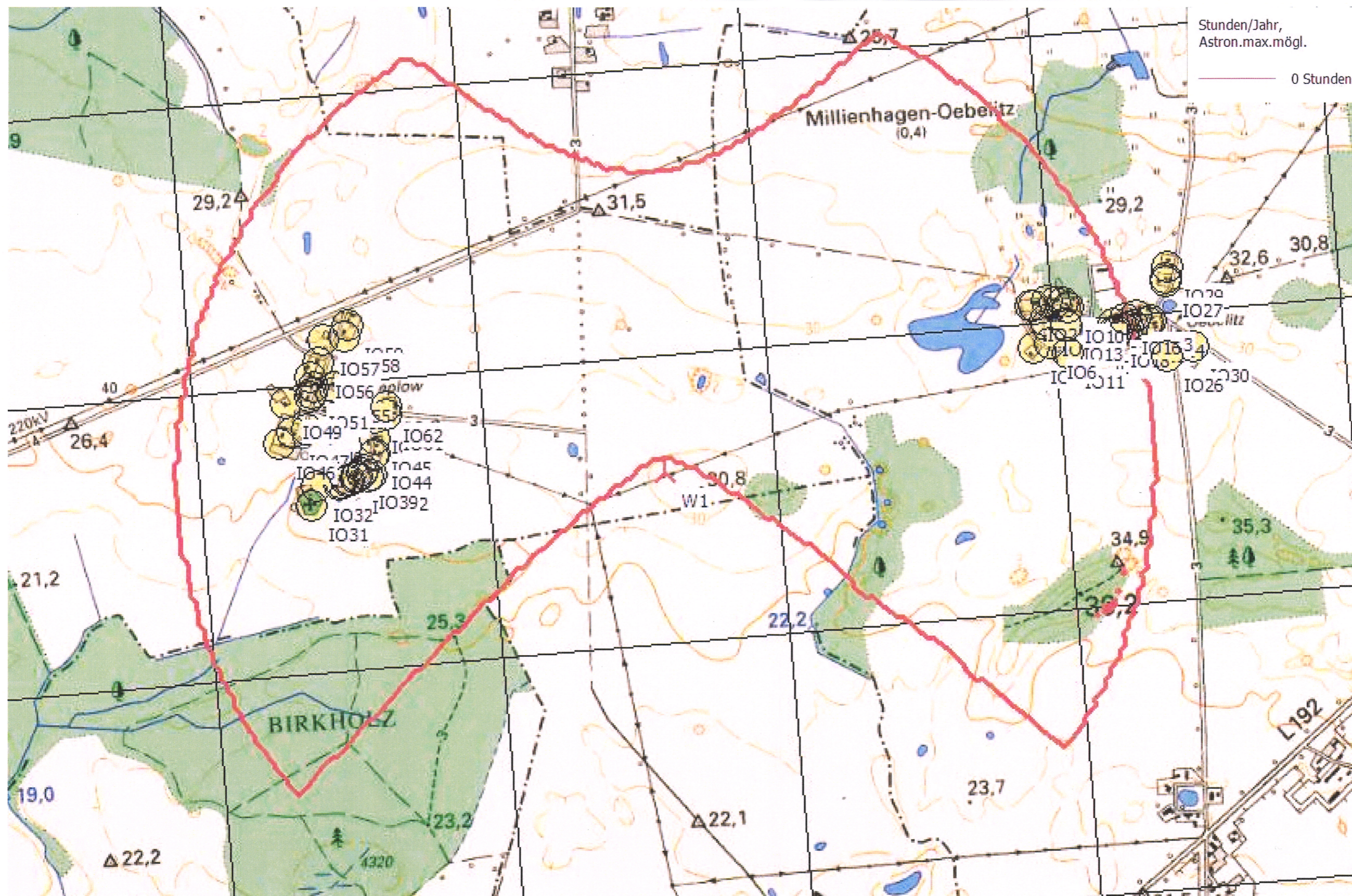


Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren, Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, ● = Schattenimmissionsort

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

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Immissionsort	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO1	Teichstr. 4, Oebelitz	356934	6005912	30
IO2	Teichstraße 8, Oebelitz (Ruine)	356933	6006062	30
IO3	Teichstraße 9, Oebelitz (Ruine)	356945	6006063	30
IO4	Teichstraße 6, Oebelitz	356986	6005987	30
IO5	Teichstraße 7, Oebelitz	356981	6006007	30
IO6	Teichstr. 5, Oebelitz	356993	6005923	30
IO7	Teichstr. 10, Oebelitz	356993	6006071	30
IO8	Teichstr. 11, Oebelitz (Ruine)	357018	6006067	30
IO9	Teichstr. 12, Oebelitz	357050	6006060	30
IO10	Gebäude Östlich IO 9 (Teichstr. 12, Oebelitz)	357063	6006047	30
IO11	Teichstr. 3, Oebelitz	357052	6005888	30
IO12	Teichstraße 1, Oebelitz	357050	6005989	30
IO13	Teichstraße 2, Oebelitz	357050	6005983	30
IO14	Zur Eichenallee 10, Oebelitz	357153	6005930	30
IO15	Zur Eichenallee 11, Oebelitz	357217	6005977	30
IO16	Zur Eichenallee 11a, Oebelitz	357256	6005986	30
IO17	Zur Eichenallee 9, Oebelitz	357207	6005943	30
IO18	Zur Eichenallee 8, Oebelitz	357215	6005946	30
IO19	Zur Eichenallee 7, Oebelitz	357224	6005948	30
IO20	Zur Eichenallee 6, Oebelitz	357252	6005957	30
IO21	Zur Eichenallee 5, Oebelitz	357268	6005960	30
IO22	Zur Eichenallee 4, Oebelitz	357282	6005963	30
IO23	Zur Eichenallee 12, Oebelitz	357296	6005997	30
IO24	Zur Eichenallee 3, Oebelitz	357334	6005973	30
IO25	Zur Eichenallee 2, Oebelitz	357344	6005978	30
IO26	Zur Eichenallee 1, Oebelitz	357391	6005848	30
IO27	Steinfelder Weg 3, Oebelitz	357408	6006107	30
IO28	Steinfelder Weg 2, Oebelitz	357411	6006115	30
IO29	Steinfelder Weg 1, Oebelitz	357419	6006157	30
IO30	Franzburger Straße 1, Oebelitz	357483	6005874	30
IO31	Zur Kirche 34, Leplow	354387	6005582	25
IO32	Zur Kirche 3, Leplow	354412	6005647	25
IO33	Zur Kirche 32, Leplow	354488	6005646	25
IO34	Zur Kirche 30, Leplow	354496	6005648	25
IO35	Zur Kirche 28, Leplow	354516	6005654	25
IO36	Zur Kirche 26, Leplow	354524	6005657	25
IO37	Zur Kirche 24, Leplow	354545	6005663	25
IO38	Zur Kirche 22, Leplow	354556	6005666	25
IO39	Zur Kirche 16, Leplow	354572	6005678	25
IO40	Zur Kirche 14, Leplow	354577	6005686	25
IO41	Zur Kirche 15, Leplow	354595	6005665	25

Nr.	Immissionsort	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO42	Zur Kirche 20, Leplow	354605	6005671	25
IO43	Zur Kirche 12, Leplow	354616	6005734	25
IO44	Zur Kirche 10, Leplow	354621	6005741	25
IO45	Zur Kirche 8, Leplow	354628	6005790	25
IO46	Kastanienallee 17, Leplow	354295	6005802	25
IO47	Kastanienallee 15, Leplow	354341	6005839	25
IO48	Kastanienallee 12, Leplow	354393	6005845	25
IO49	Kastanienallee 13, Leplow	354326	6005941	25
IO50	Kastanienallee 11, Leplow	354412	6005955	25
IO51	Kastanienallee 9a, Leplow	354419	6005968	25
IO52	Kastanienallee 9, Leplow	354428	6005988	25
IO53	Kastanienallee 7, Leplow	354418	6006027	25
IO54	Kastanienallee 8, Leplow	354488	6005961	25
IO55	Kastanienallee 6, Leplow	354502	6005986	25
IO56	Kastanienallee 5, Leplow	354453	6006072	26
IO57	Kastanienallee 1, Leplow	354476	6006153	26
IO58	Kastanienallee 4, Leplow	354550	6006157	26
IO59	Kastanienallee 2, Leplow	354565	6006194	27
IO60	Zur Kirche 6, Leplow	354631	6005863	25
IO61	Zur Kirche 4, Leplow	354674	6005871	25
IO62	Zur Kirche 2, Leplow	354676	6005899	25

7 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Analysen für die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung der im Einwirkungsbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen der Grenzwerte von 30 Stunden pro Jahr, bzw. 30 Minuten pro Tag, sowie die Überschreitungen der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr, sind **fett** gekennzeichnet. Im Anhang befinden sich die Ausdrücke der Berechnung der Vor-, Zusatz- und 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 Heiligendamm [4] und eine repräsentative Windverteilung vom Standort [7] herangezogen.

7.1 Vorbelastung

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Vorbelastung					
Nr.	Immissionsort	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	Teichstr. 4, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO2	Teichstraße 8, Oebelitz (Ruine)	0:00	0	0:00	0:00
IO3	Teichstraße 9, Oebelitz (Ruine)	0:00	0	0:00	0:00
IO4	Teichstraße 6, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO5	Teichstraße 7, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO6	Teichstr. 5, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO7	Teichstr. 10, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO8	Teichstr. 11, Oebelitz (Ruine)	0:00	0	0:00	0:00
IO9	Teichstr. 12, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO10	Gebäude Östlich IO 9 (Teichstr. 12, Oebelitz)	0:00	0	0:00	0:00
IO11	Teichstr. 3, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO12	Teichstraße 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO13	Teichstraße 2, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO14	Zur Eichenallee 10, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO15	Zur Eichenallee 11, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO16	Zur Eichenallee 11a, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO17	Zur Eichenallee 9, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO18	Zur Eichenallee 8, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO19	Zur Eichenallee 7, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO20	Zur Eichenallee 6, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO21	Zur Eichenallee 5, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO22	Zur Eichenallee 4, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO23	Zur Eichenallee 12, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO24	Zur Eichenallee 3, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO25	Zur Eichenallee 2, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionsort	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
I026	Zur Eichenallee 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
I027	Steinfelder Weg 3, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
I028	Steinfelder Weg 2, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
I029	Steinfelder Weg 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
I030	Franzburger Straße 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
I031	Zur Kirche 34, Leplow	24:35	86	0:23	2:50
I032	Zur Kirche 3, Leplow	20:50	80	0:22	2:24
I033	Zur Kirche 32, Leplow	21:45	82	0:21	2:29
I034	Zur Kirche 30, Leplow	22:00	85	0:21	2:30
I035	Zur Kirche 28, Leplow	21:56	84	0:21	2:29
I036	Zur Kirche 26, Leplow	21:52	83	0:20	2:29
I037	Zur Kirche 24, Leplow	21:51	84	0:21	2:28
I038	Zur Kirche 22, Leplow	21:40	82	0:20	2:27
I039	Zur Kirche 16, Leplow	21:18	82	0:20	2:24
I040	Zur Kirche 14, Leplow	20:59	82	0:20	2:22
I041	Zur Kirche 15, Leplow	22:13	84	0:20	2:31
I042	Zur Kirche 20, Leplow	22:04	84	0:20	2:30
I043	Zur Kirche 12, Leplow	18:56	79	0:19	2:07
I044	Zur Kirche 10, Leplow	18:35	78	0:19	2:05
I045	Zur Kirche 8, Leplow	8:27	40	0:19	1:05
I046	Kastanienallee 17, Leplow	16:32	52	0:22	1:42
I047	Kastanienallee 15, Leplow	15:53	52	0:22	1:37
I048	Kastanienallee 12, Leplow	16:39	55	0:21	1:44
I049	Kastanienallee 13, Leplow	8:21	34	0:18	0:48
I050	Kastanienallee 11, Leplow	11:12	42	0:19	1:06
I051	Kastanienallee 9a, Leplow	10:41	42	0:19	1:03
I052	Kastanienallee 9, Leplow	9:49	40	0:18	0:57
I053	Kastanienallee 7, Leplow	6:52	32	0:16	0:39
I054	Kastanienallee 8, Leplow	13:14	48	0:19	1:20
I055	Kastanienallee 6, Leplow	12:29	46	0:19	1:15
I056	Kastanienallee 5, Leplow	0:00	0	0:00	0:00
I057	Kastanienallee 1, Leplow	0:00	0	0:00	0:00
I058	Kastanienallee 4, Leplow	0:00	0	0:00	0:00
I059	Kastanienallee 2, Leplow	0:00	0	0:00	0:00
I060	Zur Kirche 6, Leplow	9:01	44	0:18	1:06
I061	Zur Kirche 4, Leplow	0:00	0	0:00	0:00
I062	Zur Kirche 2, Leplow	0:00	0	0:00	0:00

7.2 Zusatzbelastung

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionsort	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	Teichstr. 4, Oebelitz	9:07	30	0:24	2:05
IO2	Teichstraße 8, Oebelitz (Ruine)	8:50	29	0:23	1:54
IO3	Teichstraße 9, Oebelitz (Ruine)	8:41	29	0:23	1:52
IO4	Teichstraße 6, Oebelitz	8:24	29	0:22	1:51
IO5	Teichstraße 7, Oebelitz	8:19	28	0:22	1:49
IO6	Teichstr. 5, Oebelitz	8:19	29	0:22	1:53
IO7	Teichstr. 10, Oebelitz	8:14	29	0:22	1:46
IO8	Teichstr. 11, Oebelitz (Ruine)	7:54	28	0:22	1:42
IO9	Teichstr. 12, Oebelitz	7:33	27	0:21	1:38
IO10	Gebäude Östlich IO 9 (Teichstr. 12, Oebelitz)	7:27	27	0:21	1:37
IO11	Teichstr. 3, Oebelitz	7:50	28	0:22	1:49
IO12	Teichstraße 1, Oebelitz	7:39	28	0:21	1:41
IO13	Teichstraße 2, Oebelitz	7:39	27	0:21	1:41
IO14	Zur Eichenallee 10, Oebelitz	6:46	25	0:21	1:32
IO15	Zur Eichenallee 11, Oebelitz	6:13	25	0:19	1:23
IO16	Zur Eichenallee 11a, Oebelitz	5:55	24	0:19	1:19
IO17	Zur Eichenallee 9, Oebelitz	6:19	25	0:19	1:26
IO18	Zur Eichenallee 8, Oebelitz	6:15	25	0:19	1:25
IO19	Zur Eichenallee 7, Oebelitz	6:12	24	0:19	1:24
IO20	Zur Eichenallee 6, Oebelitz	6:02	24	0:19	1:21
IO21	Zur Eichenallee 5, Oebelitz	5:55	25	0:19	1:20
IO22	Zur Eichenallee 4, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO23	Zur Eichenallee 12, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO24	Zur Eichenallee 3, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO25	Zur Eichenallee 2, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO26	Zur Eichenallee 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO27	Steinfelder Weg 3, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO28	Steinfelder Weg 2, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO29	Steinfelder Weg 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO30	Franzburger Straße 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO31	Zur Kirche 34, Leplow	11:32	34	0:25	3:14
IO32	Zur Kirche 3, Leplow	11:41	35	0:27	3:04
IO33	Zur Kirche 32, Leplow	13:21	36	0:28	3:33
IO34	Zur Kirche 30, Leplow	13:32	37	0:28	3:36
IO35	Zur Kirche 28, Leplow	14:02	38	0:28	3:43
IO36	Zur Kirche 26, Leplow	14:10	38	0:29	3:44
IO37	Zur Kirche 24, Leplow	14:43	39	0:29	3:52

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionsort	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
IO38	Zur Kirche 22, Leplow	15:06	40	0:30	3:57
IO39	Zur Kirche 16, Leplow	15:21	40	0:30	3:58
IO40	Zur Kirche 14, Leplow	15:18	38	0:30	3:55
IO41	Zur Kirche 15, Leplow	16:15	41	0:31	4:17
IO42	Zur Kirche 20, Leplow	16:28	40	0:31	4:19
IO43	Zur Kirche 12, Leplow	16:09	40	0:31	3:56
IO44	Zur Kirche 10, Leplow	16:15	40	0:31	3:56
IO45	Zur Kirche 8, Leplow	16:05	40	0:31	3:42
IO46	Kastanienallee 17, Leplow	9:14	30	0:24	2:07
IO47	Kastanienallee 15, Leplow	9:48	31	0:24	2:13
IO48	Kastanienallee 12, Leplow	10:27	32	0:25	2:21
IO49	Kastanienallee 13, Leplow	9:13	30	0:24	1:57
IO50	Kastanienallee 11, Leplow	10:21	31	0:25	2:10
IO51	Kastanienallee 9a, Leplow	10:21	31	0:25	2:09
IO52	Kastanienallee 9, Leplow	10:34	32	0:25	2:10
IO53	Kastanienallee 7, Leplow	10:12	32	0:25	2:02
IO54	Kastanienallee 8, Leplow	11:38	33	0:27	2:24
IO55	Kastanienallee 6, Leplow	11:47	34	0:27	2:24
IO56	Kastanienallee 5, Leplow	10:36	32	0:25	2:02
IO57	Kastanienallee 1, Leplow	10:40	32	0:25	1:56
IO58	Kastanienallee 4, Leplow	12:00	35	0:27	2:07
IO59	Kastanienallee 2, Leplow	12:10	35	0:27	2:05
IO60	Zur Kirche 6, Leplow	15:26	39	0:31	3:20
IO61	Zur Kirche 4, Leplow	16:43	40	0:32	3:36
IO62	Zur Kirche 2, Leplow	16:29	40	0:32	3:29

7.3 Gesamtbelastung

Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionsort	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	Teichstr. 4, Oebelitz	9:07	30	0:24	2:04
IO2	Teichstraße 8, Oebelitz (Ruine)	8:50	29	0:23	1:53
IO3	Teichstraße 9, Oebelitz (Ruine)	8:41	29	0:23	1:51
IO4	Teichstraße 6, Oebelitz	8:24	29	0:22	1:50
IO5	Teichstraße 7, Oebelitz	8:19	28	0:22	1:48
IO6	Teichstr. 5, Oebelitz	8:19	29	0:22	1:52
IO7	Teichstr. 10, Oebelitz	8:14	29	0:22	1:45
IO8	Teichstr. 11, Oebelitz (Ruine)	7:54	28	0:22	1:41
IO9	Teichstr. 12, Oebelitz	7:33	27	0:21	1:37
IO10	Gebäude Östlich IO 9 (Teichstr. 12, Oebelitz)	7:27	27	0:21	1:36
IO11	Teichstr. 3, Oebelitz	7:50	28	0:22	1:48
IO12	Teichstraße 1, Oebelitz	7:39	28	0:21	1:40
IO13	Teichstraße 2, Oebelitz	7:39	27	0:21	1:40
IO14	Zur Eichenallee 10, Oebelitz	6:46	25	0:21	1:31
IO15	Zur Eichenallee 11, Oebelitz	6:13	25	0:19	1:22
IO16	Zur Eichenallee 11a, Oebelitz	5:55	24	0:19	1:18
IO17	Zur Eichenallee 9, Oebelitz	6:19	25	0:19	1:25
IO18	Zur Eichenallee 8, Oebelitz	6:15	25	0:19	1:24
IO19	Zur Eichenallee 7, Oebelitz	6:12	24	0:19	1:23
IO20	Zur Eichenallee 6, Oebelitz	6:02	24	0:19	1:20
IO21	Zur Eichenallee 5, Oebelitz	5:55	25	0:19	1:19
IO22	Zur Eichenallee 4, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO23	Zur Eichenallee 12, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO24	Zur Eichenallee 3, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO25	Zur Eichenallee 2, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO26	Zur Eichenallee 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO27	Steinfeld Weg 3, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO28	Steinfeld Weg 2, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO29	Steinfeld Weg 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO30	Franzburger Straße 1, Oebelitz	0:00	0	0:00	0:00
IO31	Zur Kirche 34, Leplow	36:07	120	0:25	6:08
IO32	Zur Kirche 3, Leplow	32:31	115	0:27	5:32
IO33	Zur Kirche 32, Leplow	35:06	118	0:28	6:06
IO34	Zur Kirche 30, Leplow	35:32	122	0:28	6:10
IO35	Zur Kirche 28, Leplow	35:58	122	0:28	6:16
IO36	Zur Kirche 26, Leplow	36:02	121	0:29	6:17
IO37	Zur Kirche 24, Leplow	36:34	123	0:29	6:25

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionsort	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
IO38	Zur Kirche 22, Leplow	36:46	122	0:30	6:29
IO39	Zur Kirche 16, Leplow	36:39	122	0:30	6:27
IO40	Zur Kirche 14, Leplow	36:17	120	0:30	6:22
IO41	Zur Kirche 15, Leplow	38:28	125	0:31	6:53
IO42	Zur Kirche 20, Leplow	38:32	124	0:31	6:53
IO43	Zur Kirche 12, Leplow	35:05	119	0:31	6:09
IO44	Zur Kirche 10, Leplow	34:50	118	0:31	6:06
IO45	Zur Kirche 8, Leplow	24:32	80	0:31	4:49
IO46	Kastanienallee 17, Leplow	25:46	82	0:24	3:53
IO47	Kastanienallee 15, Leplow	25:41	83	0:24	3:55
IO48	Kastanienallee 12, Leplow	27:06	87	0:25	4:10
IO49	Kastanienallee 13, Leplow	17:34	64	0:24	2:49
IO50	Kastanienallee 11, Leplow	21:33	73	0:25	3:21
IO51	Kastanienallee 9a, Leplow	21:02	73	0:25	3:16
IO52	Kastanienallee 9, Leplow	20:23	72	0:25	3:11
IO53	Kastanienallee 7, Leplow	17:04	64	0:25	2:45
IO54	Kastanienallee 8, Leplow	24:52	81	0:27	3:50
IO55	Kastanienallee 6, Leplow	24:16	80	0:27	3:44
IO56	Kastanienallee 5, Leplow	10:36	32	0:25	2:01
IO57	Kastanienallee 1, Leplow	10:40	32	0:25	1:54
IO58	Kastanienallee 4, Leplow	12:00	35	0:27	2:06
IO59	Kastanienallee 2, Leplow	12:10	35	0:27	2:04
IO60	Zur Kirche 6, Leplow	24:27	83	0:31	4:30
IO61	Zur Kirche 4, Leplow	16:43	40	0:32	3:33
IO62	Zur Kirche 2, Leplow	16:29	40	0:32	3:27

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird an den Immissionsorten **IO31 bis IO45 und IO60 bis IO62** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an keinem Immissionsort 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 der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an den Immissionsorten **IO31 bis IO45 und O60 bis IO62** überschritten wird.

Die Vorbelastung führt an keinem Immissionsort zu einer Überschreitung der Grenzwerte.

An den o.g. Immissionsorten **IO31 bis IO45 und IO60 bis IO62** muss die Rotorschattenwurfdauer durch den Einsatz eines Schattenwurfabschaltmoduls entsprechend der 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.

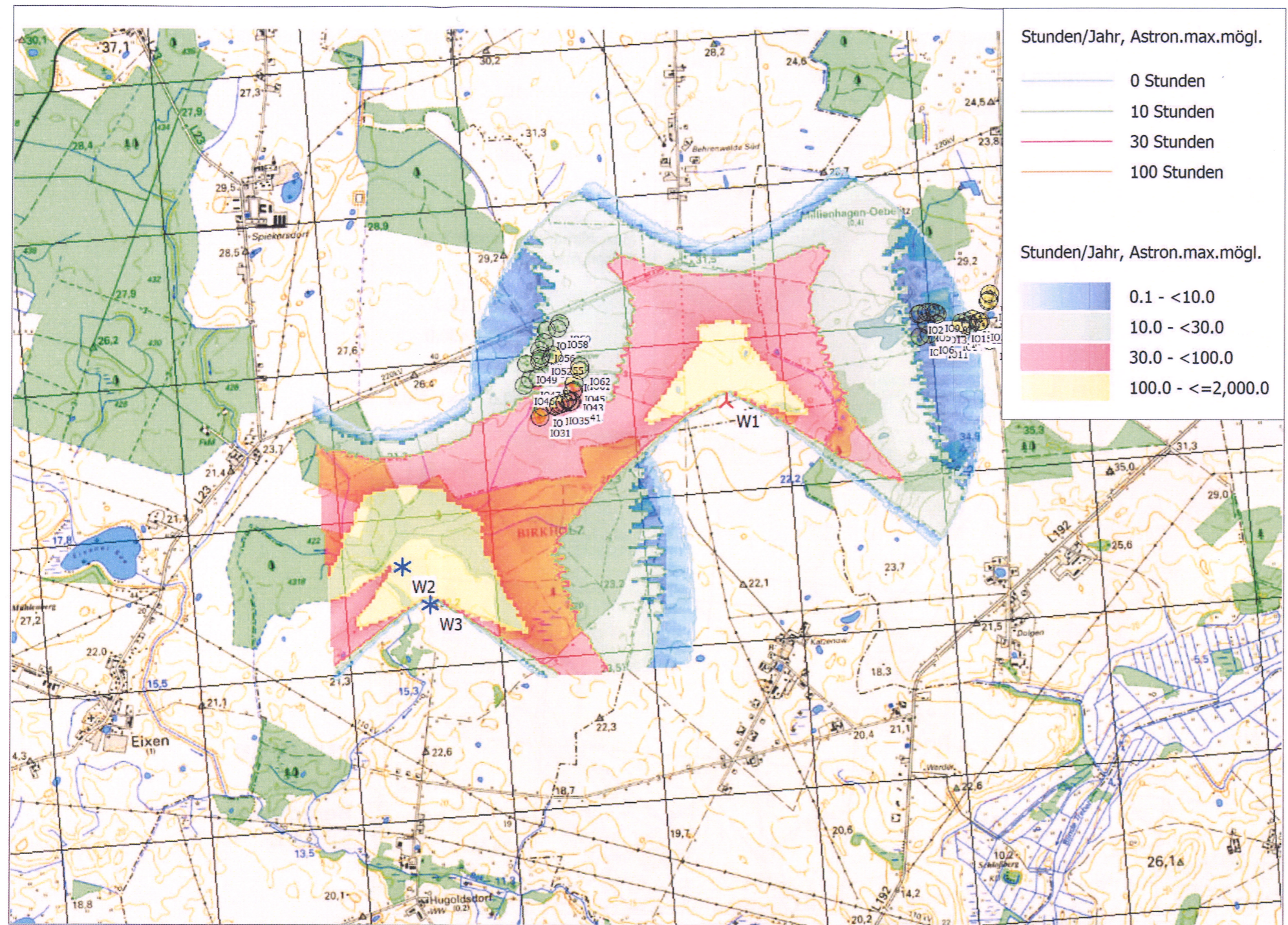
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

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] MagicMaps Tour Explorer, TOP25 Karten
- [4] Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Heiligendamm, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrd-cmgo.nrel.gov/html/get_data-ap.html
- [5] Geodaten des LAiV M-V - Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen, Digitales Geländemodell DGM10;
- [6] EEN GmbH; E-Mail mit dem Betreff: "AW: Hugoldsdorf - 2. und 3. Bauabschnitt - Bitte um Angebot für Revision des 3-er Paketes" vom 17.11.2020; Datei: 2020-09-21_HUGOLDSORF_Koordinaten+Eigentümer.xls und E-Mail mit dem Betreff: "WG: Hugoldsdorf/Eixen/Drechow - Windverteilung" vom 20.11.2020;
- [6.1] EEN GmbH; E-Mail mit dem Betreff: " AW: Hugoldsdorf/Eixen/Drechow – Windverteilung" vom 01.12.2020, Info bzgl. Vorbelastung,
- [6.2] EEN GmbH, Ute Heitmann, Betreff: Hugoldsdorf - Zuarbeit, KoordinatenEixen.doc, per E-Mail am 15.02.2016
- [7] EEN GmbH; E-Mail mit dem Betreff: "WG: Hugoldsdorf/Eixen/Drechow - Windverteilung" vom 20.11.2020; Datei: WFE_EYE_rev0_Hugoldsdorf_6xE-138 EP3 E2_4.2MW_160m_20200825.pdf

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



Projekt:
Hugoldsdorf

- Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.
- 0 Stunden
 - 10 Stunden
 - 30 Stunden
 - 100 Stunden
- 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: Hugoldsdorf_XXXXL, Maßstab 1:40,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 355,320 Nord: 6,005,560

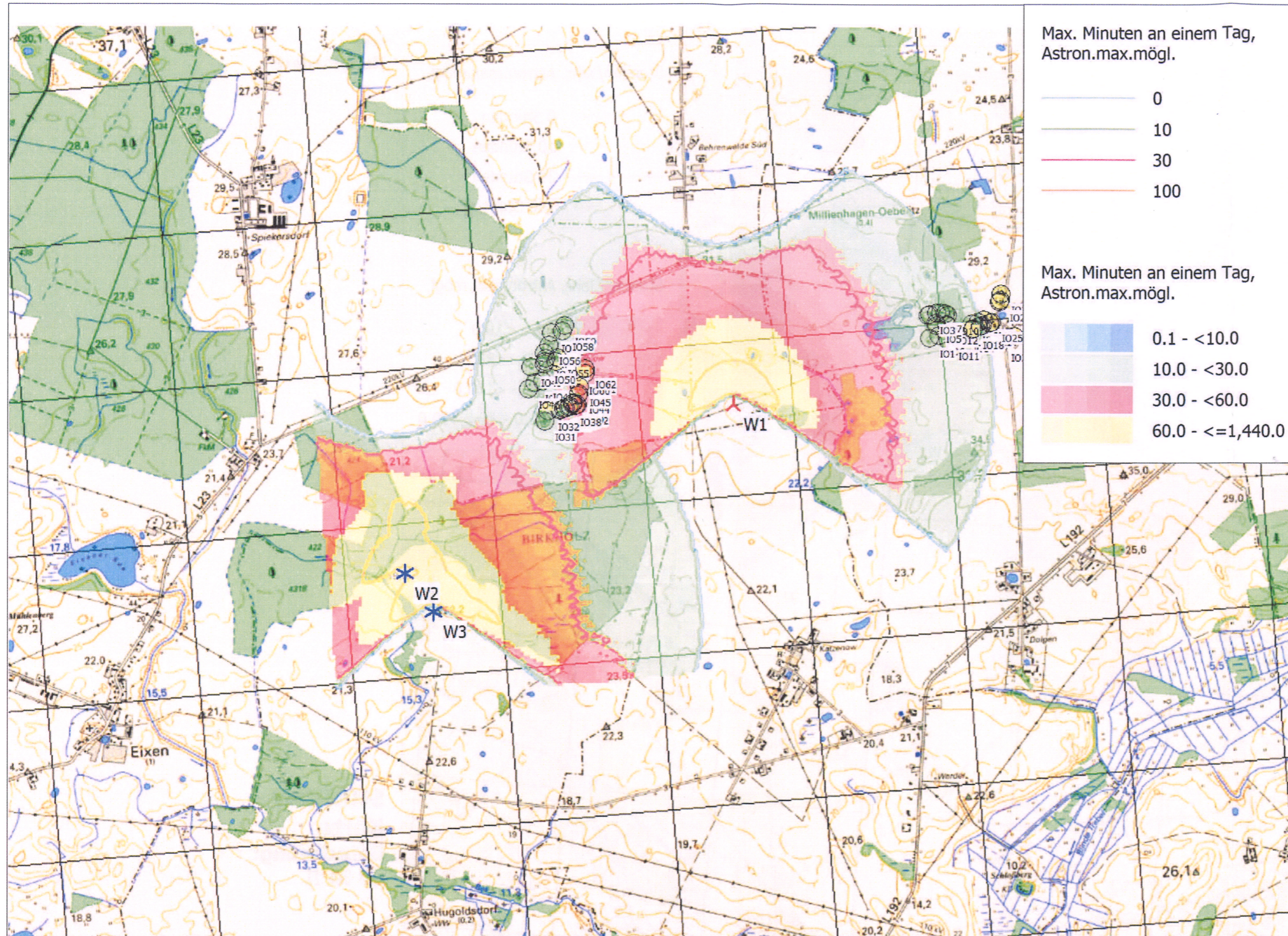
- ▲ Neue WEA
 - * Existierende WEA
 - Schattenrezeptor
- Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: DGM_Höhenlinien_Hugoldsdorf.wpo (2)

SHADOW - Karte
Berechnung:
GB BA II

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

Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:30/3.4.405

Projekt:
Hugoldsdorf



SHADOW - Karte
Berechnung:
GB BA II

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

Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:30/3.4.405

11.12.2020 14:20 / 1

0 500 1000 1500 2000 m
Karte: Hugoldsdorf_XXXXL, Maßstab 1:40,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 355,320 Nord: 6,005,560
 ⚡ Neue WEA * Existierende WEA 📡 Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: DGM_Höhenlinien_Hugoldsdorf.wpo (2)

Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Projekt:
Hugoldsdorf

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

Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:26/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB BA II

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) [HEILIGENDAMM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.39 2.32 3.70 5.75 8.12 7.70 7.33 7.20 5.12 3.48 1.79 1.03

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Windverteilung

Betriebsdauer je Sektor

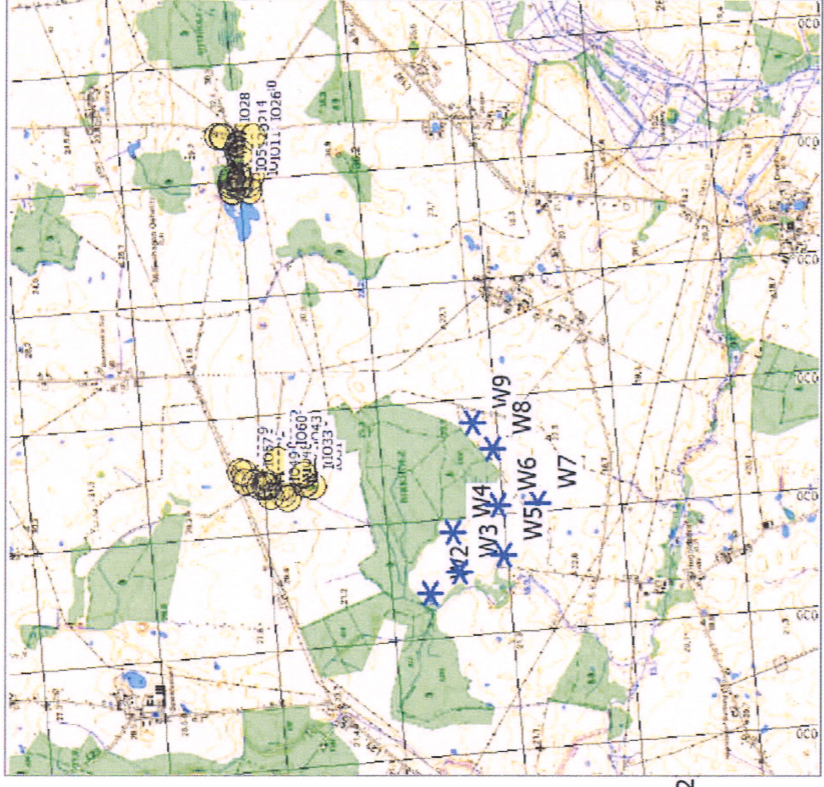
N	ONO	O	OSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe		
241	298	660	679	547	683	770	967	1.452	1.139	631	367	8.435

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: Höhenlinien: DGM_Höhenlinien_Hugoldsdorf.wpo (2 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

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotorleistung durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
				Aktuell	Neigung des Fensters [°]						Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	353,396	6,004,672	20.0 W2	Nein		ENERCON	E-126 EP3	4,000	127.0	135.0	1,746	12.4
2	353,554	6,004,411	20.0 W3	Nein		ENERCON	E-126 EP3	4,000	127.0	135.0	1,746	12.4
3	353,894	6,004,445	21.3 W4	Nein		ENERCON	E-126 EP3	4,000	127.0	135.0	1,746	12.4
4	353,661	6,004,033	20.0 W5	Nein		ENERCON	E-126 EP3	4,000	127.0	135.0	1,746	12.4
5	354,090	6,004,042	20.4 W6	Nein		ENERCON	E-126 EP3	4,000	127.0	135.0	1,746	12.4
6	354,077	6,003,710	20.0 W7	Nein		ENERCON	E-126 EP3	4,000	127.0	135.0	1,746	12.4
7	354,566	6,004,047	20.8 W8	Ja		ENERCON	E-115 EP3	4,200	115.7	149.0	1,618	13.2
8	354,799	6,004,200	20.0 W9	Nein		ENERCON	E-126 EP3	4,000	127.0	135.0	1,746	12.4

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	356,934	6,005,912	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
B IO2	356,933	6,006,062	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
C IO3	356,945	6,006,063	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
D IO4	356,986	6,005,987	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
E IO5	356,981	6,006,007	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
F IO6	356,993	6,005,923	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
G IO7	356,993	6,006,071	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
H IO8	357,018	6,006,067	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
I IO9	357,050	6,006,060	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
J IO10	357,063	6,006,047	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
K IO11	357,052	6,005,888	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
L IO12	357,050	6,005,989	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
M IO13	357,050	6,005,983	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
N IO14	357,153	6,005,930	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
O IO15	357,217	6,005,977	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0
P IO16	357,256	6,005,986	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0		"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.405 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

11.12.2020 14:16 / 1



Projekt:
Hugoldsdorf

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

Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:26/3,4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB BA II

...(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]
Q IO17	357,207	6,005,943	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
R IO18	357,215	6,005,946	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
S IO19	357,224	6,005,948	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
T IO20	357,252	6,005,957	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
U IO21	357,268	6,005,960	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
V IO22	357,282	6,005,963	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
W IO23	357,296	6,005,997	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
X IO24	357,334	6,005,973	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Y IO25	357,344	6,005,978	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Z IO26	357,391	6,005,848	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AA IO27	357,408	6,006,107	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AB IO28	357,411	6,006,115	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AC IO29	357,419	6,006,157	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AD IO30	357,483	6,005,874	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AE IO31	354,387	6,005,582	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AF IO32	354,412	6,005,647	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AG IO33	354,488	6,005,646	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AH IO34	354,496	6,005,648	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AI IO35	354,516	6,005,654	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AJ IO36	354,524	6,005,657	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AK IO37	354,545	6,005,663	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AL IO38	354,556	6,005,666	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AM IO39	354,572	6,005,678	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AN IO40	354,577	6,005,686	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AO IO41	354,595	6,005,665	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AP IO42	354,605	6,005,671	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AQ IO43	354,616	6,005,734	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AR IO44	354,621	6,005,741	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AS IO45	354,628	6,005,790	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AT IO46	354,295	6,005,802	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AU IO47	354,341	6,005,839	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AV IO48	354,393	6,005,845	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AW IO49	354,326	6,005,941	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AX IO50	354,412	6,005,955	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AY IO51	354,419	6,005,968	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AZ IO52	354,428	6,005,988	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BA IO53	354,418	6,006,027	25.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BB IO54	354,488	6,005,961	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BC IO55	354,502	6,005,986	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BD IO56	354,453	6,006,072	25.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BE IO57	354,476	6,006,153	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BF IO58	354,550	6,006,157	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BG IO59	354,565	6,006,194	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BH IO60	354,631	6,005,863	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BI IO61	354,674	6,005,871	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BJ IO62	354,676	6,005,899	25.1	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

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.405 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

11.12.2020 14:16 / 2



Projekt:
Hugoldsdorf

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersleizug 11
DE-25840 Friedrichstadt
+
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:26/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB BA II

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]
M	IO13	0:00	0	0:00	0:00
N	IO14	0:00	0	0:00	0:00
O	IO15	0:00	0	0:00	0:00
P	IO16	0:00	0	0:00	0:00
Q	IO17	0:00	0	0:00	0:00
R	IO18	0:00	0	0:00	0:00
S	IO19	0:00	0	0:00	0:00
T	IO20	0:00	0	0:00	0:00
U	IO21	0:00	0	0:00	0:00
V	IO22	0:00	0	0:00	0:00
W	IO23	0:00	0	0:00	0:00
X	IO24	0:00	0	0:00	0:00
Y	IO25	0:00	0	0:00	0:00
Z	IO26	0:00	0	0:00	0:00
AA	IO27	0:00	0	0:00	0:00
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	24:35	86	0:23	2:50
AF	IO32	20:50	80	0:22	2:24
AG	IO33	21:45	82	0:21	2:29
AH	IO34	22:00	85	0:21	2:30
AI	IO35	21:56	84	0:21	2:29
AJ	IO36	21:52	83	0:20	2:29
AK	IO37	21:51	84	0:21	2:28
AL	IO38	21:40	82	0:20	2:27
AM	IO39	21:18	82	0:20	2:24
AN	IO40	20:59	82	0:20	2:22
AO	IO41	22:13	84	0:20	2:31
AP	IO42	22:04	84	0:20	2:30
AQ	IO43	18:56	79	0:19	2:07
AR	IO44	18:35	78	0:19	2:05
AS	IO45	8:27	40	0:19	1:05
AT	IO46	16:32	52	0:22	1:42
AU	IO47	15:53	52	0:22	1:37
AV	IO48	16:39	55	0:21	1:44
AW	IO49	8:21	34	0:18	0:48
AX	IO50	11:12	42	0:19	1:06
AY	IO51	10:41	42	0:19	1:03
AZ	IO52	9:49	40	0:18	0:57
BA	IO53	6:52	32	0:16	0:39
BB	IO54	13:14	48	0:19	1:20
BC	IO55	12:29	46	0:19	1:15
BD	IO56	0:00	0	0:00	0:00
BE	IO57	0:00	0	0:00	0:00
BF	IO58	0:00	0	0:00	0:00
BG	IO59	0:00	0	0:00	0:00
BH	IO60	9:01	44	0:18	1:06
BI	IO61	0:00	0	0:00	0:00
BJ	IO62	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W2	49:52	5:45
2	W3	25:55	2:35
3	W4	0:00	0:00
4	W5	0:00	0:00
5	W6	0:00	0:00
6	W7	0:00	0:00
7	W8	0:00	0:00
8	W9	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.

Projekt:
Hugoldsdorf

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

Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:24/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB BA II

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) [HEILIGENDAMM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.39 2.32 3.70 5.75 8.12 7.70 7.33 7.20 5.12 3.48 1.79 1.03

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Windverteilung

Betriebsdauer je Sektor

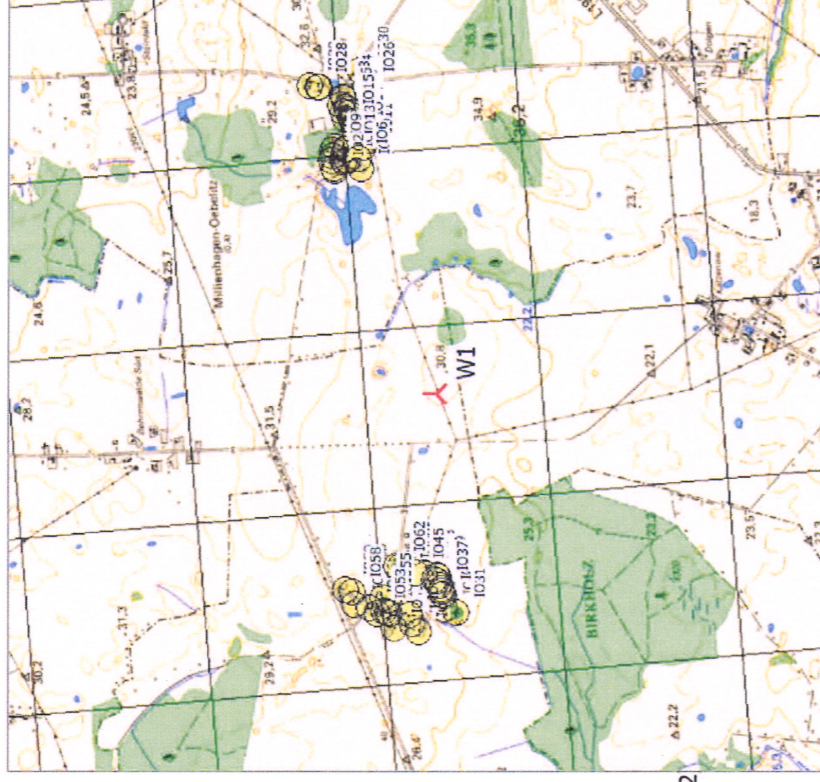
N	ONO	O	OSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe		
248	304	676	698	563	701	791	994	1.493	1.169	646	385	8.668

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: Höhenlinien: DGM_Höhenlinien_Hugoldsdorf.wpo (2)
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 1:50,000
Neue WEA
Schattenrezeptor

WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Schattendaten		
								Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]
1	355,620	6,005,594	30.0 W1	Nein	ENERCON E-138 EP3 TES-4,200	4,200	138.6	160.0	1,689	11.1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
A IO1	356,934	6,005,912	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B IO2	356,933	6,006,062	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C IO3	356,945	6,006,063	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D IO4	356,986	6,005,987	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E IO5	356,981	6,006,007	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F IO6	356,993	6,005,923	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G IO7	356,993	6,006,071	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H IO8	357,018	6,006,067	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I IO9	357,050	6,006,060	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J IO10	357,063	6,006,047	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K IO11	357,052	6,005,888	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L IO12	357,050	6,005,989	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M IO13	357,050	6,005,983	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N IO14	357,153	6,005,930	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O IO15	357,217	6,005,977	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P IO16	357,256	6,005,986	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q IO17	357,207	6,005,943	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R IO18	357,215	6,005,946	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S IO19	357,224	6,005,948	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T IO20	357,252	6,005,957	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U IO21	357,268	6,005,960	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V IO22	357,282	6,005,963	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W IO23	357,296	6,005,997	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X IO24	357,334	6,005,973	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.405 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

11.12.2020 14:11 / 1



Projekt:
Hugoldsdorf

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:24/3,4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB BA II

...(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]
Y IO25	357,344	6,005,978	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Z IO26	357,391	6,005,848	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AA IO27	357,408	6,006,107	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AB IO28	357,411	6,006,115	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AC IO29	357,419	6,006,157	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AD IO30	357,483	6,005,874	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AE IO31	354,387	6,005,582	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AF IO32	354,412	6,005,647	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AG IO33	354,488	6,005,646	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AH IO34	354,496	6,005,648	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AI IO35	354,516	6,005,654	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AJ IO36	354,524	6,005,657	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AK IO37	354,545	6,005,663	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AL IO38	354,556	6,005,666	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AM IO39	354,572	6,005,678	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AN IO40	354,577	6,005,686	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AO IO41	354,595	6,005,665	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AP IO42	354,605	6,005,671	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AQ IO43	354,616	6,005,734	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AR IO44	354,621	6,005,741	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AS IO45	354,628	6,005,790	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AT IO46	354,295	6,005,802	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AU IO47	354,341	6,005,839	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AV IO48	354,393	6,005,845	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AW IO49	354,326	6,005,941	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AX IO50	354,412	6,005,955	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AY IO51	354,419	6,005,968	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AZ IO52	354,428	6,005,988	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BA IO53	354,418	6,006,027	25.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BB IO54	354,488	6,005,961	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BC IO55	354,502	6,005,986	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BD IO56	354,453	6,006,072	25.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BE IO57	354,476	6,006,153	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BF IO58	354,550	6,006,157	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BG IO59	354,565	6,006,194	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BH IO60	354,631	6,005,863	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BI IO61	354,674	6,005,871	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BJ IO62	354,676	6,005,899	25.1	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		9:07	30	0:24	2:05	
B IO2		8:50	29	0:23	1:54	
C IO3		8:41	29	0:23	1:52	
D IO4		8:24	29	0:22	1:51	
E IO5		8:19	28	0:22	1:49	
F IO6		8:19	29	0:22	1:53	
G IO7		8:14	29	0:22	1:46	
H IO8		7:54	28	0:22	1:42	
I IO9		7:33	27	0:21	1:38	
J IO10		7:27	27	0:21	1:37	
K IO11		7:50	28	0:22	1:49	
L IO12		7:39	28	0:21	1:41	
M IO13		7:39	27	0:21	1:41	
N IO14		6:46	25	0:21	1:32	
O IO15		6:13	25	0:19	1:23	
P IO16		5:55	24	0:19	1:19	
Q IO17		6:19	25	0:19	1:26	
R IO18		6:15	25	0:19	1:25	
S IO19		6:12	24	0:19	1:24	
T IO20		6:02	24	0:19	1:21	

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.405 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

11.12.2020 14:11 / 2



Projekt:
Hugoldsdorf

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westerslezug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12.24/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB BA II

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

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]
U	IO21	5:55	25	0:19	1:20	1:20
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
Y	IO25	0:00	0	0:00	0:00	0:00
Z	IO26	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AA	IO27	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AB	IO28	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AC	IO29	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AD	IO30	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AE	IO31	11:32	34	0:25	3:14	3:14
AF	IO32	11:41	35	0:27	3:04	3:04
AG	IO33	13:21	36	0:28	3:33	3:33
AH	IO34	13:32	37	0:28	3:36	3:36
AI	IO35	14:02	38	0:28	3:43	3:43
AJ	IO36	14:10	38	0:29	3:44	3:44
AK	IO37	14:43	39	0:29	3:52	3:52
AL	IO38	15:06	40	0:30	3:57	3:57
AM	IO39	15:21	40	0:30	3:58	3:58
AN	IO40	15:18	38	0:30	3:55	3:55
AO	IO41	16:15	41	0:31	4:17	4:17
AP	IO42	16:28	40	0:31	4:19	4:19
AQ	IO43	16:09	40	0:31	3:56	3:56
AR	IO44	16:15	40	0:31	3:56	3:56
AS	IO45	16:05	40	0:31	3:42	3:42
AT	IO46	9:14	30	0:24	2:07	2:07
AU	IO47	9:48	31	0:24	2:13	2:13
AV	IO48	10:27	32	0:25	2:21	2:21
AW	IO49	9:13	30	0:24	1:57	1:57
AX	IO50	10:21	31	0:25	2:10	2:10
AY	IO51	10:21	31	0:25	2:09	2:09
AZ	IO52	10:34	32	0:25	2:10	2:10
BA	IO53	10:12	32	0:25	2:02	2:02
BB	IO54	11:38	33	0:27	2:24	2:24
BC	IO55	11:47	34	0:27	2:24	2:24
BD	IO56	10:36	32	0:25	2:02	2:02
BE	IO57	10:40	32	0:25	1:56	1:56
BF	IO58	12:00	35	0:27	2:07	2:07
BG	IO59	12:10	35	0:27	2:05	2:05
BH	IO60	15:26	39	0:31	3:20	3:20
BI	IO61	16:43	40	0:32	3:36	3:36
BJ	IO62	16:29	40	0:32	3:29	3:29

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	116:23	26:14

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 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Projekt:
Hugoldsdorf

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:30/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB BA II

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) [HEILIGENDAMM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.39 2.32 3.70 5.75 8.12 7.70 7.33 7.20 5.12 3.48 1.79 1.03

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Windverteilung

Betriebsdauer je Sektor

N	ONO	O	OSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
245	301	671	690	556	693	783	984	1.476	1.156	641 375 8.571

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:

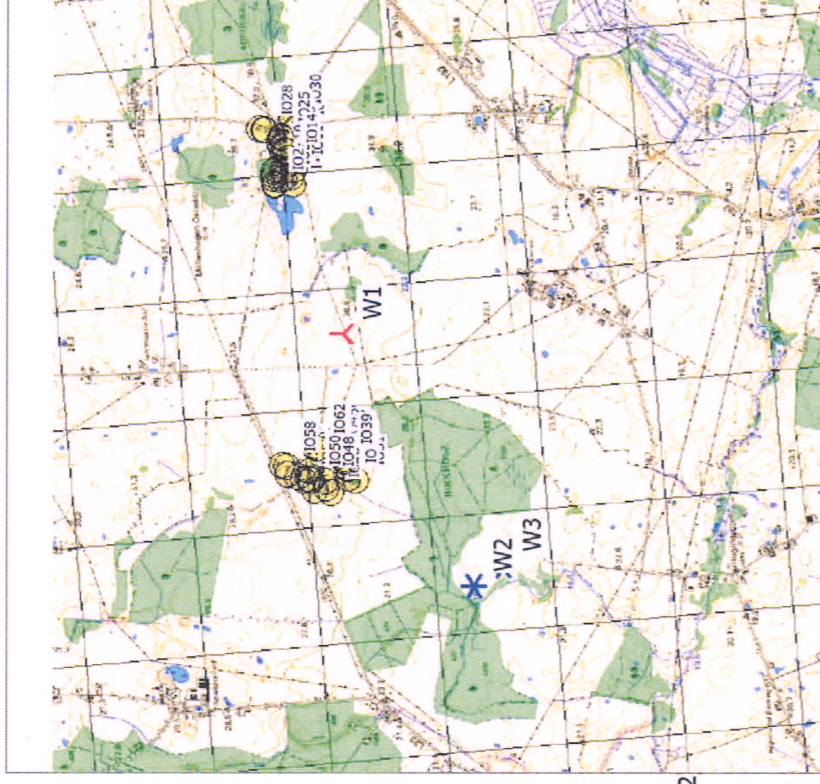
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: DGM_Höhenlinien_Hugoldsdorf.wpo (2)
Hindernisse in Berechnung verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-TYP		Hersteller	Typ
					Aktuell	Typ		
1	355,620	6,005,594	30.0	W1	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4,200	
2	353,396	6,004,672	20.0	W2	Nein	ENERCON	E-126 EP3 TES 4000-4,000	
3	353,554	6,004,411	20.0	W3	Nein	ENERCON	E-126 EP3 TES 4000-4,000	



Maßstab 1:75,000
* Existierende WEA

! Neue WEA
* Schattenrezeptor

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.	Schattendaten	
											Beschatt.-Bereich	U/min
A	IO1	356,934	6,005,912	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	[m]	[U/min]
B	IO2	356,933	6,006,062	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,689	11.1
C	IO3	356,945	6,006,063	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
D	IO4	356,986	6,005,987	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
E	IO5	356,981	6,006,007	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
F	IO6	356,993	6,005,923	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
G	IO7	356,993	6,006,071	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
H	IO8	357,018	6,006,067	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
I	IO9	357,050	6,006,060	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
J	IO10	357,063	6,006,047	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
K	IO11	357,052	6,005,888	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
L	IO12	357,050	6,005,989	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
M	IO13	357,050	6,005,983	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
N	IO14	357,153	6,005,930	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
O	IO15	357,217	6,005,977	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
P	IO16	357,256	6,005,986	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
Q	IO17	357,207	6,005,943	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
R	IO18	357,215	6,005,946	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
S	IO19	357,224	6,005,948	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
T	IO20	357,252	6,005,957	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4
U	IO21	357,268	6,005,960	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	1,746	12.4

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.405 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

11.12.2020 14:14 / 1

windPRO

Projekt:
Hugoldsdorf

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnung:
11.12.2020 12:30/3,4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB BA II

...(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]
V IO22		357,282	6,005,963	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W IO23		357,296	6,005,997	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X IO24		357,334	6,005,973	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y IO25		357,344	6,005,978	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z IO26		357,391	6,005,848	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA IO27		357,408	6,006,107	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB IO28		357,411	6,006,115	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC IO29		357,419	6,006,157	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD IO30		357,483	6,005,874	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE IO31		354,387	6,005,582	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF IO32		354,412	6,005,647	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG IO33		354,488	6,005,646	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH IO34		354,496	6,005,648	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI IO35		354,516	6,005,654	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ IO36		354,524	6,005,657	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK IO37		354,545	6,005,663	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL IO38		354,556	6,005,666	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM IO39		354,572	6,005,678	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN IO40		354,577	6,005,686	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO IO41		354,595	6,005,665	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP IO42		354,605	6,005,671	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ IO43		354,616	6,005,734	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR IO44		354,621	6,005,741	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS IO45		354,628	6,005,790	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT IO46		354,295	6,005,802	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU IO47		354,341	6,005,839	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV IO48		354,393	6,005,845	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW IO49		354,326	6,005,941	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX IO50		354,412	6,005,955	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY IO51		354,419	6,005,968	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ IO52		354,428	6,005,988	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA IO53		354,418	6,006,027	25.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB IO54		354,488	6,005,961	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC IO55		354,502	6,005,986	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD IO56		354,453	6,006,072	25.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE IO57		354,476	6,006,153	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF IO58		354,550	6,006,157	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG IO59		354,565	6,006,194	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH IO60		354,631	6,005,863	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI IO61		354,674	6,005,871	25.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ IO62		354,676	6,005,899	25.1	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		9:07	30	0:24	2:04	
B IO2		8:50	29	0:23	1:53	
C IO3		8:41	29	0:23	1:51	
D IO4		8:24	29	0:22	1:50	
E IO5		8:19	28	0:22	1:48	
F IO6		8:19	29	0:22	1:52	
G IO7		8:14	29	0:22	1:45	
H IO8		7:54	28	0:22	1:41	
I IO9		7:33	27	0:21	1:37	
J IO10		7:27	27	0:21	1:36	
K IO11		7:50	28	0:22	1:48	
L IO12		7:39	28	0:21	1:40	
M IO13		7:39	27	0:21	1:40	
N IO14		6:46	25	0:21	1:31	
O IO15		6:13	25	0:19	1:22	
P IO16		5:55	24	0:19	1:18	
Q IO17		6:19	25	0:19	1:25	

(Fortsetzung nächste Seite)...

windPRO 3.4.405 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 -44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

11.12.2020 14:14 / 2



Projekt:
Hugoldsdorf

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

Thore Beeck / thore.beeck@i17-wind.de
Berechnet:
11.12.2020 12:30/3,4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB BA II

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)




Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[h/d]
R	IO18	6:15	25	0:19	1:24	0:19
S	IO19	6:12	24	0:19	1:23	0:19
T	IO20	6:02	24	0:19	1:20	0:19
U	IO21	5:55	25	0:19	1:19	0:19
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
Y	IO25	0:00	0	0:00	0:00	0:00
Z	IO26	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AA	IO27	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AB	IO28	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AC	IO29	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AD	IO30	0:00	0	0:00	0:00	0:00
AE	IO31	36:07	120	0:25	6:08	0:25
AF	IO32	32:31	115	0:27	5:32	0:27
AG	IO33	35:06	118	0:28	6:06	0:28
AH	IO34	35:32	122	0:28	6:10	0:28
AI	IO35	35:58	122	0:28	6:16	0:28
AJ	IO36	36:02	121	0:29	6:17	0:29
AK	IO37	36:34	123	0:29	6:25	0:29
AL	IO38	36:46	122	0:30	6:29	0:30
AM	IO39	36:39	122	0:30	6:27	0:30
AN	IO40	36:17	120	0:30	6:22	0:30
AO	IO41	38:28	125	0:31	6:53	0:31
AP	IO42	38:32	124	0:31	6:53	0:31
AQ	IO43	35:05	110	0:31	6:00	0:31
AR	IO44	34:50	118	0:31	6:06	0:31
AS	IO45	24:32	80	0:31	4:49	0:31
AT	IO46	25:46	82	0:24	3:53	0:24
AU	IO47	25:41	83	0:24	3:55	0:24
AV	IO48	27:06	87	0:25	4:10	0:25
AW	IO49	17:34	64	0:24	2:49	0:24
AX	IO50	21:33	73	0:25	3:21	0:25
AY	IO51	21:02	73	0:25	3:16	0:25
AZ	IO52	20:23	72	0:25	3:11	0:25
BA	IO53	17:04	64	0:25	2:45	0:25
BB	IO54	24:52	81	0:27	3:50	0:27
BC	IO55	24:16	80	0:27	3:44	0:27
BD	IO56	10:36	32	0:25	2:01	0:25
BE	IO57	10:40	32	0:25	1:54	0:25
BF	IO58	12:00	35	0:27	2:06	0:27
BG	IO59	12:10	35	0:27	2:04	0:27
BH	IO60	24:27	83	0:31	4:30	0:31
BI	IO61	16:43	40	0:32	3:33	0:32
BJ	IO62	16:29	40	0:32	3:27	0:32





Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA




Nr.	Name	Maximal	Erweitert
		[h/a]	[h/a]
1	W1	116:23	25:55
2	W2	49:52	5:50
3	W3	25:55	2:38




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




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO1	Teichstr. 4, Oebelitz	
IO2	Teichstraße 8, Oebelitz (Ruine)	
IO3	Teichstraße 9, Oebelitz (Ruine)	

Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
I04	Teichstraße 6, Oebelitz	
I05	Teichstraße 7, Oebelitz	
I06	Teichstr. 5, Oebelitz	
		




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
107	Teichstr. 10, Oebelitz	
108	Teichstr. 11, Oebelitz (Ruine)	
109	Teichstr. 12, Oebelitz	


Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO10	Gebäude Östlich IO 9 (Teichstr. 12, Oebelitz)	
IO11	Teichstr. 3, Oebelitz	
IO12	Teichstraße 1, Oebelitz	

Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO13	Teichstraße 2, Oebelitz	
IO14	Zur Eichenallee 10, Oebelitz	
IO15	Zur Eichenallee 11, Oebelitz	




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO16	Zur Eichenallee 11a, Oebelitz	
IO17	Zur Eichenallee 9, Oebelitz	
IO18	Zur Eichenallee 8, Oebelitz	




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO19	Zur Eichenallee 7, Oebelitz	
IO20	Zur Eichenallee 6, Oebelitz	
IO21	Zur Eichenallee 5, Oebelitz	




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO22	Zur Eichenallee 4, Oebelitz	
IO23	Zur Eichenallee 12, Oebelitz	
IO24	Zur Eichenallee 3, Oebelitz	




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO25	Zur Eichenallee 2, Oebelitz	
IO26	Zur Eichenallee 1, Oebelitz	
IO27	Steinfelder Weg 3, Oebelitz	




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO28	Steinfelder Weg 2, Oebelitz	
IO29	Steinfelder Weg 1, Oebelitz	
IO30	Franzburger Straße 1, Oebelitz	
		

Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
I031	Zur Kirche 34, Leplow	
I032	Zur Kirche 3, Leplow	
I033	Zur Kirche 32, Leplow	




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
I034	Zur Kirche 30, Leplow	
I035	Zur Kirche 28, Leplow	
I036	Zur Kirche 26, Leplow	




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
I037	Zur Kirche 24, Leplow	
I038	Zur Kirche 22, Leplow	
I039	Zur Kirche 16, Leplow	




Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO40	Zur Kirche 14, Leplow	
IO41	Zur Kirche 15, Leplow	
IO42	Zur Kirche 20, Leplow	



Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO43	Zur Kirche 12, Leplow	
IO44	Zur Kirche 10, Leplow	
IO45	Zur Kirche 8, Leplow	

Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO46	Kastanienallee 17, Leplow	
IO47	Kastanienallee 15, Leplow	Kein Foto gewünscht!
IO48	Kastanienallee 12, Leplow	Kein Foto möglich!
IO49	Kastanienallee 13, Leplow	
		
IO50	Kastanienallee 11, Leplow	

Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
I051	Kastanienallee 9a, Leplow	
I052	Kastanienallee 9, Leplow	
I053	Kastanienallee 7, Leplow	

Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO54	Kastanienallee 8, Leplow	
IO55	Kastanienallee 6, Leplow	
IO56	Kastanienallee 5, Leplow	

Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
I057	Kastanienallee 1, Leplow	
I058	Kastanienallee 4, Leplow	
I059	Kastanienallee 2, Leplow	

Nr.	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO60	Zur Kirche 6, Leplow	
IO61	Zur Kirche 4, Leplow	
IO62	Zur Kirche 2, Leplow	