



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

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2023-158



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

Bericht-Nr.: I17-SCHATTEN-2023-158

Auftraggeber: Trave Erneuerbare Energien GmbH & Co.KG
Geniner Straße 80
D-23560 Lübeck

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
D-25813 Husum

Tel.: 04841-875960
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 28. November 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

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. Auszüge aus dem Gutachten dürfen nicht aus dem Kontext gerissen werden.

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

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

Akkreditierung

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

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

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	28.11.2023	Erstellung des Gutachtens	Boysen

Bearbeitet

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger



Husum, 28.11.2023

Geprüft

M. Sc. Thea Siuts,

Sachverständige



Husum, 01.12.2023

Freigegeben

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger



Husum, 05.12.2023

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 WEA.....	11
4.1 Anlagenbeschreibung.....	11
4.2 Position der geplanten WEA.....	11
5 Vorbelastung.....	12
6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissions-punkte.....	13
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen.....	18
7.1 Vorbelastung.....	18
7.2 Zusatzbelastung.....	22
7.3 Gesamtbelastung.....	26
8 Zusammenfassung.....	30
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	31
10 Literaturverzeichnis.....	32
Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung).....	33
Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Vorbelastung.....	35
Anhang 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung.....	41
Anhang 4 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Gesamtbelastung.....	46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [3]	8
Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [3]	9
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6]	11
Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [6.1]	12
Tabelle 6.1: Immissionsorte	15
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	18
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	22
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	26

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas, zwei vom Typ V150-5.6 MW auf einer Nabenhöhe von 105.0 m und drei vom Typ V162-7.2 MW auf einer Nabenhöhe von 119.0 m [6].

Die geplanten WEA befinden sich im Nordosten der Gemeinde Rendswühren und im Nordwesten der Gemeinde Ruhwinkel, ca. 3.0 km westlich der gleichnamigen Ortschaft, im Kreis Plön in Schleswig-Holstein. Am geplanten Standort sind bereits weitere Windenergieanlagen in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung mit in die Betrachtung aufzunehmen sind [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

Die geplanten WEA befinden sich ca. 3.0 km westlich von Ruhwinkel im Kreis Plön in Schleswig-Holstein.

Die der geplanten WEA nächstgelegenen Ortschaften sind Bockhorn, Wankendorf, Ruhwinkel, Schönböken, Rendswühren, Schipphorst und Dreikronen. Der Ortschaften vorgelagert liegen im Uhrzeigersinn nordwestlich bis südlich der Neuplanung weitere, einzelne Wohnbebauungen im Außenbereich.

Am geplanten Standort sind bereits mehrere WEA in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung Berücksichtigung finden [6.1].

Das Gelände um den geplanten Standort wird im Wesentlichen landwirtschaftlich genutzt und besteht hauptsächlich aus Ackeranbauflächen und Weideflächen, welche teilweise von Baumreihen getrennt werden und kleineren Bewaldungen im Nordosten und Osten der Neuplanung.

Das Gelände um den geplanten Standort variiert in der Höhe zwischen ca. 25 m und 60 m über NHN. Die Höhenangaben wurden den Daten des DGM 5 des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein entnommen [5].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 32 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 und Abbildung 2.2 dargestellt.

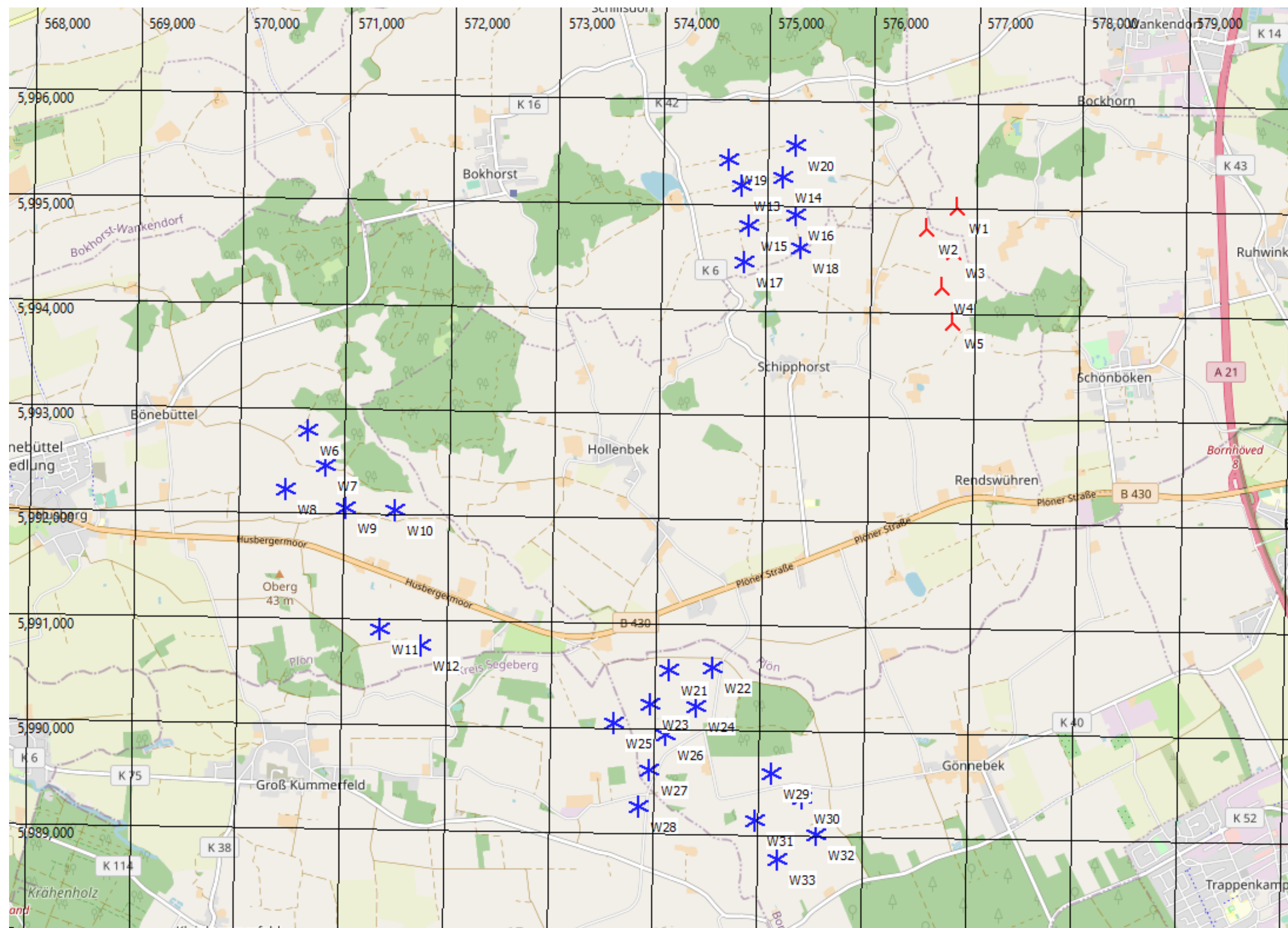


Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [3]

☺ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

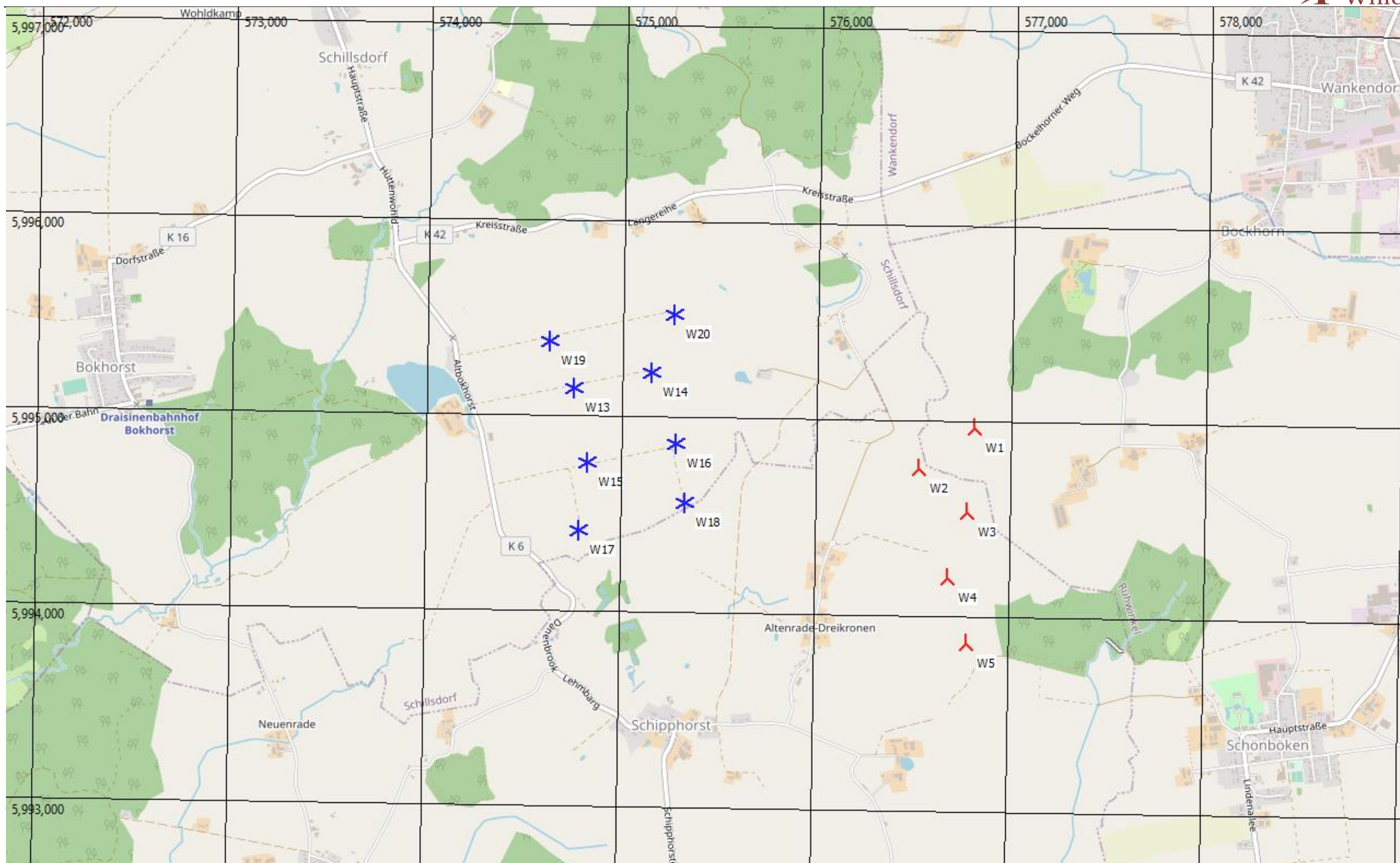


Abbildung 2.2: WEA Standorte (Zoom); Kartenmaterial [3]

☰ = 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 WEA

4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen der Hersteller Vestas. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten WEA zusammengefasst:

Hersteller:	Vestas	Vestas
Anlagentyp:	V150-5.6 MW	V162-7.2 MW
Nabenhöhe:	105.0 m	119.0 m
Rotordurchmesser:	150.0 m	162.0 m
Nennleistung:	5,600 kW	7,200 kW
Maximale Blatttiefe [7]:	4.24 m	4.32 m
Blatttiefe bei 90% Radius [7]:	1.35 m	1.69 m

4.2 Position der geplanten WEA

Der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind die Position und der Anlagentyp mit Nabenhöhen [6] der geplanten WEA zu entnehmen.

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W1	WEA 01	V150-5.6 MW	105.0	150.0	576808	5994950	56
W2	WEA 02	V162-7.2 MW	119.0	162.0	576525	5994742	50
W3	WEA 03	V150-5.6 MW	105.0	150.0	576778	5994517	50
W4	WEA 04	V162-7.2 MW	119.0	162.0	576680	5994182	50
W5	WEA 05	V162-7.2 MW	119.0	162.0	576780	5993850	49

5 Vorbelastung

Am Standort sind bereits mehrere WEA in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren und werden im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung berücksichtigt [6.1].

Die nachfolgende Tabelle 5.1 führt die als Vorbelastung berücksichtigten Anlagen auf.

Anmerkung:

Die bestehenden WEA W6 – W12 und W21 – W33 verursachen an keinem Immissionsort einen Beitrag zum Schattenwurf, siehe Anhang 2 (Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA). Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser Anlagen im Rahmen der Berechnung der Gesamtbelastung verzichtet werden.

Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [6.1]

W-Nr.	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W6	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	570643	5992732	31
W7	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	570814	5992401	30
W8	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	570442	5992171	29
W9	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	571014	5992001	31
W10	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	571484	5991979	31
W11	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	571360	5990845	31
W12	E-160 EP5 E3/5.560 kW	160.0	100.0	571752	5990698	31
W13	E66/18.70	70.0	65.0	574749	5995126	52
W14	E66/18.70	70.0	65.0	575147	5995209	51
W15	E66/18.70	70.0	65.0	574825	5994744	51
W16	E66/18.70	70.0	65.0	575277	5994849	51
W17	E66/18.70	70.0	65.0	574788	5994400	49
W18	E-70 E4/2.300 kW	71.0	64.0	575327	5994544	52
W19	E-70 E4/2.300 kW	71.0	64.0	574623	5995366	49
W20	E-70 E4/2.300 kW	71.0	64.0	575264	5995511	54
W21	N149/5.7	149.1	104.7	574126	5990494	34
W22	N149/5.7	149.1	104.7	574544	5990527	35
W23	N149/5.7	149.1	104.7	573960	5990174	34
W24	N149/5.7	149.1	104.7	574398	5990151	35
W25	N149/5.7	149.1	104.7	573610	5989981	34
W26	N149/5.7	149.1	104.7	574104	5989875	35
W27	N133/4.8	133.2	110.0	573953	5989539	35
W28	E-115 EP3 E3/4.200 kW	115.7	92.0	573857	5989197	34
W29	N149/5.7	149.1	104.7	575125	5989525	36
W30	N149/5.7	149.1	104.7	575419	5989295	35
W31	N149/5.7	149.1	104.7	574973	5989073	34
W32	N149/5.7	149.1	104.7	575564	5988946	35
W33	N149/5.7	149.1	104.7	575198	5988707	34

6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionspunkte

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

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

Die nächstgelegenen Bebauungen, welche diese Kriterien erfüllen, sind der nachfolgenden Abbildung, Abbildung 6.1 sowie der Tabelle 6.1 zu entnehmen. Es wurden insgesamt **120** Immissionsorte auf Basis des Einwirkungsbereiches identifiziert, untersucht und berücksichtigt. Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG am 18.11.2023 wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert.

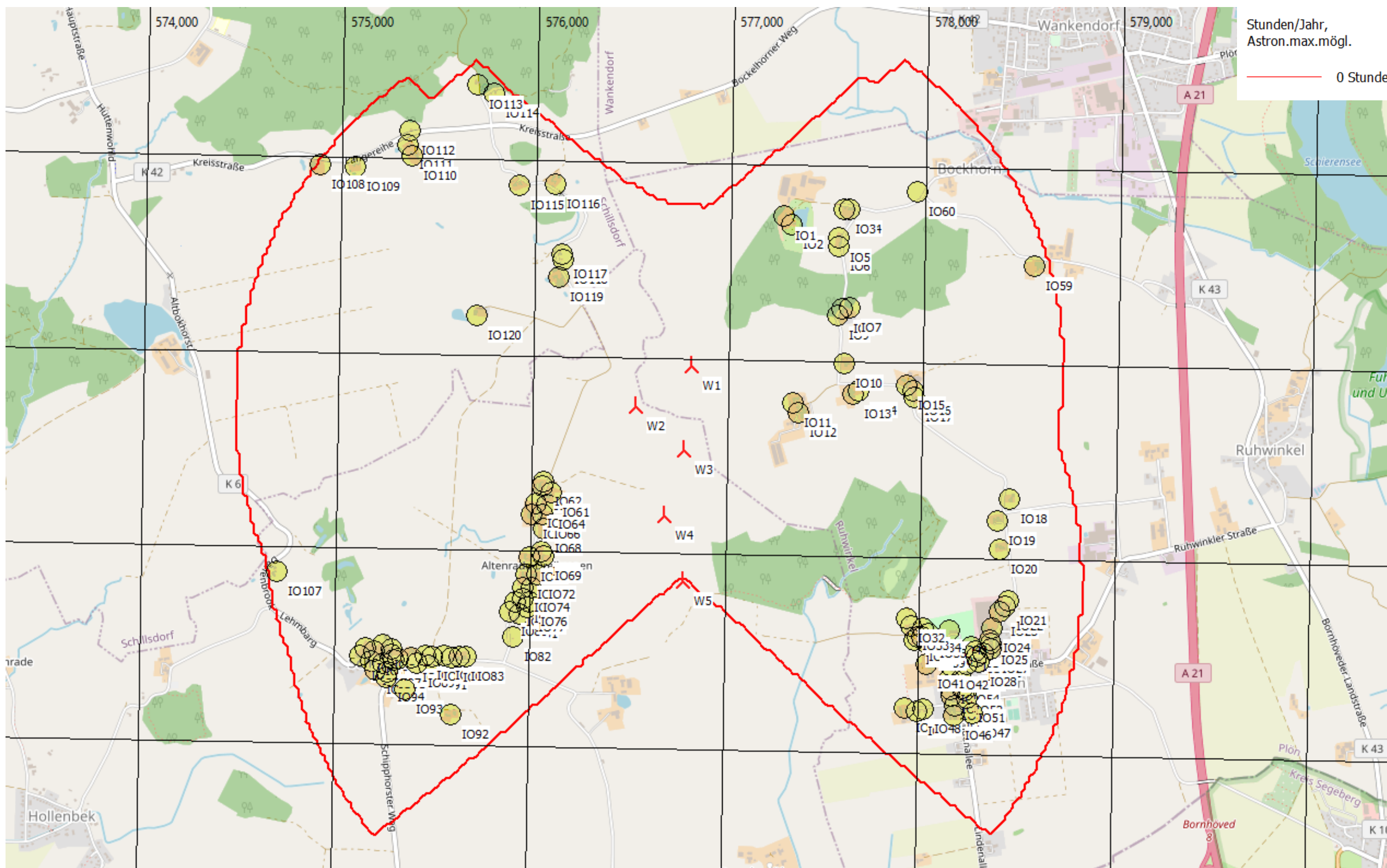


Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren

♣ = neu geplante WEA, ● = Schattenimmissionsort

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

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO1	Bockhorner Allee 5a, Ruhwinkel	577274	5995724	53
IO2	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	577314	5995683	53
IO3	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	577580	5995767	54
IO4	Bockhorner Allee 1-3, Ruhwinkel	577610	5995766	55
IO5	Eichholz 1/2, Ruhwinkel	577555	5995620	53
IO6	Eichholz 3/4, Ruhwinkel	577557	5995575	53
IO7	Eichholz 5, Ruhwinkel	577617	5995262	51
IO8	Eichholz 6/7, Ruhwinkel	577579	5995253	52
IO9	Eichholz 8, Ruhwinkel	577558	5995222	53
IO10	Eichholz 9, Ruhwinkel	577594	5994974	56
IO11	Eichholz 10, Ruhwinkel	577333	5994768	55
IO12	Eichholz 11, Ruhwinkel	577366	5994720	54
IO13	Eichholz 12, Ruhwinkel	577642	5994822	56
IO14	Eichholz 12a, Ruhwinkel	577672	5994835	57
IO15	Eichholz 13, Ruhwinkel	577914	5994867	54
IO16	Eichholz 14, Ruhwinkel	577952	5994844	54
IO17	Eichholz 15, Ruhwinkel	577958	5994806	54
IO18	Bockhorner Weg 8, Ruhwinkel	578452	5994298	50
IO19	Bockhorner Weg 9, Ruhwinkel	578395	5994182	49
IO20	Bockhorner Weg 7, Ruhwinkel	578410	5994039	50
IO21	Bockhorner Weg 5a, Schönböken	578455	5993772	48
IO22	Bockhorner Weg 5, Schönböken	578441	5993744	49
IO23	Schulweg 11, Schönböken	578416	5993716	50
IO24	Schulweg 9, Schönböken	578373	5993636	48
IO25	Schulweg 7, Schönböken	578366	5993573	48
IO26	Schulweg 5, Schönböken	578371	5993553	48
IO27	Schulweg 3, Schönböken	578372	5993529	48
IO28	Am Teich 1, Schönböken	578310	5993457	48
IO29	Am Teich 2, Schönböken	578297	5993486	48
IO30	Am Teich 3, Schönböken	578293	5993515	48
IO31	Am Teich 4, Schönböken	578334	5993503	48
IO32	Waldweg 11, Schönböken	577936	5993679	49
IO33	Waldweg 9, Schönböken	577959	5993639	50
IO34	Waldweg 6, Schönböken	578022	5993625	49
IO35	Waldweg 4, Schönböken	578049	5993602	49
IO36	Waldweg 7b, Schönböken	577994	5993582	49
IO37	Waldweg 7a, Schönböken	577977	5993567	49
IO38	Waldweg 5, Schönböken	578019	5993584	49
IO39	Waldweg 3, Schönböken	578044	5993551	48

Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO40	Waldweg 2, Schönböken	578082	5993560	48
IO41	Waldweg 1, Schönböken	578043	5993445	47
IO42	Hauptstr. 1, Schönböken (Torhaus)	578166	5993441	48
IO43	Hauptstr. 1, Schönböken	578157	5993616	49
IO44	Hauptstr., Schönböken	578270	5993537	48
IO45	Hauptstr. 3, Schönböken	578248	5993447	48
IO46	Lindenallee 24/26/28/30, Schönböken	578188	5993182	46
IO47	Lindenallee 11/13/15, Schönböken	578280	5993196	46
IO48	Lindenallee 14b, Schönböken	578027	5993210	47
IO49	Lindenallee 14a, Schönböken	577993	5993202	47
IO50	Lindenallee 14, Schönböken	577932	5993217	47
IO51	Sandskoppel 1, Schönböken	578254	5993272	46
IO52	Lindenallee 7, Schönböken	578240	5993311	47
IO53	Lindenallee 5, Schönböken (unbebaut)	578227	5993324	47
IO54	Lindenallee 1, Schönböken (unbebaut)	578221	5993366	48
IO55	Lindenallee 2, Schönböken	578160	5993368	47
IO56	Lindenallee 4, Schönböken	578169	5993316	48
IO57	Lindenallee 6/8/10/12, Schönböken	578171	5993280	48
IO58	Lindenallee 16/18/20/22, Schönböken	578191	5993232	47
IO59	Drögenkuhlen 1, Ruhwinkel	578562	5995492	49
IO60	Bekskate 16, Ruhwinkel	577958	5995862	53
IO61	Dreikronen 18, Dreikronen	576104	5994290	48
IO62	Dreikronen 21, Dreikronen	576061	5994344	48
IO63	Dreikronen 19, Dreikronen	576058	5994322	48
IO64	Dreikronen 16a, Dreikronen	576078	5994230	47
IO65	Dreikronen 17, Dreikronen	576023	5994235	48
IO66	Dreikronen 16, Dreikronen	576060	5994178	47
IO67	Dreikronen 15, Dreikronen	576005	5994176	46
IO68	Dreikronen 14, Dreikronen	576063	5994105	47
IO69	Dreikronen 12a, Dreikronen	576070	5993964	48
IO70	Dreikronen 12, Dreikronen	576055	5993989	47
IO71	Dreikronen 11, Dreikronen	575993	5993955	47
IO72	Dreikronen 10, Dreikronen	576036	5993869	47
IO73	Dreikronen 9, Dreikronen	575979	5993866	48
IO74	Dreikronen 8, Dreikronen	576011	5993801	47
IO75	Dreikronen 7a, Dreikronen	575962	5993800	47
IO76	Dreikronen 6a, Dreikronen	576000	5993730	46
IO77	Dreikronen 6, Dreikronen	575988	5993699	46
IO78	Dreikronen 5/7, Dreikronen	575966	5993747	47
IO79	Dreikronen 3, Dreikronen	575926	5993726	47
IO80	Dreikronen 1, Dreikronen	575899	5993678	45

Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO81	Dreikronen 4, Dreikronen	575948	5993663	47
IO82	Dreikronen 2, Dreikronen	575920	5993545	46
IO83	Altenrader Weg 5, Schipphorst	575676	5993445	44
IO84	Altenrader Weg 4, Schipphorst	575644	5993441	44
IO85	Altenrader Weg 3, Schipphorst	575603	5993437	44
IO86	Altenrader Weg 3a, Schipphorst	575567	5993444	43
IO87	Altenrader Weg 1a, Schipphorst	575503	5993439	42
IO88	Altenrader Weg 1b, Schipphorst	575468	5993445	41
IO89	Altenrader Weg 1c, Schipphorst (unbebaut)	575426	5993404	41
IO90	Altenrader Weg 1, Schipphorst	575398	5993434	41
IO91	Altenrader Weg 2, Schipphorst	575488	5993392	42
IO92	Schoolweg 1, Schipphorst	575606	5993147	43
IO93	Dörpplatz 2, Schipphorst	575364	5993269	42
IO94	Dörpplatz 1, Schipphorst	575269	5993330	41
IO95	Dörpplatz 1a, Schipphorst	575277	5993356	41
IO96	Dörpplatz 3, Schipphorst	575215	5993367	41
IO97	Dörpplatz 3a, Schipphorst	575254	5993404	41
IO98	Dörpplatz 1, Schipphorst	575328	5993423	41
IO99	Dörpplatz 5, Schipphorst	575306	5993421	41
IO100	Dörpplatz 8, Schipphorst	575294	5993450	42
IO101	Dörpplatz 6, Schipphorst	575294	5993476	42
IO102	Dörpplatz 7, Schipphorst	575250	5993497	41
IO103	Lehmbarg 2, Schipphorst	575208	5993461	43
IO104	Lehmbarg 4a, Schipphorst	575161	5993479	43
IO105	Lehmbarg 4, Schipphorst	575131	5993438	42
IO106	Lehmbarg 1, Schipphorst	575191	5993410	42
IO107	Dänenbrook 1, Rendswühren	574698	5993862	41
IO108	Kreisstr. 1, Schillsdorf	574890	5995949	56
IO109	Kreisstr. 2, Schillsdorf	575069	5995944	55
IO110	Kreisstr. 3a/3b, Schillsdorf	575362	5996004	54
IO111	Kreisstr. 3, Schillsdorf	575339	5996060	55
IO112	Kreisstr. 4, Schillsdorf	575349	5996133	53
IO113	Langereihe-Süd 6, Schillsdorf	575689	5996374	55
IO114	Langereihe-Süd 5, Schillsdorf	575775	5996328	54
IO115	Langereihe-Süd 2, Schillsdorf	575912	5995860	53
IO116	Langereihe-Süd 1, Schillsdorf	576097	5995871	52
IO117	Langereihe-Süd 3a, Schillsdorf	576137	5995512	53
IO118	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	576144	5995485	52
IO119	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	576121	5995396	51
IO120	Kiewitthof 1, Schillsdorf	575703	5995192	51

7 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Analysen sowohl für die Vorbelastung als auch Zusatz- und Gesamtbelastung der im Einwirkungsbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen der Grenzwerte 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 Hamburg/Sasel [4] und eine repräsentative Windverteilung [8] herangezogen.

7.1 Vorbelastung

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	Bockhorner Allee 5a, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO2	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO3	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO4	Bockhorner Allee 1-3, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO5	Eichholz 1/2, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO6	Eichholz 3/4, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO7	Eichholz 5, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO8	Eichholz 6/7, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO9	Eichholz 8, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO10	Eichholz 9, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO11	Eichholz 10, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO12	Eichholz 11, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO13	Eichholz 12, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO14	Eichholz 12a, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO15	Eichholz 13, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO16	Eichholz 14, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO17	Eichholz 15, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO18	Bockhorner Weg 8, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO19	Bockhorner Weg 9, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO20	Bockhorner Weg 7, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO21	Bockhorner Weg 5a, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO22	Bockhorner Weg 5, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO23	Schulweg 11, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO24	Schulweg 9, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO25	Schulweg 7, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO26	Schulweg 5, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO27	Schulweg 3, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO28	Am Teich 1, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO29	Am Teich 2, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO30	Am Teich 3, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO31	Am Teich 4, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO32	Waldweg 11, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO33	Waldweg 9, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO34	Waldweg 6, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO35	Waldweg 4, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO36	Waldweg 7b, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO37	Waldweg 7a, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO38	Waldweg 5, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO39	Waldweg 3, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO40	Waldweg 2, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO41	Waldweg 1, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO42	Hauptstr. 1, Schönböken (Torhaus)	0:00	0	0:00	0:00
IO43	Hauptstr. 1, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO44	Hauptstr., Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO45	Hauptstr. 3, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO46	Lindenallee 24/26/28/30, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO47	Lindenallee 11/13/15, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO48	Lindenallee 14b, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO49	Lindenallee 14a, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO50	Lindenallee 14, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO51	Sandskoppel 1, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO52	Lindenallee 7, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO53	Lindenallee 5, Schönböken (unbebaut)	0:00	0	0:00	0:00
IO54	Lindenallee 1, Schönböken (unbebaut)	0:00	0	0:00	0:00
IO55	Lindenallee 2, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO56	Lindenallee 4, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO57	Lindenallee 6/8/10/12, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO58	Lindenallee 16/18/20/22, Schönböken	0:00	0	0:00	0:00
IO59	Drögenkuhlen 1, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00
IO60	Bekskate 16, Ruhwinkel	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO61	Dreikronen 18, Dreikronen	19:36	92	0:23	4:42
IO62	Dreikronen 21, Dreikronen	24:50	102	0:29	5:55
IO63	Dreikronen 19, Dreikronen	22:19	98	0:27	5:21
IO64	Dreikronen 16a, Dreikronen	11:06	64	0:21	2:49
IO65	Dreikronen 17, Dreikronen	13:15	57	0:23	3:20
IO66	Dreikronen 16, Dreikronen	13:34	66	0:21	3:22
IO67	Dreikronen 15, Dreikronen	23:06	103	0:23	5:34
IO68	Dreikronen 14, Dreikronen	20:43	94	0:21	4:53
IO69	Dreikronen 12a, Dreikronen	2:52	44	0:08	0:41
IO70	Dreikronen 12, Dreikronen	4:27	56	0:08	1:03
IO71	Dreikronen 11, Dreikronen	5:20	57	0:10	1:15
IO72	Dreikronen 10, Dreikronen	1:16	14	0:08	0:19
IO73	Dreikronen 9, Dreikronen	1:44	29	0:09	0:26
IO74	Dreikronen 8, Dreikronen	1:21	15	0:09	0:20
IO75	Dreikronen 7a, Dreikronen	1:44	17	0:09	0:25
IO76	Dreikronen 6a, Dreikronen	1:39	18	0:09	0:24
IO77	Dreikronen 6, Dreikronen	1:40	18	0:08	0:24
IO78	Dreikronen 5/7, Dreikronen	1:47	18	0:09	0:26
IO79	Dreikronen 3, Dreikronen	2:17	23	0:09	0:33
IO80	Dreikronen 1, Dreikronen	3:40	34	0:10	0:50
IO81	Dreikronen 4, Dreikronen	2:22	25	0:09	0:33
IO82	Dreikronen 2, Dreikronen	0:32	17	0:03	0:07
IO83	Altenrader Weg 5, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO84	Altenrader Weg 4, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO85	Altenrader Weg 3, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO86	Altenrader Weg 3a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO87	Altenrader Weg 1a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO88	Altenrader Weg 1b, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO89	Altenrader Weg 1c, Schipphorst (unbebaut)	0:00	0	0:00	0:00
IO90	Altenrader Weg 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO91	Altenrader Weg 2, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO92	Schoolweg 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO93	Dörpplatz 2, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO94	Dörpplatz 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO95	Dörpplatz 1a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO96	Dörpplatz 3, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO97	Dörpplatz 3a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO98	Dörpplatz 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO99	Dörpplatz 5, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO100	Dörpplatz 8, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO101	Dörpplatz 6, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO102	Dörpplatz 7, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO103	Lehmbarg 2, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO104	Lehmbarg 4a, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO105	Lehmbarg 4, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO106	Lehmbarg 1, Schipphorst	0:00	0	0:00	0:00
IO107	Dänenbrook 1, Rendswühren	0:00	0	0:00	0:00
IO108	Kreisstr. 1, Schillsdorf	<u>33:44</u>	78	<u>0:31</u>	3:05
IO109	Kreisstr. 2, Schillsdorf	<u>40:51</u>	56	<u>0:57</u>	3:46
IO110	Kreisstr. 3a/3b, Schillsdorf	4:22	26	0:16	0:32
IO111	Kreisstr. 3, Schillsdorf	4:47	30	0:16	0:35
IO112	Kreisstr. 4, Schillsdorf	5:09	36	0:15	0:36
IO113	Langereihe-Süd 6, Schillsdorf	0:35	10	0:05	0:04
IO114	Langereihe-Süd 5, Schillsdorf	0:23	8	0:04	0:02
IO115	Langereihe-Süd 2, Schillsdorf	13:45	69	0:23	2:17
IO116	Langereihe-Süd 1, Schillsdorf	10:26	65	0:18	1:32
IO117	Langereihe-Süd 3a, Schillsdorf	15:33	104	0:18	2:32
IO118	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	15:23	109	0:19	2:35
IO119	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	17:13	115	0:19	3:15
IO120	Kiewitthof 1, Schillsdorf	<u>53:47</u>	175	<u>0:34</u>	<u>10:24</u>

7.2 Zusatzbelastung

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	Bockhorner Allee 5a, Ruhwinkel	<u>67:28</u>	70	<u>1:04</u>	7:07
IO2	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	<u>69:53</u>	80	<u>1:01</u>	7:38
IO3	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	<u>35:30</u>	88	<u>0:40</u>	4:08
IO4	Bockhorner Allee 1-3, Ruhwinkel	<u>33:27</u>	91	<u>0:39</u>	3:55
IO5	Eichholz 1/2, Ruhwinkel	<u>45:31</u>	109	<u>0:40</u>	5:33
IO6	Eichholz 3/4, Ruhwinkel	<u>51:37</u>	116	<u>0:39</u>	6:25
IO7	Eichholz 5, Ruhwinkel	<u>76:35</u>	167	<u>0:42</u>	<u>11:38</u>
IO8	Eichholz 6/7, Ruhwinkel	<u>83:24</u>	169	<u>0:44</u>	<u>12:36</u>
IO9	Eichholz 8, Ruhwinkel	<u>88:57</u>	175	<u>0:46</u>	<u>13:41</u>
IO10	Eichholz 9, Ruhwinkel	<u>111:48</u>	234	<u>0:44</u>	<u>19:56</u>
IO11	Eichholz 10, Ruhwinkel	<u>269:00</u>	359	<u>1:05</u>	<u>55:42</u>
IO12	Eichholz 11, Ruhwinkel	<u>251:50</u>	355	<u>1:01</u>	<u>51:47</u>
IO13	Eichholz 12, Ruhwinkel	<u>112:01</u>	268	<u>0:41</u>	<u>21:41</u>
IO14	Eichholz 12a, Ruhwinkel	<u>102:28</u>	261	<u>0:40</u>	<u>19:46</u>
IO15	Eichholz 13, Ruhwinkel	<u>56:57</u>	182	<u>0:31</u>	<u>11:15</u>
IO16	Eichholz 14, Ruhwinkel	<u>52:53</u>	175	0:30	<u>10:36</u>
IO17	Eichholz 15, Ruhwinkel	<u>52:55</u>	174	0:30	<u>10:48</u>
IO18	Bockhorner Weg 8, Ruhwinkel	24:30	119	0:20	5:46
IO19	Bockhorner Weg 9, Ruhwinkel	28:36	127	0:22	6:49
IO20	Bockhorner Weg 7, Ruhwinkel	29:18	135	0:22	7:03
IO21	Bockhorner Weg 5a, Schönböken	16:47	81	0:21	4:10
IO22	Bockhorner Weg 5, Schönböken	17:11	85	0:21	4:14
IO23	Schulweg 11, Schönböken	17:58	88	0:21	4:25
IO24	Schulweg 9, Schönböken	21:22	100	0:23	5:20
IO25	Schulweg 7, Schönböken	23:12	109	0:23	5:46
IO26	Schulweg 5, Schönböken	23:48	112	0:23	5:54
IO27	Schulweg 3, Schönböken	25:41	127	0:22	6:18
IO28	Am Teich 1, Schönböken	25:42	119	0:23	6:13
IO29	Am Teich 2, Schönböken	27:49	119	0:24	6:44
IO30	Am Teich 3, Schönböken	29:37	123	0:24	7:11
IO31	Am Teich 4, Schönböken	28:30	124	0:23	6:55
IO32	Waldweg 11, Schönböken	<u>42:13</u>	138	<u>0:32</u>	<u>10:30</u>
IO33	Waldweg 9, Schönböken	<u>38:37</u>	133	<u>0:32</u>	<u>9:37</u>
IO34	Waldweg 6, Schönböken	<u>37:04</u>	133	0:30	<u>9:10</u>

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO35	Waldweg 4, Schönböken	<u>35:13</u>	131	0:29	<u>8:42</u>
IO36	Waldweg 7b, Schönböken	<u>34:25</u>	125	<u>0:31</u>	<u>8:35</u>
IO37	Waldweg 7a, Schönböken	<u>34:41</u>	117	<u>0:31</u>	<u>8:40</u>
IO38	Waldweg 5, Schönböken	<u>33:59</u>	127	0:30	<u>8:27</u>
IO39	Waldweg 3, Schönböken	<u>32:00</u>	121	0:29	7:57
IO40	Waldweg 2, Schönböken	<u>32:00</u>	125	0:29	7:54
IO41	Waldweg 1, Schönböken	<u>35:51</u>	118	0:29	<u>8:50</u>
IO42	Hauptstr. 1, Schönböken (Torhaus)	25:04	108	0:26	6:14
IO43	Hauptstr. 1, Schönböken	<u>37:20</u>	134	0:27	<u>9:07</u>
IO44	Hauptstr., Schönböken	<u>31:02</u>	126	0:24	7:33
IO45	Hauptstr. 3, Schönböken	24:26	114	0:25	5:58
IO46	Lindenallee 24/26/28/30, Schönböken	28:42	95	0:25	6:49
IO47	Lindenallee 11/13/15, Schönböken	26:52	102	0:23	6:27
IO48	Lindenallee 14b, Schönböken	<u>32:43</u>	88	0:28	7:44
IO49	Lindenallee 14a, Schönböken	<u>34:49</u>	84	0:30	<u>8:12</u>
IO50	Lindenallee 14, Schönböken	<u>35:10</u>	82	<u>0:32</u>	<u>8:17</u>
IO51	Sandskoppel 1, Schönböken	24:34	99	0:24	6:02
IO52	Lindenallee 7, Schönböken	23:12	90	0:25	5:45
IO53	Lindenallee 5, Schönböken (unbebaut)	23:33	90	0:25	5:51
IO54	Lindenallee 1, Schönböken (unbebaut)	22:16	85	0:25	5:34
IO55	Lindenallee 2, Schönböken	27:14	98	0:26	6:45
IO56	Lindenallee 4, Schönböken	<u>30:58</u>	112	0:26	7:33
IO57	Lindenallee 6/8/10/12, Schönböken	<u>31:30</u>	107	0:26	7:37
IO58	Lindenallee 16/18/20/22, Schönböken	<u>30:16</u>	102	0:25	7:15
IO59	Drögenkuhlen 1, Ruhwinkel	3:35	21	0:17	0:42
IO60	Bekskate 16, Ruhwinkel	20:32	93	0:25	2:30
IO61	Dreikronen 18, Dreikronen	<u>168:33</u>	251	<u>1:02</u>	<u>37:21</u>
IO62	Dreikronen 21, Dreikronen	<u>142:15</u>	248	<u>0:57</u>	<u>29:51</u>
IO63	Dreikronen 19, Dreikronen	<u>139:35</u>	239	<u>0:58</u>	<u>29:46</u>
IO64	Dreikronen 16a, Dreikronen	<u>172:17</u>	258	<u>1:00</u>	<u>40:37</u>
IO65	Dreikronen 17, Dreikronen	<u>134:39</u>	223	<u>0:55</u>	<u>31:16</u>
IO66	Dreikronen 16, Dreikronen	<u>167:09</u>	242	<u>0:59</u>	<u>40:36</u>
IO67	Dreikronen 15, Dreikronen	<u>143:56</u>	238	<u>0:54</u>	<u>34:59</u>
IO68	Dreikronen 14, Dreikronen	<u>164:35</u>	222	<u>1:00</u>	<u>41:09</u>
IO69	Dreikronen 12a, Dreikronen	<u>159:55</u>	186	<u>1:14</u>	<u>41:01</u>
IO70	Dreikronen 12, Dreikronen	<u>164:37</u>	191	<u>1:11</u>	<u>42:02</u>

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO71	Dreikronen 11, Dreikronen	<u>144:22</u>	185	<u>1:02</u>	<u>37:21</u>
IO72	Dreikronen 10, Dreikronen	<u>121:39</u>	163	<u>0:56</u>	<u>31:56</u>
IO73	Dreikronen 9, Dreikronen	<u>121:06</u>	165	<u>1:02</u>	<u>31:58</u>
IO74	Dreikronen 8, Dreikronen	<u>102:33</u>	149	<u>0:52</u>	<u>27:18</u>
IO75	Dreikronen 7a, Dreikronen	<u>100:53</u>	152	<u>0:49</u>	<u>26:58</u>
IO76	Dreikronen 6a, Dreikronen	<u>82:31</u>	133	<u>0:48</u>	<u>22:18</u>
IO77	Dreikronen 6, Dreikronen	<u>75:00</u>	128	<u>0:47</u>	<u>20:24</u>
IO78	Dreikronen 5/7, Dreikronen	<u>88:35</u>	140	<u>0:48</u>	<u>23:50</u>
IO79	Dreikronen 3, Dreikronen	<u>84:04</u>	140	<u>0:46</u>	<u>22:42</u>
IO80	Dreikronen 1, Dreikronen	<u>73:58</u>	132	<u>0:43</u>	<u>20:06</u>
IO81	Dreikronen 4, Dreikronen	<u>68:08</u>	127	<u>0:44</u>	<u>18:36</u>
IO82	Dreikronen 2, Dreikronen	<u>45:12</u>	100	<u>0:43</u>	<u>12:46</u>
IO83	Altenrader Weg 5, Schipphorst	<u>40:33</u>	110	<u>0:33</u>	<u>11:13</u>
IO84	Altenrader Weg 4, Schipphorst	<u>41:57</u>	110	<u>0:32</u>	<u>11:34</u>
IO85	Altenrader Weg 3, Schipphorst	<u>42:58</u>	112	<u>0:31</u>	<u>11:49</u>
IO86	Altenrader Weg 3a, Schipphorst	<u>44:25</u>	114	0:30	<u>12:12</u>
IO87	Altenrader Weg 1a, Schipphorst	<u>44:26</u>	118	0:30	<u>12:11</u>
IO88	Altenrader Weg 1b, Schipphorst	<u>45:42</u>	120	<u>0:31</u>	<u>12:30</u>
IO89	Altenrader Weg 1c, Schipphorst (unbebaut)	<u>41:58</u>	118	0:29	<u>11:30</u>
IO90	Altenrader Weg 1, Schipphorst	<u>43:51</u>	120	0:28	<u>11:58</u>
IO91	Altenrader Weg 2, Schipphorst	<u>40:23</u>	114	0:28	<u>11:07</u>
IO92	Schoolweg 1, Schipphorst	<u>31:06</u>	80	0:29	<u>8:27</u>
IO93	Dörpplatz 2, Schipphorst	<u>31:44</u>	103	0:26	<u>8:45</u>
IO94	Dörpplatz 1, Schipphorst	<u>30:36</u>	113	0:24	<u>8:27</u>
IO95	Dörpplatz 1a, Schipphorst	<u>34:49</u>	117	0:25	<u>9:32</u>
IO96	Dörpplatz 3, Schipphorst	22:20	85	0:24	6:13
IO97	Dörpplatz 3a, Schipphorst	<u>34:52</u>	123	0:24	<u>9:33</u>
IO98	Dörpplatz 1, Schipphorst	<u>37:52</u>	123	0:26	<u>10:21</u>
IO99	Dörpplatz 5, Schipphorst	<u>36:54</u>	124	0:25	<u>10:06</u>
IO100	Dörpplatz 8, Schipphorst	<u>37:47</u>	127	0:25	<u>10:20</u>
IO101	Dörpplatz 6, Schipphorst	<u>38:32</u>	130	0:25	<u>10:34</u>
IO102	Dörpplatz 7, Schipphorst	<u>35:38</u>	133	0:25	<u>9:50</u>
IO103	Lehmbarg 2, Schipphorst	<u>32:50</u>	131	0:24	<u>9:02</u>
IO104	Lehmbarg 4a, Schipphorst	17:45	70	0:23	5:00
IO105	Lehmbarg 4, Schipphorst	16:56	67	0:22	4:45
IO106	Lehmbarg 1, Schipphorst	19:57	78	0:23	5:34

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO107	Dänenbrook 1, Rendswühren	9:51	53	0:18	2:44
IO108	Kreisstr. 1, Schillsdorf	4:30	26	0:17	0:31
IO109	Kreisstr. 2, Schillsdorf	6:31	32	0:19	0:41
IO110	Kreisstr. 3a/3b, Schillsdorf	21:48	88	0:23	2:05
IO111	Kreisstr. 3, Schillsdorf	20:46	82	0:22	1:56
IO112	Kreisstr. 4, Schillsdorf	19:52	76	0:22	1:46
IO113	Langereihe-Süd 6, Schillsdorf	7:18	32	0:17	0:35
IO114	Langereihe-Süd 5, Schillsdorf	6:00	28	0:16	0:28
IO115	Langereihe-Süd 2, Schillsdorf	28:45	80	0:29	2:38
IO116	Langereihe-Süd 1, Schillsdorf	29:55	64	0:32	2:38
IO117	Langereihe-Süd 3a, Schillsdorf	87:43	117	1:05	8:44
IO118	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	95:36	122	1:08	9:41
IO119	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	116:32	140	1:08	12:31
IO120	Kiewitthof 1, Schillsdorf	81:25	179	0:40	10:39

7.3 Gesamtbelastung

Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	Bockhorner Allee 5a, Ruhwinkel	<u>67:28</u>	70	<u>1:04</u>	7:06
IO2	Bockhorner Allee 5, Ruhwinkel	<u>69:53</u>	80	<u>1:01</u>	7:36
IO3	Bockhorner Allee 4, Ruhwinkel	<u>35:30</u>	88	<u>0:40</u>	4:07
IO4	Bockhorner Allee 1-3, Ruhwinkel	<u>33:27</u>	91	<u>0:39</u>	3:54
IO5	Eichholz 1/2, Ruhwinkel	<u>45:31</u>	109	<u>0:40</u>	5:32
IO6	Eichholz 3/4, Ruhwinkel	<u>51:37</u>	116	<u>0:39</u>	6:24
IO7	Eichholz 5, Ruhwinkel	<u>76:35</u>	167	<u>0:42</u>	<u>11:36</u>
IO8	Eichholz 6/7, Ruhwinkel	<u>83:24</u>	169	<u>0:44</u>	<u>12:34</u>
IO9	Eichholz 8, Ruhwinkel	<u>88:57</u>	175	<u>0:46</u>	<u>13:38</u>
IO10	Eichholz 9, Ruhwinkel	<u>111:48</u>	234	<u>0:44</u>	<u>19:53</u>
IO11	Eichholz 10, Ruhwinkel	<u>269:00</u>	359	<u>1:05</u>	<u>55:35</u>
IO12	Eichholz 11, Ruhwinkel	<u>251:50</u>	355	<u>1:01</u>	<u>51:40</u>
IO13	Eichholz 12, Ruhwinkel	<u>112:01</u>	268	<u>0:41</u>	<u>21:38</u>
IO14	Eichholz 12a, Ruhwinkel	<u>102:28</u>	261	<u>0:40</u>	<u>19:43</u>
IO15	Eichholz 13, Ruhwinkel	<u>56:57</u>	182	<u>0:31</u>	<u>11:14</u>
IO16	Eichholz 14, Ruhwinkel	<u>52:53</u>	175	0:30	<u>10:34</u>
IO17	Eichholz 15, Ruhwinkel	<u>52:55</u>	174	0:30	<u>10:46</u>
IO18	Bockhorner Weg 8, Ruhwinkel	24:30	119	0:20	5:45
IO19	Bockhorner Weg 9, Ruhwinkel	28:36	127	0:22	6:48
IO20	Bockhorner Weg 7, Ruhwinkel	29:18	135	0:22	7:02
IO21	Bockhorner Weg 5a, Schönböken	16:47	81	0:21	4:09
IO22	Bockhorner Weg 5, Schönböken	17:11	85	0:21	4:14
IO23	Schulweg 11, Schönböken	17:58	88	0:21	4:25
IO24	Schulweg 9, Schönböken	21:22	100	0:23	5:19
IO25	Schulweg 7, Schönböken	23:12	109	0:23	5:45
IO26	Schulweg 5, Schönböken	23:48	112	0:23	5:53
IO27	Schulweg 3, Schönböken	25:41	127	0:22	6:18
IO28	Am Teich 1, Schönböken	25:42	119	0:23	6:12
IO29	Am Teich 2, Schönböken	27:49	119	0:24	6:43
IO30	Am Teich 3, Schönböken	29:37	123	0:24	7:11
IO31	Am Teich 4, Schönböken	28:30	124	0:23	6:55
IO32	Waldweg 11, Schönböken	<u>42:13</u>	138	<u>0:32</u>	<u>10:29</u>
IO33	Waldweg 9, Schönböken	<u>38:37</u>	133	<u>0:32</u>	<u>9:36</u>
IO34	Waldweg 6, Schönböken	<u>37:04</u>	133	0:30	<u>9:09</u>

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO35	Waldweg 4, Schönböken	<u>35:13</u>	131	0:29	<u>8:41</u>
IO36	Waldweg 7b, Schönböken	<u>34:25</u>	125	<u>0:31</u>	<u>8:34</u>
IO37	Waldweg 7a, Schönböken	<u>34:41</u>	117	<u>0:31</u>	<u>8:39</u>
IO38	Waldweg 5, Schönböken	<u>33:59</u>	127	0:30	<u>8:26</u>
IO39	Waldweg 3, Schönböken	<u>32:00</u>	121	0:29	7:56
IO40	Waldweg 2, Schönböken	<u>32:00</u>	125	0:29	7:53
IO41	Waldweg 1, Schönböken	<u>35:51</u>	118	0:29	<u>8:49</u>
IO42	Hauptstr. 1, Schönböken (Torhaus)	25:04	108	0:26	6:13
IO43	Hauptstr. 1, Schönböken	<u>37:20</u>	134	0:27	<u>9:06</u>
IO44	Hauptstr., Schönböken	<u>31:02</u>	126	0:24	7:33
IO45	Hauptstr. 3, Schönböken	24:26	114	0:25	5:57
IO46	Lindenallee 24/26/28/30, Schönböken	28:42	95	0:25	6:49
IO47	Lindenallee 11/13/15, Schönböken	26:52	102	0:23	6:27
IO48	Lindenallee 14b, Schönböken	<u>32:43</u>	88	0:28	7:44
IO49	Lindenallee 14a, Schönböken	<u>34:49</u>	84	0:30	<u>8:12</u>
IO50	Lindenallee 14, Schönböken	<u>35:10</u>	82	<u>0:32</u>	<u>8:16</u>
IO51	Sandskoppel 1, Schönböken	24:34	99	0:24	6:02
IO52	Lindenallee 7, Schönböken	23:12	90	0:25	5:45
IO53	Lindenallee 5, Schönböken (unbebaut)	23:33	90	0:25	5:51
IO54	Lindenallee 1, Schönböken (unbebaut)	22:16	85	0:25	5:34
IO55	Lindenallee 2, Schönböken	27:14	98	0:26	6:45
IO56	Lindenallee 4, Schönböken	<u>30:58</u>	112	0:26	7:33
IO57	Lindenallee 6/8/10/12, Schönböken	<u>31:30</u>	107	0:26	7:36
IO58	Lindenallee 16/18/20/22, Schönböken	<u>30:16</u>	102	0:25	7:15
IO59	Drögenkuhlen 1, Ruhwinkel	3:35	21	0:17	0:42
IO60	Bekskate 16, Ruhwinkel	20:32	93	0:25	2:30
IO61	Dreikronen 18, Dreikronen	<u>188:09</u>	272	<u>1:11</u>	<u>41:59</u>
IO62	Dreikronen 21, Dreikronen	<u>167:05</u>	272	<u>1:16</u>	<u>35:43</u>
IO63	Dreikronen 19, Dreikronen	<u>161:54</u>	265	<u>1:14</u>	<u>35:03</u>
IO64	Dreikronen 16a, Dreikronen	<u>183:23</u>	258	<u>1:08</u>	<u>43:20</u>
IO65	Dreikronen 17, Dreikronen	<u>147:54</u>	223	<u>1:07</u>	<u>34:31</u>
IO66	Dreikronen 16, Dreikronen	<u>180:43</u>	242	<u>1:07</u>	<u>43:52</u>
IO67	Dreikronen 15, Dreikronen	<u>167:02</u>	238	<u>1:04</u>	<u>40:28</u>
IO68	Dreikronen 14, Dreikronen	<u>185:18</u>	222	<u>1:09</u>	<u>45:57</u>
IO69	Dreikronen 12a, Dreikronen	<u>162:47</u>	186	<u>1:16</u>	<u>41:36</u>
IO70	Dreikronen 12, Dreikronen	<u>169:04</u>	191	<u>1:16</u>	<u>42:59</u>

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO71	Dreikronen 11, Dreikronen	<u>149:42</u>	185	<u>1:11</u>	<u>38:31</u>
IO72	Dreikronen 10, Dreikronen	<u>122:55</u>	165	<u>0:56</u>	<u>32:11</u>
IO73	Dreikronen 9, Dreikronen	<u>122:50</u>	165	<u>1:03</u>	<u>32:21</u>
IO74	Dreikronen 8, Dreikronen	<u>103:54</u>	152	<u>0:52</u>	<u>27:34</u>
IO75	Dreikronen 7a, Dreikronen	<u>102:37</u>	152	<u>0:50</u>	<u>27:20</u>
IO76	Dreikronen 6a, Dreikronen	<u>84:10</u>	144	<u>0:48</u>	<u>22:39</u>
IO77	Dreikronen 6, Dreikronen	<u>76:40</u>	137	<u>0:47</u>	<u>20:45</u>
IO78	Dreikronen 5/7, Dreikronen	<u>90:22</u>	140	<u>0:48</u>	<u>24:13</u>
IO79	Dreikronen 3, Dreikronen	<u>86:21</u>	140	<u>0:50</u>	<u>23:11</u>
IO80	Dreikronen 1, Dreikronen	<u>77:38</u>	132	<u>0:51</u>	<u>20:53</u>
IO81	Dreikronen 4, Dreikronen	<u>70:30</u>	127	<u>0:44</u>	<u>19:07</u>
IO82	Dreikronen 2, Dreikronen	<u>45:44</u>	100	<u>0:43</u>	<u>12:51</u>
IO83	Altenrader Weg 5, Schipphorst	<u>40:33</u>	110	<u>0:33</u>	<u>11:11</u>
IO84	Altenrader Weg 4, Schipphorst	<u>41:57</u>	110	<u>0:32</u>	<u>11:32</u>
IO85	Altenrader Weg 3, Schipphorst	<u>42:58</u>	112	<u>0:31</u>	<u>11:48</u>
IO86	Altenrader Weg 3a, Schipphorst	<u>44:25</u>	114	0:30	<u>12:10</u>
IO87	Altenrader Weg 1a, Schipphorst	<u>44:26</u>	118	0:30	<u>12:09</u>
IO88	Altenrader Weg 1b, Schipphorst	<u>45:42</u>	120	<u>0:31</u>	<u>12:28</u>
IO89	Altenrader Weg 1c, Schipphorst (unbebaut)	<u>41:58</u>	118	0:29	<u>11:28</u>
IO90	Altenrader Weg 1, Schipphorst	<u>43:51</u>	120	0:28	<u>11:56</u>
IO91	Altenrader Weg 2, Schipphorst	<u>40:23</u>	114	0:28	<u>11:05</u>
IO92	Schoolweg 1, Schipphorst	<u>31:06</u>	80	0:29	<u>8:26</u>
IO93	Dörpplatz 2, Schipphorst	<u>31:44</u>	103	0:26	<u>8:43</u>
IO94	Dörpplatz 1, Schipphorst	<u>30:36</u>	113	0:24	<u>8:25</u>
IO95	Dörpplatz 1a, Schipphorst	<u>34:49</u>	117	0:25	<u>9:31</u>
IO96	Dörpplatz 3, Schipphorst	22:20	85	0:24	6:12
IO97	Dörpplatz 3a, Schipphorst	<u>34:52</u>	123	0:24	<u>9:31</u>
IO98	Dörpplatz 1, Schipphorst	<u>37:52</u>	123	0:26	<u>10:20</u>
IO99	Dörpplatz 5, Schipphorst	<u>36:54</u>	124	0:25	<u>10:04</u>
IO100	Dörpplatz 8, Schipphorst	<u>37:47</u>	127	0:25	<u>10:19</u>
IO101	Dörpplatz 6, Schipphorst	<u>38:32</u>	130	0:25	<u>10:32</u>
IO102	Dörpplatz 7, Schipphorst	<u>35:38</u>	133	0:25	<u>9:48</u>
IO103	Lehmbarg 2, Schipphorst	<u>32:50</u>	131	0:24	<u>9:01</u>
IO104	Lehmbarg 4a, Schipphorst	17:45	70	0:23	5:00
IO105	Lehmbarg 4, Schipphorst	16:56	67	0:22	4:45
IO106	Lehmbarg 1, Schipphorst	19:57	78	0:23	5:33

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO107	Dänenbrook 1, Rendswühren	9:51	53	0:18	2:43
IO108	Kreisstr. 1, Schillsdorf	<u>38:14</u>	92	<u>0:31</u>	3:35
IO109	Kreisstr. 2, Schillsdorf	<u>47:22</u>	84	<u>0:57</u>	4:27
IO110	Kreisstr. 3a/3b, Schillsdorf	26:10	94	0:26	2:37
IO111	Kreisstr. 3, Schillsdorf	25:33	90	0:24	2:30
IO112	Kreisstr. 4, Schillsdorf	25:01	84	0:26	2:21
IO113	Langereihe-Süd 6, Schillsdorf	7:53	42	0:17	0:39
IO114	Langereihe-Süd 5, Schillsdorf	6:23	36	0:16	0:31
IO115	Langereihe-Süd 2, Schillsdorf	<u>42:30</u>	129	<u>0:34</u>	4:48
IO116	Langereihe-Süd 1, Schillsdorf	<u>40:21</u>	104	<u>0:43</u>	4:06
IO117	Langereihe-Süd 3a, Schillsdorf	<u>103:16</u>	163	<u>1:14</u>	<u>11:08</u>
IO118	Langereihe-Süd 3, Schillsdorf	<u>110:59</u>	169	<u>1:15</u>	<u>12:08</u>
IO119	Langereihe-Süd 4, Schillsdorf	<u>133:45</u>	191	<u>1:19</u>	<u>15:34</u>
IO120	Kiewitthof 1, Schillsdorf	<u>135:12</u>	261	<u>1:05</u>	<u>20:46</u>

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird bei der Gesamtbelastung an den Immissionsorten **IO1 – IO17, IO32 – IO41, IO43, IO44, IO48 – IO50, IO56 – IO58, IO61 – IO95, IO97 – IO103, IO108, IO109 und IO115 – IO120** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **68** Immissionsorten überschritten.

8 Zusammenfassung

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

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass bei der Gesamtbelastung der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an den Immissionsorten **IO1 – IO17, IO32 – IO41, IO43, IO44, IO48 – IO50, IO56 – IO58, IO61 – IO95, IO97 – IO103, IO108, IO109 und IO115 – IO120** überschritten wird.

An den Immissionsorten **IO108, IO109 und IO102** gilt, dass aufgrund der bestehenden Vorbelastung und der dadurch ausgeschöpften Grenzwerte die geplanten Anlagen an diesen Immissionsorten **keinen** zusätzlichen Beitrag zur Schattenwurfbelastung im Hinblick auf den jeweils überschrittenen Richtwert verursachen dürfen.

An den o.g. Immissionspunkten **IO1 – IO17, IO32 – IO41, IO43, IO44, IO48 – IO50, IO56 – IO58, IO61 – IO95, IO97 – IO103, IO108, IO109 und IO115 – IO120** 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 eines Einsatzes eines Schattenwurfabschaltmoduls erteilt werden.

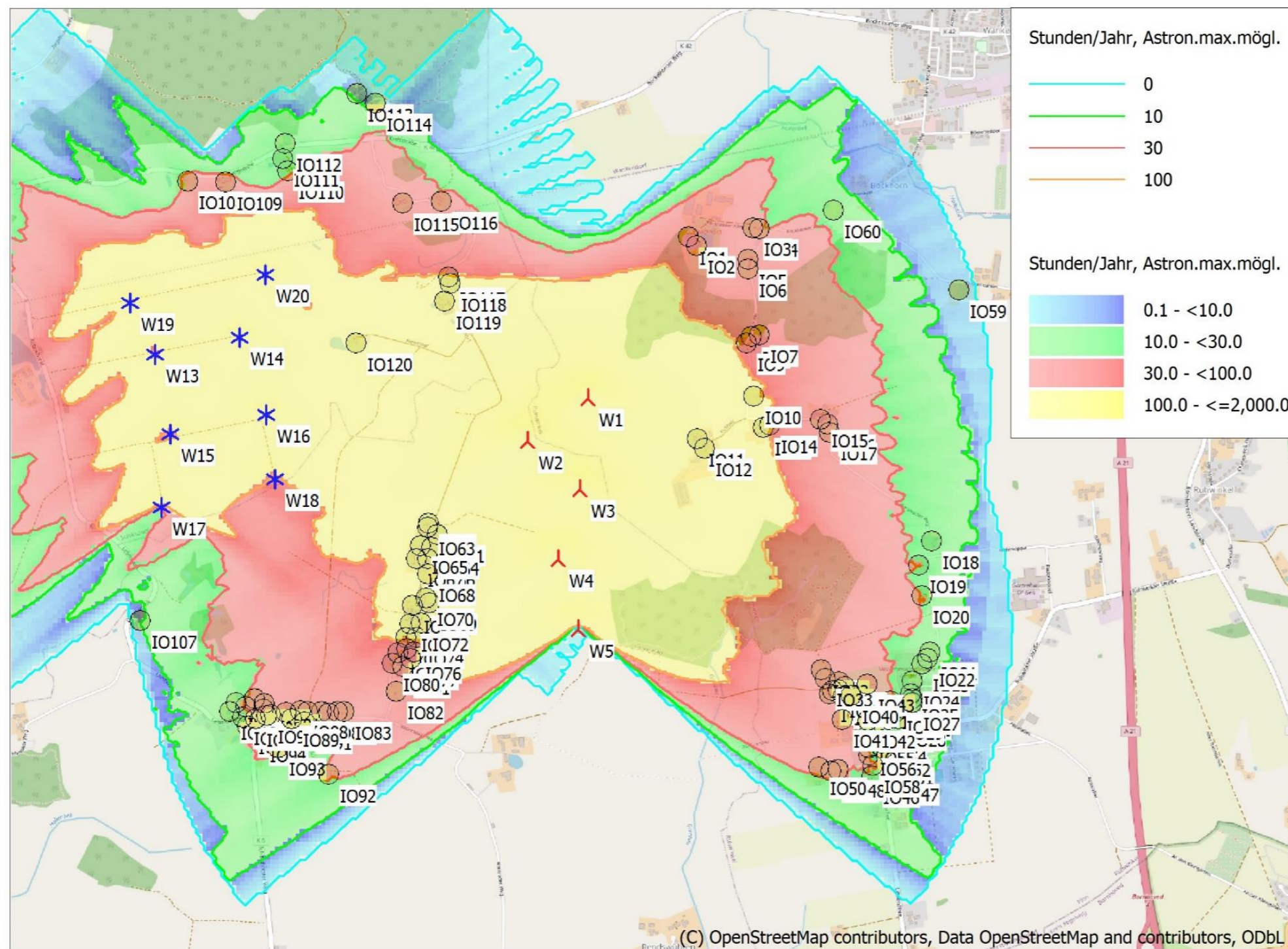
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

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

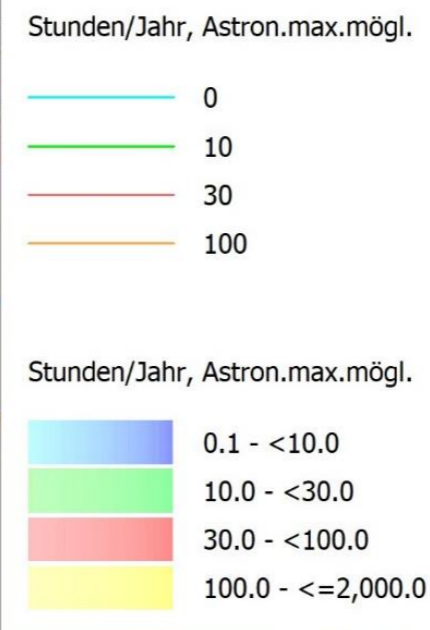
10 Literaturverzeichnis

- [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 Hamburg/Sasel, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrdc-mgo.nrel.gov/html/get_data-ap.html
- [5] Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein; online: <https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/apps/dl/download/index.php>, DGM5 Daten ©GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0 (Quelle verändert)
- [6] Trave Erneuerbare Energien GmbH & Co.KG, E-Mail mit dem Betreff: "WG: Eingangsdatenkatalog WP Rendswühren Ruhwinkel" vom 01.11.2023, Datei: PR2-PLO-030_WP Rendswühren-Ruhwinkel_ÜSP_A2_2023-10-11.pdf, E-Mail mit dem Betreff: „AW: Eingangsdatenkatalog WP Rendswühren Ruhwinkel“ vom 01.11.2023, Telefongespräch vom 28.11.2023 zu berücksichtigende Unsicherheiten
- [6.1] Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Dezernat 72; E-Mail mit dem Betreff: „AW: Vorbelastungsanfrage bei Wankendorf“ vom 22.09.2023 und 27.11.2023; Dateien: 2023-039_I17-Wind.zip 2023-39_WKA_Wankendorf_20230918_LfUSH_ergänzt_Nachtrag_20231127.xlsx; Informationen zur WEA und sonstigen Vorbelastung
- [7] Vestas Wind Systems A/S; Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen, Dokument Nr.: 0030-2627 V15, 2022-06-16
- [8] anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH, Abschätzung des langjährigen mittleren Windpotentials auf Basis des anemos Windatlas für Deutschland am Standort Rendswühren Ruhwinkel, Bericht-Nr.: 23-601-7231317-Rev.00-WV-IM, 15.11.2023

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



Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel



SHADOW - Karte
Berechnung: GB

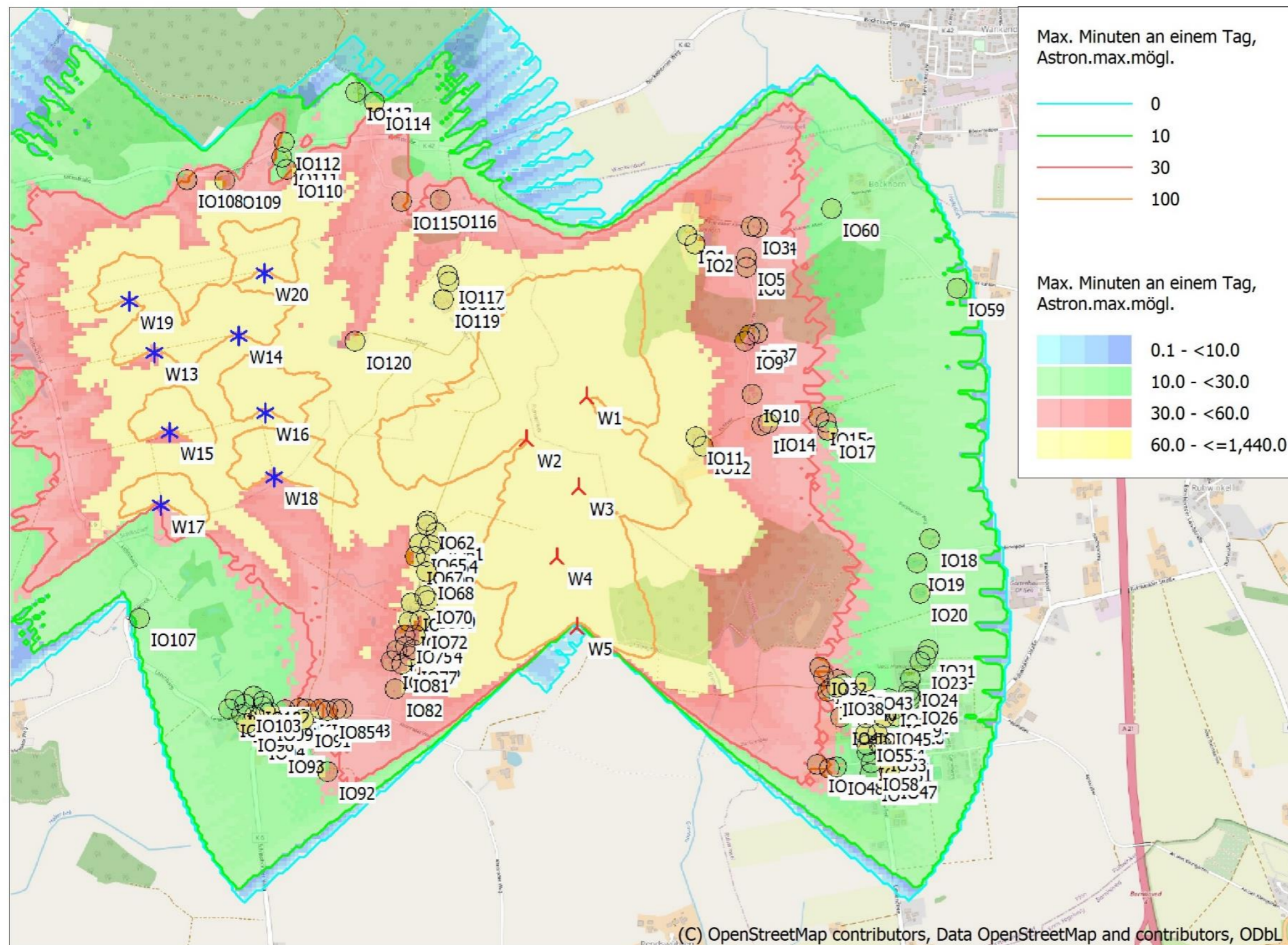
Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

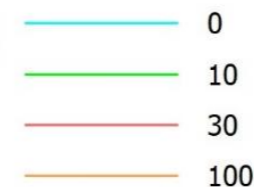
(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 500 1000 1500 2000 m

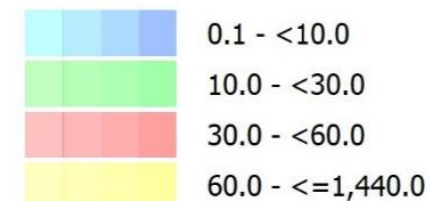
Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:30,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 577,100 Nord: 5,994,520
 * Existierende WEA * Neue WEA * Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 230912_Rendswühren_Ruhwinkel_EMDGrid_0.wpg (1)
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenaufösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m



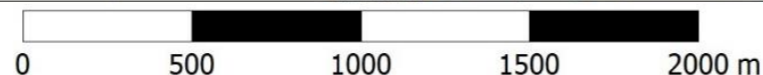
Max. Minuten an einem Tag,
Astron.max.mögl.



Max. Minuten an einem Tag,
Astron.max.mögl.



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



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:30,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 577,100 Nord: 5,994,520

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 230912_Rendswühren_Ruhwinkel_EMDGrid_0.wpg (1)
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenaufösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
GB

Lizenziertes Anwender:

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

René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Vorbelastung

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

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

René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

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

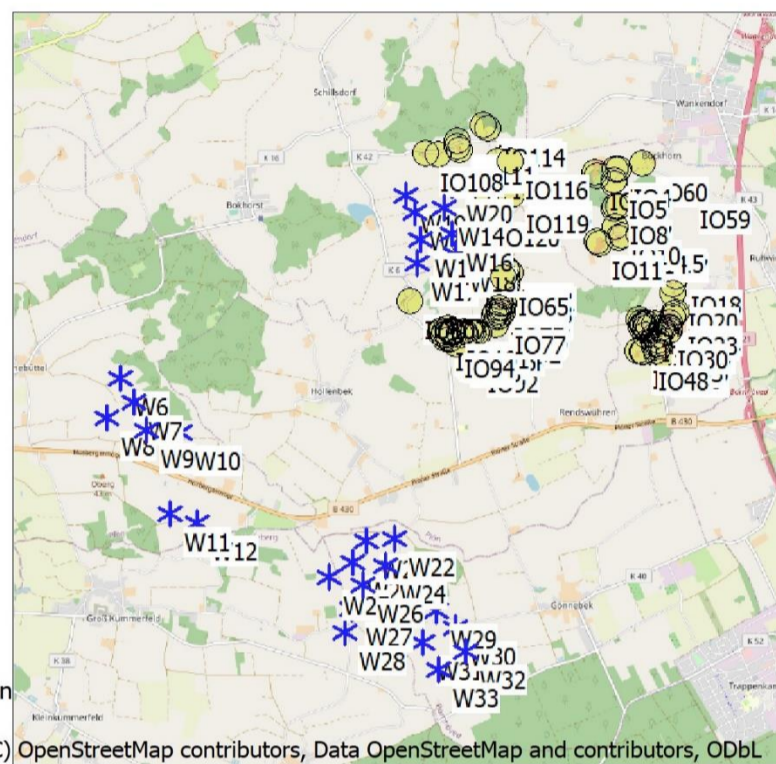
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HAMBURG / SASEL]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.38 2.33 3.28 5.21 6.82 6.54 6.22 6.27 4.44 3.10 1.68 1.06

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

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
295 341 453 656 601 573 585 1,006 1,352 1,224 1,000 461 8,548

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: 230912_Rendswühren_Ruhwin
Rasterauflösung: 1.0 m

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



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

Maßstab 1:125,000
* 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	570,643	5,992,732	30.7	W6	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
2	570,814	5,992,401	30.1	W7	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
3	570,442	5,992,171	28.8	W8	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
4	571,014	5,992,001	31.0	W9	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
5	571,484	5,991,979	30.6	W10	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
6	571,360	5,990,845	31.2	W11	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
7	571,752	5,990,698	31.4	W12	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	100.0	1,786	9.6
8	574,749	5,995,126	52.0	W13	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
9	575,147	5,995,209	51.3	W14	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
10	574,825	5,994,744	50.9	W15	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
11	575,277	5,994,849	51.2	W16	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
12	574,788	5,994,400	48.8	W17	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
13	575,327	5,994,544	51.7	W18	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
14	574,623	5,995,366	48.8	W19	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
15	575,264	5,995,511	54.3	W20	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
16	574,126	5,990,494	34.3	W21	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
17	574,544	5,990,527	34.8	W22	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
18	573,960	5,990,174	34.3	W23	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
19	574,398	5,990,151	35.1	W24	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
20	573,610	5,989,981	34.0	W25	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
21	574,104	5,989,875	34.7	W26	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
22	573,953	5,989,539	34.5	W27	Nein	NORDEX	N133/4.8-4,800	4,800	133.2	110.0	1,727	12.2
23	573,857	5,989,197	33.6	W28	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4,200	4,200	115.7	92.0	1,622	12.9
24	575,125	5,989,525	36.0	W29	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
25	575,419	5,989,295	34.6	W30	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
26	574,973	5,989,073	34.0	W31	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
27	575,564	5,988,946	34.6	W32	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
28	575,198	5,988,707	33.8	W33	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

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	577,274	5,995,724	53.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	577,314	5,995,683	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	577,580	5,995,767	54.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	577,610	5,995,766	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	577,555	5,995,620	53.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	577,557	5,995,575	52.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	577,617	5,995,262	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	577,579	5,995,253	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	577,558	5,995,222	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	577,594	5,994,974	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	577,333	5,994,768	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	577,366	5,994,720	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	577,642	5,994,822	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	577,672	5,994,835	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	577,914	5,994,867	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	577,952	5,994,844	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	577,958	5,994,806	54.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	578,452	5,994,298	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	578,395	5,994,182	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	578,410	5,994,039	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	578,455	5,993,772	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	578,441	5,993,744	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	578,416	5,993,716	49.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	578,373	5,993,636	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	578,366	5,993,573	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	578,371	5,993,553	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	578,372	5,993,529	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	578,310	5,993,457	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	578,297	5,993,486	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	578,293	5,993,515	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	578,334	5,993,503	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	577,936	5,993,679	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	577,959	5,993,639	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	578,022	5,993,625	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	578,049	5,993,602	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	577,994	5,993,582	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	577,977	5,993,567	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	578,019	5,993,584	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	578,044	5,993,551	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	578,082	5,993,560	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	578,043	5,993,445	47.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	578,166	5,993,441	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	578,157	5,993,616	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	578,270	5,993,537	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	578,248	5,993,447	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	578,188	5,993,182	46.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	578,280	5,993,196	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	578,027	5,993,210	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	577,993	5,993,202	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	577,932	5,993,217	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	578,254	5,993,272	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	578,240	5,993,311	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	578,227	5,993,324	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	578,221	5,993,366	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	578,160	5,993,368	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	578,169	5,993,316	47.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	578,171	5,993,280	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	578,191	5,993,232	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	578,562	5,995,492	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	577,958	5,995,862	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	576,104	5,994,290	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	576,061	5,994,344	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	576,058	5,994,322	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	576,078	5,994,230	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(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]
BM	IO65	576,023	5,994,235	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	576,060	5,994,178	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	576,005	5,994,176	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	576,063	5,994,105	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	576,070	5,993,964	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	576,055	5,993,989	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	575,993	5,993,955	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	576,036	5,993,869	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	575,979	5,993,866	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	576,011	5,993,801	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	575,962	5,993,800	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	576,000	5,993,730	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	575,988	5,993,699	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BZ	IO78	575,966	5,993,747	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	575,926	5,993,726	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	575,899	5,993,678	45.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	575,948	5,993,663	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	575,920	5,993,545	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	575,676	5,993,445	43.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	575,644	5,993,441	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	575,603	5,993,437	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	575,567	5,993,444	43.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CI	IO87	575,503	5,993,439	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	575,468	5,993,445	41.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	575,426	5,993,404	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	575,398	5,993,434	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	575,488	5,993,392	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	575,606	5,993,147	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	575,364	5,993,269	42.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	575,269	5,993,330	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	575,277	5,993,356	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	575,215	5,993,367	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	575,254	5,993,404	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	575,328	5,993,423	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	575,306	5,993,421	41.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	575,294	5,993,450	41.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	575,294	5,993,476	41.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CX	IO102	575,250	5,993,497	41.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CY	IO103	575,208	5,993,461	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CZ	IO104	575,161	5,993,479	42.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DA	IO105	575,131	5,993,438	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DB	IO106	575,191	5,993,410	41.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DC	IO107	574,698	5,993,862	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DD	IO108	574,890	5,995,949	55.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DE	IO109	575,069	5,995,944	54.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DF	IO110	575,362	5,996,004	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DG	IO111	575,339	5,996,060	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DH	IO112	575,349	5,996,133	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DI	IO113	575,689	5,996,374	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DJ	IO114	575,775	5,996,328	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DK	IO115	575,912	5,995,860	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DL	IO116	576,097	5,995,871	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DM	IO117	576,137	5,995,512	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DN	IO118	576,144	5,995,485	52.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DO	IO119	576,121	5,995,396	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DP	IO120	575,703	5,995,192	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

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

René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

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]	
A	IO1	0:00	0	0:00	0:00	
B	IO2	0:00	0	0:00	0:00	
C	IO3	0:00	0	0:00	0:00	
D	IO4	0:00	0	0:00	0:00	
E	IO5	0:00	0	0:00	0:00	
F	IO6	0:00	0	0:00	0:00	
G	IO7	0:00	0	0:00	0:00	
H	IO8	0:00	0	0:00	0:00	
I	IO9	0:00	0	0:00	0:00	
J	IO10	0:00	0	0:00	0:00	
K	IO11	0:00	0	0:00	0:00	
L	IO12	0:00	0	0:00	0:00	
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	0:00	0	0:00	0:00	
AF	IO32	0:00	0	0:00	0:00	
AG	IO33	0:00	0	0:00	0:00	
AH	IO34	0:00	0	0:00	0:00	
AI	IO35	0:00	0	0:00	0:00	
AJ	IO36	0:00	0	0:00	0:00	
AK	IO37	0:00	0	0:00	0:00	
AL	IO38	0:00	0	0:00	0:00	
AM	IO39	0:00	0	0:00	0:00	
AN	IO40	0:00	0	0:00	0:00	
AO	IO41	0:00	0	0:00	0:00	
AP	IO42	0:00	0	0:00	0:00	
AQ	IO43	0:00	0	0:00	0:00	
AR	IO44	0:00	0	0:00	0:00	
AS	IO45	0:00	0	0:00	0:00	
AT	IO46	0:00	0	0:00	0:00	
AU	IO47	0:00	0	0:00	0:00	
AV	IO48	0:00	0	0:00	0:00	
AW	IO49	0:00	0	0:00	0:00	
AX	IO50	0:00	0	0:00	0:00	
AY	IO51	0:00	0	0:00	0:00	
AZ	IO52	0:00	0	0:00	0:00	
BA	IO53	0:00	0	0:00	0:00	
BB	IO54	0:00	0	0:00	0:00	
BC	IO55	0:00	0	0:00	0:00	
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	0:00	0	0:00	0:00	
BI	IO61	19:36	92	0:23	4:42	
BJ	IO62	24:50	102	0:29	5:55	
BK	IO63	22:19	98	0:27	5:21	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
 Robert-Koch-Str. 29
 DE-25813 Husum
 -
 René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
 Berechnet:
 29.11.2023 11:39/4.0.422

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]
BL	IO64	11:06	64	0:21	2:49
BM	IO65	13:15	57	0:23	3:20
BN	IO66	13:34	66	0:21	3:22
BO	IO67	23:06	103	0:23	5:34
BP	IO68	20:43	94	0:21	4:53
BQ	IO69	2:52	44	0:08	0:41
BR	IO70	4:27	56	0:08	1:03
BS	IO71	5:20	57	0:10	1:15
BT	IO72	1:16	14	0:08	0:19
BU	IO73	1:44	29	0:09	0:26
BV	IO74	1:21	15	0:09	0:20
BW	IO75	1:44	17	0:09	0:25
BX	IO76	1:39	18	0:09	0:24
BY	IO77	1:40	18	0:08	0:24
BZ	IO78	1:47	18	0:09	0:26
CA	IO79	2:17	23	0:09	0:33
CB	IO80	3:40	34	0:10	0:50
CC	IO81	2:22	25	0:09	0:33
CD	IO82	0:32	17	0:03	0:07
CE	IO83	0:00	0	0:00	0:00
CF	IO84	0:00	0	0:00	0:00
CG	IO85	0:00	0	0:00	0:00
CH	IO86	0:00	0	0:00	0:00
CI	IO87	0:00	0	0:00	0:00
CJ	IO88	0:00	0	0:00	0:00
CK	IO89	0:00	0	0:00	0:00
CL	IO90	0:00	0	0:00	0:00
CM	IO91	0:00	0	0:00	0:00
CN	IO92	0:00	0	0:00	0:00
CO	IO93	0:00	0	0:00	0:00
CP	IO94	0:00	0	0:00	0:00
CQ	IO95	0:00	0	0:00	0:00
CR	IO96	0:00	0	0:00	0:00
CS	IO97	0:00	0	0:00	0:00
CT	IO98	0:00	0	0:00	0:00
CU	IO99	0:00	0	0:00	0:00
CV	IO100	0:00	0	0:00	0:00
CW	IO101	0:00	0	0:00	0:00
CX	IO102	0:00	0	0:00	0:00
CY	IO103	0:00	0	0:00	0:00
CZ	IO104	0:00	0	0:00	0:00
DA	IO105	0:00	0	0:00	0:00
DB	IO106	0:00	0	0:00	0:00
DC	IO107	0:00	0	0:00	0:00
DD	IO108	33:44	78	0:31	3:05
DE	IO109	40:51	56	0:57	3:46
DF	IO110	4:22	26	0:16	0:32
DG	IO111	4:47	30	0:16	0:35
DH	IO112	5:09	36	0:15	0:36
DI	IO113	0:35	10	0:05	0:04
DJ	IO114	0:23	8	0:04	0:02
DK	IO115	13:45	69	0:23	2:17
DL	IO116	10:26	65	0:18	1:32
DM	IO117	15:33	104	0:18	2:32
DN	IO118	15:23	109	0:19	2:35
DO	IO119	17:13	115	0:19	3:15
DP	IO120	53:47	175	0:34	10:24

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W6	0:00	0:00
2	W7	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
 Robert-Koch-Str. 29
 DE-25813 Husum
 -
 René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
 Berechnet:
 29.11.2023 11:39/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
3	W8	0:00	0:00
4	W9	0:00	0:00
5	W10	0:00	0:00
6	W11	0:00	0:00
7	W12	0:00	0:00
8	W13	5:36	1:07
9	W14	27:34	5:46
10	W15	16:19	3:46
11	W16	43:36	7:42
12	W17	21:41	5:03
13	W18	72:37	15:44
14	W19	35:36	4:21
15	W20	86:27	11:39
16	W21	0:00	0:00
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

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 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

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

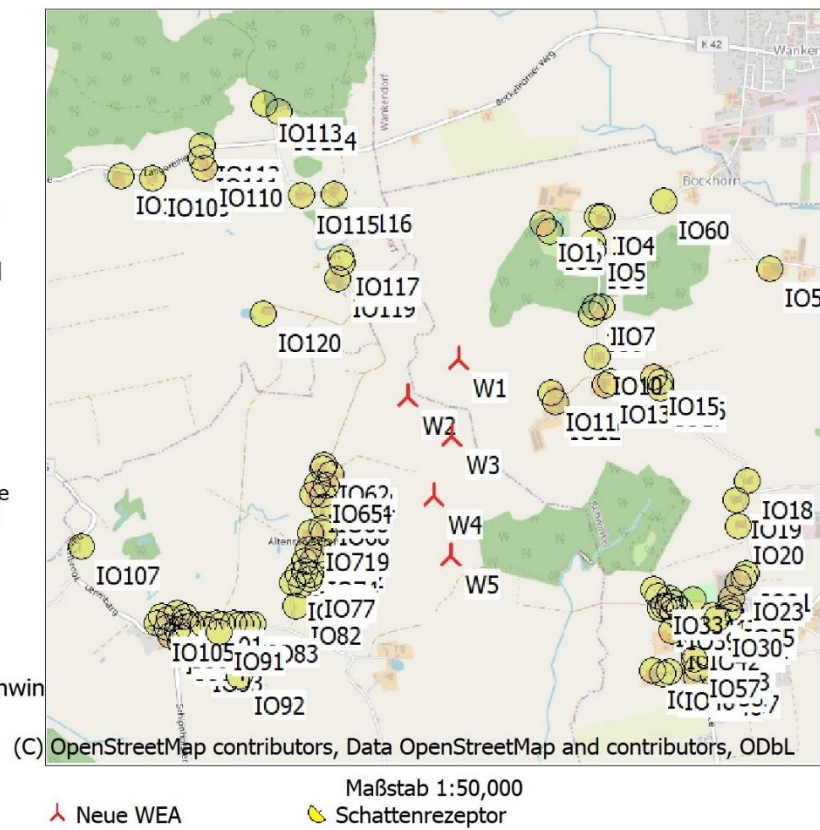
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HAMBURG / SASEL]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.38 2.33 3.28 5.21 6.82 6.54 6.22 6.27 4.44 3.10 1.68 1.06

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

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
295 340 452 653 599 570 579 1,000 1,350 1,223 998 456 8,515

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: 230912_Rendswühren_Ruhwin
Rasterauflösung: 1.0 m

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



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	576,808	5,994,950	55.6	W1	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	105.0	1,902	12.6
2	576,525	5,994,742	50.2	W2	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
3	576,778	5,994,517	50.1	W3	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	105.0	1,902	12.6
4	576,680	5,994,182	50.3	W4	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
5	576,780	5,993,850	48.9	W5	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-

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	577,274	5,995,724	53.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	577,314	5,995,683	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	577,580	5,995,767	54.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	577,610	5,995,766	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	577,555	5,995,620	53.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	577,557	5,995,575	52.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	577,617	5,995,262	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	577,579	5,995,253	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	577,558	5,995,222	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	577,594	5,994,974	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	577,333	5,994,768	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	577,366	5,994,720	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	577,642	5,994,822	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	577,672	5,994,835	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	577,914	5,994,867	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	577,952	5,994,844	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	577,958	5,994,806	54.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	578,452	5,994,298	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	578,395	5,994,182	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	578,410	5,994,039	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	578,455	5,993,772	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	578,441	5,993,744	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

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]	[m]	[°]		[m]
W	IO23	578,416	5,993,716	49.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	578,373	5,993,636	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	578,366	5,993,573	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	578,371	5,993,553	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	578,372	5,993,529	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	578,310	5,993,457	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	578,297	5,993,486	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	578,293	5,993,515	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	578,334	5,993,503	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	577,936	5,993,679	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	577,959	5,993,639	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	578,022	5,993,625	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	578,049	5,993,602	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	577,994	5,993,582	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	577,977	5,993,567	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	578,019	5,993,584	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	578,044	5,993,551	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	578,082	5,993,560	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	578,043	5,993,445	47.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	578,166	5,993,441	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	578,157	5,993,616	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	578,270	5,993,537	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	578,248	5,993,447	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	578,188	5,993,182	46.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	578,280	5,993,196	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	578,027	5,993,210	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	577,993	5,993,202	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	577,932	5,993,217	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	578,254	5,993,272	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	578,240	5,993,311	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	578,227	5,993,324	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	578,221	5,993,366	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	578,160	5,993,368	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	578,169	5,993,316	47.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	578,171	5,993,280	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	578,191	5,993,232	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	578,562	5,995,492	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	577,958	5,995,862	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	576,104	5,994,290	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	576,061	5,994,344	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	576,058	5,994,322	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	576,078	5,994,230	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BM	IO65	576,023	5,994,235	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	576,060	5,994,178	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	576,005	5,994,176	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	576,063	5,994,105	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	576,070	5,993,964	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	576,055	5,993,989	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	575,993	5,993,955	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	576,036	5,993,869	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	575,979	5,993,866	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	576,011	5,993,801	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	575,962	5,993,800	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	576,000	5,993,730	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	575,988	5,993,699	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BZ	IO78	575,966	5,993,747	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	575,926	5,993,726	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	575,899	5,993,678	45.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	575,948	5,993,663	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	575,920	5,993,545	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	575,676	5,993,445	43.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	575,644	5,993,441	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	575,603	5,993,437	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	575,567	5,993,444	43.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

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]
CI	IO87	575,503	5,993,439	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	575,468	5,993,445	41.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	575,426	5,993,404	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	575,398	5,993,434	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	575,488	5,993,392	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	575,606	5,993,147	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	575,364	5,993,269	42.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	575,269	5,993,330	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	575,277	5,993,356	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	575,215	5,993,367	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	575,254	5,993,404	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	575,328	5,993,423	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	575,306	5,993,421	41.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	575,294	5,993,450	41.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	575,294	5,993,476	41.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CX	IO102	575,250	5,993,497	41.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CY	IO103	575,208	5,993,461	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CZ	IO104	575,161	5,993,479	42.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DA	IO105	575,131	5,993,438	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DB	IO106	575,191	5,993,410	41.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DC	IO107	574,698	5,993,862	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DD	IO108	574,890	5,995,949	55.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DE	IO109	575,069	5,995,944	54.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DF	IO110	575,362	5,996,004	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DG	IO111	575,339	5,996,060	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DH	IO112	575,349	5,996,133	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DI	IO113	575,689	5,996,374	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DJ	IO114	575,775	5,996,328	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DK	IO115	575,912	5,995,860	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DL	IO116	576,097	5,995,871	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DM	IO117	576,137	5,995,512	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DN	IO118	576,144	5,995,485	52.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DO	IO119	576,121	5,995,396	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DP	IO120	575,703	5,995,192	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
A	IO1	67:28	70	1:04	7:07
B	IO2	69:53	80	1:01	7:38
C	IO3	35:30	88	0:40	4:08
D	IO4	33:27	91	0:39	3:55
E	IO5	45:31	109	0:40	5:33
F	IO6	51:37	116	0:39	6:25
G	IO7	76:35	167	0:42	11:38
H	IO8	83:24	169	0:44	12:36
I	IO9	88:57	175	0:46	13:41
J	IO10	111:48	234	0:44	19:56
K	IO11	269:00	359	1:05	55:42
L	IO12	251:50	355	1:01	51:47
M	IO13	112:01	268	0:41	21:41
N	IO14	102:28	261	0:40	19:46
O	IO15	56:57	182	0:31	11:15
P	IO16	52:53	175	0:30	10:36
Q	IO17	52:55	174	0:30	10:48
R	IO18	24:30	119	0:20	5:46
S	IO19	28:36	127	0:22	6:49
T	IO20	29:18	135	0:22	7:03
U	IO21	16:47	81	0:21	4:10
V	IO22	17:11	85	0:21	4:14
W	IO23	17:58	88	0:21	4:25

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

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]
X	IO24	21:22	100	0:23	5:20
Y	IO25	23:12	109	0:23	5:46
Z	IO26	23:48	112	0:23	5:54
AA	IO27	25:41	127	0:22	6:18
AB	IO28	25:42	119	0:23	6:13
AC	IO29	27:49	119	0:24	6:44
AD	IO30	29:37	123	0:24	7:11
AE	IO31	28:30	124	0:23	6:55
AF	IO32	42:13	138	0:32	10:30
AG	IO33	38:37	133	0:32	9:37
AH	IO34	37:04	133	0:30	9:10
AI	IO35	35:13	131	0:29	8:42
AJ	IO36	34:25	125	0:31	8:35
AK	IO37	34:41	117	0:31	8:40
AL	IO38	33:59	127	0:30	8:27
AM	IO39	32:00	121	0:29	7:57
AN	IO40	32:00	125	0:29	7:54
AO	IO41	35:51	118	0:29	8:50
AP	IO42	25:04	108	0:26	6:14
AQ	IO43	37:20	134	0:27	9:07
AR	IO44	31:02	126	0:24	7:33
AS	IO45	24:26	114	0:25	5:58
AT	IO46	28:42	95	0:25	6:49
AU	IO47	26:52	102	0:23	6:27
AV	IO48	32:43	88	0:28	7:44
AW	IO49	34:49	84	0:30	8:12
AX	IO50	35:10	82	0:32	8:17
AY	IO51	24:34	99	0:24	6:02
AZ	IO52	23:12	90	0:25	5:45
BA	IO53	23:33	90	0:25	5:51
BB	IO54	22:16	85	0:25	5:34
BC	IO55	27:14	98	0:26	6:45
BD	IO56	30:58	112	0:26	7:33
BE	IO57	31:30	107	0:26	7:37
BF	IO58	30:16	102	0:25	7:15
BG	IO59	3:35	21	0:17	0:42
BH	IO60	20:32	93	0:25	2:30
BI	IO61	168:33	251	1:02	37:21
BJ	IO62	142:15	248	0:57	29:51
BK	IO63	139:35	239	0:58	29:46
BL	IO64	172:17	258	1:00	40:37
BM	IO65	134:39	223	0:55	31:16
BN	IO66	167:09	242	0:59	40:36
BO	IO67	143:56	238	0:54	34:59
BP	IO68	164:35	222	1:00	41:09
BQ	IO69	159:55	186	1:14	41:01
BR	IO70	164:37	191	1:11	42:02
BS	IO71	144:22	185	1:02	37:21
BT	IO72	121:39	163	0:56	31:56
BU	IO73	121:06	165	1:02	31:58
BV	IO74	102:33	149	0:52	27:18
BW	IO75	100:53	152	0:49	26:58
BX	IO76	82:31	133	0:48	22:18
BY	IO77	75:00	128	0:47	20:24
BZ	IO78	88:35	140	0:48	23:50
CA	IO79	84:04	140	0:46	22:42
CB	IO80	73:58	132	0:43	20:06
CC	IO81	68:08	127	0:44	18:36
CD	IO82	45:12	100	0:43	12:46
CE	IO83	40:33	110	0:33	11:13
CF	IO84	41:57	110	0:32	11:34
CG	IO85	42:58	112	0:31	11:49
CH	IO86	44:25	114	0:30	12:12
CI	IO87	44:26	118	0:30	12:11

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 15:19/4.0.422

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]
CJ	IO88	45:42	120	0:31	12:30
CK	IO89	41:58	118	0:29	11:30
CL	IO90	43:51	120	0:28	11:58
CM	IO91	40:23	114	0:28	11:07
CN	IO92	31:06	80	0:29	8:27
CO	IO93	31:44	103	0:26	8:45
CP	IO94	30:36	113	0:24	8:27
CQ	IO95	34:49	117	0:25	9:32
CR	IO96	22:20	85	0:24	6:13
CS	IO97	34:52	123	0:24	9:33
CT	IO98	37:52	123	0:26	10:21
CU	IO99	36:54	124	0:25	10:06
CV	IO100	37:47	127	0:25	10:20
CW	IO101	38:32	130	0:25	10:34
CX	IO102	35:38	133	0:25	9:50
CY	IO103	32:50	131	0:24	9:02
CZ	IO104	17:45	70	0:23	5:00
DA	IO105	16:56	67	0:22	4:45
DB	IO106	19:57	78	0:23	5:34
DC	IO107	9:51	53	0:18	2:44
DD	IO108	4:30	26	0:17	0:31
DE	IO109	6:31	32	0:19	0:41
DF	IO110	21:48	88	0:23	2:05
DG	IO111	20:46	82	0:22	1:56
DH	IO112	19:52	76	0:22	1:46
DI	IO113	7:18	32	0:17	0:35
DJ	IO114	6:00	28	0:16	0:28
DK	IO115	28:45	80	0:29	2:38
DL	IO116	29:55	64	0:32	2:38
DM	IO117	87:43	117	1:05	8:44
DN	IO118	95:36	122	1:08	9:41
DO	IO119	116:32	140	1:08	12:31
DP	IO120	81:25	179	0:40	10:39

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	476:54	86:21
2	W2	325:03	49:29
3	W3	407:17	85:51
4	W4	560:09	127:49
5	W5	513:11	106:01

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 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse Gesamtbelastung

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

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

René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

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

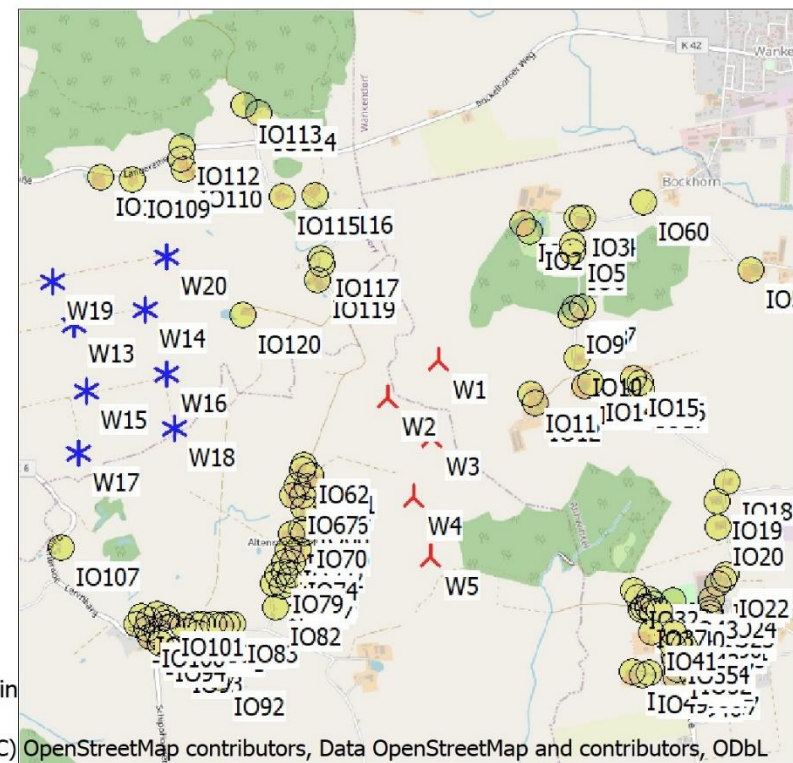
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HAMBURG / SASEL]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.38 2.33 3.28 5.21 6.82 6.54 6.22 6.27 4.44 3.10 1.68 1.06

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

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
294 339 451 651 599 570 578 997 1,345 1,218 999 457 8,496

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: 230912_Rendswühren_Ruhwin
Rasterauflösung: 1.0 m

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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL
Maßstab 1:50,000
▲ 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	576,808	5,994,950	55.6	W1	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	105.0	1,902	12.6
2	576,525	5,994,742	50.2	W2	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
3	576,778	5,994,517	50.1	W3	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	105.0	1,902	12.6
4	576,680	5,994,182	50.3	W4	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
5	576,780	5,993,850	48.9	W5	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	119.0	2,044	-
6	574,749	5,995,126	52.0	W13	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
7	575,147	5,995,209	51.3	W14	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
8	574,825	5,994,744	50.9	W15	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
9	575,277	5,994,849	51.2	W16	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
10	574,788	5,994,400	48.8	W17	Nein	ENERCON	E-66/18.70-1,800	1,800	70.0	65.0	1,487	22.0
11	575,327	5,994,544	51.7	W18	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
12	574,623	5,995,366	48.8	W19	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
13	575,264	5,995,511	54.3	W20	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0

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	577,274	5,995,724	53.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	577,314	5,995,683	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	577,580	5,995,767	54.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	577,610	5,995,766	55.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	577,555	5,995,620	53.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	577,557	5,995,575	52.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	577,617	5,995,262	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	577,579	5,995,253	52.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	577,558	5,995,222	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	577,594	5,994,974	55.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	577,333	5,994,768	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	577,366	5,994,720	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	577,642	5,994,822	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
 Robert-Koch-Str. 29
 DE-25813 Husum
 -
 René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
 Berechnet:
 28.11.2023 10:02/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(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]
N	IO14	577,672	5,994,835	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	577,914	5,994,867	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	577,952	5,994,844	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	577,958	5,994,806	54.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	578,452	5,994,298	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	578,395	5,994,182	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	578,410	5,994,039	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	578,455	5,993,772	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	578,441	5,993,744	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	578,416	5,993,716	49.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	578,373	5,993,636	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	578,366	5,993,573	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	578,371	5,993,553	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	578,372	5,993,529	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	578,310	5,993,457	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	578,297	5,993,486	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	578,293	5,993,515	47.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	578,334	5,993,503	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	577,936	5,993,679	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	577,959	5,993,639	49.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	578,022	5,993,625	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	578,049	5,993,602	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	577,994	5,993,582	49.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	577,977	5,993,567	49.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	578,019	5,993,584	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	578,044	5,993,551	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	578,082	5,993,560	48.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	578,043	5,993,445	47.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	578,166	5,993,441	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	578,157	5,993,616	48.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	578,270	5,993,537	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	578,248	5,993,447	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	578,188	5,993,182	46.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	578,280	5,993,196	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	578,027	5,993,210	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	577,993	5,993,202	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	577,932	5,993,217	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	578,254	5,993,272	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	578,240	5,993,311	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	578,227	5,993,324	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	578,221	5,993,366	48.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	578,160	5,993,368	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	578,169	5,993,316	47.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	578,171	5,993,280	47.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	578,191	5,993,232	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	578,562	5,995,492	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	577,958	5,995,862	52.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	576,104	5,994,290	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	576,061	5,994,344	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	576,058	5,994,322	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	576,078	5,994,230	47.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BM	IO65	576,023	5,994,235	48.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	576,060	5,994,178	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	576,005	5,994,176	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	576,063	5,994,105	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	576,070	5,993,964	48.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	576,055	5,993,989	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	575,993	5,993,955	46.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	576,036	5,993,869	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	575,979	5,993,866	47.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	576,011	5,993,801	46.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	575,962	5,993,800	47.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	576,000	5,993,730	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	575,988	5,993,699	46.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(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]
BZ	IO78	575,966	5,993,747	47.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	575,926	5,993,726	46.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	575,899	5,993,678	45.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	575,948	5,993,663	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	575,920	5,993,545	45.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	575,676	5,993,445	43.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	575,644	5,993,441	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	575,603	5,993,437	44.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	575,567	5,993,444	43.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CI	IO87	575,503	5,993,439	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	575,468	5,993,445	41.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	575,426	5,993,404	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	575,398	5,993,434	41.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	575,488	5,993,392	41.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	575,606	5,993,147	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	575,364	5,993,269	42.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	575,269	5,993,330	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	575,277	5,993,356	40.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	575,215	5,993,367	41.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	575,254	5,993,404	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	575,328	5,993,423	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	575,306	5,993,421	41.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	575,294	5,993,450	41.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	575,294	5,993,476	41.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CX	IO102	575,250	5,993,497	41.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CY	IO103	575,208	5,993,461	42.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CZ	IO104	575,161	5,993,479	42.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DA	IO105	575,131	5,993,438	42.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DB	IO106	575,191	5,993,410	41.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DC	IO107	574,698	5,993,862	40.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DD	IO108	574,890	5,995,949	55.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DE	IO109	575,069	5,995,944	54.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DF	IO110	575,362	5,996,004	54.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DG	IO111	575,339	5,996,060	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DH	IO112	575,349	5,996,133	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DI	IO113	575,689	5,996,374	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DJ	IO114	575,775	5,996,328	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DK	IO115	575,912	5,995,860	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DL	IO116	576,097	5,995,871	51.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DM	IO117	576,137	5,995,512	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DN	IO118	576,144	5,995,485	52.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DO	IO119	576,121	5,995,396	51.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DP	IO120	575,703	5,995,192	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[h/a]
A	IO1	67:28	70	1:04	7:06	7:06
B	IO2	69:53	80	1:01	7:36	7:36
C	IO3	35:30	88	0:40	4:07	4:07
D	IO4	33:27	91	0:39	3:54	3:54
E	IO5	45:31	109	0:40	5:32	5:32
F	IO6	51:37	116	0:39	6:24	6:24
G	IO7	76:35	167	0:42	11:36	11:36
H	IO8	83:24	169	0:44	12:34	12:34
I	IO9	88:57	175	0:46	13:38	13:38
J	IO10	111:48	234	0:44	19:53	19:53
K	IO11	269:00	359	1:05	55:35	55:35
L	IO12	251:50	355	1:01	51:40	51:40
M	IO13	112:01	268	0:41	21:38	21:38
N	IO14	102:28	261	0:40	19:43	19:43

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

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	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[h/a]
O	IO15	56:57	182	0:31	11:14	11:14
P	IO16	52:53	175	0:30	10:34	10:34
Q	IO17	52:55	174	0:30	10:46	10:46
R	IO18	24:30	119	0:20	5:45	5:45
S	IO19	28:36	127	0:22	6:48	6:48
T	IO20	29:18	135	0:22	7:02	7:02
U	IO21	16:47	81	0:21	4:09	4:09
V	IO22	17:11	85	0:21	4:14	4:14
W	IO23	17:58	88	0:21	4:25	4:25
X	IO24	21:22	100	0:23	5:19	5:19
Y	IO25	23:12	109	0:23	5:45	5:45
Z	IO26	23:48	112	0:23	5:53	5:53
AA	IO27	25:41	127	0:22	6:18	6:18
AB	IO28	25:42	119	0:23	6:12	6:12
AC	IO29	27:49	119	0:24	6:43	6:43
AD	IO30	29:37	123	0:24	7:11	7:11
AE	IO31	28:30	124	0:23	6:55	6:55
AF	IO32	42:13	138	0:32	10:29	10:29
AG	IO33	38:37	133	0:32	9:36	9:36
AH	IO34	37:04	133	0:30	9:09	9:09
AI	IO35	35:13	131	0:29	8:41	8:41
AJ	IO36	34:25	125	0:31	8:34	8:34
AK	IO37	34:41	117	0:31	8:39	8:39
AL	IO38	33:59	127	0:30	8:26	8:26
AM	IO39	32:00	121	0:29	7:56	7:56
AN	IO40	32:00	125	0:29	7:53	7:53
AO	IO41	35:51	118	0:29	8:49	8:49
AP	IO42	25:04	108	0:26	6:13	6:13
AQ	IO43	37:20	134	0:27	9:06	9:06
AR	IO44	31:02	126	0:24	7:33	7:33
AS	IO45	24:26	114	0:25	5:57	5:57
AT	IO46	28:42	95	0:25	6:49	6:49
AU	IO47	26:52	102	0:23	6:27	6:27
AV	IO48	32:43	88	0:28	7:44	7:44
AW	IO49	34:49	84	0:30	8:12	8:12
AX	IO50	35:10	82	0:32	8:16	8:16
AY	IO51	24:34	99	0:24	6:02	6:02
AZ	IO52	23:12	90	0:25	5:45	5:45
BA	IO53	23:33	90	0:25	5:51	5:51
BB	IO54	22:16	85	0:25	5:34	5:34
BC	IO55	27:14	98	0:26	6:45	6:45
BD	IO56	30:58	112	0:26	7:33	7:33
BE	IO57	31:30	107	0:26	7:36	7:36
BF	IO58	30:16	102	0:25	7:15	7:15
BG	IO59	3:35	21	0:17	0:42	0:42
BH	IO60	20:32	93	0:25	2:30	2:30
BI	IO61	188:09	272	1:11	41:59	41:59
BJ	IO62	167:05	272	1:16	35:43	35:43
BK	IO63	161:54	265	1:14	35:03	35:03
BL	IO64	183:23	258	1:08	43:20	43:20
BM	IO65	147:54	223	1:07	34:31	34:31
BN	IO66	180:43	242	1:07	43:52	43:52
BO	IO67	167:02	238	1:04	40:28	40:28
BP	IO68	185:18	222	1:09	45:57	45:57
BQ	IO69	162:47	186	1:16	41:36	41:36
BR	IO70	169:04	191	1:16	42:59	42:59
BS	IO71	149:42	185	1:11	38:31	38:31
BT	IO72	122:55	165	0:56	32:11	32:11
BU	IO73	122:50	165	1:03	32:21	32:21
BV	IO74	103:54	152	0:52	27:34	27:34
BW	IO75	102:37	152	0:50	27:20	27:20
BX	IO76	84:10	144	0:48	22:39	22:39
BY	IO77	76:40	137	0:47	20:45	20:45
BZ	IO78	90:22	140	0:48	24:13	24:13

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
230912_Rendswühren_Ruhwinkel

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
28.11.2023 10:02/4.0.422

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]	
CA	IO79	86:21	140	0:50	23:11	
CB	IO80	77:38	132	0:51	20:53	
CC	IO81	70:30	127	0:44	19:07	
CD	IO82	45:44	100	0:43	12:51	
CE	IO83	40:33	110	0:33	11:11	
CF	IO84	41:57	110	0:32	11:32	
CG	IO85	42:58	112	0:31	11:48	
CH	IO86	44:25	114	0:30	12:10	
CI	IO87	44:26	118	0:30	12:09	
CJ	IO88	45:42	120	0:31	12:28	
CK	IO89	41:58	118	0:29	11:28	
CL	IO90	43:51	120	0:28	11:56	
CM	IO91	40:23	114	0:28	11:05	
CN	IO92	31:06	80	0:29	8:26	
CO	IO93	31:44	103	0:26	8:43	
CP	IO94	30:36	113	0:24	8:25	
CQ	IO95	34:49	117	0:25	9:31	
CR	IO96	22:20	85	0:24	6:12	
CS	IO97	34:52	123	0:24	9:31	
CT	IO98	37:52	123	0:26	10:20	
CU	IO99	36:54	124	0:25	10:04	
CV	IO100	37:47	127	0:25	10:19	
CW	IO101	38:32	130	0:25	10:32	
CX	IO102	35:38	133	0:25	9:48	
CY	IO103	32:50	131	0:24	9:01	
CZ	IO104	17:45	70	0:23	5:00	
DA	IO105	16:56	67	0:22	4:45	
DB	IO106	19:57	78	0:23	5:33	
DC	IO107	9:51	53	0:18	2:43	
DD	IO108	38:14	92	0:31	3:35	
DE	IO109	47:22	84	0:57	4:27	
DF	IO110	26:10	94	0:26	2:37	
DG	IO111	25:33	90	0:24	2:30	
DH	IO112	25:01	84	0:26	2:21	
DI	IO113	7:53	42	0:17	0:39	
DJ	IO114	6:23	36	0:16	0:31	
DK	IO115	42:30	129	0:34	4:48	
DL	IO116	40:21	104	0:43	4:06	
DM	IO117	103:16	163	1:14	11:08	
DN	IO118	110:59	169	1:15	12:08	
DO	IO119	133:45	191	1:19	15:34	
DP	IO120	135:12	261	1:05	20:46	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	476:54	86:11
2	W2	325:03	49:23
3	W3	407:17	85:39
4	W4	560:09	127:31
5	W5	513:11	105:47
6	W13	5:36	1:07
7	W14	27:34	5:44
8	W15	16:19	3:45
9	W16	43:36	7:40
10	W17	21:41	5:01
11	W18	72:37	15:38
12	W19	35:36	4:19
13	W20	86:27	11:35

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.