



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung
und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen
am Standort Wedendorfersee

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2023-028



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von
fünf Windenergieanlagen am Standort Wedendorfersee

Bericht-Nr.: I17-SCHATTEN-2023-028

Auftraggeber: WIND-projekt
Ingenieur- und Projektgesellschaft mbH
Am Strom 1 – 4
D-18119 Rostock OT Seebad Warnemünde

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
25813 Husum
Tel.: 04841 – 87596 – 0
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 08. Februar 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schattenwurfgutachten für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Wedendorfersee wurde von der WIND-projekt Ingenieur- und Projektgesellschaft mbH im Oktober 2022 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.

Akkreditierung

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

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

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	08.02.2023	Erstellung des Gutachtens	Kramer

Bearbeitet

B. Eng. Dennis Kramer,

Sachverständiger

Husum, 08.02.2023

Geprüft

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger

Husum, 10.02.2023

Freigegeben

B. Eng. Dennis Kramer,

Sachverständiger

Husum, 10.02.2023



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

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	6
1 Aufgabenstellung.....	7
2 Örtliche Beschreibung.....	7
3 Beurteilungsgrundlagen.....	10
3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren.....	10
4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	11
4.1 Anlagenbeschreibung.....	11
4.2 Position der geplanten Windenergieanlagen.....	11
5 Vorbelastung.....	12
6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlagen und Immissionsorte.....	14
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen.....	18
7.1 Vorbelastung.....	19
7.2 Zusatzbelastung.....	21
7.3 Gesamtbelastung.....	23
8 Zusammenfassung.....	25
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	26
10 Literaturverzeichnis.....	27
Anhang 1 / Übersichtskarte(n) der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien.....	28
Anhang 2 / Vorbelastung: Hauptergebnis Berechnungsergebnisse.....	30
Anhang 3 / Zusatzbelastung: Hauptergebnis Berechnungsergebnisse.....	36
Anhang 4 / Gesamtbelastung: Hauptergebnis Berechnungsergebnisse.....	39
Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte.....	43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte, Kartenmaterial [3]	8
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren, Kartenmaterial [3]	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [6]	11
Tabelle 5.1: Position der Bestandsanlagen am Standort [6.1]	12
Tabelle 6.1: Immissionsorte	16
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	19
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	21
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	23

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Wedendorfersee die Errichtung und den Betrieb von vier Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas vom Typ V162-7.2 MW auf einer Nabenhöhe von 169.0 m und eine Windenergieanlage (WEA) des Herstellers Vestas vom Typ V172-7.2 MW auf einer Nabenhöhe von 175.0 m [6]. Die geplanten WEA Standorte liegen in der Gemeinde Wedendorfersee im Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern. In unmittelbarer Umgebung sowie im erweiterten Umfeld befinden sich weitere WEA in Betrieb und/oder im Genehmigungsverfahren und werden als Vorbelastung berücksichtigt [6.1].

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 gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Schattenwurf von den geplanten Anlagen ausgehen können.

2 Örtliche Beschreibung

Das Standortzentrum liegt in der Gemeinde Wedendorfersee im Landkreis Nordwestmecklenburg in Mecklenburg-Vorpommern.

In ca. 1.0 km nordwestlich befindet sich die Ortschaft Blieschdorf. In ungefähr 2.0 km Entfernung nördlich befinden sich die Ortschaften Hanshagen und Sievershagen. 2.5 km östlich ist die Ortschaft Schildberg gelegen. Der Ort Rambeel befindet sich in ca. 1.5 km südöstlich des Windparks und etwa 1.0 km südwestlich Kasendorf.

Die geplante Windparkfläche befindet sich auf landwirtschaftlich genutzten Feldern, die von wenigen Baumreihen und kleineren Wäldern durchzogen sind. Ungefähr 3.5 km nördlich verläuft die A20.

Das Gelände um den Windpark ist eben und variiert in der Höhe zwischen ca. 30 m und 70 m über NNH. Die Angaben zu den Geländehöhen wurden dem DGM 25 des Landes Mecklenburg-Vorpommern [5] entnommen.

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

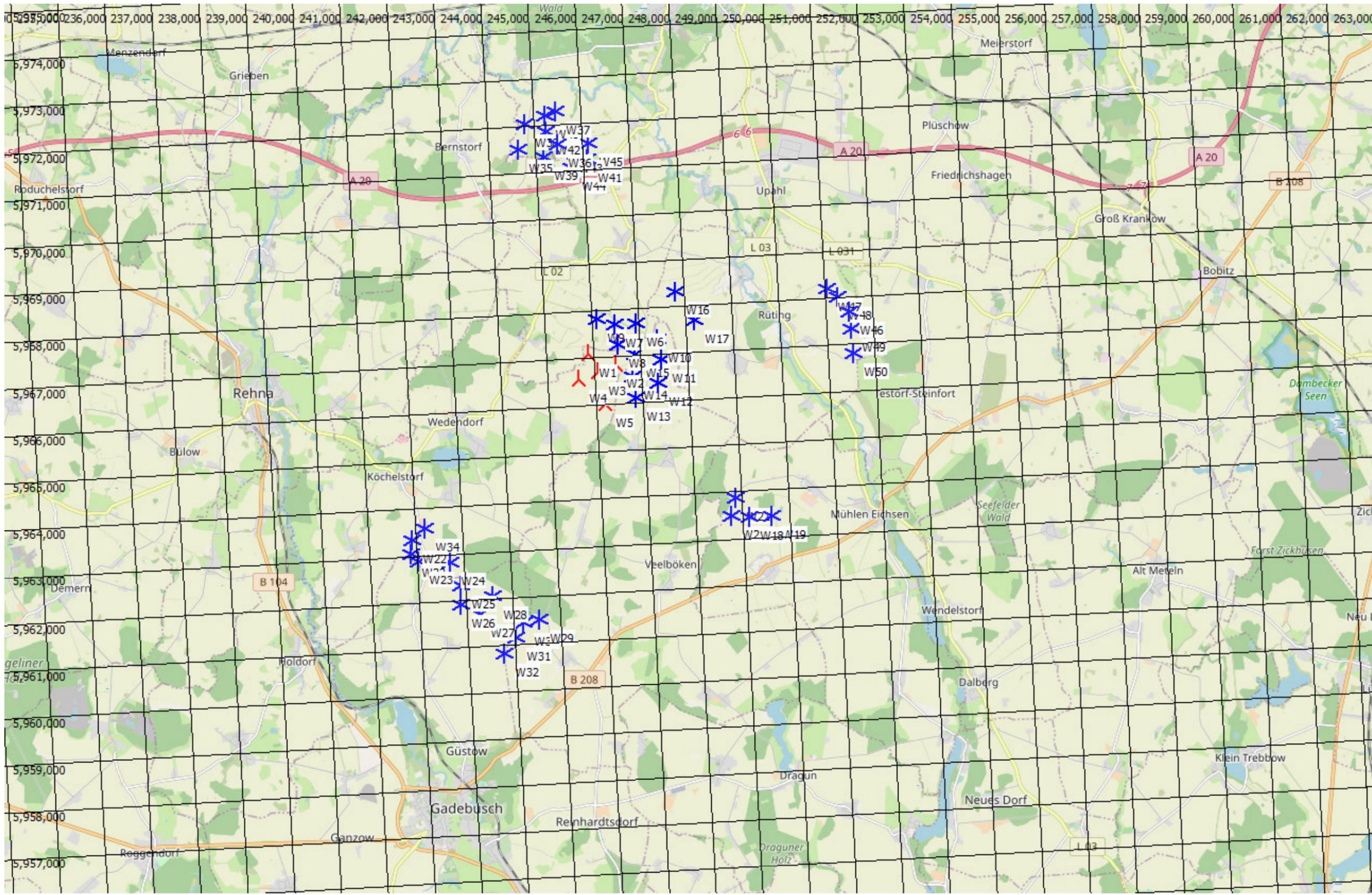


Abbildung 2.1: WEA Standorte, Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

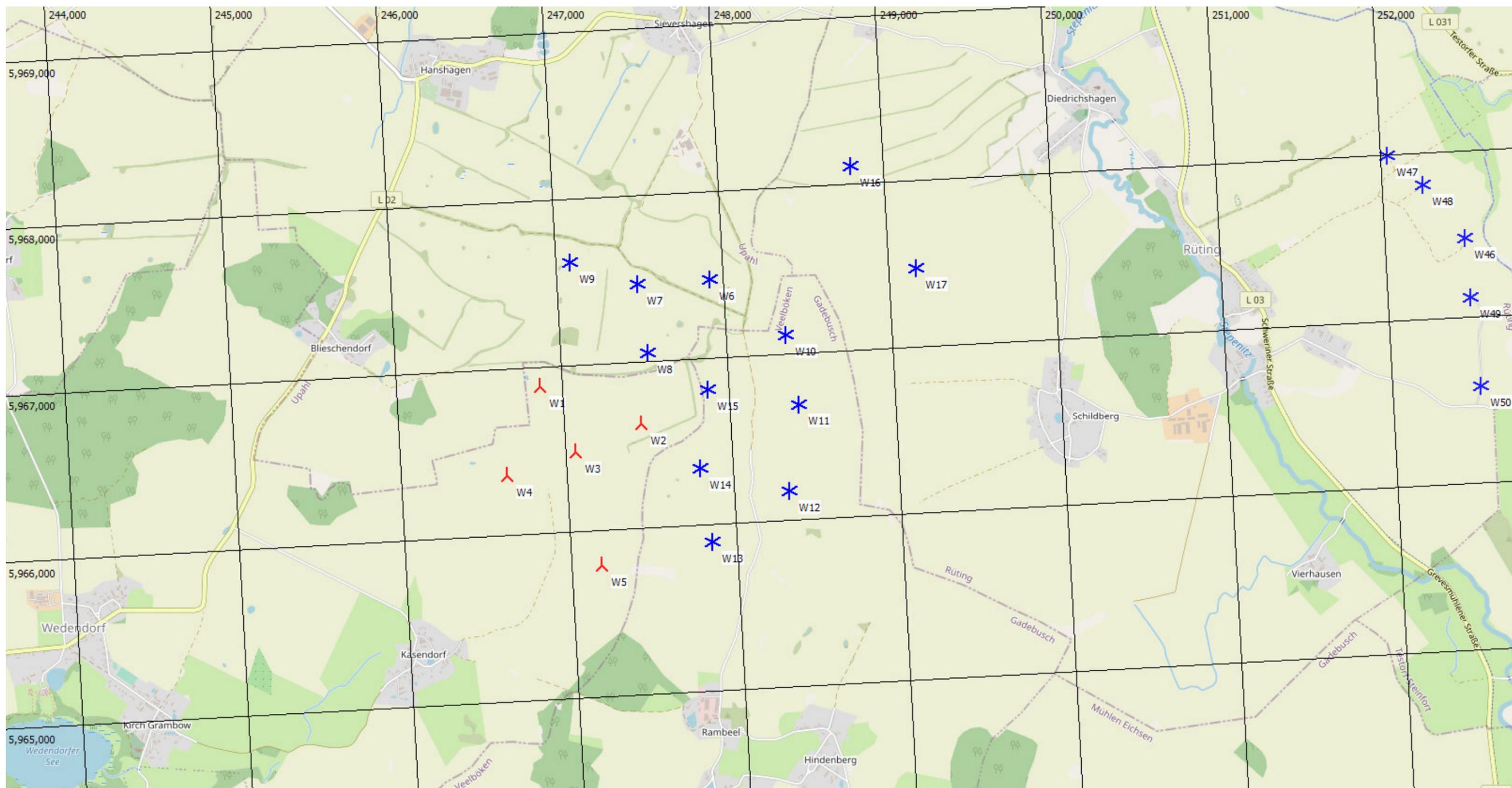


Abbildung 2.2: WEA Standorte, Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

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

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

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

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

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

4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen des Herstellers Vestas Wind Systems A/S. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst:

Hersteller:	Vestas Wind Systems A/S
Anlagentyp:	V162-7.2 MW
Nabenhöhe:	169 m
Rotordurchmesser:	162 m
Nennleistung:	7.200 kW
Maximale Blatttiefe [8]:	4.32 m
Blatttiefe bei 90% Radius [8]:	1.69 m

Hersteller:	Vestas Wind Systems A/S
Anlagentyp:	V172-7.2 MW
Nabenhöhe:	175 m
Rotordurchmesser:	172 m
Nennleistung:	7.200 kW
Maximale Blatttiefe [8]:	4.35 m
Blatttiefe bei 90% Radius [8]:	1.26 m

4.2 Position der geplanten Windenergieanlagen

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 Windenergieanlagen zu entnehmen.

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [6]

W-Nr.	Bezeichnung Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W1	WEA 01	V162-7.2 MW	169.0	162.0	246865	5966873	63
W2	WEA 02	V162-7.2 MW	169.0	162.0	247459	5966611	60
W3	WEA 03	V162-7.2 MW	169.0	162.0	247057	5966464	69
W4	WEA 04	V162-7.2 MW	169.0	162.0	246633	5966345	66
W5	WEA 05	V172-7.2 MW	175.0	172.0	247175	5965781	61

5 Vorbelastung

In unmittelbarer Umgebung sowie im erweiterten Umfeld der geplanten Anlagen sind weitere WEA in Betrieb und/oder im Genehmigungsverfahren, die es zu berücksichtigen gilt [6.1].

Anmerkung:

Die bestehenden WEA W12, W18, W19 und W22 bis W50 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 [6.1]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W6	V162-5.4 MW	166.0	162.0	247922	5967458	68
W7	V162-5.4 MW	166.0	162.0	247483	5967454	63
W8	V162-5.4 MW	166.0	162.0	247525	5967040	72
W9	V162-5.4 MW	166.0	162.0	247085	5967603	64
W10	V162-5.4 MW	166.0	162.0	248358	5967100	62
W11	V162-5.4 MW	166.0	162.0	248416	5966679	71
W12	V162-5.4 MW	166.0	162.0	248334	5966165	75
W13	V162-5.4 MW	166.0	162.0	247850	5965883	65
W14	V162-5.4 MW	166.0	162.0	247801	5966330	71
W15	V162-5.4 MW	166.0	162.0	247875	5966799	70
W16	V162-5.4 MW	166.0	162.0	248804	5968096	49
W17	V162-5.4 MW	166.0	162.0	249164	5967457	54
W18	V162-5.6 MW	166.0	162.0	250125	5963233	68
W19	V162-5.6 MW	169.0	162.0	250604	5963216	65
W20	V162-5.6 MW	169.0	162.0	249745	5963277	69
W21	V162-5.6 MW	169.0	162.0	249863	5963647	65
W22	N163/6.X	164.0	163.0	242903	5963132	58
W23	N163/6.X	164.0	163.0	243012	5962659	63
W24	N163/6.X	164.0	163.0	243685	5962609	57
W25	N163/6.X	164.0	163.0	243891	5962097	59
W26	N163/6.X	164.0	163.0	243873	5961696	57
W27	N163/6.X	164.0	163.0	244264	5961469	65
W28	N163/6.X	164.0	163.0	244549	5961831	64
W29	N163/6.X	164.0	163.0	245531	5961285	59
W30	N163/6.X	164.0	163.0	245181	5961220	61
W31	N163/6.X	164.0	163.0	245006	5960933	60
W32	N163/6.X	164.0	163.0	244750	5960605	58
W33	eno 160-6.0 MW	165.0	160.0	242866	5962821	65
W34	E-40/6.44	65.0	44.0	243182	5963355	67
W35	K120	95.0	120.0	245622	5971288	26
W36	K82	80.0	82.0	246452	5971353	26
W37	K100	100.0	100.0	246449	5972073	26

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W38	K110	95.0	109.0	245777	5971835	24
W39	N133/4800	110.0	133.0	246145	5971115	26
W40	N149/5.X	164.0	149.1	246216	5971983	23
W41	N149/5.X	164.0	149.1	247070	5971005	29
W42	N149/5.X	164.0	149.1	246225	5971638	23
W43	N149/5.X	164.0	149.1	246687	5971233	27
W44	N163/6.X	164.0	163.0	246717	5970850	26
W45	GE 5.5-158	161.0	158.0	247120	5971344	26
W46	eno 82-2.0 MW	58.6	82.4	252483	5967465	46
W47	eno 82-2.0 MW	58.6	82.4	252038	5967986	41
W48	eno 82-2.0 MW	58.6	82.4	252242	5967799	48
W49	V52-850	74.0	52.0	252498	5967108	45
W50	V52-850	74.0	52.0	252529	5966573	46

6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlagen 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 52 Immissionsorte untersucht und berücksichtigt.

Die Auswahl der Immissionsorte wurde anhand von Kartenmaterial, einer Standortbesichtigung am 30.12.2022 durch einen Mitarbeiter 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.

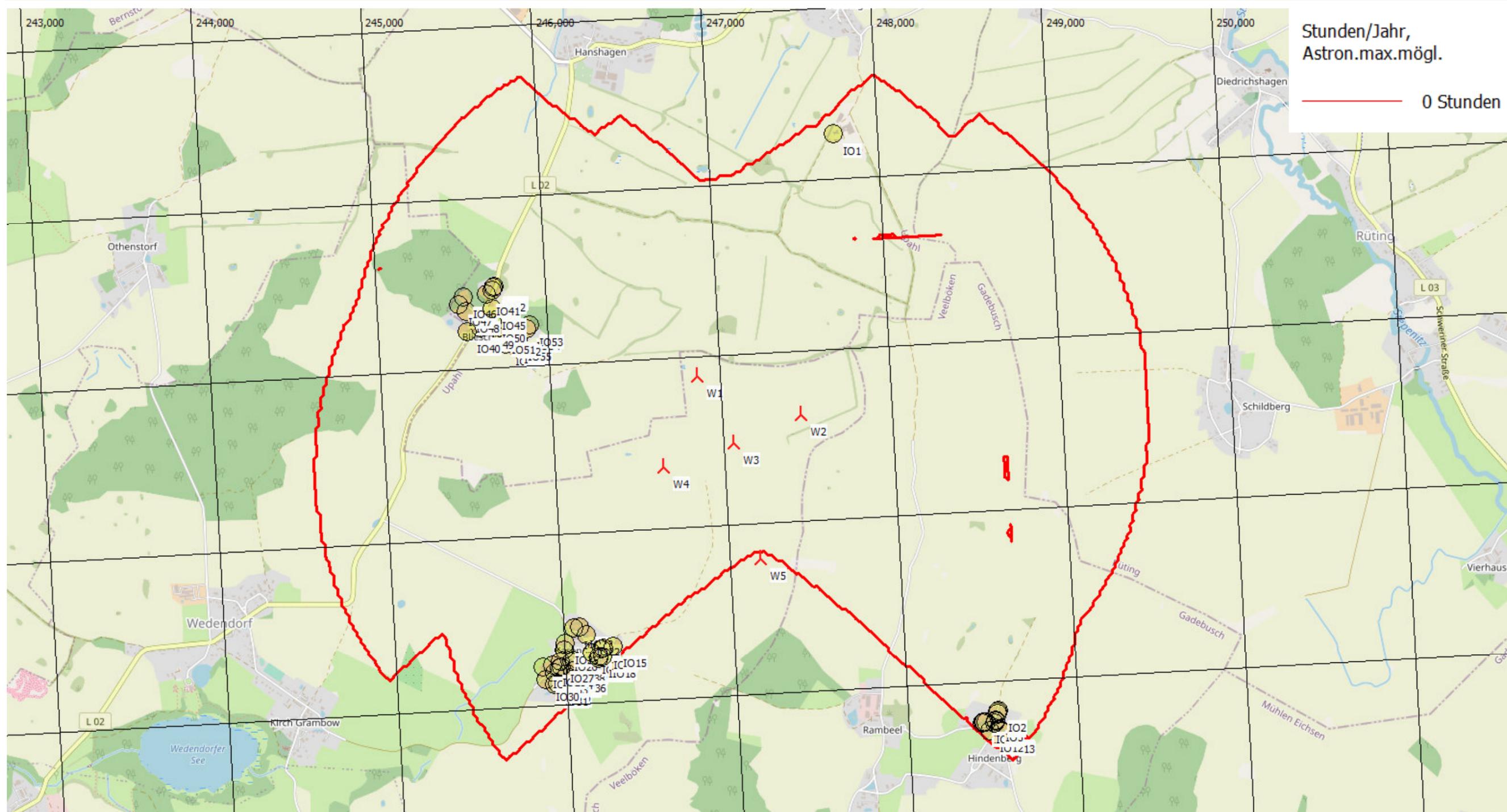


Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren, Kartenmaterial [3]

♣ = 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 NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO1	Rambeeler Straße, Sievershagen	247744	5968248	49
IO2	Feldweg 7, Hindenberg	248529	5964814	69
IO3	Feldweg 6, Hindenberg	248526	5964805	69
IO4	Feldweg 5, Hindenberg	248523	5964797	68
IO5	Feldweg 4, Hindenberg	248511	5964758	68
IO6	Feldweg 3, Hindenberg	248508	5964749	68
IO7	Feldweg 2, Hindenberg	248506	5964738	68
IO8	Bergstraße 4, Hindenberg	248454	5964747	66
IO9	Bergstraße 5, Hindenberg	248443	5964747	65
IO10	Bergstraße 6, Hindenberg	248438	5964747	65
IO11	Bergstraße 7, Hindenberg	248429	5964745	65
IO12	Bergstraße 3, Hindenberg	248472	5964696	66
IO13	Bergstraße 1, Hindenberg	248542	5964690	68
IO14	Bergstraße 2, Hindenberg	248534	5964699	68
IO15	Lindenweg 9, Kasendorf	246286	5965310	53
IO16	Lindenweg 8, Kasendorf	246230	5965305	58
IO17	Lindenweg 7, Kasendorf	246218	5965300	58
IO18	Lindenweg 6, Kasendorf	246218	5965257	58
IO19	Lindenweg 5, Kasendorf	246194	5965254	57
IO20	Lindenweg 5a, Kasendorf	246196	5965244	58
IO21	Lindenweg 4, Kasendorf	246156	5965282	56
IO22	Lindenweg 3, Kasendorf	246129	5965392	55
IO23	Lindenweg 2, Kasendorf	246091	5965435	55
IO24	Lindenweg 1, Kasendorf	246060	5965433	55
IO25	Bergstraße 1, Kasendorf	246001	5965347	55
IO26	Bergstraße 2, Kasendorf *	245996	5965308	57
IO27	Bergstraße 4, Kasendorf	245968	5965237	59
IO28	Bergstraße 8, Kasendorf	245923	5965217	59
IO29	Bergstraße 10, Kasendorf	245866	5965210	59
IO30	Bergstraße 11, Kasendorf	245879	5965136	61
IO31	Bergstraße 12, Kasendorf	245925	5965107	59
IO32	Bergstraße 13, Kasendorf	245944	5965113	58
IO33	Bergstraße 9, Kasendorf	245930	5965171	61
IO34	Bergstraße 7, Kasendorf	245963	5965198	61
IO35	Bergstraße 6, Kasendorf	245974	5965203	61
IO36	Bergstraße 5a, Kasendorf	246040	5965177	62
IO37	Bergstraße 5, Kasendorf	246003	5965165	62
IO38	Bergstraße 3, Kasendorf	246035	5965237	61
IO39	Bergstraße 3a, Kasendorf	246048	5965240	60
IO40	Blieschendorf 12, Blieschendorf	245528	5967206	65
IO41	Blieschendorf 5, Blieschendorf	245648	5967418	65
IO42	Blieschendorf 3, Blieschendorf	245686	5967440	66

Nr.	Immissionsort	UTM ETRS89 Zone 33		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO43	Blieschendorf 2a, Blieschendorf	245693	5967454	66
IO44	Blieschendorf 2, Blieschendorf	245697	5967460	66
IO45	Blieschendorf 7, Blieschendorf	245678	5967328	62
IO46	Waldweg 3, Blieschendorf	245513	5967406	65
IO47	Waldweg 2, Blieschendorf	245486	5967363	64
IO48	Waldweg 4, Blieschendorf	245527	5967324	66
IO49	Blieschendorf 8, Blieschendorf	245604	5967224	63
IO50	Eichengrund 1, Blieschendorf	245677	5967259	61
IO51	Eichengrund 2, Blieschendorf	245730	5967184	63
IO52	Eichengrund 3, Blieschendorf	245762	5967171	64
IO53	Eichengrund 8, Blieschendorf	245893	5967221	63
IO54	Eichengrund 9, Blieschendorf	245876	5967204	63
IO55	Eichengrund 10, Blieschendorf	245820	5967143	64
IO56	Eichengrund 11, Blieschendorf	245801	5967128	64
IO57	Eichengrund 12, Blieschendorf	245750	5967116	64

**Anmerkung: Die Schutzwürdigkeit des Immissionsortes IO21 konnte nicht zweifelsfrei geklärt werden, weshalb dieser Immissionsort im Zuge dieses Gutachtens konservativ mitbeurteilt wird. Weitergehende Recherchen zur Schutzwürdigkeit könnten ggf. im Zuge des Genehmigungsverfahrens einen Aufschluss darüber bringen, ob dieser Immissionsort letztlich zu schützen ist oder nicht.*

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	Rambeeler Straße, Sievershagen	<u>211:20</u>	187	<u>2:11</u>	<u>25:04</u>
IO2	Feldweg 7, Hindenberg	28:01	100	0:22	2:36
IO3	Feldweg 6, Hindenberg	27:44	103	0:22	2:35
IO4	Feldweg 5, Hindenberg	27:35	102	0:22	2:36
IO5	Feldweg 4, Hindenberg	25:38	106	0:22	2:32
IO6	Feldweg 3, Hindenberg	24:54	103	0:22	2:30
IO7	Feldweg 2, Hindenberg	24:18	94	0:22	2:29
IO8	Bergstraße 4, Hindenberg	21:41	86	0:22	2:19
IO9	Bergstraße 5, Hindenberg	21:05	82	0:22	2:16
IO10	Bergstraße 6, Hindenberg	20:51	81	0:21	2:15
IO11	Bergstraße 7, Hindenberg	20:32	81	0:22	2:14
IO12	Bergstraße 3, Hindenberg	21:59	82	0:22	2:26
IO13	Bergstraße 1, Hindenberg	25:34	94	0:23	2:41
IO14	Bergstraße 2, Hindenberg	25:18	94	0:23	2:38
IO15	Lindenweg 9, Kasendorf	15:58	62	0:24	5:09
IO16	Lindenweg 8, Kasendorf	19:24	74	0:23	6:12
IO17	Lindenweg 7, Kasendorf	19:34	75	0:23	6:15
IO18	Lindenweg 6, Kasendorf	15:52	66	0:23	5:07
IO19	Lindenweg 5, Kasendorf	16:29	69	0:22	5:18
IO20	Lindenweg 5a, Kasendorf	15:40	66	0:22	5:03
IO21	Lindenweg 4, Kasendorf	20:26	77	0:22	6:30
IO22	Lindenweg 3, Kasendorf	28:04	94	0:22	<u>8:48</u>
IO23	Lindenweg 2, Kasendorf	29:15	101	0:21	<u>9:07</u>
IO24	Lindenweg 1, Kasendorf	28:23	101	0:21	<u>8:50</u>
IO25	Bergstraße 1, Kasendorf	8:24	34	0:20	2:40
IO26	Bergstraße 2, Kasendorf	8:24	34	0:20	2:43
IO27	Bergstraße 4, Kasendorf	8:17	34	0:20	2:43
IO28	Bergstraße 8, Kasendorf	7:50	33	0:19	2:34
IO29	Bergstraße 10, Kasendorf	0:00	0	0:00	0:00
IO30	Bergstraße 11, Kasendorf	0:00	0	0:00	0:00
IO31	Bergstraße 12, Kasendorf	0:00	0	0:00	0:00
IO32	Bergstraße 13, Kasendorf	0:00	0	0:00	0:00
IO33	Bergstraße 9, Kasendorf	0:00	0	0:00	0:00
IO34	Bergstraße 7, Kasendorf	8:21	35	0:20	2:44

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
IO35	Bergstraße 6, Kasendorf	8:30	35	0:20	2:47
IO36	Bergstraße 5a, Kasendorf	9:48	40	0:20	3:12
IO37	Bergstraße 5, Kasendorf	9:16	38	0:20	3:01
IO38	Bergstraße 3, Kasendorf	9:19	37	0:21	3:03
IO39	Bergstraße 3a, Kasendorf	9:32	38	0:21	3:07
IO40	Blieschendorf 12, Blieschendorf	23:30	86	0:24	6:39
IO41	Blieschendorf 5, Blieschendorf	25:33	84	0:26	6:38
IO42	Blieschendorf 3, Blieschendorf	26:48	85	0:27	6:54
IO43	Blieschendorf 2a, Blieschendorf	26:34	83	0:28	6:48
IO44	Blieschendorf 2, Blieschendorf	27:01	85	0:27	6:54
IO45	Blieschendorf 7, Blieschendorf	27:51	90	0:27	7:32
IO46	Waldweg 3, Blieschendorf	16:09	53	0:24	4:26
IO47	Waldweg 2, Blieschendorf	15:44	55	0:24	4:22
IO48	Waldweg 4, Blieschendorf	22:17	81	0:24	5:54
IO49	Blieschendorf 8, Blieschendorf	26:15	92	0:25	7:26
IO50	Eichengrund 1, Blieschendorf	29:07	98	0:27	8:12
IO51	Eichengrund 2, Blieschendorf	33:11	110	0:28	9:43
IO52	Eichengrund 3, Blieschendorf	35:31	112	0:28	10:28
IO53	Eichengrund 8, Blieschendorf	49:27	147	0:31	14:04
IO54	Eichengrund 9, Blieschendorf	48:37	145	0:31	13:52
IO55	Eichengrund 10, Blieschendorf	41:41	125	0:29	12:23
IO56	Eichengrund 11, Blieschendorf	40:51	128	0:29	12:10
IO57	Eichengrund 12, Blieschendorf	36:54	118	0:28	11:00

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	Rambeeler Straße, Sievershagen	10:15	36	0:21	0:59
IO2	Feldweg 7, Hindenberg	22:21	61	0:26	5:38
IO3	Feldweg 6, Hindenberg	21:27	59	0:26	5:24
IO4	Feldweg 5, Hindenberg	20:30	57	0:26	5:09
IO5	Feldweg 4, Hindenberg	16:11	49	0:25	4:01
IO6	Feldweg 3, Hindenberg	15:00	47	0:24	3:43
IO7	Feldweg 2, Hindenberg	13:40	45	0:23	3:23
IO8	Bergstraße 4, Hindenberg	9:49	37	0:21	2:25
IO9	Bergstraße 5, Hindenberg	8:47	35	0:20	2:09
IO10	Bergstraße 6, Hindenberg	8:12	33	0:19	2:01
IO11	Bergstraße 7, Hindenberg	6:59	31	0:17	1:43
IO12	Dorfstraße Hindenberg 3, Hindenberg	5:31	29	0:15	1:21
IO13	Bergstraße 1, Hindenberg	11:26	42	0:22	2:49
IO14	Bergstraße 2, Hindenberg	11:48	43	0:22	2:54
IO15	Lindenweg 9, Kasendorf	22:01	48	0:35	6:52
IO16	Lindenweg 8, Kasendorf	31:16	60	0:38	9:50
IO17	Lindenweg 7, Kasendorf	31:47	61	0:38	10:00
IO18	Lindenweg 6, Kasendorf	21:45	49	0:33	6:48
IO19	Lindenweg 5, Kasendorf	24:17	53	0:34	7:36
IO20	Lindenweg 5a, Kasendorf	21:56	50	0:33	6:52
IO21	Lindenweg 4, Kasendorf	33:43	65	0:37	10:38
IO22	Lindenweg 3, Kasendorf	49:20	91	0:38	15:37
IO23	Lindenweg 2, Kasendorf	44:40	102	0:37	14:13
IO24	Lindenweg 1, Kasendorf	37:28	87	0:36	12:01
IO25	Bergstraße 1, Kasendorf	41:04	94	0:33	13:04
IO26	Bergstraße 2, Kasendorf *	41:13	88	0:33	13:05
IO27	Bergstraße 4, Kasendorf	37:04	79	0:32	11:45
IO28	Bergstraße 8, Kasendorf	36:00	80	0:31	11:25
IO29	Bergstraße 10, Kasendorf	34:40	83	0:30	11:01
IO30	Bergstraße 11, Kasendorf	30:43	71	0:30	9:44
IO31	Bergstraße 12, Kasendorf	25:14	60	0:30	7:57
IO32	Bergstraße 13, Kasendorf	24:40	58	0:30	7:46
IO33	Bergstraße 9, Kasendorf	32:27	72	0:31	10:17
IO34	Bergstraße 7, Kasendorf	34:06	73	0:32	10:48

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
IO35	Bergstraße 6, Kasendorf	<u>34:21</u>	73	<u>0:32</u>	<u>10:53</u>
IO36	Bergstraße 5a, Kasendorf	27:26	60	<u>0:33</u>	<u>8:38</u>
IO37	Bergstraße 5, Kasendorf	28:22	62	<u>0:32</u>	<u>8:57</u>
IO38	Bergstraße 3, Kasendorf	<u>35:44</u>	72	<u>0:34</u>	<u>11:18</u>
IO39	Bergstraße 3a, Kasendorf	<u>35:26</u>	71	<u>0:34</u>	<u>11:13</u>
IO40	Blieschendorf 12, Blieschendorf	<u>37:58</u>	107	0:27	6:28
IO41	Blieschendorf 5, Blieschendorf	<u>41:35</u>	121	0:28	5:41
IO42	Blieschendorf 3, Blieschendorf	<u>44:54</u>	128	<u>0:31</u>	5:54
IO43	Blieschendorf 2a, Blieschendorf	<u>45:55</u>	130	<u>0:31</u>	5:56
IO44	Blieschendorf 2, Blieschendorf	<u>46:36</u>	131	<u>0:32</u>	5:59
IO45	Blieschendorf 7, Blieschendorf	<u>44:02</u>	121	0:29	6:24
IO46	Waldweg 3, Blieschendorf	<u>32:54</u>	104	0:26	4:45
IO47	Waldweg 2, Blieschendorf	<u>31:46</u>	101	0:26	4:46
IO48	Waldweg 4, Blieschendorf	<u>33:46</u>	104	0:26	5:08
IO49	Blieschendorf 8, Blieschendorf	<u>41:21</u>	113	0:29	6:47
IO50	Eichengrund 1, Blieschendorf	<u>45:04</u>	121	0:30	6:58
IO51	Eichengrund 2, Blieschendorf	<u>50:58</u>	127	<u>0:31</u>	<u>8:15</u>
IO52	Eichengrund 3, Blieschendorf	<u>53:35</u>	131	<u>0:32</u>	<u>8:40</u>
IO53	Eichengrund 8, Blieschendorf	<u>65:20</u>	150	<u>0:36</u>	<u>9:29</u>
IO54	Eichengrund 9, Blieschendorf	<u>63:50</u>	147	<u>0:35</u>	<u>9:30</u>
IO55	Eichengrund 10, Blieschendorf	<u>59:58</u>	139	<u>0:34</u>	<u>9:44</u>
IO56	Eichengrund 11, Blieschendorf	<u>58:39</u>	136	<u>0:34</u>	<u>9:45</u>
IO57	Eichengrund 12, Blieschendorf	<u>54:41</u>	129	<u>0:32</u>	<u>9:22</u>

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	Rambeeler Straße, Sievershagen	<u>221:35</u>	187	<u>2:32</u>	<u>26:31</u>
IO2	Feldweg 7, Hindenberg	<u>50:22</u>	161	0:26	<u>8:10</u>
IO3	Feldweg 6, Hindenberg	<u>49:11</u>	162	0:26	7:56
IO4	Feldweg 5, Hindenberg	<u>48:05</u>	159	0:26	7:41
IO5	Feldweg 4, Hindenberg	<u>41:49</u>	155	0:25	6:32
IO6	Feldweg 3, Hindenberg	<u>39:54</u>	150	0:24	6:12
IO7	Feldweg 2, Hindenberg	<u>37:58</u>	139	0:23	5:51
IO8	Bergstraße 4, Hindenberg	<u>31:30</u>	123	0:22	4:44
IO9	Bergstraße 5, Hindenberg	29:52	117	0:22	4:26
IO10	Bergstraße 6, Hindenberg	29:03	114	0:21	4:17
IO11	Bergstraße 7, Hindenberg	27:31	112	0:22	3:58
IO12	Dorfstraße Hindenberg 3, Hindenberg	27:30	111	0:22	3:49
IO13	Bergstraße 1, Hindenberg	<u>37:00</u>	136	0:23	5:30
IO14	Bergstraße 2, Hindenberg	<u>37:06</u>	137	0:23	5:33
IO15	Lindenweg 9, Kasendorf	<u>37:59</u>	95	<u>0:44</u>	<u>12:07</u>
IO16	Lindenweg 8, Kasendorf	<u>50:40</u>	102	<u>0:55</u>	<u>16:09</u>
IO17	Lindenweg 7, Kasendorf	<u>51:21</u>	102	<u>0:55</u>	<u>16:22</u>
IO18	Lindenweg 6, Kasendorf	<u>37:37</u>	95	<u>0:43</u>	<u>12:00</u>
IO19	Lindenweg 5, Kasendorf	<u>40:46</u>	97	<u>0:46</u>	<u>13:00</u>
IO20	Lindenweg 5a, Kasendorf	<u>37:36</u>	94	<u>0:43</u>	<u>12:00</u>
IO21	Lindenweg 4, Kasendorf	<u>54:09</u>	102	<u>0:56</u>	<u>17:15</u>
IO22	Lindenweg 3, Kasendorf	<u>75:42</u>	116	<u>0:57</u>	<u>24:01</u>
IO23	Lindenweg 2, Kasendorf	<u>70:56</u>	122	<u>0:53</u>	<u>22:30</u>
IO24	Lindenweg 1, Kasendorf	<u>62:44</u>	122	<u>0:51</u>	<u>19:59</u>
IO25	Bergstraße 1, Kasendorf	<u>47:55</u>	116	<u>0:33</u>	<u>15:17</u>
IO26	Bergstraße 2, Kasendorf *	<u>48:45</u>	112	<u>0:33</u>	<u>15:35</u>
IO27	Bergstraße 4, Kasendorf	<u>45:19</u>	106	<u>0:32</u>	<u>14:32</u>
IO28	Bergstraße 8, Kasendorf	<u>43:48</u>	106	<u>0:31</u>	<u>14:03</u>
IO29	Bergstraße 10, Kasendorf	<u>34:40</u>	83	0:30	<u>11:02</u>
IO30	Bergstraße 11, Kasendorf	<u>30:43</u>	71	0:30	<u>9:45</u>
IO31	Bergstraße 12, Kasendorf	25:14	60	0:30	7:58
IO32	Bergstraße 13, Kasendorf	24:40	58	0:30	7:47
IO33	Bergstraße 9, Kasendorf	<u>32:27</u>	72	<u>0:31</u>	<u>10:18</u>
IO34	Bergstraße 7, Kasendorf	<u>42:27</u>	103	<u>0:32</u>	<u>13:37</u>

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
IO35	Bergstraße 6, Kasendorf	<u>42:51</u>	103	<u>0:32</u>	<u>13:44</u>
IO36	Bergstraße 5a, Kasendorf	<u>37:14</u>	98	<u>0:33</u>	<u>11:54</u>
IO37	Bergstraße 5, Kasendorf	<u>37:38</u>	98	<u>0:32</u>	<u>12:02</u>
IO38	Bergstraße 3, Kasendorf	<u>45:03</u>	104	<u>0:34</u>	<u>14:26</u>
IO39	Bergstraße 3a, Kasendorf	<u>44:58</u>	104	<u>0:34</u>	<u>14:24</u>
IO40	Blieschendorf 12, Blieschendorf	<u>61:28</u>	184	<u>0:31</u>	<u>13:02</u>
IO41	Blieschendorf 5, Blieschendorf	<u>67:08</u>	205	0:28	<u>12:10</u>
IO42	Blieschendorf 3, Blieschendorf	<u>71:42</u>	213	<u>0:31</u>	<u>12:38</u>
IO43	Blieschendorf 2a, Blieschendorf	<u>72:29</u>	213	<u>0:31</u>	<u>12:33</u>
IO44	Blieschendorf 2, Blieschendorf	<u>73:37</u>	216	<u>0:32</u>	<u>12:41</u>
IO45	Blieschendorf 7, Blieschendorf	<u>71:53</u>	207	0:29	<u>13:46</u>
IO46	Waldweg 3, Blieschendorf	<u>49:03</u>	157	0:26	<u>9:04</u>
IO47	Waldweg 2, Blieschendorf	<u>47:30</u>	156	0:26	<u>9:01</u>
IO48	Waldweg 4, Blieschendorf	<u>56:03</u>	180	0:26	<u>10:57</u>
IO49	Blieschendorf 8, Blieschendorf	<u>67:36</u>	197	<u>0:32</u>	<u>14:06</u>
IO50	Eichengrund 1, Blieschendorf	<u>74:11</u>	211	<u>0:32</u>	<u>14:59</u>
IO51	Eichengrund 2, Blieschendorf	<u>84:09</u>	225	<u>0:40</u>	<u>17:47</u>
IO52	Eichengrund 3, Blieschendorf	<u>89:06</u>	231	<u>0:42</u>	<u>18:55</u>
IO53	Eichengrund 8, Blieschendorf	<u>114:47</u>	267	<u>0:54</u>	<u>23:10</u>
IO54	Eichengrund 9, Blieschendorf	<u>112:27</u>	261	<u>0:54</u>	<u>23:03</u>
IO55	Eichengrund 10, Blieschendorf	<u>101:39</u>	248	<u>0:45</u>	<u>21:52</u>
IO56	Eichengrund 11, Blieschendorf	<u>99:30</u>	248	<u>0:46</u>	<u>21:41</u>
IO57	Eichengrund 12, Blieschendorf	<u>91:35</u>	232	<u>0:46</u>	<u>20:12</u>

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, IO13 bis IO30 und IO33 bis IO57** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **43** Immissionsorten überschritten.

8 Zusammenfassung

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

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an den Immissionsorten **IO1 bis IO8, IO13 bis IO30 und IO33 bis IO57** überschritten wird.

Auf Grund der bereits durch die Vorbelastung ausgeschöpften Grenzwerte am Immissionsort **IO1 und IO51 bis IO57** dürfen die geplanten Anlagen an diesem Immissionsort keinen weiteren Schattenwurf im Hinblick auf den überschrittenen Grenzwert verursachen.

Alle Immissionsorte befinden sich im Einwirkungsbereich der neu geplanten Anlagen.

An den o.g. Immissionsorten **IO1 bis IO8, IO13 bis IO30 und IO33 bis IO57** 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. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine etwaige Beschattungsdauer durch eine ggf. vorliegende Vorbelastung auch dieser vorbehalten ist. Einer Neuplanung steht an diesen Immissionsorten somit lediglich das verbliebene Beschattungskontingent bis zur Ausschöpfung der Grenzwerte zur Verfügung.

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.

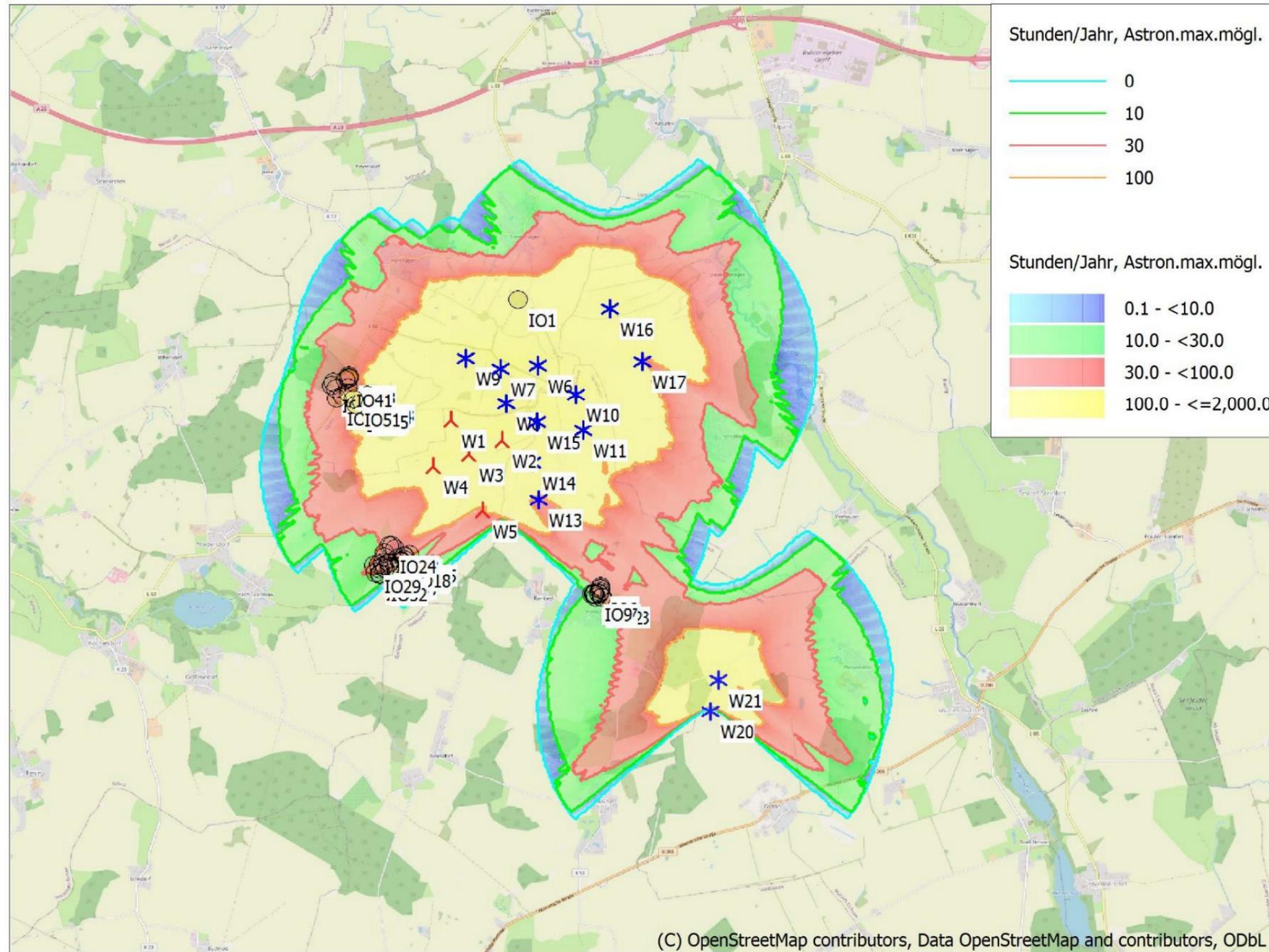
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

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

10 Literaturverzeichnis

- [1] *LAI, Länderausschuss für Immissionsschutz, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise), Stand 23.01.2020*
- [2] *BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [3] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright*
- [4] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Heiligendamm, WindPRO-Datenbank WRDC – http://wrd-cmgo.nrel.gov/html/get_data-ap.html*
- [5] *© GeoBasis-DE/M-V 2023 Geodaten der Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern, Digitales Geländemodell DGM25 übermittelt durch den Fachbereich Geodatenbereitstellung, Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern, 06.01.2023*
- [6] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, E-Mail mit dem Betreff. „Windpark Wedendorfersee / Angebot S3 Gutachterpaket“ vom 07.10.2022, Anlage: 220920_Wedendorfersee_Anlagenkonfiguration.xls*
- [6.1] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, E-Mail mit dem Betreff: „aktualisierte Tabelle und Rücknahme Antrag auf Akteneinsicht“ vom 31.01.2023, Anlage: Vorbelastung_Wedendorfersee_öffentlich.pdf*
- [7] *anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH; Abschätzung des langjährigen mittleren Windpotentials auf Basis des anemos Windatlas für Deutschland am Standort Dehmen, Berichts-Nr.: 22-389-7022874-Rev.00-WV-PP; 24.11.2022*
- [8] *Vestas Wind Systems A/S, Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen, Dokument Nr.: 0030-2627 V15 vom 16.06.2022*

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



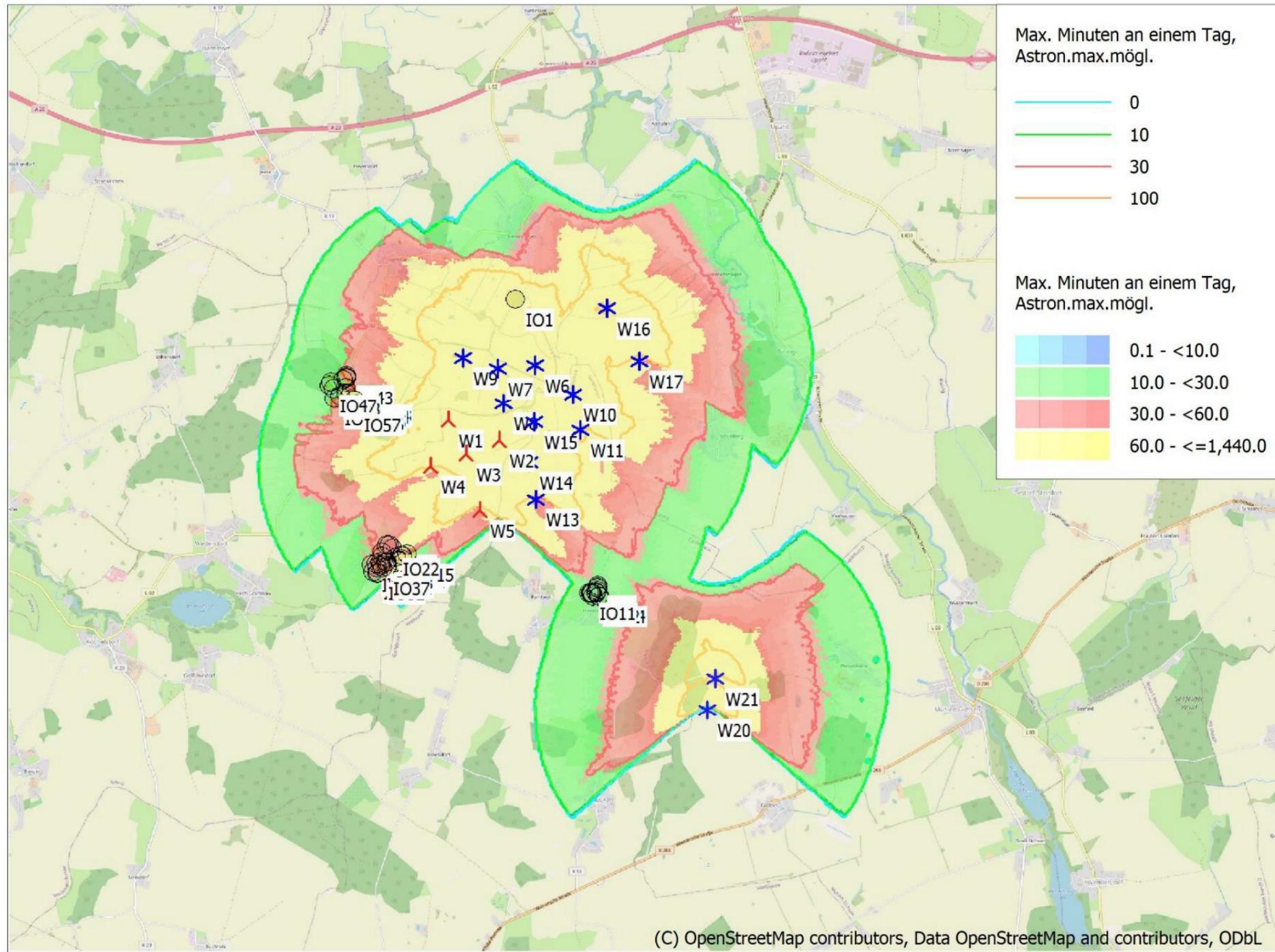
Projekt:
2211_Wedendorfersee

SHADOW - Karte
Berechnung:
GB

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

Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 14:34/3.6.361

Projekt:
2211_Wedendorfersee



SHADOW - Karte
Berechnung:
GB



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:75,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 248,940 Nord: 5,965,860
 * Existierende WEA * Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 2211_Wedendorfersee_EMDGrid_0.wpg (9)
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

▲ Neue WEA

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
 Robert-Koch-Str. 29
 DE-25813 Husum
 -
 Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
 Berechnet:
 10.02.2023 14:34/3.6.361

Anhang 2 / Vorbelastung: Hauptergebnis Berechnungsergebnisse

Projekt:
2211_Wedendorfersee

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

Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 13:26/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

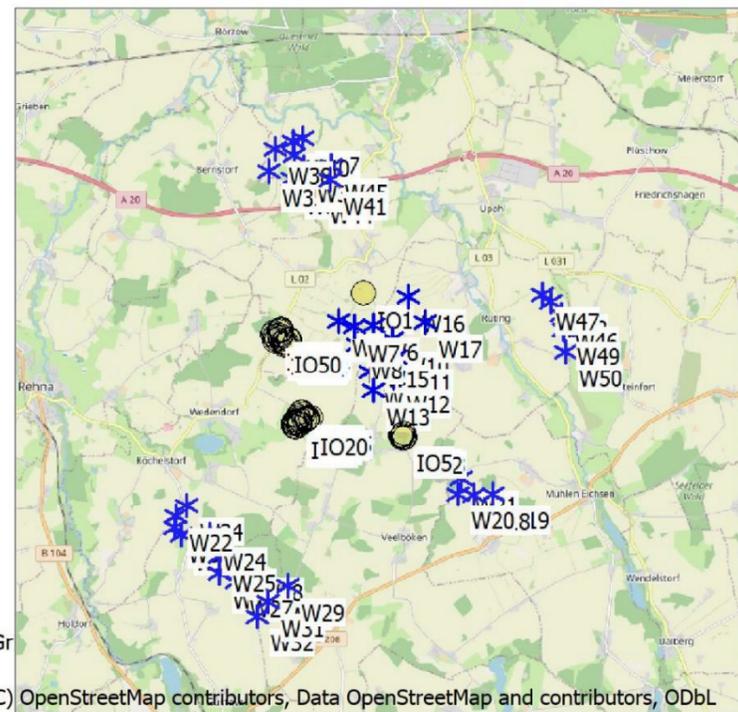
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HEILIGENDAMM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.39 2.32 3.70 5.75 8.12 7.70 7.33 7.20 5.12 3.48 1.79 1.03

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Wind Kunde

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
330 530 522 629 527 506 704 1,123 1,395 1,069 599 369 8,304
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: 2211_Wedendorfersee_EMDGr
Rasterauflösung: 1.0 m

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



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

Maßstab 1:200,000
* Existierende WEA
📍 Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	247,922	5,967,458	68.1	W6	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
2	247,483	5,967,454	62.6	W7	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
3	247,525	5,967,040	71.6	W8	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
4	247,085	5,967,603	63.9	W9	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
5	248,358	5,967,100	62.0	W10	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
6	248,416	5,966,679	70.5	W11	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
7	248,334	5,966,165	74.9	W12	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
8	247,850	5,965,883	64.8	W13	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
9	247,801	5,966,330	71.1	W14	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
10	247,875	5,966,799	69.6	W15	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
11	248,804	5,968,096	48.8	W16	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
12	249,164	5,967,457	53.7	W17	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
13	250,125	5,963,233	67.5	W18	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	166.0	2,041	12.1
14	250,604	5,963,216	65.3	W19	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1
15	249,745	5,963,277	69.0	W20	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1
16	249,863	5,963,647	65.3	W21	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1
17	242,903	5,963,132	57.9	W22	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
18	243,012	5,962,659	63.4	W23	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
19	243,685	5,962,609	56.8	W24	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
20	243,891	5,962,097	58.8	W25	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
21	243,873	5,961,696	57.4	W26	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
22	244,264	5,961,469	65.2	W27	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
23	244,549	5,961,831	63.8	W28	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
24	245,531	5,961,285	59.0	W29	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
25	245,181	5,961,220	61.0	W30	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
26	245,006	5,960,933	60.2	W31	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
27	244,750	5,960,605	57.5	W32	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
28	242,866	5,962,821	64.8	W33	Ja	eno	eno160-6.0-6,000	6,000	160.0	165.0	1,743	9.8
29	243,182	5,963,355	67.1	W34	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44.0	65.0	836	34.5
30	245,622	5,971,288	25.9	W35	Ja	KENERSYS	K120-2,300	2,300	120.0	95.0	1,735	11.9
31	246,452	5,971,353	26.3	W36	Ja	KENERSYS	K82-2,000	2,000	82.0	80.0	1,504	17.1
32	246,449	5,972,073	25.7	W37	Ja	KENERSYS	K100-2,500	2,500	100.0	100.0	1,697	14.1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2211_Wedendorfersee

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

Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 13:26/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
33	245,777	5,971,835	24.0	W38	Ja	KENERSYS	K110-2,400	2,400	109.0	95.0	1,731	12.8
34	246,145	5,971,115	25.7	W39	Nein	NORDEX	N133/4.8-4,800	4,800	133.0	110.0	1,727	12.2
35	246,216	5,971,983	23.1	W40	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
36	247,070	5,971,005	28.6	W41	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
37	246,225	5,971,638	23.2	W42	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
38	246,687	5,971,233	27.0	W43	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	164.0	1,836	12.0
39	246,717	5,970,850	25.8	W44	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
40	247,120	5,971,344	26.1	W45	Ja	GE WIND ENERGY	5.5-158 GT120-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	0.0
41	252,483	5,967,465	46.2	W46	Nein	eno	eno 82 2.0-2,000	2,000	82.4	58.6	1,447	18.7
42	252,038	5,967,986	41.4	W47	Nein	eno	eno 82 2.0-2,000	2,000	82.4	58.6	1,447	18.7
43	252,242	5,967,799	47.6	W48	Nein	eno	eno 82 2.0-2,000	2,000	82.4	58.6	1,447	18.7
44	252,498	5,967,108	44.6	W49	Nein	VESTAS	V52-850	850	52.0	74.0	968	26.0
45	252,529	5,966,573	45.8	W50	Nein	VESTAS	V52-850	850	52.0	74.0	968	26.0

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	247,744	5,968,248	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	248,529	5,964,814	69.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	248,526	5,964,805	68.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	248,523	5,964,797	68.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	248,511	5,964,758	67.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	248,508	5,964,749	67.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	248,506	5,964,738	67.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	248,454	5,964,747	65.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	248,443	5,964,747	65.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	248,438	5,964,747	65.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	248,429	5,964,745	65.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	248,472	5,964,696	65.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	248,542	5,964,690	68.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	248,534	5,964,699	68.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	246,286	5,965,310	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	246,230	5,965,305	57.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	246,218	5,965,300	58.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	246,218	5,965,257	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	246,194	5,965,254	57.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	246,196	5,965,244	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	246,156	5,965,282	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	246,129	5,965,392	55.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	246,091	5,965,435	55.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	246,060	5,965,433	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	246,001	5,965,347	54.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	245,996	5,965,308	57.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	245,968	5,965,237	58.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	245,923	5,965,217	58.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	245,866	5,965,210	59.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	245,879	5,965,136	60.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	245,925	5,965,107	58.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	245,944	5,965,113	58.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	245,930	5,965,171	60.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	245,963	5,965,198	61.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	245,974	5,965,203	60.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	246,040	5,965,177	61.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	246,003	5,965,165	61.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	246,035	5,965,237	60.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	246,048	5,965,240	59.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	245,528	5,967,206	64.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	245,648	5,967,418	64.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	245,686	5,967,440	65.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	245,693	5,967,454	65.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 13:26/3.6.361

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]
AR	IO44	245,697	5,967,460	66.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	245,678	5,967,328	62.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	245,513	5,967,406	64.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	245,486	5,967,363	64.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	245,527	5,967,324	65.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	245,604	5,967,224	63.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	245,677	5,967,259	60.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	245,730	5,967,184	62.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	245,762	5,967,171	63.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	245,893	5,967,221	62.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	245,876	5,967,204	63.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	245,820	5,967,143	63.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	245,801	5,967,128	63.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	245,750	5,967,116	63.9	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	211:20	187	2:11	25:04	25:04
B	IO2	28:01	100	0:22	2:36	2:36
C	IO3	27:44	103	0:22	2:35	2:35
D	IO4	27:35	102	0:22	2:36	2:36
E	IO5	25:38	106	0:22	2:32	2:32
F	IO6	24:54	103	0:22	2:30	2:30
G	IO7	24:18	94	0:22	2:29	2:29
H	IO8	21:41	86	0:22	2:19	2:19
I	IO9	21:05	82	0:22	2:16	2:16
J	IO10	20:51	81	0:21	2:15	2:15
K	IO11	20:32	81	0:22	2:14	2:14
L	IO12	21:59	82	0:22	2:26	2:26
M	IO13	25:34	94	0:23	2:41	2:41
N	IO14	25:18	94	0:23	2:38	2:38
O	IO15	15:58	62	0:24	5:09	5:09
P	IO16	19:24	74	0:23	6:12	6:12
Q	IO17	19:34	75	0:23	6:15	6:15
R	IO18	15:52	66	0:23	5:07	5:07
S	IO19	16:29	69	0:22	5:18	5:18
T	IO20	15:40	66	0:22	5:03	5:03
U	IO21	20:26	77	0:22	6:30	6:30
V	IO22	28:04	94	0:22	8:48	8:48
W	IO23	29:15	101	0:21	9:07	9:07
X	IO24	28:23	101	0:21	8:50	8:50
Y	IO25	8:24	34	0:20	2:40	2:40
Z	IO26	8:24	34	0:20	2:43	2:43
AA	IO27	8:17	34	0:20	2:43	2:43
AB	IO28	7:50	33	0:19	2:34	2:34
AC	IO29	0:00	0	0:00	0:00	0:00
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	8:21	35	0:20	2:44	2:44
AI	IO35	8:30	35	0:20	2:47	2:47
AJ	IO36	9:48	40	0:20	3:12	3:12
AK	IO37	9:16	38	0:20	3:01	3:01
AL	IO38	9:19	37	0:21	3:03	3:03
AM	IO39	9:32	38	0:21	3:07	3:07
AN	IO40	23:30	86	0:24	6:39	6:39
AO	IO41	25:33	84	0:26	6:38	6:38
AP	IO42	26:48	85	0:27	6:54	6:54
AQ	IO43	26:34	83	0:28	6:48	6:48

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 13:26/3.6.361

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]
AR	IO44	27:01	85	0:27	6:54
AS	IO45	27:51	90	0:27	7:32
AT	IO46	16:09	53	0:24	4:26
AU	IO47	15:44	55	0:24	4:22
AV	IO48	22:17	81	0:24	5:54
AW	IO49	26:15	92	0:25	7:26
AX	IO50	29:07	98	0:27	8:12
AY	IO51	33:11	110	0:28	9:43
AZ	IO52	35:31	112	0:28	10:28
BA	IO53	49:27	147	0:31	14:04
BB	IO54	48:37	145	0:31	13:52
BC	IO55	41:41	125	0:29	12:23
BD	IO56	40:51	128	0:29	12:10
BE	IO57	36:54	118	0:28	11:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W6	61:35	5:35
2	W7	84:06	13:45
3	W8	25:17	5:43
4	W9	103:56	26:35
5	W10	29:06	2:28
6	W11	0:42	0:03
7	W12	0:00	0:00
8	W13	30:35	9:49
9	W14	32:42	10:12
10	W15	6:03	1:16
11	W16	19:54	4:34
12	W17	9:30	1:29
13	W18	0:00	0:00
14	W19	0:00	0:00
15	W20	28:59	2:30
16	W21	19:28	2:24
17	W22	0:00	0:00
18	W23	0:00	0:00
19	W24	0:00	0:00
20	W25	0:00	0:00
21	W26	0:00	0:00
22	W27	0:00	0:00
23	W28	0:00	0:00
24	W29	0:00	0:00
25	W30	0:00	0:00
26	W31	0:00	0:00
27	W32	0:00	0:00
28	W33	0:00	0:00
29	W34	0:00	0:00
30	W35	0:00	0:00
31	W36	0:00	0:00
32	W37	0:00	0:00
33	W38	0:00	0:00
34	W39	0:00	0:00
35	W40	0:00	0:00
36	W41	0:00	0:00
37	W42	0:00	0:00
38	W43	0:00	0:00
39	W44	0:00	0:00
40	W45	0:00	0:00
41	W46	0:00	0:00
42	W47	0:00	0:00
43	W48	0:00	0:00
44	W49	0:00	0:00
45	W50	0:00	0:00

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 13:26/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

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

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

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
08.02.2023 12:12/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

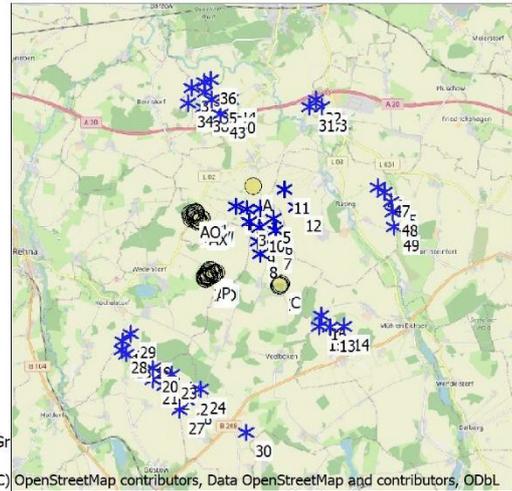
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) (HEILIGENDAMM)
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.39 2.32 3.70 5.75 8.12 7.70 7.33 7.20 5.12 3.48 1.79 1.03

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Wind Kunde

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
330 529 521 628 526 506 703 1,121 1,393 1,068 599 369 8,293
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: 2211_Wedendorfersee_EMDGR
Rasterauflösung: 1.0 m

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



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

Maßstab 1:200,000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	247,922	5,967,458	68.1	W6	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
2	247,483	5,967,454	62.6	W7	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
3	247,525	5,967,040	71.6	W8	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
4	247,085	5,967,603	63.9	W9	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
5	248,358	5,967,100	62.0	W10	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
6	248,416	5,966,679	70.5	W11	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
7	248,334	5,966,165	74.9	W12	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
8	247,850	5,965,883	64.8	W13	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
9	247,801	5,966,330	71.1	W14	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
10	247,875	5,966,799	69.6	W15	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
11	248,804	5,968,096	48.8	W16	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
12	249,164	5,967,457	53.7	W17	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3
13	250,125	5,963,233	67.5	W18	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	166.0	2,041	12.1
14	250,604	5,963,216	65.3	W19	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1
15	249,745	5,963,277	69.0	W20	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1
16	249,863	5,963,647	65.3	W21	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1
17	242,903	5,963,132	57.9	W22	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
18	243,012	5,962,659	63.4	W23	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
19	243,685	5,962,609	56.8	W24	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
20	243,891	5,962,097	58.8	W25	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
21	243,873	5,961,696	57.4	W26	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
22	244,264	5,961,469	65.2	W27	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
23	244,549	5,961,831	63.8	W28	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
24	245,531	5,961,285	59.0	W29	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
25	245,181	5,961,220	61.0	W30	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
26	245,006	5,960,933	60.2	W31	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
27	244,750	5,960,605	57.5	W32	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
28	242,866	5,962,821	64.8	W33	Ja	eno	eno160-6.0-6,000	6,000	160.0	165.0	1,743	9.8
29	243,182	5,963,355	67.1	W34	Nein	ENERCON	E-40/6.44-600	600	44.0	65.0	836	34.5
30	247,023	5,959,692	60.9	W35	Ja	REpower	MD 77-1,500	1,500	77.0	61.5	1,419	17.3
31	249,825	5,970,937	35.5	W36	Nein	ENERCON	E-82-2,000	2,000	82.0	78.0	1,552	19.5
32	250,065	5,971,183	44.0	W37	Nein	SÜDWIND	S70-1,500	1,500	70.0	65.0	1,467	19.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Anhang 3 / Zusatzbelastung: Hauptergebnis Berechnungsergebnisse

Projekt:
2211_Wedendorfersee

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

Berechnet:
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
10.02.2023 13:17/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

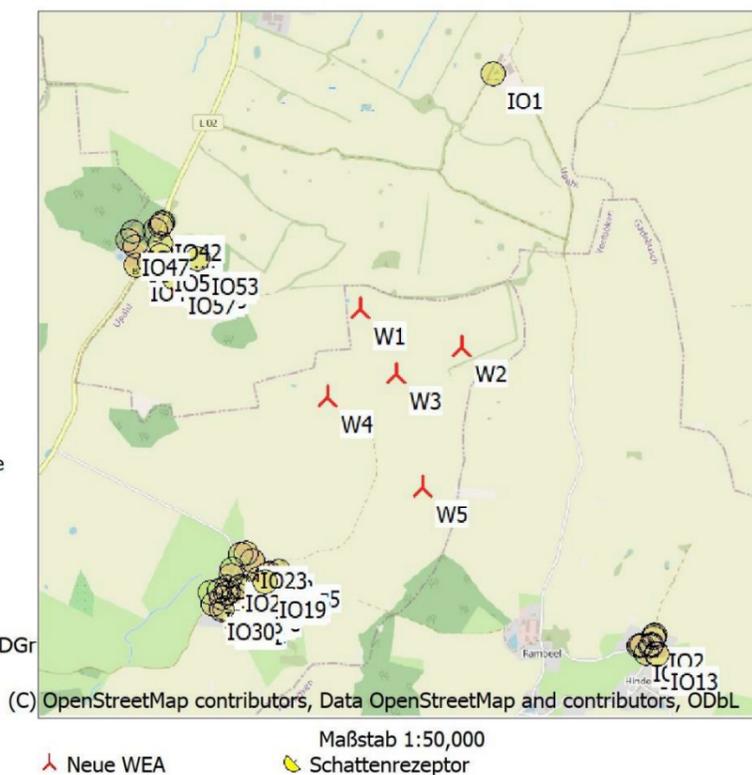
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HEILIGENDAMM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.39 2.32 3.70 5.75 8.12 7.70 7.33 7.20 5.12 3.48 1.79 1.03

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Wind Kunde

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
340 544 529 632 529 514 724 1,154 1,414 1,071 602 378 8,431
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: 2211_Wedendorfersee_EMDGr
Rasterauflösung: 1.0 m

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



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	246,865	5,966,873	62.7	W1	Ja	VESTAS	V162-6.8/7.2 MW-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
2	247,459	5,966,611	60.2	W2	Ja	VESTAS	V162-6.8/7.2 MW-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
3	247,057	5,966,464	69.2	W3	Ja	VESTAS	V162-6.8/7.2 MW-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
4	246,633	5,966,345	66.3	W4	Ja	VESTAS	V162-6.8/7.2 MW-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
5	247,175	5,965,781	61.1	W5	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	0.0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
A	IO1	247,744	5,968,248	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	248,529	5,964,814	69.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	248,526	5,964,805	68.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	248,523	5,964,797	68.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	248,511	5,964,758	67.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	248,508	5,964,749	67.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	248,506	5,964,738	67.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	248,454	5,964,747	65.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	248,443	5,964,747	65.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	248,438	5,964,747	65.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	248,429	5,964,745	65.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	248,472	5,964,696	65.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	248,542	5,964,690	68.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	248,534	5,964,699	68.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	246,286	5,965,310	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	246,230	5,965,305	57.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	246,218	5,965,300	58.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	246,218	5,965,257	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	246,194	5,965,254	57.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	246,196	5,965,244	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	246,156	5,965,282	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 13:17/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(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]	[°]		[m]
V	IO22	246,129	5,965,392	55.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	246,091	5,965,435	55.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	246,060	5,965,433	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	246,001	5,965,347	54.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	245,996	5,965,308	57.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	245,968	5,965,237	58.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	245,923	5,965,217	58.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	245,866	5,965,210	59.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	245,879	5,965,136	60.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	245,925	5,965,107	58.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	245,944	5,965,113	58.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	245,930	5,965,171	60.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	245,963	5,965,198	61.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	245,974	5,965,203	60.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	246,040	5,965,177	61.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	246,003	5,965,165	61.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	246,035	5,965,237	60.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	246,048	5,965,240	59.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	245,528	5,967,206	64.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	245,648	5,967,418	64.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	245,686	5,967,440	65.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	245,693	5,967,454	65.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	245,697	5,967,460	66.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	245,678	5,967,328	62.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	245,513	5,967,406	64.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	245,486	5,967,363	64.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	245,527	5,967,324	65.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	245,604	5,967,224	63.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	245,677	5,967,259	60.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	245,730	5,967,184	62.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	245,762	5,967,171	63.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	245,893	5,967,221	62.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	245,876	5,967,204	63.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	245,820	5,967,143	63.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	245,801	5,967,128	63.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	245,750	5,967,116	63.9	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	10:15	36	0:21	0:59	
B	IO2	22:21	61	0:26	5:38	
C	IO3	21:27	59	0:26	5:24	
D	IO4	20:30	57	0:26	5:09	
E	IO5	16:11	49	0:25	4:01	
F	IO6	15:00	47	0:24	3:43	
G	IO7	13:40	45	0:23	3:23	
H	IO8	9:49	37	0:21	2:25	
I	IO9	8:47	35	0:20	2:09	
J	IO10	8:12	33	0:19	2:01	
K	IO11	6:59	31	0:17	1:43	
L	IO12	5:31	29	0:15	1:21	
M	IO13	11:26	42	0:22	2:49	
N	IO14	11:48	43	0:22	2:54	
O	IO15	22:01	48	0:35	6:52	
P	IO16	31:16	60	0:38	9:50	
Q	IO17	31:47	61	0:38	10:00	
R	IO18	21:45	49	0:33	6:48	
S	IO19	24:17	53	0:34	7:36	
T	IO20	21:56	50	0:33	6:52	
U	IO21	33:43	65	0:37	10:38	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 13:17/3.6.361

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]
V	IO22	49:20	91	0:38	15:37
W	IO23	44:40	102	0:37	14:13
X	IO24	37:28	87	0:36	12:01
Y	IO25	41:04	94	0:33	13:04
Z	IO26	41:13	88	0:33	13:05
AA	IO27	37:04	79	0:32	11:45
AB	IO28	36:00	80	0:31	11:25
AC	IO29	34:40	83	0:30	11:01
AD	IO30	30:43	71	0:30	9:44
AE	IO31	25:14	60	0:30	7:57
AF	IO32	24:40	58	0:30	7:46
AG	IO33	32:27	72	0:31	10:17
AH	IO34	34:06	73	0:32	10:48
AI	IO35	34:21	73	0:32	10:53
AJ	IO36	27:26	60	0:33	8:38
AK	IO37	28:22	62	0:32	8:57
AL	IO38	35:44	72	0:34	11:18
AM	IO39	35:26	71	0:34	11:13
AN	IO40	37:58	107	0:27	6:28
AO	IO41	41:35	121	0:28	5:41
AP	IO42	44:54	128	0:31	5:54
AQ	IO43	45:55	130	0:31	5:56
AR	IO44	46:36	131	0:32	5:59
AS	IO45	44:02	121	0:29	6:24
AT	IO46	32:54	104	0:26	4:45
AU	IO47	31:46	101	0:26	4:46
AV	IO48	33:46	104	0:26	5:08
AW	IO49	41:21	113	0:29	6:47
AX	IO50	45:04	121	0:30	6:58
AY	IO51	50:58	127	0:31	8:15
AZ	IO52	53:35	131	0:32	8:40
BA	IO53	65:20	150	0:36	9:29
BB	IO54	63:50	147	0:35	9:30
BC	IO55	59:58	139	0:34	9:44
BD	IO56	58:39	136	0:34	9:45
BE	IO57	54:41	129	0:32	9:22

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet	
		[h/a]	[h/a]
1	W1	69:44	12:38
2	W2	22:01	3:57
3	W3	37:19	5:52
4	W4	73:44	8:41
5	W5	124:24	38:01

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

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

Anhang 4 / Gesamtbelastung: Hauptergebnis Berechnungsergebnisse

Projekt:
2211_Wedendorfersee

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

Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 14:34/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

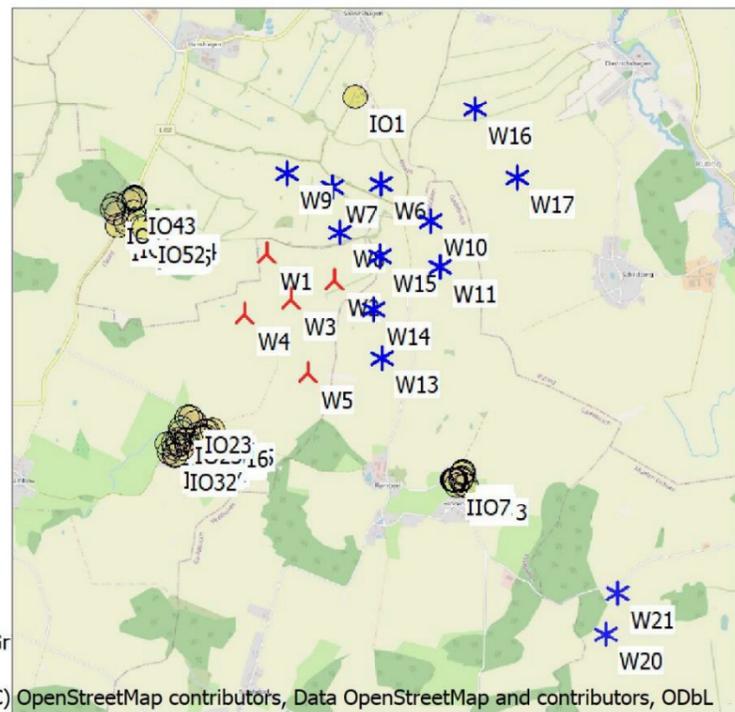
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HEILIGENDAMM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.39 2.32 3.70 5.75 8.12 7.70 7.33 7.20 5.12 3.48 1.79 1.03

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Wind Kunde

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
337 543 532 634 530 512 717 1,153 1,420 1,075 602 374 8,429
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: 2211_Wedendorfersee_EMDGr
Rasterauflösung: 1.0 m

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



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

Maßstab 1:75,000
▲ Neue WEA
★ Existierende 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	246,865	5,966,873	62.7	W1	Ja	VESTAS	V162-6.8/7.2 MW-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0				
2	247,459	5,966,611	60.2	W2	Ja	VESTAS	V162-6.8/7.2 MW-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0				
3	247,057	5,966,464	69.2	W3	Ja	VESTAS	V162-6.8/7.2 MW-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0				
4	246,633	5,966,345	66.3	W4	Ja	VESTAS	V162-6.8/7.2 MW-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0				
5	247,175	5,965,781	61.1	W5	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	0.0				
6	247,922	5,967,458	68.1	W6	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
7	247,483	5,967,454	62.6	W7	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
8	247,525	5,967,040	71.6	W8	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
9	247,085	5,967,603	63.9	W9	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
10	248,358	5,967,100	62.0	W10	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
11	248,416	5,966,679	70.5	W11	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
12	247,850	5,965,883	64.8	W13	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
13	247,801	5,966,330	71.1	W14	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
14	247,875	5,966,799	69.6	W15	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
15	248,804	5,968,096	48.8	W16	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
16	249,164	5,967,457	53.7	W17	Ja	VESTAS	V162-5.4MW-5,400	5,400	162.0	166.0	2,041	9.3				
17	249,745	5,963,277	69.0	W20	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1				
18	249,863	5,963,647	65.3	W21	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1				

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	247,744	5,968,248	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	248,529	5,964,814	69.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	248,526	5,964,805	68.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	248,523	5,964,797	68.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	248,511	5,964,758	67.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	248,508	5,964,749	67.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	248,506	5,964,738	67.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	248,454	5,964,747	65.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 14:34/3.6.361

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]	ü.Gr.	[°]	[m]	
I	IO9	248,443	5,964,747	65.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	248,438	5,964,747	65.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	248,429	5,964,745	65.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	248,472	5,964,696	65.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	248,542	5,964,690	68.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	248,534	5,964,699	68.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	246,286	5,965,310	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	246,230	5,965,305	57.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	246,218	5,965,300	58.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	246,218	5,965,257	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	246,194	5,965,254	57.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	246,196	5,965,244	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	246,156	5,965,282	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	246,129	5,965,392	55.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	246,091	5,965,435	55.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	246,060	5,965,433	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	246,001	5,965,347	54.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	245,996	5,965,308	57.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	245,968	5,965,237	58.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	245,923	5,965,217	58.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	245,866	5,965,210	59.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	245,879	5,965,136	60.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	245,925	5,965,107	58.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	245,944	5,965,113	58.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	245,930	5,965,171	60.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	245,963	5,965,198	61.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	245,974	5,965,203	60.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	246,040	5,965,177	61.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	246,003	5,965,165	61.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	246,035	5,965,237	60.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	246,048	5,965,240	59.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	245,528	5,967,206	64.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	245,648	5,967,418	64.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	245,686	5,967,440	65.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	245,693	5,967,454	65.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	245,697	5,967,460	66.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	245,678	5,967,328	62.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	245,513	5,967,406	64.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	245,486	5,967,363	64.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	245,527	5,967,324	65.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	245,604	5,967,224	63.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	245,677	5,967,259	60.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	245,730	5,967,184	62.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	245,762	5,967,171	63.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	245,893	5,967,221	62.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	245,876	5,967,204	63.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	245,820	5,967,143	63.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	245,801	5,967,128	63.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	245,750	5,967,116	63.9	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	221:35	187	2:32	26:31	26:31
B	IO2	50:22	161	0:26	8:10	8:10
C	IO3	49:11	162	0:26	7:56	7:56
D	IO4	48:05	159	0:26	7:41	7:41
E	IO5	41:49	155	0:25	6:32	6:32
F	IO6	39:54	150	0:24	6:12	6:12
G	IO7	37:58	139	0:23	5:51	5:51
H	IO8	31:30	123	0:22	4:44	4:44

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 14:34/3.6.361

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]
I	IO9	29:52	117	0:22	4:26
J	IO10	29:03	114	0:21	4:17
K	IO11	27:31	112	0:22	3:58
L	IO12	27:30	111	0:22	3:49
M	IO13	37:00	136	0:23	5:30
N	IO14	37:06	137	0:23	5:33
O	IO15	37:59	95	0:44	12:07
P	IO16	50:40	102	0:55	16:09
Q	IO17	51:21	102	0:55	16:22
R	IO18	37:37	95	0:43	12:00
S	IO19	40:46	97	0:46	13:00
T	IO20	37:36	94	0:43	12:00
U	IO21	54:09	102	0:56	17:15
V	IO22	75:42	116	0:57	24:01
W	IO23	70:56	122	0:53	22:30
X	IO24	62:44	122	0:51	19:59
Y	IO25	47:55	116	0:33	15:17
Z	IO26	48:45	112	0:33	15:35
AA	IO27	45:19	106	0:32	14:32
AB	IO28	43:48	106	0:31	14:03
AC	IO29	34:40	83	0:30	11:02
AD	IO30	30:43	71	0:30	9:45
AE	IO31	25:14	60	0:30	7:58
AF	IO32	24:40	58	0:30	7:47
AG	IO33	32:27	72	0:31	10:18
AH	IO34	42:27	103	0:32	13:37
AI	IO35	42:51	103	0:32	13:44
AJ	IO36	37:14	98	0:33	11:54
AK	IO37	37:38	98	0:32	12:02
AL	IO38	45:03	104	0:34	14:26
AM	IO39	44:58	104	0:34	14:24
AN	IO40	61:28	184	0:31	13:02
AO	IO41	67:08	205	0:28	12:10
AP	IO42	71:42	213	0:31	12:38
AQ	IO43	72:29	213	0:31	12:33
AR	IO44	73:37	216	0:32	12:41
AS	IO45	71:53	207	0:29	13:46
AT	IO46	49:03	157	0:26	9:04
AU	IO47	47:30	156	0:26	9:01
AV	IO48	56:03	180	0:26	10:57
AW	IO49	67:36	197	0:32	14:06
AX	IO50	74:11	211	0:32	14:59
AY	IO51	84:09	225	0:40	17:47
AZ	IO52	89:06	231	0:42	18:55
BA	IO53	114:47	267	0:54	23:10
BB	IO54	112:27	261	0:54	23:03
BC	IO55	101:39	248	0:45	21:52
BD	IO56	99:30	248	0:46	21:41
BE	IO57	91:35	232	0:46	20:12

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet	
		[h/a]	[h/a]
1	W1	69:44	12:38
2	W2	22:01	3:57
3	W3	37:19	5:52
4	W4	73:44	8:40
5	W5	124:24	38:03
6	W6	61:35	5:41
7	W7	84:06	13:57
8	W8	25:17	5:47
9	W9	103:56	26:58
10	W10	29:06	2:30

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2211_Wedendorfersee

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Pauline Schäfer / pauline.schaefer@i17-wind.de
Berechnet:
10.02.2023 14:34/3.6.361

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
11	W11	0:42	0:03
12	W13	30:35	9:58
13	W14	32:42	10:21
14	W15	6:03	1:17
15	W16	19:54	4:38
16	W17	9:30	1:31
17	W20	28:59	2:32
18	W21	19:28	2:26

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

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

Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO1	Rambeeler Straße, Sievershagen	
IO2	Feldweg 7, Hindenberg	 <p data-bbox="1027 1214 1209 1240">Google.com/maps</p>
IO3	Feldweg 6, Hindenberg	 <p data-bbox="1027 1825 1209 1852">Google.com/maps</p>

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO4	Feldweg 5, Hindenberg	 <p data-bbox="1027 815 1209 846">Google.com/maps</p>
IO5	Feldweg 4, Hindenberg	
IO6	Feldweg 3, Hindenberg	
IO7	Feldweg 2, Hindenberg	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO8	Bergstraße 4, Hindenberg	
IO9	Bergstraße 5, Hindenberg	
IO10	Bergstraße 6, Hindenberg	
IO11	Bergstraße 7, Hindenberg	
IO12	Bergstraße 3, Hindenberg	 <p data-bbox="1027 1968 1211 1995">Google.com/maps</p>

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO13	Bergstraße 1, Hindenberg	 <p data-bbox="1027 658 1212 685">Google.com/maps</p>
IO14	Bergstraße 2, Hindenberg	 <p data-bbox="1027 1113 1212 1140">Google.com/maps</p>
IO15	Lindenweg 9, Kasendorf	
IO16	Lindenweg 8, Kasendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO17	Lindenweg 7, Kasendorf	
IO18	Lindenweg 6, Kasendorf	
IO19	Lindenweg 5, Kasendorf	
IO20	Lindenweg 5a, Kasendorf	
IO21	Lindenweg 4, Kasendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO22	Lindenweg 3, Kasendorf	
IO23	Lindenweg 2, Kasendorf	
IO24	Lindenweg 1, Kasendorf	
IO25	Bergstraße 1, Kasendorf	
IO26	Bergstraße 2, Kasendorf *	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO27	Bergstraße 4, Kasendorf	
IO28	Bergstraße 8, Kasendorf	
IO29	Bergstraße 10, Kasendorf	
IO30	Bergstraße 11, Kasendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO31	Bergstraße 12, Kasendorf	
IO32	Bergstraße 13, Kasendorf	
IO33	Bergstraße 9, Kasendorf	
IO34	Bergstraße 7, Kasendorf	
IO35	Bergstraße 6, Kasendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO36	Bergstraße 5a, Kasendorf	
IO37	Bergstraße 5, Kasendorf	
IO38	Bergstraße 3, Kasendorf	
IO39	Bergstraße 3a, Kasendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO40	Blieschendorf 12, Blieschendorf	
IO41	Blieschendorf 5, Blieschendorf	
IO42	Blieschendorf 3, Blieschendorf	
IO43	Blieschendorf 2a, Blieschendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO44	Blieschendorf 2, Blieschendorf	
IO45	Blieschendorf 7, Blieschendorf	
IO46	Waldweg 3, Blieschendorf	
IO47	Waldweg 2, Blieschendorf	
IO48	Waldweg 4, Blieschendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO49	Blieschendorf 8, Blieschendorf	
IO50	Eichengrund 1, Blieschendorf	
IO51	Eichengrund 2, Blieschendorf	
IO52	Eichengrund 3, Blieschendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO53	Eichengrund 8, Blieschendorf	
IO54	Eichengrund 9, Blieschendorf	
IO55	Eichengrund 10, Blieschendorf	

Nr:	Immissionspunkte	Foto / Bemerkung
IO56	Eichengrund 11, Blieschendorf	
IO57	Eichengrund 12, Blieschendorf	