



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

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2020-062

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

Bericht-Nr. I17- SCHATTEN-2020-062

Auftraggeber: WIND-projekt Ingenieur- und
Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Am Strom 1-4

D-18119 Rostock OT Seebad Warnemünde

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
25840 Friedrichstadt

Tel.: 04881 – 93 6 49 80
Fax.: 04881 – 93 6 49 81 9
E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Bearbeiter: Dennis Kramer (B. Eng.)

Prüfer: Dipl.-Ing. (FH) André Gefke

Datum: 23. September 2020

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schattenwurfimmissionsgutachten für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Altentreptow wurde von der WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH im März 2019 bei der I17-Wind GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Das Schattenwurfgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten, die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG gemessen, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt.

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

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

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	23.09.2020	Erstellung des Gutachtens	Kramer

Bearbeiter

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Friedrichstadt, 23.09.2020



Geprüft

Dipl.-Ing. André Gefke
Sachverständiger
Friedrichstadt, 24.09.2020



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis.....	5
1 Aufgabenstellung.....	6
2 Örtliche Beschreibung.....	6
3 Beurteilungsgrundlagen	8
3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	8
4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlage	9
4.1 Anlagenbeschreibung.....	9
4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen.....	9
5 Vorbelastung	10
6 Einwirkungsbereiche der Windenergieanlagen und Immissionspunkte.....	13
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen	18
7.1 Zusatz-/Gesamtbelastung	19
8 Zusammenfassung.....	23
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	24
10 Literaturverzeichnis.....	25
Anhang 1 / Übersichtskarte der Zusatz- bzw. Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung).....	26
Anhang 2 / Berechnungsergebnisse der Zusatz- bzw. Gesamtbelastung / Hauptergebnis	28
Anhang 3 / Fotodokumentation der Immissionsorte.....	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]	7
Abbildung 5.1: Einwirkungsbereiche der Zusatz- und Vorbelastung	12
Abbildung 6.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich der geplanten WEA; Kartenmaterial [3]	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [4]	10
Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [5]	11
Tabelle 6.1: Immissionsorte	17
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Gesamtbelastung	22

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Altentreptow die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) im Windpark Altentreptow [4]. Der geplante Windpark Altentreptow liegt ca. 5.0 km nordwestlich der Stadt Altentreptow im Nordosten des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte in Mecklenburg-Vorpommern. Die geplanten WEA teilen sich in zwei separate Windparkflächen auf die ca. 1.5 km voneinander getrennt sind. Im westlichen Teil sind neun WEA und im östlichen Teil die restlichen vier WEA geplant. Im erweiterten Umfeld in südlicher Richtung vom geplanten Standort befinden sich bereits eine Reihe von Windenergieanlagen in Betrieb bzw. im Genehmigungsverfahren, welche auf Ihre Relevanz als Vorbelastung zu untersuchen sind [5, 5.1].

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

2 Örtliche Beschreibung

Der geplante Windpark befindet sich auf dem Gebiet der Gemeinde Gültz im Amt Treptower Tollensewinkel, ca. 1.0 km südwestlich und ca. 1.2 km südöstlich des gleichnamigen Ortsteils. Die nächstgelegenen Orte um den östlich gelegenen Teil des Windparks sind Seltz im Norden, ca. 1.0 km entfernt sowie Rosemarsow ca. 1.6 km südöstlich und Buchar etwa 1.5 km südlich der geplanten WEA. Um den westlichen Teil der Planung liegen die Ortschaften Pripsleben und Tützpatz in südlicher bzw. südwestlicher Richtung, ca. 1.6 km entfernt. Westlich in 2.5 km Entfernung Idashof und etwa 1.5 km nördlich die Ortschaft Hermannshöhe.

In der weiteren Umgebung der geplanten WEA-Standorte befindet sich in südlicher Richtung der Windpark Altentreptow [5, 5.1]. Diese WEA finden im vorliegenden Gutachten keine Berücksichtigung, da diese keinerlei Einfluss auf die zu berücksichtigenden Immissionsorte haben.

Das Gelände um den Windenergieanlagenstandort variiert in der Höhe nur geringfügig zwischen 40 m und 70 m über NN. Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Höhenangaben stammen von den Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern © GeoBasis-DE/M-V 2020 [6]. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

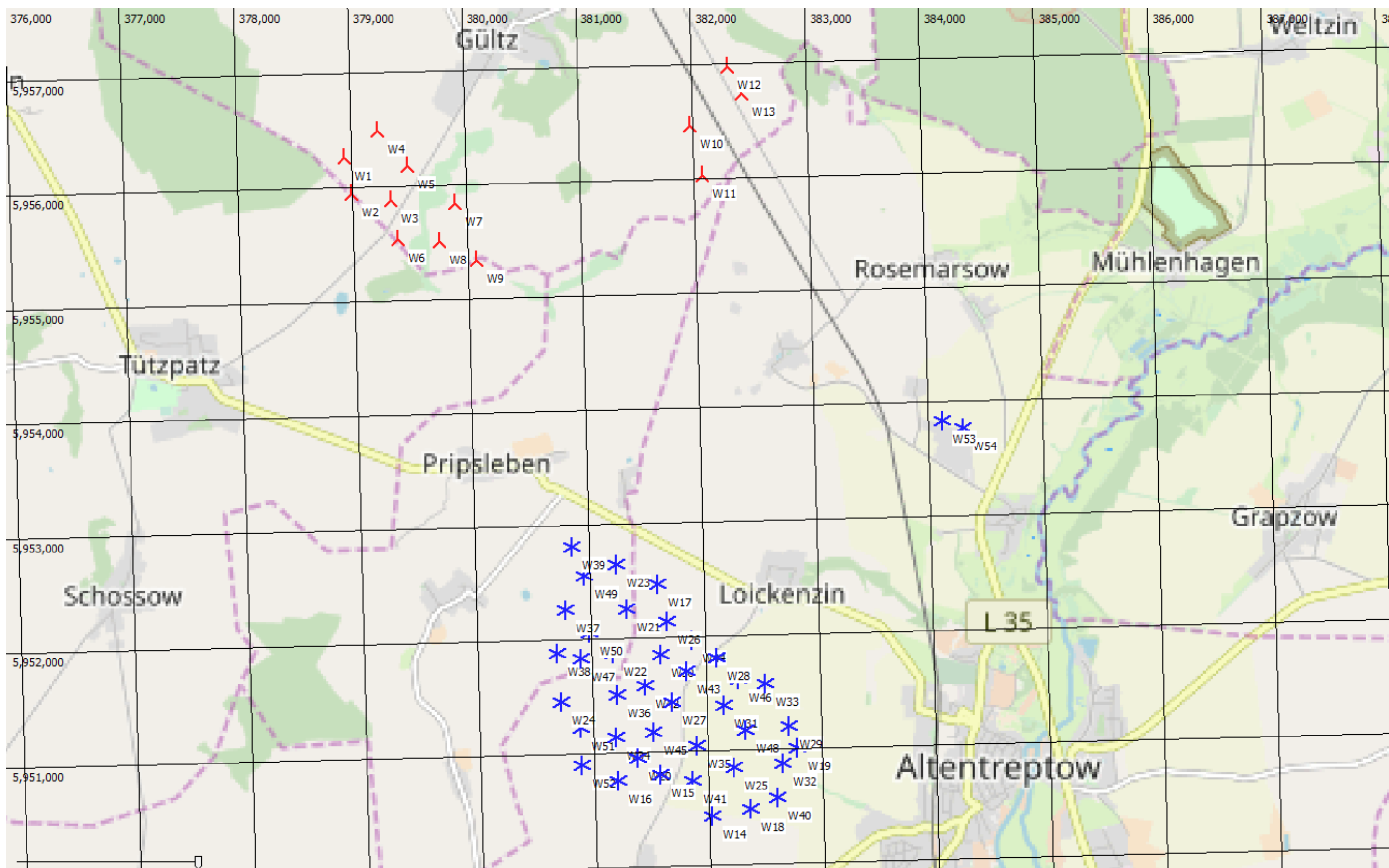


Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die hier zu untersuchenden Immissionen durch direkten Schattenwurf des Rotors können bei drehendem Rotor störend wirken. Aus der Anzahl der Rotorblätter und der Drehzahl des Rotors ergibt sich die jeweilige Frequenz mit der wechselnde Lichtverhältnisse im Schattenbereich auftreten können. Bei den gegenwärtigen Anlagengrößen handelt es sich um niedrige Frequenzen im Bereich von ca. 0.5 bis 3 Hz. Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [1] hat die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig unter Mitarbeit von Fachleuten, Gutachtern, Gewerbeaufsichtsämtern 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 mögliche 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.

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

4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlage

4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Altentreptow die Errichtung und den Betrieb von 13 Windenergieanlagen des Herstellers ENERCON. Nachfolgend werden die Eckdaten der berücksichtigten Windenergieanlagen zusammengefasst.

Hersteller:	ENERCON GmbH
Anlagentyp:	E-147 EP5 E2 / 5.000 kW
Nabenhöhe:	155.1 m
Rotordurchmesser:	147.0 m
Nennleistung:	5.000 kW
Drehzahlbereich:	3.2 U/min bis 10.4 U/min
Maximale Blatttiefe:	4.50 m
Blatttiefe bei 90% Radius:	1.29 m

Anlagentyp:	E-160 EP5 E2 / 5.500 kW
Nabenhöhe:	140.0 m
Rotordurchmesser:	160.0 m
Nennleistung:	4.200 kW
Drehzahlbereich:	3.0 U/min bis 9.4 U/min
Maximale Blatttiefe:	4.13 m
Blatttiefe bei 90% Radius:	1.11 m

Anlagentyp:	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW
Nabenhöhe:	160 m
Rotordurchmesser:	138.6 m
Nennleistung:	4.200 kW
Drehzahlbereich:	5.0 U/min bis 11.1 U/min
Maximale Blatttiefe:	3.96 m
Blatttiefe bei 90% Radius:	1.02 m

4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

Tabelle 4.1 sind die Position [4] und der Anlagentypen mit Nabenhöhe der geplanten Windenergieanlage am Standort Altentreptow zu entnehmen.

W-Nr.	Typ	Rotor- durchmesser [m]	Naben- höhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]
1	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	378938	5956229	72
2	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	378995	5955910	71
3	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	379339	5955845	66
4	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	379233	5956454	67
5	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	379486	5956143	63
6	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	379391	5955503	61
7	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	379900	5955806	57
8	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	379756	5955469	60
9	Enercon E-147 EP5 E2 / 5.000kW	147.0	155.1	380072	5955304	52
10	Enercon E-160 EP5 E2 / 5.500kW	160.0	140.0	381973	5956428	42
11	Enercon E-160 EP5 E2 / 5.500kW	160.0	140.0	382072	5955989	42

W-Nr.	Typ	Rotor- durchmesser [m]	Naben- höhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]
12	Enercon E-138 EP3 E2 / 4.200kW	138.6	160.0	382307	5956939	41
13	Enercon E-138 EP3 E2 / 4.200kW	138.6	160.0	382431	5956700	37

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [4]

5 Vorbelastung

Um den Standort Altentreptow sind weitere WEA errichtet bzw. befinden sich im Genehmigungsverfahren. Diese werden als Vorbelastung jedoch nicht berücksichtigt da sich die Einwirkungsbereiche der Neuplanung und der bestehenden WEA nicht überschneiden und demnach überschatten die Bestandsanlagen keinen relevanten Immissionsort für die Neuplanung. In Tabelle 5.1 sind die Windenergieanlagen mit Typ, Nabenhöhe und Position [5, 5.1] der vollständigkeitshalber aufgeführt.

Bemerkung:

Die bestehenden WEA verursachen an keinem Immissionsort im Einwirkungsbereich der geplanten WEA einen Beitrag zum Schattenwurf, siehe Abbildung 5.1. Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser Bestandsanlagen im Rahmen der Gesamtbelastung verzichtet werden. Die Neuplanung bildet somit gleichzeitig die Gesamtbelastung.

W-Nr.	Typ	Rotordurch- messer [m]	Naben höhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Nord	Höhe über NN [m]
W14	E-101 / 3.000 kW	101.0	99.0	382024	5950389	57
W15	E-70 E4 / 2.000 kW	71.0	85.0	381571	5950766	57
W16	E-70 E4 / 2.000 kW	71.0	85.0	381200	5950719	60
W17	E-82 E2 / 2.300 kW	82.0	108.4	381589	5952431	52
W18	E-82 E2 / 2.300 kW	82.0	108.4	382359	5950446	52
W19	E-82 E2 / 2.300 kW	82.0	138.4	382775	5950972	45
W20	E-92 / 2.300 kW	92.0	138.4	381383	5950911	57
W21	N90/2300	90.0	100.0	381311	5952218	59
W22	N90/2300	90.0	100.0	381180	5951834	61
W23	N90/2300	90.0	100.0	381231	5952606	56
W24	MM 82 Evolution 2000	82.0	80.0	380723	5951415	63
W25	V80-2.0 MW	80.0	85.0	382220	5950806	54
W26	V80-2.0 MW	80.0	85.0	381661	5952097	54
W27	V80-2.0 MW	80.0	85.0	381693	5951391	55
W28	V80-2.0 MW	80.0	85.0	382091	5951776	49
W29	V80-2.0 MW	80.0	85.0	382713	5951159	46
W30	V80-2.0 MW	80.0	85.0	381600	5951814	55
W31	V80-2.0 MW	80.0	85.0	382143	5951357	51
W32	V80-2.0 MW	80.0	85.0	382647	5950835	44
W33	V80-2.0 MW	80.0	85.0	382514	5951536	47
W34	V80-2.0 MW	80.0	85.0	381197	5951100	60
W35	V80-2.0 MW	80.0	85.0	381895	5951010	56
W36	V80-2.0 MW	80.0	85.0	381208	5951471	58
W37	V80-2.0 MW	80.0	100.0	380777	5952226	64
W38	V80-2.0 MW	80.0	100.0	380692	5951842	64
W39	V80-2.0 MW	80.0	100.0	380844	5952771	56

W-Nr.	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Nord	Höhe über NN [m]
W40	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	382595	5950536	48
W41	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	381857	5950697	54
W42	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	381462	5951542	57
W43	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	381826	5951662	52
W44	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	381876	5951930	51
W45	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	381522	5951137	56
W46	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	382274	5951577	46
W47	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	380898	5951795	61
W48	V90-2.0 MW GS	90.0	125.0	382330	5951134	49
W49	V90-2.0 MW	90.0	105.0	380951	5952513	55
W50	V90-2.0 MW	90.0	105.0	380979	5952016	61
W51	V126-3.45 / 3.6 MW	126.0	137.0	380891	5951188	61
W52	V126-3.45 / 3.6 MW	126.0	137.0	380885	5950860	64
W53	E-48 / 800 kW	48.0	60.0	384123	5953795	32
W54	E-48 / 800 kW	48.0	60.0	384302	5953730	33

Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [5]

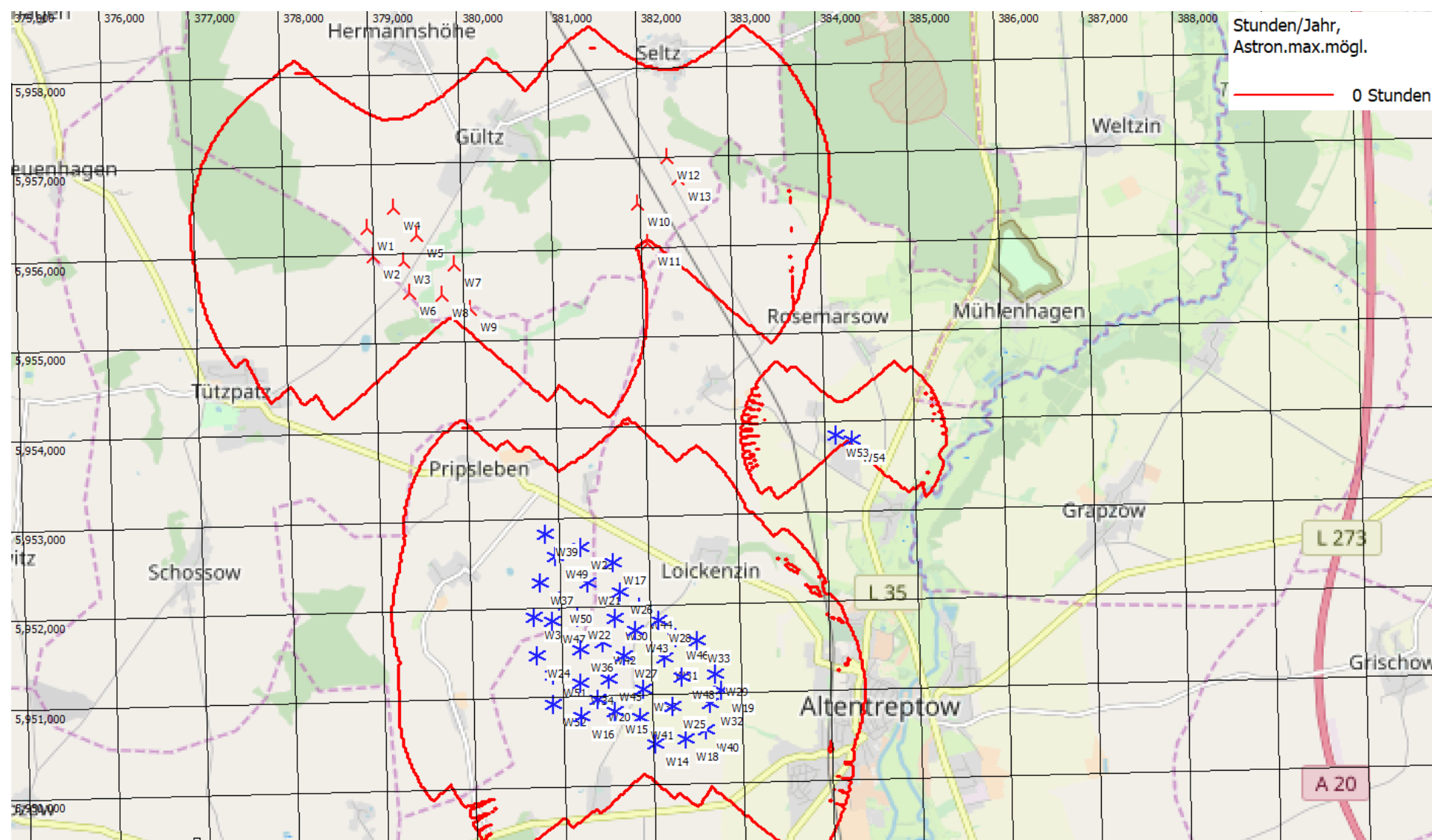


Abbildung 5.1: Einwirkungsbereiche der Zusatz- und Vorbelastung

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

6 Einwirkungsbereiche der Windenergieanlagen und Immissionspunkte

Als Immissionsorte für die Schattenwurfprognose wurden die nächstgelegenen Gebäude berücksichtigt. Die Auswahl der Immissionsorte wurde anhand einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG, sowie der vorliegenden Dokumentation vorgenommen. Bei der Standortbesichtigung wurde die bestehende Wohnbebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert. Laut den WEA-Schattenwurf-Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [1] sind maßgebliche Immissionsorte u.a.:

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

Die nächstgelegenen Bebauungen, welche diese Kriterien erfüllen, sind die Wohnbebauungen in Gültz und Seltz (siehe Abbildung 6.1). Im Anschluss wurden nur die Immissionsorte berücksichtigt, die innerhalb oder nahe am Rande der Schattenwurf-Isolinie (0 Stunden/pro Jahr) liegen (Siehe Tabelle 6.1).

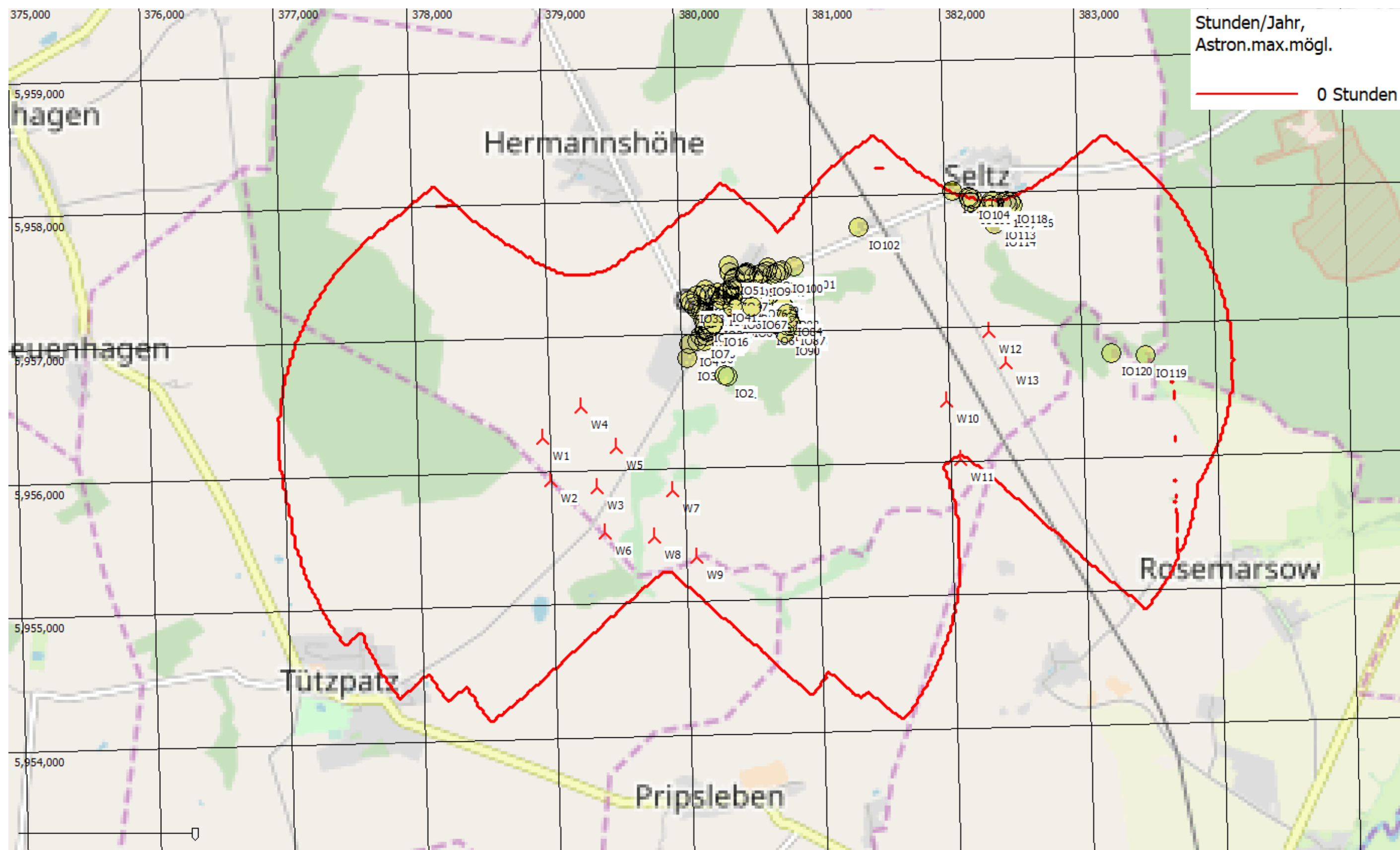


Abbildung 6.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich der geplanten WEA; Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, ● = Schattenimmissionsort

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

Die Nummerierung der Immissionsorte beginnt im Norden und verläuft im Uhrzeigersinn.

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33		Höhe über NN [m]
		Ost	Nord	
IO1	Dorfstr. 14, 17089 Gültz	380339	5956653	53
IO2	Dorfstr. 15, 17089 Gültz	380321	5956658	54
IO3	Dorfstr. 13, 17089 Gültz	380044	5956792	58
IO4	Dorfstr. 12, 17089 Gültz	380062	5956901	59
IO5	Dorfstr. 11, 17089 Gültz	380123	5956922	58
IO6	Dorfstr. 18, 17089 Gültz	380170	5956915	57
IO7	Dorfstr. 10, 17089 Gültz	380146	5956955	59
IO8	Dorfstr. 19, 17089 Gültz	380188	5956955	58
IO9	Dorfstr. 20, 17089 Gültz	380201	5956986	58
IO10	Dorfstr. 21, 17089 Gültz	380208	5956995	58
IO11	Dorfstr. 9, 17089 Gültz	380179	5956999	59
IO12	Dorfstr. 8, 17089 Gültz	380187	5957010	59
IO13	Dorfstr. 22, 17089 Gültz	380220	5957014	58
IO14	Dorfstr. 23, 17089 Gültz	380227	5957024	58
IO15	Dorfstr. 24, 17089 Gültz	380236	5957040	58
IO16	Dorfstr. 25, 17089 Gültz	380243	5957045	58
IO17	Dorfstr. 26, 17089 Gültz	380257	5957074	58
IO18	Dorfstr. 27, 17089 Gültz	380267	5957089	58
IO19	Dorfstr. 5a, 17089 Gültz	380232	5957090	58
IO20	Dorfstr. 5, 17089 Gültz	380243	5957098	58
IO21	Dorfstr. 4, 17089 Gültz	380257	5957131	58
IO22	Dorfstr. 3, 17089 Gültz	380271	5957144	58
IO23	Dorfstr. 2, 17089 Gültz	380289	5957173	58
IO24	Dorfstr. 1, 17089 Gültz	380290	5957193	58
IO25	Dorfstr. 7, 17089 Gültz	380183	5957064	59
IO26	Dorfstr. 6, 17089 Gültz	380173	5957078	59
IO27	Straße der Zukunft 5d, 17089 Gültz	380184	5957117	60
IO28	Straße der Zukunft 5c, 17089 Gültz	380170	5957131	60
IO29	Straße der Zukunft 5b, 17089 Gültz	380154	5957141	61
IO30	Straße der Zukunft 5a, 17089 Gültz	380129	5957153	61
IO31	Straße der Zukunft 5, 17089 Gültz	380107	5957174	62
IO32	Straße der Zukunft 6, 17089 Gültz	380083	5957202	63
IO33	Straße der Zukunft 7, 17089 Gültz	380067	5957225	62
IO34	Straße der Zukunft 7a, 17089 Gültz	380120	5957260	61
IO35	Straße der Zukunft 8, 17089 Gültz	380175	5957267	60
IO36	Straße der Zukunft 4, 17089 Gültz	380191	5957302	58
IO37	Straße der Zukunft 9, 17089 Gültz	380218	5957265	60
IO38	Straße der Zukunft 9a, 17089 Gültz	380257	5957250	59
IO39	Straße der Zukunft 3, 17089 Gültz	380279	5957279	58
IO40	Straße der Zukunft 10, 17089 Gültz	380302	5957223	59

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33		Höhe über NN [m]
		Ost	Nord	
IO41	Straße der Zukunft 11, 17089 Gültz	380306	5957220	58
IO42	Straße der Zukunft 2, 17089 Gültz	380319	5957252	58
IO43	Straße der Zukunft 1, 17089 Gültz	380322	5957251	58
IO44	Kastanienallee 1, 17089 Gültz	380351	5957278	57
IO45	Kastanienallee 2, 17089 Gültz	380361	5957289	57
IO46	Kastanienallee 16, 17089 Gültz	380393	5957236	56
IO47	Kastanienallee 3, 17089 Gültz	380392	5957304	56
IO48	Kastanienallee 4, 17089 Gültz	380399	5957317	56
IO49	Kastanienallee 15, 17089 Gültz	380443	5957325	55
IO50	Bahnhofstr. 2, 17089 Gültz	380373	5957481	58
IO51	Bahnhofstr. 1, 17089 Gültz	380376	5957427	58
IO52	Bahnhofstr. 7, 17089 Gültz	380410	5957389	57
IO53	Bahnhofstr. 6, 17089 Gültz	380407	5957382	56
IO54	Bahnhofstr. 5, 17089 Gültz	380403	5957376	56
IO55	Bahnhofstr. 18, 17089 Gültz	380486	5957401	55
IO56	Bahnhofstr. 17, 17089 Gültz	380493	5957408	55
IO57	Bahnhofstr. 16, 17089 Gültz	380496	5957415	55
IO58	Bahnhofstr. 15, 17089 Gültz	380501	5957422	55
IO59	Parkstr. 1, 17089 Gültz	380347	5957193	56
IO60	Parkstr. 2, 17089 Gültz	380374	5957179	56
IO61	Parkstr. 3, 17089 Gültz	380390	5957169	56
IO62	Parkstr. 4, 17089 Gültz	380416	5957156	56
IO63	Parkstr. 6, 17089 Gültz	380424	5957117	56
IO64	Parkstr. 7, 17089 Gültz	380474	5957104	55
IO65	Parkstr. 12, 17089 Gültz	380641	5957042	54
IO66	Parkstr. 14, 17089 Gültz	380573	5957143	54
IO67	Parkstr. 15, 17089 Gültz	380535	5957163	55
IO68	Parkstr. 16, 17089 Gültz	380488	5957161	55
IO69	Schäferdamm 1, 17089 Gültz	380456	5957187	56
IO70	Schäferdamm 2, 17089 Gültz	380467	5957208	56
IO71	Schäferdamm 18, 17089 Gültz	380504	5957225	55
IO72	Schäferdamm 4, 17089 Gültz	380515	5957298	54
IO73	Schäferdamm 3, 17089 Gültz	380516	5957334	54
IO74	Schäferdamm 4a, 17089 Gültz	380563	5957302	54
IO75	Schäferdamm 17, 17089 Gültz	380539	5957256	55
IO76	Schäferdamm 16, 17089 Gültz	380548	5957250	55
IO77	Schäferdamm 15, 17089 Gültz	380567	5957240	54
IO78	Schäferdamm 14, 17089 Gültz	380592	5957230	53
IO79	Schäferdamm 5, 17089 Gültz	380631	5957268	53
IO80	Schäferdamm 13, 17089 Gültz	380651	5957215	52
IO81	Schäferdamm 6, 17089 Gültz	380668	5957255	52
IO82	Schäferdamm 12, 17089 Gültz	380761	5957183	51
IO83	Schäferdamm 11b, 17089 Gültz	380778	5957162	51
IO84	Schäferdamm 11a, 17089 Gültz	380801	5957107	51

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33		Höhe über NN [m]
		Ost	Nord	
IO85	Schäferdamm 11c, 17089 Gültz	380809	5957077	51
IO86	Schäferdamm 11, 17089 Gültz	380816	5957066	51
IO87	Schäferdamm 10, 17089 Gültz	380818	5957037	51
IO88	Schäferdamm 9, 17089 Gültz	380804	5957017	51
IO89	Schäferdamm 8, 17089 Gültz	380836	5957012	50
IO90	Schäferdamm 7, 17089 Gültz	380777	5956964	51
IO91	Kastanienallee 7a, 17089 Gültz	380556	5957390	55
IO92	Kastanienallee 14, 17089 Gültz	380586	5957358	54
IO93	Kastanienallee 8, 17089 Gültz	380592	5957403	54
IO94	Kastanienallee 8a, 17089 Gültz	380617	5957414	54
IO95	Kastanienallee 8b, 17089 Gültz	380653	5957428	54
IO96	Kastanienallee 8c, 17089 Gültz	380664	5957453	53
IO97	Kastanienallee 13, 17089 Gültz	380692	5957400	53
IO98	Kastanienallee 12b, 17089 Gültz	380724	5957412	53
IO99	Kastanienallee 12a, 17089 Gültz	380747	5957421	53
IO100	Kastanienallee 12, 17089 Gültz	380767	5957429	53
IO101	Kastanienallee 11, 17089 Gültz	380858	5957456	52
IO102	Kastanienallee 10, 17089 Gültz	381351	5957743	51
IO103	Seltz 1, 17089 Gültz OT Seltz	382061	5957990	51
IO104	Seltz 59, 17089 Gültz OT Seltz	382183	5957947	49
IO105	Seltz 58, 17089 Gültz OT Seltz	382187	5957936	49
IO106	Seltz 57, 17089 Gültz OT Seltz	382197	5957910	50
IO107	Seltz 56, 17089 Gültz OT Seltz	382211	5957933	49
IO108	Seltz 33, 17089 Gültz OT Seltz	382338	5957878	48
IO109	Seltz 32, 17089 Gültz OT Seltz	382367	5957868	48
IO110	Seltz 34, 17089 Gültz OT Seltz	382355	5957909	50
IO111	Seltz 35, 17089 Gültz OT Seltz	382364	5957907	49
IO112	Seltz 36, 17089 Gültz OT Seltz	382428	5957896	47
IO113	Seltz 31, 17089 Gültz OT Seltz	382374	5957786	48
IO114	Seltz 29, 17089 Gültz OT Seltz	382374	5957734	47
IO115	Seltz 37, 17089 Gültz OT Seltz	382473	5957879	49
IO116	Seltz 28, 17089 Gültz OT Seltz	382508	5957879	49
IO117	Seltz 27, 17089 Gültz OT Seltz	382493	5957901	49
IO118	Seltz 38, 17089 Gültz OT Seltz	382466	5957909	49
IO119	Rosemarsow 44, 17089 Gültz OT Rosemarsow	383477	5956728	31
IO120	Rosemarsow 45, 17089 Gültz OT Rosemarsow	383224	5956748	34

Tabelle 6.1: Immissionsorte

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 Heiligendamm [7] und eine Windverteilung aus [8] herangezogen.

7.1 Zusatz-/Gesamtbelastung

Zusatz-/Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO1	Dorfstr. 14, 17089 Gültz	<u>131:31</u>	197	<u>1:02</u>	<u>20:57</u>
IO2	Dorfstr. 15, 17089 Gültz	<u>131:53</u>	197	<u>1:02</u>	<u>20:59</u>
IO3	Dorfstr. 13, 17089 Gültz	<u>111:11</u>	175	<u>1:06</u>	<u>17:24</u>
IO4	Dorfstr. 12, 17089 Gültz	<u>94:28</u>	153	<u>1:01</u>	<u>13:53</u>
IO5	Dorfstr. 11, 17089 Gültz	<u>88:10</u>	151	<u>0:57</u>	<u>12:53</u>
IO6	Dorfstr. 18, 17089 Gültz	<u>85:15</u>	154	<u>0:57</u>	<u>12:40</u>
IO7	Dorfstr. 10, 17089 Gültz	<u>83:45</u>	146	<u>0:55</u>	<u>12:02</u>
IO8	Dorfstr. 19, 17089 Gültz	<u>80:39</u>	147	<u>0:55</u>	<u>11:42</u>
IO9	Dorfstr. 20, 17089 Gültz	<u>78:03</u>	143	<u>0:53</u>	<u>11:06</u>
IO10	Dorfstr. 21, 17089 Gültz	<u>77:01</u>	142	<u>0:53</u>	<u>10:55</u>
IO11	Dorfstr. 9, 17089 Gültz	<u>77:52</u>	141	<u>0:54</u>	<u>10:58</u>
IO12	Dorfstr. 8, 17089 Gültz	<u>76:36</u>	139	<u>0:53</u>	<u>10:44</u>
IO13	Dorfstr. 22, 17089 Gültz	<u>75:05</u>	140	<u>0:52</u>	<u>10:33</u>
IO14	Dorfstr. 23, 17089 Gültz	<u>73:55</u>	138	<u>0:51</u>	<u>10:20</u>
IO15	Dorfstr. 24, 17089 Gültz	<u>72:08</u>	136	<u>0:50</u>	<u>10:01</u>
IO16	Dorfstr. 25, 17089 Gültz	<u>71:20</u>	136	<u>0:50</u>	<u>9:54</u>
IO17	Dorfstr. 26, 17089 Gültz	<u>68:20</u>	132	<u>0:49</u>	<u>9:23</u>
IO18	Dorfstr. 27, 17089 Gültz	<u>67:04</u>	132	<u>0:49</u>	<u>9:11</u>
IO19	Dorfstr. 5a, 17089 Gültz	<u>67:24</u>	131	<u>0:49</u>	<u>9:12</u>
IO20	Dorfstr. 5, 17089 Gültz	<u>66:10</u>	128	<u>0:49</u>	<u>9:01</u>
IO21	Dorfstr. 4, 17089 Gültz	<u>62:56</u>	127	<u>0:47</u>	<u>8:28</u>
IO22	Dorfstr. 3, 17089 Gültz	<u>61:57</u>	126	<u>0:47</u>	<u>8:18</u>
IO23	Dorfstr. 2, 17089 Gültz	<u>59:09</u>	122	<u>0:46</u>	7:50
IO24	Dorfstr. 1, 17089 Gültz	<u>57:39</u>	120	<u>0:45</u>	7:34
IO25	Dorfstr. 7, 17089 Gültz	<u>70:43</u>	132	<u>0:51</u>	<u>9:43</u>
IO26	Dorfstr. 6, 17089 Gültz	<u>69:27</u>	131	<u>0:51</u>	<u>9:29</u>
IO27	Straße der Zukunft 5d, 17089 Gültz	<u>65:44</u>	126	<u>0:49</u>	<u>8:49</u>
IO28	Straße der Zukunft 5c, 17089 Gültz	<u>65:37</u>	124	<u>0:49</u>	<u>8:40</u>
IO29	Straße der Zukunft 5b, 17089 Gültz	<u>66:47</u>	121	<u>0:49</u>	<u>8:40</u>
IO30	Straße der Zukunft 5a, 17089 Gültz	<u>66:48</u>	118	<u>0:49</u>	<u>8:32</u>
IO31	Straße der Zukunft 5, 17089 Gültz	<u>64:48</u>	114	<u>0:49</u>	<u>8:06</u>
IO32	Straße der Zukunft 6, 17089 Gültz	<u>61:22</u>	110	<u>0:50</u>	7:32
IO33	Straße der Zukunft 7, 17089 Gültz	<u>58:40</u>	106	<u>0:48</u>	7:08
IO34	Straße der Zukunft 7a, 17089 Gültz	<u>54:53</u>	104	<u>0:46</u>	6:37
IO35	Straße der Zukunft 8, 17089 Gültz	<u>55:03</u>	106	<u>0:45</u>	6:39
IO36	Straße der Zukunft 4, 17089 Gültz	<u>51:59</u>	102	<u>0:44</u>	6:13
IO37	Straße der Zukunft 9, 17089 Gültz	<u>55:18</u>	108	<u>0:45</u>	6:44
IO38	Straße der Zukunft 9a, 17089 Gültz	<u>55:39</u>	112	<u>0:44</u>	6:57
IO39	Straße der Zukunft 3, 17089 Gültz	<u>53:07</u>	110	<u>0:44</u>	6:33

Zusatz-/Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO40	Straße der Zukunft 10, 17089 Gültz	<u>55:00</u>	117	<u>0:44</u>	7:07
IO41	Straße der Zukunft 11, 17089 Gültz	<u>54:59</u>	118	<u>0:44</u>	7:08
IO42	Straße der Zukunft 2, 17089 Gültz	<u>53:01</u>	114	<u>0:43</u>	6:46
IO43	Straße der Zukunft 1, 17089 Gültz	<u>52:42</u>	114	<u>0:43</u>	6:45
IO44	Kastanienallee 1, 17089 Gültz	<u>50:34</u>	112	<u>0:42</u>	6:25
IO45	Kastanienallee 2, 17089 Gültz	<u>49:53</u>	112	<u>0:41</u>	6:19
IO46	Kastanienallee 16, 17089 Gültz	<u>59:30</u>	132	<u>0:42</u>	8:00
IO47	Kastanienallee 3, 17089 Gültz	<u>37:27</u>	106	0:28	4:46
IO48	Kastanienallee 4, 17089 Gültz	<u>36:26</u>	102	0:28	4:37
IO49	Kastanienallee 15, 17089 Gültz	<u>43:05</u>	115	<u>0:33</u>	5:41
IO50	Bahnhofstr. 2, 17089 Gültz	24:41	82	0:26	3:01
IO51	Bahnhofstr. 1, 17089 Gültz	27:57	87	0:26	3:24
IO52	Bahnhofstr. 7, 17089 Gültz	<u>30:52</u>	95	0:25	3:47
IO53	Bahnhofstr. 6, 17089 Gültz	<u>31:25</u>	94	0:25	3:52
IO54	Bahnhofstr. 5, 17089 Gültz	<u>31:42</u>	96	0:25	3:54
IO55	Bahnhofstr. 18, 17089 Gültz	<u>38:30</u>	106	<u>0:36</u>	4:53
IO56	Bahnhofstr. 17, 17089 Gültz	<u>38:18</u>	106	<u>0:37</u>	4:51
IO57	Bahnhofstr. 16, 17089 Gültz	<u>37:59</u>	105	<u>0:36</u>	4:47
IO58	Bahnhofstr. 15, 17089 Gültz	<u>36:49</u>	102	<u>0:37</u>	4:36
IO59	Parkstr. 1, 17089 Gültz	<u>57:07</u>	122	<u>0:44</u>	7:35
IO60	Parkstr. 2, 17089 Gültz	<u>63:53</u>	137	<u>0:44</u>	<u>8:45</u>
IO61	Parkstr. 3, 17089 Gültz	<u>64:20</u>	139	<u>0:43</u>	<u>8:51</u>
IO62	Parkstr. 4, 17089 Gültz	<u>64:23</u>	137	<u>0:43</u>	<u>8:57</u>
IO63	Parkstr. 6, 17089 Gültz	<u>65:13</u>	141	<u>0:44</u>	<u>9:17</u>
IO64	Parkstr. 7, 17089 Gültz	<u>64:13</u>	141	<u>0:44</u>	<u>9:18</u>
IO65	Parkstr. 12, 17089 Gültz	<u>67:59</u>	165	<u>0:50</u>	<u>10:34</u>
IO66	Parkstr. 14, 17089 Gültz	<u>50:03</u>	135	<u>0:46</u>	7:28
IO67	Parkstr. 15, 17089 Gültz	<u>51:57</u>	132	<u>0:45</u>	7:31
IO68	Parkstr. 16, 17089 Gültz	<u>61:00</u>	136	<u>0:42</u>	<u>8:39</u>
IO69	Schäferdamm 1, 17089 Gültz	<u>61:50</u>	136	<u>0:42</u>	<u>8:35</u>
IO70	Schäferdamm 2, 17089 Gültz	<u>60:51</u>	131	<u>0:41</u>	<u>8:22</u>
IO71	Schäferdamm 18, 17089 Gültz	<u>50:43</u>	124	<u>0:42</u>	7:03
IO72	Schäferdamm 4, 17089 Gültz	<u>47:24</u>	115	<u>0:41</u>	6:22
IO73	Schäferdamm 3, 17089 Gültz	<u>45:03</u>	114	<u>0:40</u>	5:57
IO74	Schäferdamm 4a, 17089 Gültz	<u>47:56</u>	115	<u>0:44</u>	6:29
IO75	Schäferdamm 17, 17089 Gültz	<u>49:20</u>	121	<u>0:43</u>	6:49
IO76	Schäferdamm 16, 17089 Gültz	<u>49:20</u>	121	<u>0:44</u>	6:52
IO77	Schäferdamm 15, 17089 Gültz	<u>49:12</u>	121	<u>0:45</u>	6:55
IO78	Schäferdamm 14, 17089 Gültz	<u>49:08</u>	123	<u>0:45</u>	6:59
IO79	Schäferdamm 5, 17089 Gültz	<u>45:46</u>	116	<u>0:45</u>	6:20

Zusatz-/Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO80	Schäferdamm 13, 17089 Gültz	<u>49:47</u>	148	<u>0:45</u>	7:39
IO81	Schäferdamm 6, 17089 Gültz	<u>49:58</u>	146	<u>0:44</u>	7:29
IO82	Schäferdamm 12, 17089 Gültz	<u>59:36</u>	154	<u>0:52</u>	<u>8:42</u>
IO83	Schäferdamm 11b, 17089 Gültz	<u>62:05</u>	158	<u>0:52</u>	<u>9:01</u>
IO84	Schäferdamm 11a, 17089 Gültz	<u>73:40</u>	189	<u>0:54</u>	<u>11:01</u>
IO85	Schäferdamm 11c, 17089 Gültz	<u>76:04</u>	193	<u>0:53</u>	<u>11:29</u>
IO86	Schäferdamm 11, 17089 Gültz	<u>77:29</u>	195	<u>0:53</u>	<u>11:45</u>
IO87	Schäferdamm 10, 17089 Gültz	<u>80:30</u>	200	<u>0:54</u>	<u>12:22</u>
IO88	Schäferdamm 9, 17089 Gültz	<u>81:09</u>	202	<u>0:54</u>	<u>12:36</u>
IO89	Schäferdamm 8, 17089 Gültz	<u>84:34</u>	205	<u>0:52</u>	<u>13:05</u>
IO90	Schäferdamm 7, 17089 Gültz	<u>84:14</u>	208	<u>0:54</u>	<u>13:23</u>
IO91	Kastanienallee 7a, 17089 Gültz	<u>37:25</u>	103	<u>0:42</u>	4:50
IO92	Kastanienallee 14, 17089 Gültz	<u>44:02</u>	104	<u>0:44</u>	5:42
IO93	Kastanienallee 8, 17089 Gültz	<u>37:10</u>	98	<u>0:44</u>	4:46
IO94	Kastanienallee 8a, 17089 Gültz	<u>36:47</u>	97	<u>0:43</u>	4:41
IO95	Kastanienallee 8b, 17089 Gültz	<u>36:30</u>	105	<u>0:43</u>	4:36
IO96	Kastanienallee 8c, 17089 Gültz	<u>35:56</u>	103	<u>0:43</u>	4:26
IO97	Kastanienallee 13, 17089 Gültz	<u>40:12</u>	137	<u>0:42</u>	5:35
IO98	Kastanienallee 12b, 17089 Gültz	<u>38:42</u>	127	<u>0:41</u>	5:23
IO99	Kastanienallee 12a, 17089 Gültz	<u>37:55</u>	122	<u>0:39</u>	5:15
IO100	Kastanienallee 12, 17089 Gültz	<u>37:54</u>	119	<u>0:38</u>	5:13
IO101	Kastanienallee 11, 17089 Gültz	<u>37:44</u>	109	<u>0:41</u>	5:04
IO102	Kastanienallee 10, 17089 Gültz	24:26	66	<u>0:33</u>	2:36
IO103	Seltz 1, 17089 Gültz OT Seltz	0:00	0	0:00	0:00
IO104	Seltz 59, 17089 Gültz OT Seltz	0:00	0	0:00	0:00
IO105	Seltz 58, 17089 Gültz OT Seltz	0:00	0	0:00	0:00
IO106	Seltz 57, 17089 Gültz OT Seltz	1:47	13	0:10	0:08
IO107	Seltz 56, 17089 Gültz OT Seltz	0:00	0	0:00	0:00
IO108	Seltz 33, 17089 Gültz OT Seltz	4:07	20	0:16	0:21
IO109	Seltz 32, 17089 Gültz OT Seltz	5:25	22	0:18	0:28
IO110	Seltz 34, 17089 Gültz OT Seltz	0:00	0	0:00	0:00
IO111	Seltz 35, 17089 Gültz OT Seltz	0:00	0	0:00	0:00
IO112	Seltz 36, 17089 Gültz OT Seltz	3:01	17	0:14	0:15
IO113	Seltz 31, 17089 Gültz OT Seltz	18:57	43	<u>0:33</u>	1:44
IO114	Seltz 29, 17089 Gültz OT Seltz	28:54	54	<u>0:40</u>	2:46
IO115	Seltz 37, 17089 Gültz OT Seltz	5:51	24	0:19	0:31
IO116	Seltz 28, 17089 Gültz OT Seltz	6:53	26	0:20	0:37
IO117	Seltz 27, 17089 Gültz OT Seltz	3:10	18	0:13	0:16
IO118	Seltz 38, 17089 Gültz OT Seltz	1:27	12	0:10	0:07
IO119	Rosemarsow 44, 17089 Gültz OT Rosemarsow	<u>48:11</u>	139	0:30	<u>11:24</u>

Zusatz-/Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO120	Rosemarsow 45, 17089 Gültz OT Rosemarsow	<u>78:37</u>	177	<u>0:40</u>	<u>18:56</u>

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattendauerdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag der Gesamtbelastung wird an den Immissionsorten **IO1 bis IO49, IO52 bis IO102, IO113, IO114, IO119 und IO120** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an 49 Immissionsorten überschritten.

8 Zusammenfassung

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

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass bei der Gesamtbelastung der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an den **IO1 bis IO49, IO52 bis IO102, IO113, IO114, IO119 und IO120** überschritten wird.

An den oben genannten Immissionsorten **IO1 bis IO49, IO52 bis IO102, IO113, IO114, IO119 und IO120** muss die Rotorschattenwurfdauer durch den Einsatz eines Schattenwurfaberschaltmoduls entsprechend der vorgenannten Empfehlungen begrenzt werden. Dieses Modul schaltet die WEA ab, wenn an den relevanten Immissionsorten die vorgegebenen Grenzwerte erreicht sind. Da der Grenzwert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, ist für die Schattenwurfaberschaltautomatik 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 Schattenwurfaberschaltmoduls erteilt werden.

9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

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

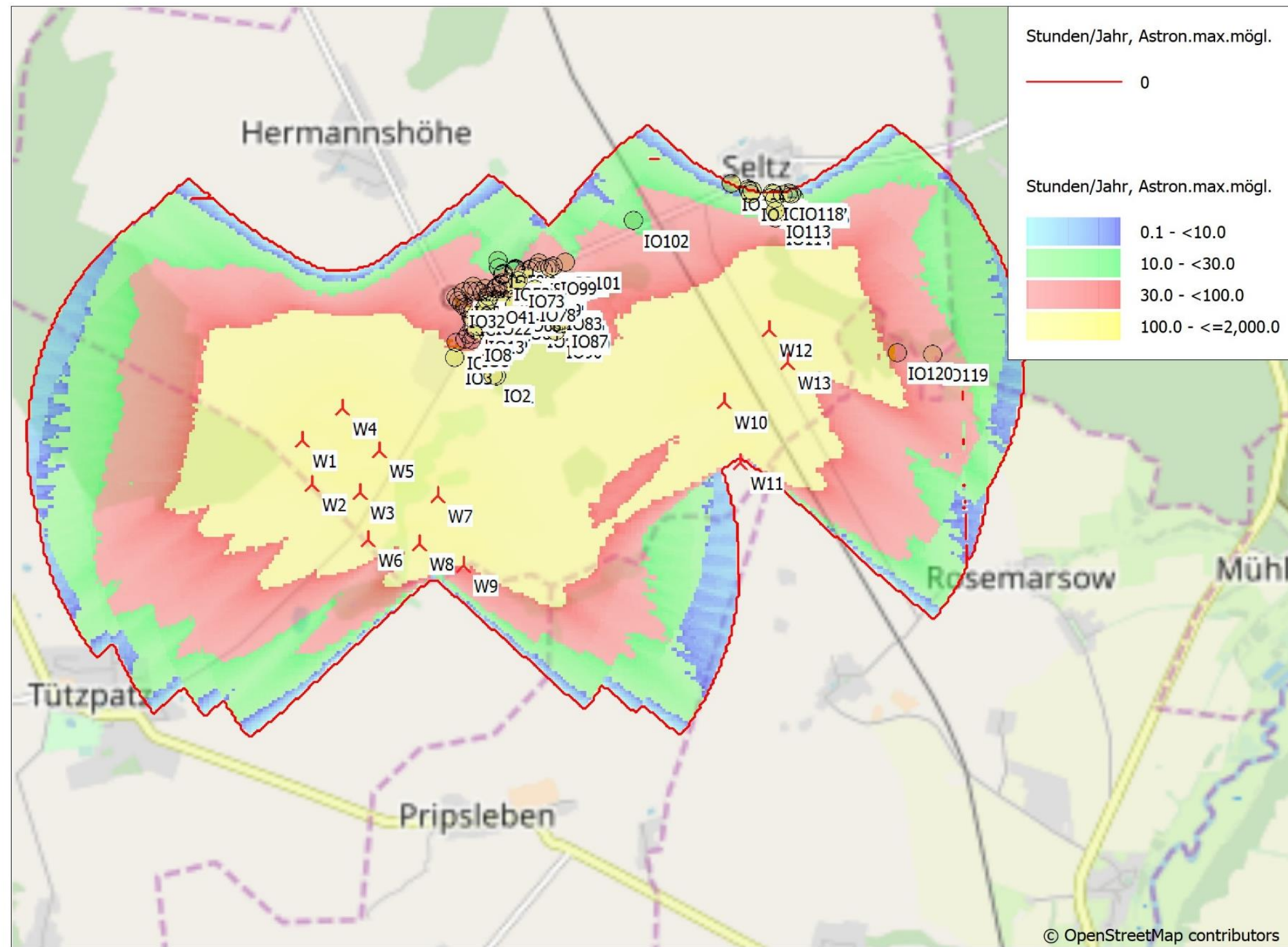
10 Literaturverzeichnis

- [1] *LAI, Länderausschuss für Immissionsschutz, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise), Stand 23.01.2020*
- [2] *BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [3] *MagicMaps Tour Explorer, TOP25 Karten*
- [4] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, 200807_RH2-PTG_Anlagenkonfiguration.xls, übermittelt per E-Mail am 07.08.2020*
- [5] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, Anfrage_12-03-2019_Pripleben_AT-West.xlsx, übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „Vorhaben RH2-PTG / Auskunft Vorbelastung“ am 19.03.2020*
- [5.1] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, bestätigt die Vorbelastung mit Ergänzungen, AT-West.docx, übermittelt per E-Mail am 10.08.2020*
- [6] *© GeoBasis-DE/M-V 2018 Geodaten der Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern, Digitales Geländemodell DGM25 übermittelt durch den Fachbereich Geodatenbereitstellung, Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern per E-Mail mit dem Betreff: „Bereitstellung DGM“ am 22.09.2020*
- [7] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Heiligendamm, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrdc.mgo.nrel.gov/html/get_data-ap.html*
- [8] *WIND-projekt Ingenieur- und Projektentwicklungsgesellschaft mbH, E-Mail vom 10.08.2020; Datei: Windstatistik_RH2PTG_UL.pdf*

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

Projekt:

2019-03_Altentreptow



**SHADOW -
Karte**

Berechnung:
ZB=GB

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG

Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

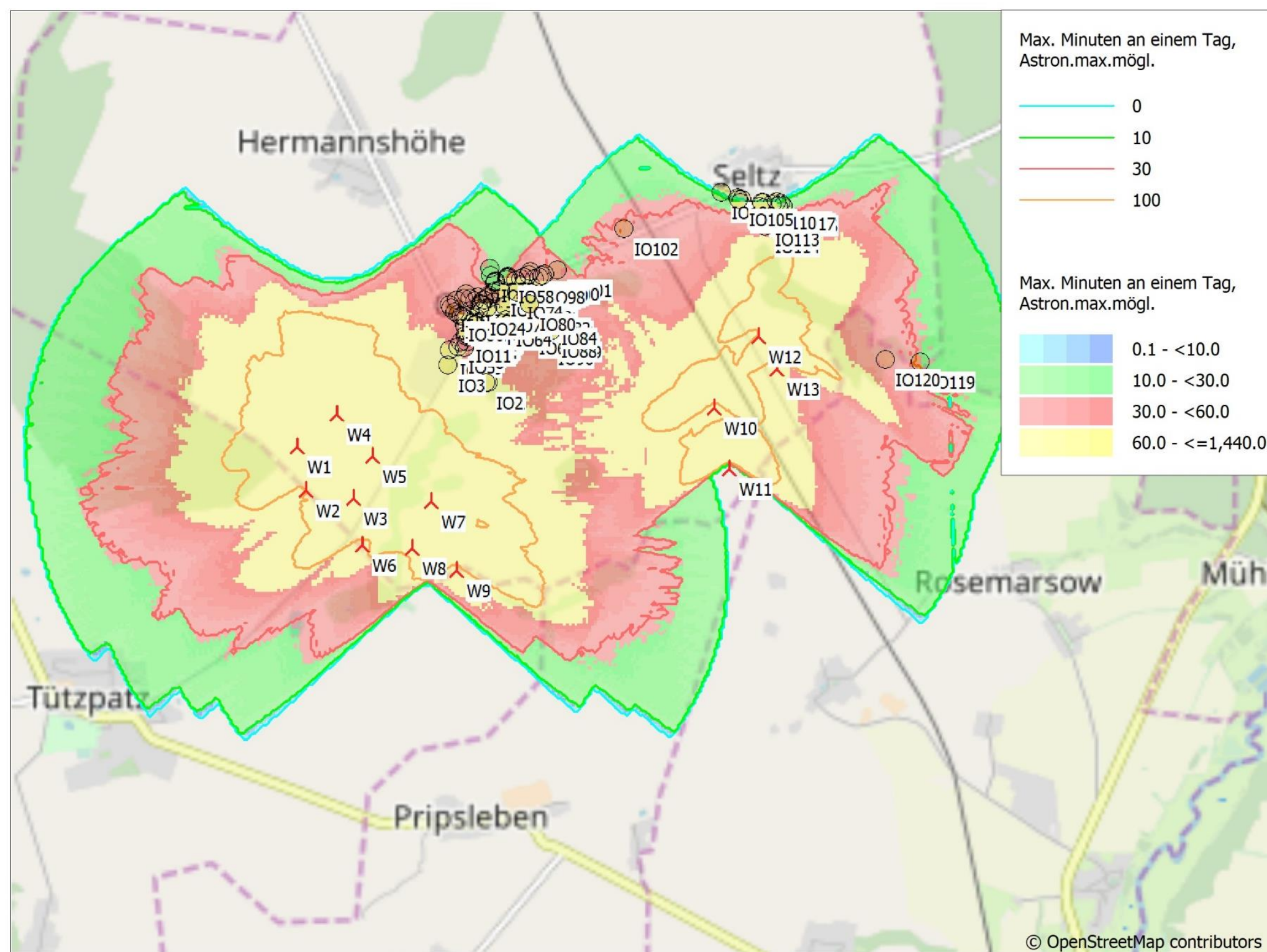
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de

Berechnet:
23.09.2020 14:57/3.4.405

23.09.2020 17:07 / 6

windPRO

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



SHADOW - Karte

Berechnung:
ZB=GB

Lizenzierter Anwender:

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

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de

Berechnet:
23.09.2020 14:57/3.4.405

23.09.2020 17:07 / 1

Projekt:

2019-03_Altentreptow

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG

Am Westersielzug 11

DE-25840 Friedrichstadt

-

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de

Berechnet:

23.09.2020 14:57/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB=GB

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HEILIGENDAMM]

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

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Windverteilung

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
325	508	687	590	492	461	719	1,177	1,495	1,065	568	342	8,429

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 2019-03_Altentreptow_EMDGr

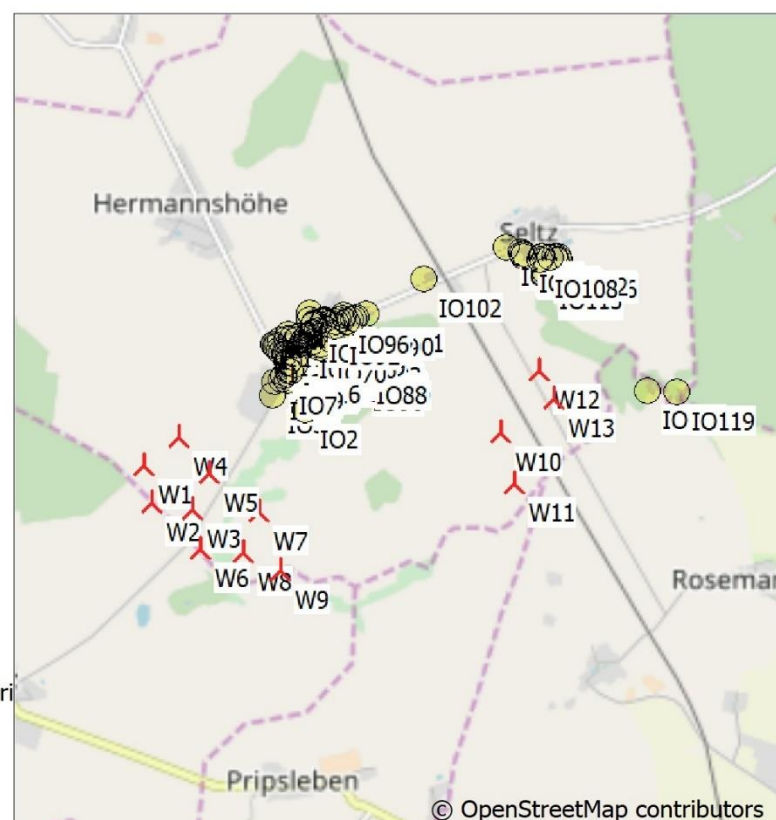
Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m

Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	378,938	5,956,229	71.5	W1	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
2	378,995	5,955,910	71.3	W2	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
3	379,339	5,955,845	65.7	W3	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
4	379,233	5,956,454	67.4	W4	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
5	379,486	5,956,143	63.1	W5	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
6	379,391	5,955,503	61.2	W6	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
7	379,900	5,955,806	56.6	W7	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
8	379,756	5,955,469	59.6	W8	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
9	380,072	5,955,304	51.9	W9	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
10	381,973	5,956,428	42.4	W10	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E2 / 5500 -5,500	5,500	160.0	140.0	1,780	9.4
11	382,072	5,955,989	41.5	W11	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E2 / 5500 -5,500	5,500	160.0	140.0	1,780	9.4
12	382,307	5,956,939	40.8	W12	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4,200	4,200	138.6	160.0	1,689	11.1
13	382,431	5,956,700	37.4	W13	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-4,200	4,200	138.6	160.0	1,689	11.1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	380,339	5,956,653	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	380,321	5,956,658	54.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	380,044	5,956,792	58.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	380,062	5,956,901	59.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	380,123	5,956,922	58.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	380,170	5,956,915	57.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	380,146	5,956,955	58.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	380,188	5,956,955	57.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	380,201	5,956,986	58.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	380,208	5,956,995	58.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	380,179	5,956,999	58.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	380,187	5,957,010	58.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
2019-03_Altentreptow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
23.09.2020 14:57/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB=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]
M IO13	380,220	5,957,014	58.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
N IO14	380,227	5,957,024	57.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
O IO15	380,236	5,957,040	57.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
P IO16	380,243	5,957,045	57.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Q IO17	380,257	5,957,074	57.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
R IO18	380,267	5,957,089	57.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
S IO19	380,232	5,957,090	58.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
T IO20	380,243	5,957,098	58.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
U IO21	380,257	5,957,131	58.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
V IO22	380,271	5,957,144	58.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
W IO23	380,289	5,957,173	58.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
X IO24	380,290	5,957,193	58.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Y IO25	380,183	5,957,064	58.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Z IO26	380,173	5,957,078	59.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AA IO27	380,184	5,957,117	59.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AB IO28	380,170	5,957,131	60.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AC IO29	380,154	5,957,141	60.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AD IO30	380,129	5,957,153	61.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AE IO31	380,107	5,957,174	62.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AF IO32	380,083	5,957,202	62.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AG IO33	380,067	5,957,225	61.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AH IO34	380,120	5,957,260	60.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AI IO35	380,175	5,957,267	60.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AJ IO36	380,191	5,957,302	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AK IO37	380,218	5,957,265	59.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AL IO38	380,257	5,957,250	59.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AM IO39	380,279	5,957,279	58.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AN IO40	380,302	5,957,223	58.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AO IO41	380,306	5,957,220	58.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AP IO42	380,319	5,957,252	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AQ IO43	380,322	5,957,251	57.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AR IO44	380,351	5,957,278	57.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AS IO45	380,361	5,957,289	56.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AT IO46	380,393	5,957,236	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AU IO47	380,392	5,957,304	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AV IO48	380,399	5,957,317	55.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AW IO49	380,443	5,957,325	55.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AX IO50	380,373	5,957,481	57.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AY IO51	380,376	5,957,427	57.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AZ IO52	380,410	5,957,389	56.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BA IO53	380,407	5,957,382	56.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BB IO54	380,403	5,957,376	56.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BC IO55	380,486	5,957,401	55.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BD IO56	380,493	5,957,408	55.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BE IO57	380,496	5,957,415	55.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BF IO58	380,501	5,957,422	55.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BG IO59	380,347	5,957,193	56.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BH IO60	380,374	5,957,179	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BI IO61	380,390	5,957,169	56.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BJ IO62	380,416	5,957,156	56.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BK IO63	380,424	5,957,117	55.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BL IO64	380,474	5,957,104	55.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BM IO65	380,641	5,957,042	53.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BN IO66	380,573	5,957,143	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BO IO67	380,535	5,957,163	54.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BP IO68	380,488	5,957,161	55.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BQ IO69	380,456	5,957,187	55.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BR IO70	380,467	5,957,208	55.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BS IO71	380,504	5,957,225	55.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BT IO72	380,515	5,957,298	54.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BU IO73	380,516	5,957,334	54.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BV IO74	380,563	5,957,302	53.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BW IO75	380,539	5,957,256	54.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BX IO76	380,548	5,957,250	54.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BY IO77	380,567	5,957,240	53.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

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

23.09.2020 17:07 / 2



Projekt:
2019-03_Altentreptow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
23.09.2020 14:57/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB=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	380,592	5,957,230	53.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	380,631	5,957,268	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	380,651	5,957,215	52.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	380,668	5,957,255	52.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	380,761	5,957,183	51.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	380,778	5,957,162	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	380,801	5,957,107	51.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	380,809	5,957,077	51.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	380,816	5,957,066	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CI	IO87	380,818	5,957,037	51.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	380,804	5,957,017	50.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	380,836	5,957,012	49.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	380,777	5,956,964	51.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	380,556	5,957,390	54.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	380,586	5,957,358	53.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	380,592	5,957,403	54.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	380,617	5,957,414	53.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	380,653	5,957,428	53.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	380,664	5,957,453	53.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	380,692	5,957,400	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	380,724	5,957,412	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	380,747	5,957,421	53.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	380,767	5,957,429	52.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	380,858	5,957,456	52.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CX	IO102	381,351	5,957,743	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CY	IO103	382,061	5,957,990	51.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CZ	IO104	382,183	5,957,947	48.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DA	IO105	382,187	5,957,936	48.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DB	IO106	382,197	5,957,910	49.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DC	IO107	382,211	5,957,933	49.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DD	IO108	382,338	5,957,878	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DE	IO109	382,367	5,957,868	48.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DF	IO110	382,355	5,957,909	49.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DG	IO111	382,364	5,957,907	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DH	IO112	382,428	5,957,896	47.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DI	IO113	382,374	5,957,786	47.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DJ	IO114	382,374	5,957,734	46.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DK	IO115	382,473	5,957,879	48.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DL	IO116	382,508	5,957,879	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DM	IO117	382,493	5,957,901	49.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DN	IO118	382,466	5,957,909	48.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DO	IO119	383,477	5,956,728	31.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
DP	IO120	383,224	5,956,748	34.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer					met. wahrsch. Beschattungsdauer	
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	IO1	131:31	197	1:02	20:57	
B	IO2	131:53	197	1:02	20:59	
C	IO3	111:11	175	1:06	17:24	
D	IO4	94:28	153	1:01	13:53	
E	IO5	88:10	151	0:57	12:53	
F	IO6	85:15	154	0:57	12:40	
G	IO7	83:45	146	0:55	12:02	
H	IO8	80:39	147	0:55	11:42	
I	IO9	78:03	143	0:53	11:06	
J	IO10	77:01	142	0:53	10:55	
K	IO11	77:52	141	0:54	10:58	
L	IO12	76:36	139	0:53	10:44	
M	IO13	75:05	140	0:52	10:33	
N	IO14	73:55	138	0:51	10:20	
O	IO15	72:08	136	0:50	10:01	

(Fortsetzung nächste Seite)...

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

23.09.2020 17:07 / 3



Projekt:
2019-03_Altentreptow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
23.09.2020 14:57/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB=GB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer				met. wahrsch. Beschattungsdauer	
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
P	IO16	71:20	136	0:50	9:54
Q	IO17	68:20	132	0:49	9:23
R	IO18	67:04	132	0:49	9:11
S	IO19	67:24	131	0:49	9:12
T	IO20	66:10	128	0:49	9:01
U	IO21	62:56	127	0:47	8:28
V	IO22	61:57	126	0:47	8:18
W	IO23	59:09	122	0:46	7:50
X	IO24	57:39	120	0:45	7:34
Y	IO25	70:43	132	0:51	9:43
Z	IO26	69:27	131	0:51	9:29
AA	IO27	65:44	126	0:49	8:49
AB	IO28	65:37	124	0:49	8:40
AC	IO29	66:47	121	0:49	8:40
AD	IO30	66:48	118	0:49	8:32
AE	IO31	64:48	114	0:49	8:06
AF	IO32	61:22	110	0:50	7:32
AG	IO33	58:40	106	0:48	7:08
AH	IO34	54:53	104	0:46	6:37
AI	IO35	55:03	106	0:45	6:39
AJ	IO36	51:59	102	0:44	6:13
AK	IO37	55:18	108	0:45	6:44
AL	IO38	55:39	112	0:44	6:57
AM	IO39	53:07	110	0:44	6:33
AN	IO40	55:00	117	0:44	7:07
AO	IO41	54:59	118	0:44	7:08
AP	IO42	53:01	114	0:43	6:46
AQ	IO43	52:42	114	0:43	6:45
AR	IO44	50:34	112	0:42	6:25
AS	IO45	49:53	112	0:41	6:19
AT	IO46	59:30	132	0:42	8:00
AU	IO47	37:27	106	0:28	4:46
AV	IO48	36:26	102	0:28	4:37
AW	IO49	43:05	115	0:33	5:41
AX	IO50	24:41	82	0:26	3:01
AY	IO51	27:57	87	0:26	3:24
AZ	IO52	30:52	95	0:25	3:47
BA	IO53	31:25	94	0:25	3:52
BB	IO54	31:42	96	0:25	3:54
BC	IO55	38:30	106	0:36	4:53
BD	IO56	38:18	106	0:37	4:51
BE	IO57	37:59	105	0:36	4:47
BF	IO58	36:49	102	0:37	4:36
BG	IO59	57:07	122	0:44	7:35
BH	IO60	63:53	137	0:44	8:45
BI	IO61	64:20	139	0:43	8:51
BJ	IO62	64:23	137	0:43	8:57
BK	IO63	65:13	141	0:44	9:17
BL	IO64	64:13	141	0:44	9:18
BM	IO65	67:59	165	0:50	10:34
BN	IO66	50:03	135	0:46	7:28
BO	IO67	51:57	132	0:45	7:31
BP	IO68	61:00	136	0:42	8:39
BQ	IO69	61:50	136	0:42	8:35
BR	IO70	60:51	131	0:41	8:22
BS	IO71	50:43	124	0:42	7:03
BT	IO72	47:24	115	0:41	6:22
BU	IO73	45:03	114	0:40	5:57
BV	IO74	47:56	115	0:44	6:29
BW	IO75	49:20	121	0:43	6:49
BX	IO76	49:20	121	0:44	6:52
BY	IO77	49:12	121	0:45	6:55
BZ	IO78	49:08	123	0:45	6:59
CA	IO79	45:46	116	0:45	6:20
CB	IO80	49:47	148	0:45	7:39

(Fortsetzung nächste Seite)...

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

23.09.2020 17:07 / 4



Projekt:
2019-03_Altentreptow

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
23.09.2020 14:57/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB=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]
CC	IO81	49:58	146	0:44	7:29
CD	IO82	59:36	154	0:52	8:42
CE	IO83	62:05	158	0:52	9:01
CF	IO84	73:40	189	0:54	11:01
CG	IO85	76:04	193	0:53	11:29
CH	IO86	77:29	195	0:53	11:45
CI	IO87	80:30	200	0:54	12:22
CJ	IO88	81:09	202	0:54	12:36
CK	IO89	84:34	205	0:52	13:05
CL	IO90	84:14	208	0:54	13:23
CM	IO91	37:25	103	0:42	4:50
CN	IO92	44:02	104	0:44	5:42
CO	IO93	37:10	98	0:44	4:46
CP	IO94	36:47	97	0:43	4:41
CQ	IO95	36:30	105	0:43	4:36
CR	IO96	35:56	103	0:43	4:26
CS	IO97	40:12	137	0:42	5:35
CT	IO98	38:42	127	0:41	5:23
CU	IO99	37:55	122	0:39	5:15
CV	IO100	37:54	119	0:38	5:13
CW	IO101	37:44	109	0:41	5:04
CX	IO102	24:26	66	0:33	2:36
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	1:47	13	0:10	0:08
DC	IO107	0:00	0	0:00	0:00
DD	IO108	4:07	20	0:16	0:21
DE	IO109	5:25	22	0:18	0:28
DF	IO110	0:00	0	0:00	0:00
DG	IO111	0:00	0	0:00	0:00
DH	IO112	3:01	17	0:14	0:15
DI	IO113	18:57	43	0:33	1:44
DJ	IO114	28:54	54	0:40	2:46
DK	IO115	5:51	24	0:19	0:31
DL	IO116	6:53	26	0:20	0:37
DM	IO117	3:10	18	0:13	0:16
DN	IO118	1:27	12	0:10	0:07
DO	IO119	48:11	139	0:30	11:24
DP	IO120	78:37	177	0:40	18:56

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	66:59	11:44
2	W2	73:29	9:52
3	W3	98:10	12:06
4	W4	125:42	23:53
5	W5	167:59	23:01
6	W6	27:01	3:01
7	W7	76:12	8:16
8	W8	13:06	1:16
9	W9	0:00	0:00
10	W10	78:03	12:27
11	W11	44:46	6:34
12	W12	117:48	20:07
13	W13	56:42	11:40

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

Anhang 3 / Fotodokumentation der Immissionsorte

Nr.	Adresse	Bild
IO1 IO2	Dorfstr. 14, 17089 Gültz Dorfstr. 15, 17089 Gültz	
IO3	Dorfstr. 13, 17089 Gültz	
IO4	Dorfstr. 12, 17089 Gültz	

I05	Dorfstr. 11, 17089 Gültz	
I06	Dorfstr. 18, 17089 Gültz	
I07	Dorfstr. 10, 17089 Gültz	

IO8	Dorfstr. 19, 17089 Gültz	
IO9 IO10	Dorfstr. 20, 17089 Gültz Dorfstr. 21, 17089 Gültz	
IO11	Dorfstr. 9, 17089 Gültz	

IO12	Dorfstr. 8, 17089 Gültz	
IO13 IO14	Dorfstr. 22, 17089 Gültz Dorfstr. 23, 17089 Gültz	
IO15 IO16	Dorfstr. 24, 17089 Gültz Dorfstr. 25, 17089 Gültz	

IO17	Dorfstr. 26, 17089 Gültz	
IO18	Dorfstr. 27, 17089 Gültz	
IO19	Dorfstr. 5a, 17089 Gültz	

IO20	Dorfstr. 5, 17089 Gültz	
IO21	Dorfstr. 4, 17089 Gültz	
IO22	Dorfstr. 3, 17089 Gültz	

IO23	Dorfstr. 2, 17089 Gültz	
IO24	Dorfstr. 1, 17089 Gültz	
IO25	Dorfstr. 7, 17089 Gültz	

IO26	Dorfstr. 6, 17089 Gültz	
IO27	Straße der Zukunft 5d, 17089 Gültz	
IO28	Straße der Zukunft 5c, 17089 Gültz	

IO29	Straße der Zukunft 5b, 17089 Gültz	
IO30	Straße der Zukunft 5a, 17089 Gültz	
IO31	Straße der Zukunft 5, 17089 Gültz	

IO32	Straße der Zukunft 6, 17089 Gültz	
IO33	Straße der Zukunft 7, 17089 Gültz	
IO34	Straße der Zukunft 7a, 17089 Gültz	

IO35	Straße der Zukunft 8, 17089 Gültz	
IO36	Straße der Zukunft 4, 17089 Gültz	
IO37	Straße der Zukunft 9, 17089 Gültz	

IO38	Straße der Zukunft 9a, 17089 Gültz	
IO39	Straße der Zukunft 3, 17089 Gültz	
IO40	Straße der Zukunft 10, 17089 Gültz	

IO41	Straße der Zukunft 11, 17089 Gültz	
IO42	Straße der Zukunft 2, 17089 Gültz	
IO43	Straße der Zukunft 1, 17089 Gültz	

IO44	Kastanienallee 1, 17089 Gültz	
IO45	Kastanienallee 2, 17089 Gültz	
IO46	Kastanienallee 16, 17089 Gültz	

IO47 IO48	Kastanienallee 3, 17089 Gültz Kastanienallee 4, 17089 Gültz	
IO49	Kastanienallee 15, 17089 Gültz	
IO50	Bahnhofstr. 2, 17089 Gültz	

IO51	Bahnhofstr. 1, 17089 Gültz	
IO52	Bahnhofstr. 7, 17089 Gültz	
IO53 IO54	Bahnhofstr. 6, 17089 Gültz Bahnhofstr. 5, 17089 Gültz	

IO55	Bahnhofstr. 18, 17089 Gültz	
IO56	Bahnhofstr. 17, 17089 Gültz	
IO57	Bahnhofstr. 16, 17089 Gültz	
IO58	Bahnhofstr. 15, 17089 Gültz	
IO59	Parkstr. 1, 17089 Gültz	
IO60	Parkstr. 2, 17089 Gültz	

IO61	Parkstr. 3, 17089 Gültz	
IO62	Parkstr. 4, 17089 Gültz	
IO63	Parkstr. 6, 17089 Gültz	

IO64	Parkstr. 7, 17089 Gültz	
IO65	Parkstr. 12, 17089 Gültz	
IO66	Parkstr. 14, 17089 Gültz	

IO67	Parkstr. 15, 17089 Gültz	
IO68	Parkstr. 16, 17089 Gültz	
IO69	Schäferdamm 1, 17089 Gültz	

IO70	Schäferdamm 2, 17089 Gültz	
IO71	Schäferdamm 18, 17089 Gültz	
IO72	Schäferdamm 4, 17089 Gültz	

IO73	Schäferdamm 3, 17089 Gültz	
IO74	Schäferdamm 4a, 17089 Gültz	
IO75	Schäferdamm 17, 17089 Gültz	

IO76	Schäferdamm 16, 17089 Gültz	
IO77	Schäferdamm 15, 17089 Gültz	
IO78	Schäferdamm 14, 17089 Gültz	

IO79	Schäferdamm 5, 17089 Gültz	
IO80	Schäferdamm 13, 17089 Gültz	
IO81	Schäferdamm 6, 17089 Gültz	

IO82	Schäferdamm 12, 17089 Gültz	
IO83	Schäferdamm 11b, 17089 Gültz	
IO84	Schäferdamm 11a, 17089 Gültz	

IO85	Schäferdamm 11c, 17089 Gültz	
IO86	Schäferdamm 11, 17089 Gültz	
IO87	Schäferdamm 10, 17089 Gültz	

IO88	Schäferdamm 9, 17089 Gültz	
IO89	Schäferdamm 8, 17089 Gültz	
IO90	Schäferdamm 7, 17089 Gültz	

IO91	Kastanienallee 7a, 17089 Gültz	
IO92	Kastanienallee 14, 17089 Gültz	
IO93	Kastanienallee 8, 17089 Gültz	

IO94	Kastanienallee 8a, 17089 Gültz	
IO95	Kastanienallee 8b, 17089 Gültz	
IO96	Kastanienallee 8c, 17089 Gültz	

IO97	Kastanienallee 13, 17089 Gültz	
IO98	Kastanienallee 12b, 17089 Gültz	
IO99	Kastanienallee 12a, 17089 Gültz	

IO100	Kastanienallee 12, 17089 Gültz	
IO101	Kastanienallee 11, 17089 Gültz	
IO102	Kastanienallee 10, 17089 Gültz	

IO103	Seltz 1, 17089 Gültz OT Seltz	
IO104 IO105	Seltz 59, 17089 Gültz OT Seltz Seltz 58, 17089 Gültz OT Seltz	
IO106	Seltz 57, 17089 Gültz OT Seltz	

IO107	Seltz 56, 17089 Gültz OT Seltz	
IO108	Seltz 33, 17089 Gültz OT Seltz	
IO109	Seltz 32, 17089 Gültz OT Seltz	

IO110	Seltz 34, 17089 Gültz OT Seltz	
IO111	Seltz 35, 17089 Gültz OT Seltz	
IO112	Seltz 36, 17089 Gültz OT Seltz	

IO113	Seltz 31, 17089 Gültz OT Seltz	
IO114	Seltz 29, 17089 Gültz OT Seltz	
IO115	Seltz 37, 17089 Gültz OT Seltz	

IO116	Seltz 28, 17089 Gültz OT Seltz	
IO117	Seltz 27, 17089 Gültz OT Seltz	
IO118	Seltz 38, 17089 Gültz OT Seltz	

IO119	Rosemarsow 44, 17089 Gültz OT Rosemarsow	
IO120	Rosemarsow 45, 17089 Gültz OT Rosemarsow	