



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung  
und den Betrieb von 1 Windenergieanlage  
am Standort Miltzow (W1)

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2019-64

Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von  
einer Windenergieanlage am Standort Miltzow (W1)

Bericht-Nr. I17-SCHATTEN-2019-64

Auftraggeber: Wilmshagen Wind GmbH & Co. KG  
Schlossweg 3  
D-18516 Süderholz OT Griebenow

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: André Gefke (Dipl.-Ing. (FH))

Prüfer: Dennis Kramer (B. Eng.)

Datum: 23. September 2019

---

## Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schattenwurfimmissionsgutachten für die geplanten Windenergieanlage (WEA) am Standort Miltzow wurde von der Wilmshagen Wind GmbH & Co. KG im August 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 Schattenwurfimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

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

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	23.09.2019	Erstellung des Gutachtens	Gefke

---

### Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke,  
Sachverständiger  
Friedrichstadt, 23.09.2019



### Gepprüft

B. Eng. Dennis Kramer,  
Sachverständiger  
Friedrichstadt, 01.10.2019



---

## 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 Position der geplanten Windenergieanlage .....	9
4.3 Vorbelastung .....	9
5 Einwirkungsbereich der Windenergieanlagen und Immissionsorte .....	10
6 Rechenergebnisse und Beurteilungen .....	15
7 Zusammenfassung .....	24
8 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis .....	25
9 Literaturverzeichnis .....	26
Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung) .....	27
Anhang 2 / Berechnungsergebnisse der Vorbelastung .....	28
Anhang 3 / Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung .....	33
Anhang 4 / Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung / Detaillierte Ergebnisse .....	37
Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte .....	42

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3].....	7
Abbildung 5.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich der geplanten WEA.....	11

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [4].....	9
Tabelle 4.2: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [4,9] .....	10
Tabelle 5.1: Immissionsorte .....	14
Tabelle 6.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	17
Tabelle 6.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung .....	20
Tabelle 6.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung .....	23

## 1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von einer Windenergieanlage des Typs Vestas V112-3.3/3.45 MW mit einer Nabenhöhe von 140 m im Windpark Miltzow. Der Windpark liegt ca. 15 km südöstlich der Stadt Stralsund in der Gemeinde Sundhagen in Mecklenburg-Vorpommern.

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern stellt nach der 4. BImSchV eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-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.

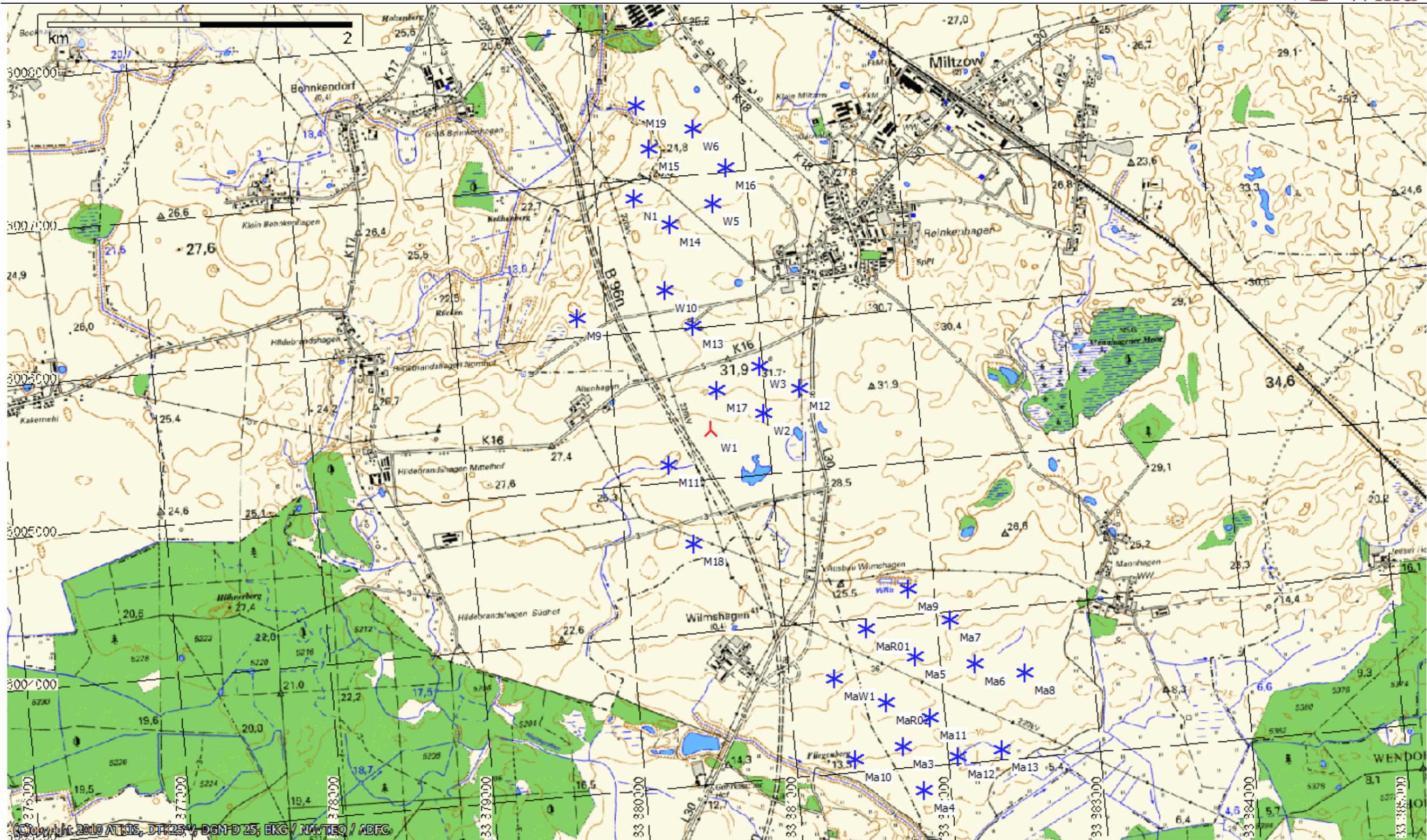
## 2 Örtliche Beschreibung

Der Windpark Miltzow befindet sich in der Gemeinde Sundhagen in einem Gebiet nördlich der Ortschaft Wilmshagen und westlich der Ortschaft Miltzow. Der Windpark wird durch die Bundesstraße B96n getrennt, wobei sich ein Großteil der Anlagen östlich der Bundesstraße befindet. Südlich des Windparks schließt sich der Windpark Miltzow-Mannhagen an. In der Umgebung des Windparks erstrecken sich vereinzelt Höfe und dörfliche Siedlungen. Das Gelände um die Windenergieanlagenstandorte variiert nur leicht in der Höhe von 10 bis 30 m über NN.

Die geplante WEA stellt eine Erweiterung des bestehenden Windparks Miltzow-Reinkenhagen dar. Weiter südlich befindet sich der angrenzende Windpark Miltzow-Mannhagen. Alle genannten WEA finden im vorliegenden Schattenwurfgutachten als Vorbelastung Berücksichtigung.

Die Angabe zu den Koordinaten der geplanten Windenergieanlage wurde vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [4].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 33 Anwendung. Die Höhenangaben stammen von den Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern © GeoBasis-DE/M-V 2017 [5]. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.



Copyright 2010 ATIS, DT 25-V, DGM-D 25, EKG / NWTQ / ADFG

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 Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)* [1] im Jahr 2002 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  $3^\circ$  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.
- 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 67530 / ISO 2813 kann Lichtblitzen vorgebeugt werden.

## 4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlage

### 4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Miltzow die Errichtung und den Betrieb von 1 Windenergieanlage des Herstellers Vestas Wind Systems A/S. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten Windenergieanlage [6] zusammengefasst:

Hersteller:	Vestas Wind Systems A/S
Anlagentyp:	V112-3.3/3.45 MW
Nabenhöhe:	140.0 m
Rotordurchmesser:	112.0 m
Nennleistung:	3.300 / 3.450 kW
Drehzahlbereich:	6.2 – 13.1 U/min
Maximale Blatttiefe:	4.0 m
Blatttiefe bei 90% Radius:	1.03 m

### 4.2 Position der geplanten Windenergieanlage

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

Nr.	Typ	Bez.	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]
1	V112-3.3/3.45MW	W1	112.0	140	3380632	6005318	20

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [4]

### 4.3 Vorbelastung

Die in Tabelle 4.2 mit Typ, Nabenhöhe, Position aufgeführten Windenergieanlagen stellen die aktuelle Situation der in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen in der Umgebung des geplanten Windparks Miltzow dar.

Nr.	Typ	Bez.	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]
1	V80-2.0MW	Ma3	78	80.0	3381716	6003135	10
2	V80-2.0MW	Ma4	78	80.0	3381825	6002839	10
3	V80-2.0MW	Ma5	78	80.0	3381841	6003718	13
4	V80-2.0MW	Ma6	78	80.0	3382234	6003642	10
5	V80-2.0MW	Ma7	78	80.0	3382091	6003945	16
6	V80-2.0MW	Ma8	78	80.0	3382555	6003551	10
7	V90-2.0MW	Ma9	105	90.0	3381835	6004165	20
8	GE_1.5sl	Ma10	100	77.0	3381393	6003081	10
9	V112-3.0MW	Ma11	94	112.0	3381906	6003313	10
10	V112-3.0MW	Ma12	119	112.0	3382068	6003040	10
11	V112-3.0MW	Ma13	119	112.0	3382362	6003062	10
12	V112-3.3MW	MaR01	140	112.0	3381539	6003932	18
13	V112-3.3MW	MaR02	140	112.0	3381628	6003435	10
14	V126-3.3MW	MaW1	137	126.0	3381299	6003623	14
15	V90-2.0MW	N1	105	90.0	3380256	6006880	22
16	V90-2.0MW	M13	105	90.0	3380570	6006010	23

17	V90-2.0MW	M14	105	90.0	3380480	6006690	24
18	V90-2.0MW	M15	105	90.0	3380381	6007196	22
19	V90-2.0MW	M16	105	90.0	3380876	6007030	25
20	V90-2.0MW	M17	105	90.0	3380692	6005580	22
21	V90-2.0MW	M18	105	90.0	3380456	6004584	21
22	V90-2.0MW	M19	105	90.0	3380322	6007487	20
23	V112-3.0MW	M9	119	112.0	3379812	6006127	22
24	V112-3.3MW	M11	119	112.0	3380337	6005115	26
25	V112-3.3MW	M12	94	112.0	3381234	6005547	25
26	V112-3.3/3.45MW	W6	119	112.0	3380681	6007305	23
27	V112-3.3/3.45MW	W3	119	112.0	3380987	6005709	24
28	V112-3.3/3.45MW	W5	119	112.0	3380769	6006803	22
29	V112-3.3/3.45MW	W10	119	112.0	3380408	6006259	23
30	V112-3.3/3.45MW	W2	119	112.0	3380985	9005403	23

Tabelle 4.2: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [4,9]

## 5 Einwirkungsbereich der Windenergieanlagen und Immissionsorte

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

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

Die nächstgelegene Bebauung, welche diese Kriterien erfüllt, sind vornehmlich die Wohnbebauungen in der Siedlung Altenhagen im Westen und der Ortschaft Reinkenhagen im Nordosten der geplanten WEA. (siehe Abbildung 5.1).

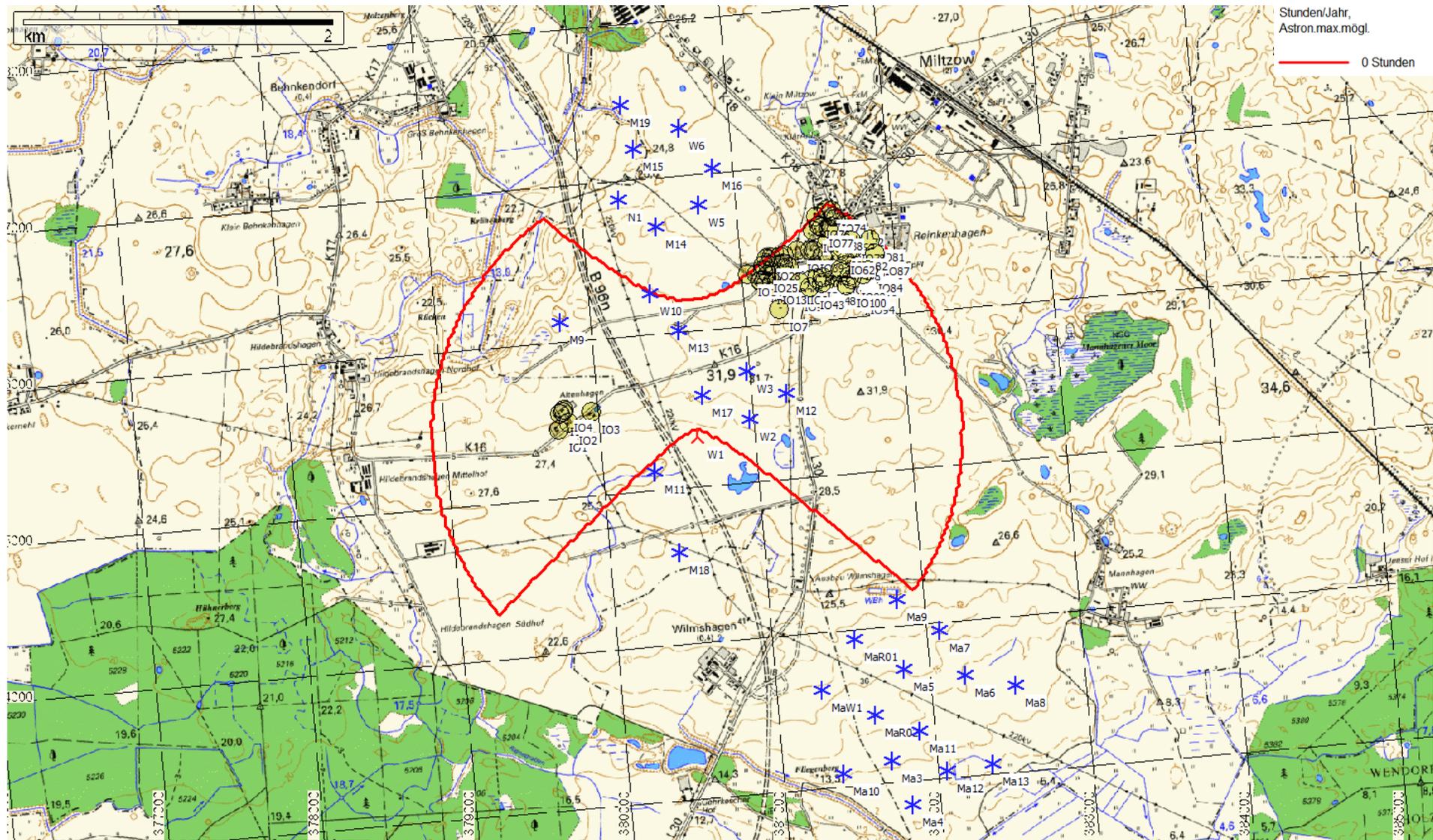


Abbildung 5.1: Immissionsorte und Einwirkungsbereich der geplanten WEA

▲ = neu geplante WEA, \* = bestehende WEA, ● = Schattenrezeptor bzw. Immissionsort

Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte im Einwirkungsbereich sind in Tabelle 5.1 zusammengefasst.

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]
IO1	Altenhagen, Nr. 1	3379743	6005439	30
IO2	Altenhagen, Nr. 2	3379812	6005476	30
IO3	Altenhagen, Nr. 3	3379964	6005536	30
IO4	Altenhagen, Nr. 4	3379789	6005562	30
IO5	Altenhagen, Nr. 5	3379777	6005554	30
IO6	Altenhagen, Nr. 6	3379758	6005541	30
IO7	Reinkenhagen, Hauptstr. 1	3381233	6006092	27
IO8	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 3/3a/3b/3c	3381385	6006251	28
IO9	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 4	3381345	6006207	28
IO10	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 5	3381311	6006253	27
IO11	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 6	3381271	6006262	27
IO12	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 7a-8	3381237	6006267	27
IO13	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 9	3381203	6006267	27
IO14	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 10 (Museum)	3381051	6006329	26
IO15	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 11	3381164	6006265	27
IO16	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12	3381132	6006287	27
IO17	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12a	3381106	6006325	26
IO18	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12b	3381132	6006279	27
IO19	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12c	3381155	6006282	27
IO20	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 13	3381289	6006307	27
IO21	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 14	3381326	6006291	28
IO22	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 15	3381348	6006284	28
IO23	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 16	3381390	6006278	28
IO24	Reinkenhagen, Sondenweg 1	3381183	6006316	27
IO25	Reinkenhagen, Sondenweg 2	3381153	6006344	27
IO26	Reinkenhagen, Sondenweg 3a/b	3381186	6006376	27
IO27	Reinkenhagen, Sondenweg 4	3381155	6006380	27
IO28	Reinkenhagen, Sondenweg 9	3381181	6006419	27
IO29	Reinkenhagen, Sondenweg 12	3381213	6006427	28
IO30	Reinkenhagen, Schreiberweg 4	3381325	6006352	28
IO31	Reinkenhagen, Schreiberweg 5	3381284	6006381	28
IO32	Reinkenhagen, Schreiberweg 3	3381288	6006351	28
IO33	Reinkenhagen, Sondenweg 15	3381274	6006427	28
IO34	Reinkenhagen, Schreiberweg 11	3381297	6006431	28
IO35	Reinkenhagen, Schreiberweg 15	3381380	6006453	29
IO36	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 6a/b	3381498	6006576	30
IO37	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 7	3381552	6006587	30
IO38	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 1	3381596	6006576	30
IO39	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 5	3381464	6006448	29
IO40	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 2	3381493	6006449	29
IO41	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 3	3381543	6006410	29
IO42	Reinkenhagen, Hauptstr. 2/2a	3381394	6006194	28

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]
IO43	Reinkenhagen, Hauptstr. 59a	3381447	6006210	28
IO44	Reinkenhagen, Hauptstr. 3/3a	3381434	6006271	28
IO45	Reinkenhagen, Hauptstr. 4/4a	3381463	6006264	28
IO46	Reinkenhagen, Hauptstr. 59	3381484	6006226	28
IO47	Reinkenhagen, Hauptstr. 5/6/7	3381493	6006263	28
IO48	Reinkenhagen, Hauptstr. 58	3381524	6006233	29
IO49	Reinkenhagen, Hauptstr. 57	3381544	6006234	29
IO50	Reinkenhagen, Hauptstr. 8/9/10	3381536	6006267	29
IO51	Reinkenhagen, Hauptstr. 11	3381572	6006276	29
IO52	Reinkenhagen, Hauptstr. 56	3381597	6006243	29
IO53	Reinkenhagen, Hauptstr. 55a	3381633	6006223	29
IO54	Reinkenhagen, Hauptstr. 54/55	3381696	6006287	29
IO55	Reinkenhagen, Hauptstr. 12 (Feuerwehr)	3381593	6006314	29
IO56	Reinkenhagen, Hauptstr. 14/15	3381655	6006307	29
IO57	Reinkenhagen, Hauptstr. 13	3381657	6006289	29
IO58	Reinkenhagen, Hauptstr. 52/53	3381694	6006314	30
IO59	Reinkenhagen, Hauptstr. 51	3381698	6006357	30
IO60	Reinkenhagen, Hauptstr. 16	3381663	6006359	30
IO61	Reinkenhagen, Hauptstr. 50	3381703	6006409	30
IO62	Reinkenhagen, Hauptstr. 18	3381663	6006417	30
IO63	Reinkenhagen, Hauptstr. 20	3381673	6006448	30
IO64	Reinkenhagen, Hauptstr. 21	3381653	6006476	30
IO65	Reinkenhagen, Im Winkel 1 - 5	3381581	6006485	30
IO66	Reinkenhagen, Hauptstr. 49	3381688	6006498	30
IO67	Reinkenhagen, Hauptstr. 22	3381638	6006530	30
IO68	Reinkenhagen, Hauptstr. 48	3381680	6006530	30
IO69	Reinkenhagen, Hauptstr. 47	3381678	6006568	30
IO70	Reinkenhagen, Hauptstr. 23	3381617	6006591	30
IO71	Reinkenhagen, Hauptstr. 24	3381647	6006637	30
IO72	Reinkenhagen, Hauptstr. 44/45/46	3381734	6006591	30
IO73	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 20	3381637	6006655	30
IO74	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 19	3381630	6006691	30
IO75	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 1	3381597	6006703	30
IO76	Reinkenhagen, Schulmeisterweg 3	3381521	6006661	30
IO77	Reinkenhagen, Schulmeisterweg 1/2	3381535	6006606	30
IO78	Reinkenhagen, Schulstr. 1/2/3	3381737	6006491	30
IO79	Reinkenhagen, Schulstr. 4-7	3381777	6006491	30
IO80	Reinkenhagen, Schulstr. 8-11	3381821	6006487	30
IO81	Reinkenhagen, Schulstr. 12-15	3381863	6006483	30
IO82	Reinkenhagen, Schulstr. 24 (Alte KITA)	3381746	6006440	30
IO83	Reinkenhagen, Schulstr. 25 (Alte Schule)	3381708	6006444	30
IO84	Reinkenhagen, Schulstr. 16	3381829	6006290	30
IO85	Reinkenhagen, Schulstr. 17/18	3381834	6006342	30
IO86	Reinkenhagen, Schulstr. 19/20	3381847	6006370	30
IO87	Reinkenhagen, Schulstr. 21a (Sporthalle)	3381887	6006396	29

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Höhe über NN [m]
IO88	Reinkenhagen, Elsterweg 4	3381761	6006319	30
IO89	Reinkenhagen, Elsterweg 3	3381801	6006320	30
IO90	Reinkenhagen, Elsterweg 2	3381799	6006287	30
IO91	Reinkenhagen, Elsterweg 5	3381769	6006295	30
IO92	Reinkenhagen, Elsterweg 6	3381772	6006276	30
IO93	Reinkenhagen, Elsterweg 1	3381798	6006266	30
IO94	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3A	3381765	6006150	30
IO95	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3	3381732	6006182	30
IO96	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 4	3381723	6006191	30
IO97	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 5/6	3381691	6006199	29
IO98	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 2	3381718	6006238	30
IO99	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 1	3381710	6006263	30
IO100	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 7/8	3381683	6006202	29
IO101	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 9	3381667	6006215	29

*Tabelle 5.1: Immissionsorte*

## 6 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Analysen für die Gesamtbelastung der im Einwirkungsbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Die Betrachtung der Vor- und Zusatzbelastung entfällt, da es keine Vorbelastung gibt und die Zusatzbelastung somit der Gesamtbelastung entspricht. Überschreitungen der Grenzwerte sind **fett** gekennzeichnet. Im Anhang befinden sich die Ausdrücke der Berechnung der Gesamtbelastung. Die Angabe zu der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer ist für die Genehmigung eines Vorhabens nicht relevant, kann jedoch Betreibern, Betroffenen und Behörden einen Eindruck über die zu erwartende tatsächliche Schattenwurfbelastung an den Immissionsorten geben. Hierzu wurde die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der Wetterstation Heiligendamm [7] herangezogen.

Vorbelastung					
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	Altenhagen, Nr. 1	<b>75:00</b>	224	<b>0:38</b>	<b>14:32</b>
IO2	Altenhagen, Nr. 2	<b>78:44</b>	209	<b>0:41</b>	<b>14:46</b>
IO3	Altenhagen, Nr. 3	<b>84:19</b>	163	<b>0:48</b>	<b>15:18</b>
IO4	Altenhagen, Nr. 4	<b>84:26</b>	230	<b>0:38</b>	<b>17:11</b>
IO5	Altenhagen, Nr. 5	<b>84:05</b>	231	<b>0:37</b>	<b>17:03</b>
IO6	Altenhagen, Nr. 6	<b>83:51</b>	233	<b>0:36</b>	<b>16:56</b>
IO7	Reinkenhagen, Hauptstr. 1	<b>217:21</b>	240	<b>1:57</b>	<b>29:43</b>
IO8	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 3/3a/3b/3c	<b>128:52</b>	224	<b>1:05</b>	<b>19:36</b>
IO9	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 4	<b>152:11</b>	247	<b>1:13</b>	<b>23:21</b>
IO10	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 5	<b>139:11</b>	237	<b>1:08</b>	<b>21:54</b>
IO11	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 6	<b>142:45</b>	253	<b>1:09</b>	<b>23:20</b>
IO12	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 7a-8	<b>151:26</b>	257	<b>1:10</b>	<b>25:30</b>
IO13	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 9	<b>154:19</b>	254	<b>1:12</b>	<b>25:59</b>
IO14	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 10 (Museum)	<b>128:18</b>	232	<b>1:00</b>	<b>23:30</b>
IO15	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 11	<b>153:55</b>	250	<b>1:17</b>	<b>25:32</b>
IO16	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12	<b>147:41</b>	243	<b>1:18</b>	<b>25:01</b>
IO17	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12a	<b>136:22</b>	238	<b>1:05</b>	<b>25:03</b>
IO18	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12b	<b>148:46</b>	244	<b>1:20</b>	<b>24:53</b>
IO19	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12c	<b>150:21</b>	246	<b>1:17</b>	<b>25:27</b>
IO20	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 13	<b>121:59</b>	214	<b>1:05</b>	<b>19:40</b>
IO21	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 14	<b>123:04</b>	216	<b>1:04</b>	<b>19:25</b>
IO22	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 15	<b>123:37</b>	217	<b>1:04</b>	<b>19:13</b>
IO23	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 16	<b>121:42</b>	215	<b>1:04</b>	<b>18:32</b>
IO24	Reinkenhagen, Sondenweg 1	<b>141:55</b>	247	<b>1:11</b>	<b>25:14</b>
IO25	Reinkenhagen, Sondenweg 2	<b>133:54</b>	244	<b>1:07</b>	<b>24:59</b>
IO26	Reinkenhagen, Sondenweg 3a/b	<b>105:24</b>	204	<b>0:58</b>	<b>19:18</b>
IO27	Reinkenhagen, Sondenweg 4	<b>108:52</b>	216	<b>0:55</b>	<b>20:47</b>
IO28	Reinkenhagen, Sondenweg 9	<b>87:56</b>	189	<b>0:47</b>	<b>17:06</b>
IO29	Reinkenhagen, Sondenweg 12	<b>82:58</b>	183	<b>0:48</b>	<b>15:39</b>

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schat- tendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO30	Reinkenhagen, Schreberweg 4	<u>105:05</u>	197	<u>1:00</u>	<u>16:46</u>
IO31	Reinkenhagen, Schreberweg 5	<u>97:33</u>	192	<u>1:00</u>	<u>16:16</u>
IO32	Reinkenhagen, Schreberweg 3	<u>107:48</u>	200	<u>1:02</u>	<u>17:36</u>
IO33	Reinkenhagen, Sondenweg 15	<u>84:15</u>	194	<u>0:53</u>	<u>14:56</u>
IO34	Reinkenhagen, Schreberweg 11	<u>94:47</u>	212	<u>0:54</u>	<u>17:22</u>
IO35	Reinkenhagen, Schreberweg 15	<u>127:38</u>	240	<u>0:58</u>	<u>25:37</u>
IO36	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 6a/b	<u>101:04</u>	253	<u>0:43</u>	<u>21:13</u>
IO37	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 7	<u>104:58</u>	269	<u>0:43</u>	<u>21:44</u>
IO38	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 1	<u>108:34</u>	272	<u>0:42</u>	<u>22:19</u>
IO39	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 5	<u>133:49</u>	257	<u>0:52</u>	<u>26:44</u>
IO40	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 2	<u>127:35</u>	256	<u>0:49</u>	<u>25:29</u>
IO41	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 3	<u>118:16</u>	261	<u>0:50</u>	<u>23:23</u>
IO42	Reinkenhagen, Hauptstr. 2/2a	<u>138:21</u>	240	<u>1:07</u>	<u>21:16</u>
IO43	Reinkenhagen, Hauptstr. 59a	<u>122:06</u>	230	<u>1:01</u>	<u>18:36</u>
IO44	Reinkenhagen, Hauptstr. 3/3a	<u>116:39</u>	224	<u>1:03</u>	<u>17:45</u>
IO45	Reinkenhagen, Hauptstr. 4/4a	<u>112:53</u>	242	<u>1:02</u>	<u>18:06</u>
IO46	Reinkenhagen, Hauptstr. 59	<u>113:33</u>	234	<u>0:58</u>	<u>17:21</u>
IO47	Reinkenhagen, Hauptstr. 5/6/7	<u>114:28</u>	253	<u>0:57</u>	<u>18:53</u>
IO48	Reinkenhagen, Hauptstr. 58	<u>115:33</u>	242	<u>0:56</u>	<u>18:23</u>
IO49	Reinkenhagen, Hauptstr. 57	<u>117:19</u>	248	<u>0:57</u>	<u>18:53</u>
IO50	Reinkenhagen, Hauptstr. 8/9/10	<u>117:11</u>	250	<u>0:55</u>	<u>20:03</u>
IO51	Reinkenhagen, Hauptstr. 11	<u>121:28</u>	255	<u>0:52</u>	<u>21:30</u>
IO52	Reinkenhagen, Hauptstr. 56	<u>121:24</u>	260	<u>0:57</u>	<u>20:14</u>
IO53	Reinkenhagen, Hauptstr. 55a	<u>123:21</u>	258	<u>1:00</u>	<u>19:57</u>
IO54	Reinkenhagen, Hauptstr. 54/55	<u>107:28</u>	266	<u>0:54</u>	<u>17:59</u>
IO55	Reinkenhagen, Hauptstr. 12 (Feuerwehr)	<u>117:32</u>	264	<u>0:50</u>	<u>22:15</u>
IO56	Reinkenhagen, Hauptstr. 14/15	<u>105:27</u>	261	<u>0:50</u>	<u>18:20</u>
IO57	Reinkenhagen, Hauptstr. 13	<u>109:52</u>	264	<u>0:53</u>	<u>18:51</u>
IO58	Reinkenhagen, Hauptstr. 52/53	<u>97:12</u>	247	<u>0:51</u>	<u>16:09</u>
IO59	Reinkenhagen, Hauptstr. 51	<u>86:22</u>	249	<u>0:45</u>	<u>14:49</u>
IO60	Reinkenhagen, Hauptstr. 16	<u>88:06</u>	244	<u>0:47</u>	<u>15:43</u>
IO61	Reinkenhagen, Hauptstr. 50	<u>82:23</u>	256	<u>0:44</u>	<u>15:23</u>
IO62	Reinkenhagen, Hauptstr. 18	<u>89:19</u>	265	<u>0:45</u>	<u>17:13</u>
IO63	Reinkenhagen, Hauptstr. 20	<u>93:16</u>	273	<u>0:43</u>	<u>18:08</u>
IO64	Reinkenhagen, Hauptstr. 21	<u>96:48</u>	274	<u>0:44</u>	<u>19:00</u>
IO65	Reinkenhagen, Im Winkel 1 - 5	<u>97:40</u>	257	<u>0:45</u>	<u>19:07</u>
IO66	Reinkenhagen, Hauptstr. 49	<u>100:04</u>	279	<u>0:43</u>	<u>20:06</u>
IO67	Reinkenhagen, Hauptstr. 22	<u>102:29</u>	275	<u>0:42</u>	<u>20:51</u>
IO68	Reinkenhagen, Hauptstr. 48	<u>102:06</u>	278	<u>0:41</u>	<u>21:02</u>
IO69	Reinkenhagen, Hauptstr. 47	<u>104:57</u>	278	<u>0:40</u>	<u>21:52</u>

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schat- tendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO70	Reinkenhagen, Hauptstr. 23	<u>110:51</u>	274	<u>0:43</u>	<u>23:07</u>
IO71	Reinkenhagen, Hauptstr. 24	<u>102:30</u>	275	<u>0:39</u>	<u>21:33</u>
IO72	Reinkenhagen, Hauptstr. 44/45/46	<u>91:54</u>	282	<u>0:38</u>	<u>19:02</u>
IO73	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 20	<u>101:24</u>	273	<u>0:39</u>	<u>21:32</u>
IO74	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 19	<u>96:04</u>	268	<u>0:36</u>	<u>21:02</u>
IO75	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 1	<u>96:57</u>	266	<u>0:39</u>	<u>22:05</u>
IO76	Reinkenhagen, Schulmeisterweg 3	<u>111:09</u>	263	<u>0:50</u>	<u>25:48</u>
IO77	Reinkenhagen, Schulmeisterweg 1/2	<u>110:28</u>	265	<u>0:45</u>	<u>23:50</u>
IO78	Reinkenhagen, Schulstr. 1/2/3	<u>91:02</u>	261	<u>0:40</u>	<u>18:17</u>
IO79	Reinkenhagen, Schulstr. 4-7	<u>86:16</u>	263	<u>0:39</u>	<u>17:19</u>
IO80	Reinkenhagen, Schulstr. 8-11	<u>83:33</u>	266	<u>0:38</u>	<u>16:16</u>
IO81	Reinkenhagen, Schulstr. 12-15	<u>83:57</u>	273	<u>0:38</u>	<u>15:48</u>
IO82	Reinkenhagen, Schulstr. 24 (Alte KITA)	<u>86:25</u>	261	<u>0:41</u>	<u>16:46</u>
IO83	Reinkenhagen, Schulstr. 25 (Alte Schule)	<u>84:32</u>	257	<u>0:42</u>	<u>16:19</u>
IO84	Reinkenhagen, Schulstr. 16	<u>90:31</u>	258	<u>0:44</u>	<u>15:00</u>
IO85	Reinkenhagen, Schulstr. 17/18	<u>93:55</u>	264	<u>0:44</u>	<u>16:06</u>
IO86	Reinkenhagen, Schulstr. 19/20	<u>95:16</u>	264	<u>0:43</u>	<u>16:49</u>
IO87	Reinkenhagen, Schulstr. 21a (Sporthalle)	<u>91:47</u>	269	<u>0:41</u>	<u>16:27</u>
IO88	Reinkenhagen, Elsterweg 4	<u>93:59</u>	256	<u>0:49</u>	<u>15:14</u>
IO89	Reinkenhagen, Elsterweg 3	<u>93:51</u>	259	<u>0:46</u>	<u>15:31</u>
IO90	Reinkenhagen, Elsterweg 2	<u>92:47</u>	257	<u>0:46</u>	<u>15:02</u>
IO91	Reinkenhagen, Elsterweg 5	<u>95:15</u>	255	<u>0:49</u>	<u>15:14</u>
IO92	Reinkenhagen, Elsterweg 6	<u>95:49</u>	248	<u>0:48</u>	<u>15:16</u>
IO93	Reinkenhagen, Elsterweg 1	<u>92:33</u>	256	<u>0:46</u>	<u>14:54</u>
IO94	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3A	<u>105:03</u>	264	<u>0:48</u>	<u>18:00</u>
IO95	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3	<u>113:38</u>	261	<u>0:52</u>	<u>19:04</u>
IO96	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 4	<u>116:11</u>	261	<u>0:53</u>	<u>19:19</u>
IO97	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 5/6	<u>121:23</u>	259	<u>0:56</u>	<u>19:52</u>
IO98	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 2	<u>114:57</u>	264	<u>0:53</u>	<u>19:05</u>
IO99	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 1	<u>111:41</u>	265	<u>0:54</u>	<u>18:33</u>
IO100	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 7/8	<u>121:52</u>	260	<u>0:57</u>	<u>19:52</u>
IO101	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 9	<u>121:39</u>	260	<u>0:58</u>	<u>19:52</u>

Tabelle 6.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Zusatzbelastung					
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	Altenhagen, Nr. 1	13:24	37	0:29	3:06
IO2	Altenhagen, Nr. 2	15:28	40	<u>0:31</u>	3:27
IO3	Altenhagen, Nr. 3	21:12	45	<u>0:36</u>	4:27
IO4	Altenhagen, Nr. 4	13:55	37	0:29	2:54
IO5	Altenhagen, Nr. 5	13:31	37	0:29	2:50
IO6	Altenhagen, Nr. 6	13:13	37	0:29	2:48
IO7	Reinkenhagen, Hauptstr. 1	29:45	78	0:28	3:13
IO8	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 3/3a/3b/3c	22:01	66	0:23	2:18
IO9	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 4	23:50	68	0:25	2:30
IO10	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 5	21:07	60	0:24	2:07
IO11	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 6	19:12	54	0:25	1:53
IO12	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 7a-8	17:20	50	0:25	1:39
IO13	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 9	15:39	46	0:25	1:28
IO14	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 10 (Museum)	0:00	0	0:00	0:00
IO15	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 11	13:40	42	0:24	1:15
IO16	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12	9:18	34	0:20	0:50
IO17	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12a	3:25	20	0:13	0:17
IO18	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12b	10:13	36	0:22	0:55
IO19	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12c	11:20	38	0:22	1:01
IO20	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 13	16:04	48	0:24	1:32
IO21	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 14	18:44	54	0:24	1:51
IO22	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 15	19:47	58	0:24	1:59
IO23	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 16	20:47	62	0:23	2:08
IO24	Reinkenhagen, Sondenweg 1	9:20	34	0:20	0:50
IO25	Reinkenhagen, Sondenweg 2	4:25	24	0:14	0:23
IO26	Reinkenhagen, Sondenweg 3a/b	3:17	20	0:12	0:17
IO27	Reinkenhagen, Sondenweg 4	0:39	9	0:06	0:03
IO28	Reinkenhagen, Sondenweg 9	0:00	0	0:00	0:00
IO29	Reinkenhagen, Sondenweg 12	0:00	0	0:00	0:00
IO30	Reinkenhagen, Schreiberweg 4	13:40	44	0:22	1:17
IO31	Reinkenhagen, Schreiberweg 5	8:53	34	0:19	0:48
IO32	Reinkenhagen, Schreiberweg 3	11:55	41	0:21	1:06
IO33	Reinkenhagen, Sondenweg 15	4:00	22	0:14	0:21
IO34	Reinkenhagen, Schreiberweg 11	5:06	26	0:15	0:27
IO35	Reinkenhagen, Schreiberweg 15	7:57	34	0:18	0:43
IO36	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 6a/b	4:38	26	0:14	0:25
IO37	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 7	6:36	32	0:16	0:36
IO38	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 1	9:07	38	0:17	0:51
IO39	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 5	12:16	44	0:20	1:09
IO40	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 2	13:18	48	0:20	1:16

Zusatzbelastung					
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
IO41	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 3	16:31	58	0:20	1:40
IO42	Reinkenhagen, Hauptstr. 2/2a	22:07	74	0:24	2:25
IO43	Reinkenhagen, Hauptstr. 59a	17:41	63	0:23	2:01
IO44	Reinkenhagen, Hauptstr. 3/3a	20:53	68	0:22	2:12
IO45	Reinkenhagen, Hauptstr. 4/4a	20:06	70	0:22	2:09
IO46	Reinkenhagen, Hauptstr. 59	15:39	56	0:22	1:49
IO47	Reinkenhagen, Hauptstr. 5/6/7	18:04	72	0:22	1:59
IO48	Reinkenhagen, Hauptstr. 58	13:48	50	0:22	1:38
IO49	Reinkenhagen, Hauptstr. 57	13:01	48	0:21	1:33
IO50	Reinkenhagen, Hauptstr. 8/9/10	14:28	56	0:21	1:40
IO51	Reinkenhagen, Hauptstr. 11	12:58	50	0:21	1:31
IO52	Reinkenhagen, Hauptstr. 56	11:31	44	0:21	1:25
IO53	Reinkenhagen, Hauptstr. 55a	10:12	38	0:20	1:17
IO54	Reinkenhagen, Hauptstr. 54/55	9:19	39	0:19	1:09
IO55	Reinkenhagen, Hauptstr. 12 (Feuerwehr)	13:16	54	0:20	1:32
IO56	Reinkenhagen, Hauptstr. 14/15	10:42	44	0:19	1:18
IO57	Reinkenhagen, Hauptstr. 13	10:14	42	0:19	1:15
IO58	Reinkenhagen, Hauptstr. 52/53	9:29	40	0:19	1:10
IO59	Reinkenhagen, Hauptstr. 51	9:56	43	0:19	1:11
IO60	Reinkenhagen, Hauptstr. 16	11:15	48	0:19	1:18
IO61	Reinkenhagen, Hauptstr. 50	10:46	50	0:18	1:14
IO62	Reinkenhagen, Hauptstr. 18	13:42	66	0:19	1:29
IO63	Reinkenhagen, Hauptstr. 20	14:09	62	0:18	1:29
IO64	Reinkenhagen, Hauptstr. 21	15:00	58	0:18	1:31
IO65	Reinkenhagen, Im Winkel 1 - 5	13:52	50	0:19	1:21
IO66	Reinkenhagen, Hauptstr. 49	14:10	58	0:18	1:26
IO67	Reinkenhagen, Hauptstr. 22	12:58	50	0:18	1:15
IO68	Reinkenhagen, Hauptstr. 48	13:38	54	0:18	1:21
IO69	Reinkenhagen, Hauptstr. 47	12:11	48	0:18	1:10
IO70	Reinkenhagen, Hauptstr. 23	9:09	38	0:17	0:51
IO71	Reinkenhagen, Hauptstr. 24	7:33	36	0:16	0:42
IO72	Reinkenhagen, Hauptstr. 44/45/46	12:18	50	0:17	1:12
IO73	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 20	6:06	31	0:15	0:33
IO74	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 19	3:29	22	0:12	0:18
IO75	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 1	0:58	12	0:06	0:05
IO76	Reinkenhagen, Schulmeisterweg 3	0:00	0	0:00	0:00
IO77	Reinkenhagen, Schulmeisterweg 1/2	4:23	26	0:13	0:23
IO78	Reinkenhagen, Schulstr. 1/2/3	12:03	62	0:18	1:17
IO79	Reinkenhagen, Schulstr. 4-7	9:34	50	0:17	1:04
IO80	Reinkenhagen, Schulstr. 8-11	8:02	40	0:17	0:57

Zusatzbelastung					
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
IO81	Reinkenhagen, Schulstr. 12-15	7:02	38	0:16	0:51
IO82	Reinkenhagen, Schulstr. 24 (Alte KITA)	9:41	46	0:18	1:07
IO83	Reinkenhagen, Schulstr. 25 (Alte Schule)	11:28	61	0:18	1:16
IO84	Reinkenhagen, Schulstr. 16	6:58	32	0:18	0:54
IO85	Reinkenhagen, Schulstr. 17/18	6:59	32	0:17	0:52
IO86	Reinkenhagen, Schulstr. 19/20	6:48	32	0:17	0:51
IO87	Reinkenhagen, Schulstr. 21a (Sporthalle)	6:19	32	0:16	0:47
IO88	Reinkenhagen, Elsterweg 4	8:13	38	0:18	1:01
IO89	Reinkenhagen, Elsterweg 3	7:25	34	0:17	0:56
IO90	Reinkenhagen, Elsterweg 2	7:15	32	0:17	0:56
IO91	Reinkenhagen, Elsterweg 5	7:55	34	0:18	1:00
IO92	Reinkenhagen, Elsterweg 6	7:52	34	0:18	1:00
IO93	Reinkenhagen, Elsterweg 1	7:13	33	0:18	0:56
IO94	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3A	7:37	30	0:19	1:04
IO95	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3	8:13	33	0:19	1:06
IO96	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 4	8:26	34	0:19	1:07
IO97	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 5/6	8:56	35	0:20	1:10
IO98	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 2	8:39	36	0:19	1:07
IO99	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 1	8:49	36	0:19	1:06
IO100	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 7/8	9:11	36	0:20	1:11
IO101	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 9	9:38	38	0:20	1:14

Tabelle 6.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schat- tendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO1	Altenhagen, Nr. 1	<b>88:24</b>	235	<b>0:48</b>	<b>17:31</b>
IO2	Altenhagen, Nr. 2	<b>94:12</b>	223	<b>0:51</b>	<b>18:05</b>
IO3	Altenhagen, Nr. 3	<b>105:31</b>	183	<b>0:57</b>	<b>19:35</b>
IO4	Altenhagen, Nr. 4	<b>98:21</b>	247	<b>0:46</b>	<b>20:00</b>
IO5	Altenhagen, Nr. 5	<b>97:36</b>	248	<b>0:46</b>	<b>19:48</b>
IO6	Altenhagen, Nr. 6	<b>97:04</b>	249	<b>0:46</b>	<b>19:39</b>
IO7	Reinkenhagen, Hauptstr. 1	<b>242:34</b>	240	<b>2:22</b>	<b>32:21</b>
IO8	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 3/3a/3b/3c	<b>138:06</b>	224	<b>1:12</b>	<b>20:31</b>
IO9	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 4	<b>164:43</b>	247	<b>1:29</b>	<b>24:37</b>
IO10	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 5	<b>155:41</b>	237	<b>1:27</b>	<b>23:32</b>
IO11	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 6	<b>161:55</b>	253	<b>1:31</b>	<b>25:11</b>
IO12	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 7a-8	<b>168:46</b>	257	<b>1:33</b>	<b>27:09</b>
IO13	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 9	<b>169:28</b>	254	<b>1:35</b>	<b>27:24</b>
IO14	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 10 (Museum)	<b>128:18</b>	232	<b>1:00</b>	<b>23:32</b>
IO15	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 11	<b>166:19</b>	250	<b>1:37</b>	<b>26:41</b>
IO16	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12	<b>155:44</b>	243	<b>1:34</b>	<b>25:46</b>
IO17	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12a	<b>139:36</b>	238	<b>1:16</b>	<b>25:21</b>
IO18	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12b	<b>157:31</b>	244	<b>1:36</b>	<b>25:41</b>
IO19	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12c	<b>160:26</b>	246	<b>1:35</b>	<b>26:23</b>
IO20	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 13	<b>138:03</b>	214	<b>1:26</b>	<b>21:10</b>
IO21	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 14	<b>138:13</b>	216	<b>1:21</b>	<b>20:53</b>
IO22	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 15	<b>136:57</b>	217	<b>1:17</b>	<b>20:32</b>
IO23	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 16	<b>131:10</b>	215	<b>1:12</b>	<b>19:29</b>
IO24	Reinkenhagen, Sondenweg 1	<b>150:38</b>	247	<b>1:29</b>	<b>26:02</b>
IO25	Reinkenhagen, Sondenweg 2	<b>138:15</b>	244	<b>1:20</b>	<b>25:23</b>
IO26	Reinkenhagen, Sondenweg 3a/b	<b>108:41</b>	204	<b>1:10</b>	<b>19:36</b>
IO27	Reinkenhagen, Sondenweg 4	<b>109:31</b>	216	<b>1:01</b>	<b>20:52</b>
IO28	Reinkenhagen, Sondenweg 9	<b>87:56</b>	189	<b>0:47</b>	<b>17:08</b>
IO29	Reinkenhagen, Sondenweg 12	<b>82:58</b>	183	<b>0:48</b>	<b>15:41</b>
IO30	Reinkenhagen, Schreberweg 4	<b>118:33</b>	197	<b>1:21</b>	<b>18:01</b>
IO31	Reinkenhagen, Schreberweg 5	<b>106:26</b>	192	<b>1:19</b>	<b>17:04</b>
IO32	Reinkenhagen, Schreberweg 3	<b>119:43</b>	200	<b>1:23</b>	<b>18:42</b>
IO33	Reinkenhagen, Sondenweg 15	<b>88:15</b>	194	<b>1:06</b>	<b>15:18</b>
IO34	Reinkenhagen, Schreberweg 11	<b>99:53</b>	212	<b>1:09</b>	<b>17:50</b>
IO35	Reinkenhagen, Schreberweg 15	<b>135:35</b>	240	<b>1:11</b>	<b>26:22</b>
IO36	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 6a/b	<b>105:39</b>	253	<b>0:56</b>	<b>21:39</b>
IO37	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 7	<b>109:42</b>	269	<b>0:53</b>	<b>22:12</b>
IO38	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 1	<b>112:34</b>	272	<b>0:48</b>	<b>22:44</b>
IO39	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 5	<b>141:19</b>	257	<b>1:01</b>	<b>27:29</b>
IO40	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 2	<b>133:59</b>	256	<b>0:57</b>	<b>26:08</b>

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
IO41	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 3	<u>121:50</u>	261	<u>0:51</u>	<u>23:46</u>
IO42	Reinkenhagen, Hauptstr. 2/2a	<u>147:15</u>	240	<u>1:09</u>	<u>22:09</u>
IO43	Reinkenhagen, Hauptstr. 59a	<u>127:20</u>	230	<u>1:01</u>	<u>19:08</u>
IO44	Reinkenhagen, Hauptstr. 3/3a	<u>122:36</u>	224	<u>1:06</u>	<u>18:20</u>
IO45	Reinkenhagen, Hauptstr. 4/4a	<u>118:51</u>	242	<u>1:02</u>	<u>18:39</u>
IO46	Reinkenhagen, Hauptstr. 59	<u>117:54</u>	234	<u>0:58</u>	<u>17:48</u>
IO47	Reinkenhagen, Hauptstr. 5/6/7	<u>119:48</u>	253	<u>0:57</u>	<u>19:25</u>
IO48	Reinkenhagen, Hauptstr. 58	<u>119:45</u>	242	<u>0:56</u>	<u>18:51</u>
IO49	Reinkenhagen, Hauptstr. 57	<u>121:36</u>	248	<u>0:57</u>	<u>19:23</u>
IO50	Reinkenhagen, Hauptstr. 8/9/10	<u>121:06</u>	250	<u>0:55</u>	<u>20:27</u>
IO51	Reinkenhagen, Hauptstr. 11	<u>125:18</u>	255	<u>0:52</u>	<u>21:56</u>
IO52	Reinkenhagen, Hauptstr. 56	<u>126:07</u>	260	<u>0:57</u>	<u>20:49</u>
IO53	Reinkenhagen, Hauptstr. 55a	<u>128:33</u>	258	<u>1:00</u>	<u>20:36</u>
IO54	Reinkenhagen, Hauptstr. 54/55	<u>113:28</u>	266	<u>0:54</u>	<u>18:44</u>
IO55	Reinkenhagen, Hauptstr. 12 (Feuerwehr)	<u>121:34</u>	264	<u>0:50</u>	<u>22:42</u>
IO56	Reinkenhagen, Hauptstr. 14/15	<u>110:27</u>	261	<u>0:50</u>	<u>18:56</u>
IO57	Reinkenhagen, Hauptstr. 13	<u>115:16</u>	264	<u>0:53</u>	<u>19:31</u>
IO58	Reinkenhagen, Hauptstr. 52/53	<u>102:14</u>	247	<u>0:51</u>	<u>16:46</u>
IO59	Reinkenhagen, Hauptstr. 51	<u>90:19</u>	249	<u>0:45</u>	<u>15:16</u>
IO60	Reinkenhagen, Hauptstr. 16	<u>91:29</u>	244	<u>0:47</u>	<u>16:05</u>
IO61	Reinkenhagen, Hauptstr. 50	<u>84:57</u>	256	<u>0:44</u>	<u>15:40</u>
IO62	Reinkenhagen, Hauptstr. 18	<u>92:02</u>	265	<u>0:45</u>	<u>17:30</u>
IO63	Reinkenhagen, Hauptstr. 20	<u>94:12</u>	273	<u>0:43</u>	<u>18:15</u>
IO64	Reinkenhagen, Hauptstr. 21	<u>97:55</u>	274	<u>0:44</u>	<u>19:08</u>
IO65	Reinkenhagen, Im Winkel 1 - 5	<u>101:03</u>	257	<u>0:48</u>	<u>19:28</u>
IO66	Reinkenhagen, Hauptstr. 49	<u>100:30</u>	279	<u>0:43</u>	<u>20:10</u>
IO67	Reinkenhagen, Hauptstr. 22	<u>104:40</u>	275	<u>0:43</u>	<u>21:05</u>
IO68	Reinkenhagen, Hauptstr. 48	<u>103:08</u>	278	<u>0:41</u>	<u>21:10</u>
IO69	Reinkenhagen, Hauptstr. 47	<u>106:42</u>	278	<u>0:40</u>	<u>22:04</u>
IO70	Reinkenhagen, Hauptstr. 23	<u>114:30</u>	274	<u>0:46</u>	<u>23:30</u>
IO71	Reinkenhagen, Hauptstr. 24	<u>105:42</u>	275	<u>0:45</u>	<u>21:53</u>
IO72	Reinkenhagen, Hauptstr. 44/45/46	<u>92:43</u>	282	<u>0:38</u>	<u>19:09</u>
IO73	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 20	<u>104:42</u>	273	<u>0:46</u>	<u>21:53</u>
IO74	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 19	<u>98:56</u>	268	<u>0:45</u>	<u>21:19</u>
IO75	Reinkenhagen, Engelswachter Str. 1	<u>97:55</u>	266	<u>0:39</u>	<u>22:12</u>
IO76	Reinkenhagen, Schulmeisterweg 3	<u>111:09</u>	263	<u>0:50</u>	<u>25:51</u>
IO77	Reinkenhagen, Schulmeisterweg 1/2	<u>114:34</u>	265	<u>0:52</u>	<u>24:14</u>
IO78	Reinkenhagen, Schulstr. 1/2/3	<u>92:26</u>	261	<u>0:40</u>	<u>18:27</u>
IO79	Reinkenhagen, Schulstr. 4-7	<u>87:51</u>	263	<u>0:39</u>	<u>17:30</u>
IO80	Reinkenhagen, Schulstr. 8-11	<u>85:48</u>	266	<u>0:38</u>	<u>16:32</u>

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
IO81	Reinkenhagen, Schulstr. 12-15	<b>86:49</b>	273	<b>0:38</b>	<b>16:10</b>
IO82	Reinkenhagen, Schulstr. 24 (Alte KITA)	<b>88:46</b>	261	<b>0:41</b>	<b>17:02</b>
IO83	Reinkenhagen, Schulstr. 25 (Alte Schule)	<b>86:21</b>	257	<b>0:42</b>	<b>16:31</b>
IO84	Reinkenhagen, Schulstr. 16	<b>97:06</b>	264	<b>0:44</b>	<b>15:51</b>
IO85	Reinkenhagen, Schulstr. 17/18	<b>99:38</b>	266	<b>0:44</b>	<b>16:50</b>
IO86	Reinkenhagen, Schulstr. 19/20	<b>100:26</b>	266	<b>0:43</b>	<b>17:28</b>
IO87	Reinkenhagen, Schulstr. 21a (Sporthalle)	<b>96:40</b>	271	<b>0:41</b>	<b>17:04</b>
IO88	Reinkenhagen, Elsterweg 4	<b>99:46</b>	258	<b>0:49</b>	<b>15:57</b>
IO89	Reinkenhagen, Elsterweg 3	<b>99:49</b>	263	<b>0:46</b>	<b>16:16</b>
IO90	Reinkenhagen, Elsterweg 2	<b>99:17</b>	261	<b>0:46</b>	<b>15:51</b>
IO91	Reinkenhagen, Elsterweg 5	<b>101:41</b>	257	<b>0:49</b>	<b>16:02</b>
IO92	Reinkenhagen, Elsterweg 6	<b>102:46</b>	252	<b>0:48</b>	<b>16:09</b>
IO93	Reinkenhagen, Elsterweg 1	<b>99:23</b>	260	<b>0:46</b>	<b>15:47</b>
IO94	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3A	<b>112:40</b>	273	<b>0:55</b>	<b>19:04</b>
IO95	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3	<b>121:51</b>	269	<b>0:54</b>	<b>20:11</b>
IO96	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 4	<b>124:33</b>	269	<b>0:53</b>	<b>20:26</b>
IO97	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 5/6	<b>129:44</b>	264	<b>0:56</b>	<b>20:57</b>
IO98	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 2	<b>122:30</b>	268	<b>0:53</b>	<b>20:03</b>
IO99	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 1	<b>118:32</b>	269	<b>0:54</b>	<b>19:25</b>
IO100	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 7/8	<b>130:12</b>	264	<b>0:57</b>	<b>20:57</b>
IO101	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 9	<b>129:32</b>	264	<b>0:58</b>	<b>20:52</b>

Tabelle 6.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird an den Immissionsorten **IO1 bis IO101** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **101** Immissionsorten überschritten.

## 7 Zusammenfassung

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

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass bei der Gesamtbelastung der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an den Immissionspunkten **IO1 bis IO101** überschritten wird.

Auf Grund der bereits durch die Vorbelastung ausgeschöpften oder überschrittenen Grenzwerte an den Immissionsorten **IO1 bis IO101**, darf die geplante Anlage an diesen Immissionsorten keinen weiteren Schattenwurf verursachen. Die Immissionsorte **IO1 bis IO13, IO15 bis IO27, IO30 bis IO75 und IO77 bis IO101** befinden sich im Einwirkungsbereich der geplanten WEA.

An den Immissionsorten **IO1 bis IO13, IO15 bis IO27, IO30 bis IO75 und IO77 bis IO101** muss die Rotorschattenwurfdauer durch den Einsatz eines Schattenwurfabschaltmoduls entsprechend der vorgenannten Empfehlungen begrenzt werden. Dieses Modul schaltet die WEA ab, wenn an den relevanten Immissionsorten die vorgegebenen Grenzwerte erreicht sind. Da der Grenzwert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, ist für die Schattenwurfabschaltautomatik der Wert für die tatsächliche, meteorologische Schatten-dauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr zu berücksichtigen. Ferner ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass sich die Zeitpunkte für den Schattenwurf jedes Jahr leicht verschieben. Hier muss die Abschaltung auf dem realen Sonnenstand basieren.

Die Genehmigung sollte mit der Auflage des Einsatzes eines Schattenwurfabschaltmoduls erteilt werden.

---

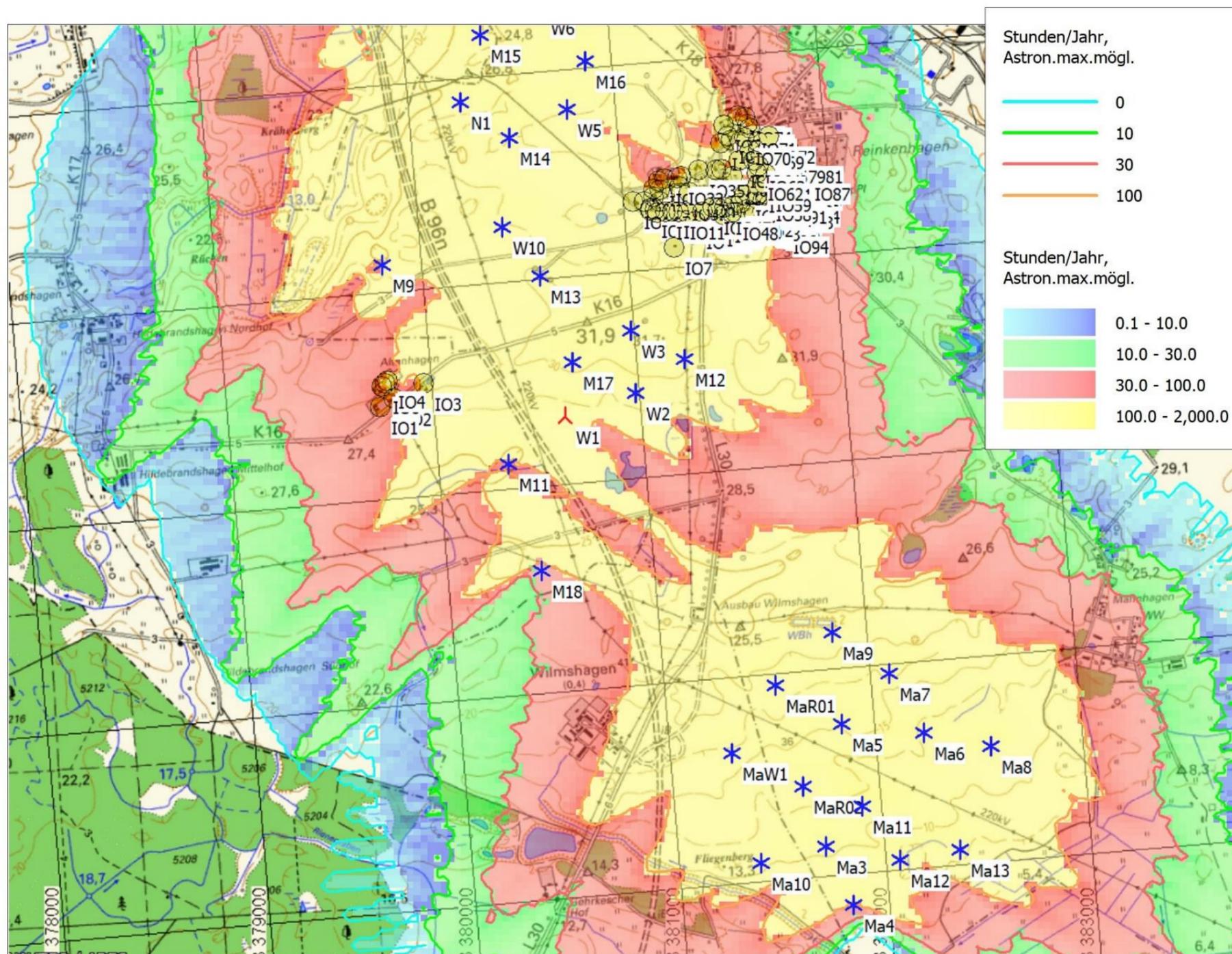
## 8 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

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

## 9 Literaturverzeichnis

- [1] *LAI; Länderausschuss für Immissionsschutz: Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen. WEA-Schattenwurf-Hinweise. Stand 13.03.2002*
- [2] *BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [3] *MagicMaps Tour Explorer, TOP25 Karten*
- [4] *EEN GmbH, Koordinate WEA 1 in Miltzow per E-Mail am 15.05.2019*
- [5] *© GeoBasis-DE/M-V 2017 Geodaten der Vermessungs- und Geoinformationsbehörden in Mecklenburg-Vorpommern, Digitales Geländemodell DGM25 übermittelt durch den Fachbereich Geodatenbereitstellung, Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern*
- [6] *Vestas Wind Systems A/S; Allgemeine Spezifikation V112-3.3/3.45MW 50/60Hz; Dokument Nr.: 0061-8876 V00 V10 29.04.2016;*
- [7] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Heiligendamm, WindPRO-Datenbank WRDC - [http://wrdcngo.nrel.gov/html/get\\_data-ap.html](http://wrdcngo.nrel.gov/html/get_data-ap.html)*
- [8] *entfällt*
- [9] *I17-Wind GmbH & Co. KG, Schalltechnisches Gutachten für die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage am Standort Miltzow (W2), Bericht Nr.: I17-SCH-2019-34 Datum: 07. Mai 2019*

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



Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

▲ Neue WEA    
 ★ Existierende WEA    
 📍 Schattenrezeptor  
 Karte: Miltzow XL , Maßstab 1:30,000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3,381,090 Nord: 6,005,190  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (13)

**SHADOW - Karte**  
 Berechnung:  
 GB

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
 Am Westersielzug 11  
 DE-25840 Friedrichstadt  
 -  
 Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
 Berechnet:  
 01.10.2019 09:00/3.2.744

## Anhang 2 / Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

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

Berechnet:  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
01.10.2019 08:43/3.2.744

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** VB

#### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [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:  
WAsP\_DEWI Referenzpunkt2\_138m

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
345 329 399 568 527 526 738 988 1,019 1,221 931 354 7,945  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

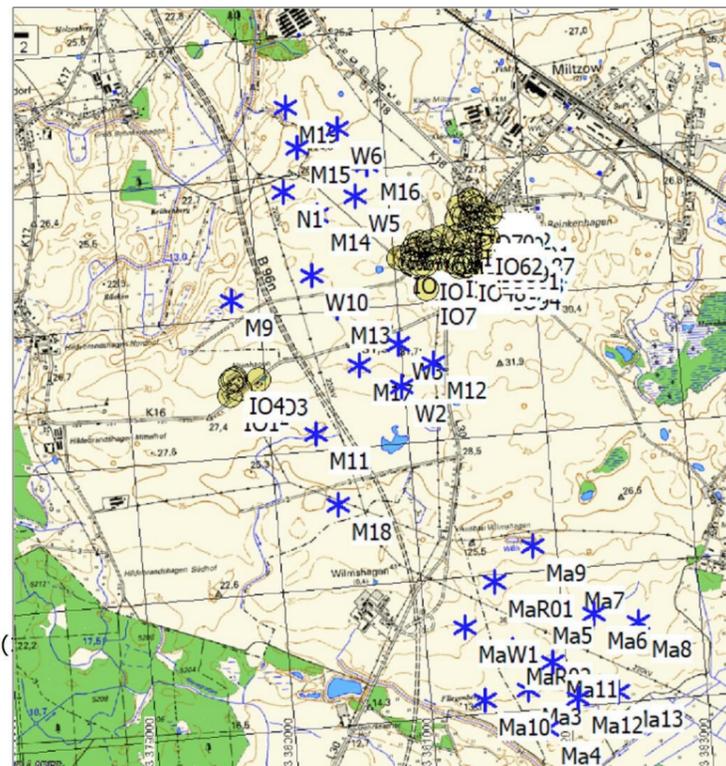
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (Hindernisse in Berechnung verwendet)  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
Germany UTM ETRS89 Zone: 33

#### WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	3,381,716	6,003,135	10.0	Ma3	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
2	3,381,825	6,002,839	10.0	Ma4	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
3	3,381,841	6,003,718	12.7	Ma5	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
4	3,382,234	6,003,642	10.4	Ma6	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
5	3,382,091	6,003,945	15.7	Ma7	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
6	3,382,555	6,003,551	10.0	Ma8	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
7	3,381,835	6,004,165	20.0	Ma9	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
8	3,381,393	6,003,081	10.0	Ma10	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1,500	1,500	77.0	100.0	2,500	18.0
9	3,381,906	6,003,313	10.0	Ma11	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	94.0	1,711	12.8
10	3,382,068	6,003,040	10.0	Ma12	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	1,709	12.8
11	3,382,362	6,003,062	10.0	Ma13	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	1,709	12.8
12	3,381,539	6,003,932	18.1	MaR01	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	140.0	1,708	13.1
13	3,381,628	6,003,435	10.0	MaR02	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	140.0	1,708	13.1
14	3,381,299	6,003,623	15.3	MaW1	Ja	VESTAS	V126-3.3MW-3,300	3,300	126.0	137.0	1,715	12.0
15	3,380,256	6,006,880	20.0	N1	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
16	3,380,570	6,006,010	23.0	M13	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
17	3,380,480	6,006,690	21.4	M14	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
18	3,380,381	6,007,196	20.0	M15	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
19	3,380,876	6,007,030	20.1	M16	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
20	3,380,692	6,005,580	21.8	M17	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
21	3,380,456	6,004,584	20.0	M18	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
22	3,380,322	6,007,487	20.0	M19	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
23	3,379,812	6,006,127	23.3	M9	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	1,709	12.8
24	3,380,337	6,005,115	25.0	M11	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	119.0	1,709	13.1
25	3,381,234	6,005,547	25.2	M12	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	94.0	1,711	13.1
26	3,380,681	6,007,305	20.0	W6	Ja	VESTAS	V112-3.3/3.45MW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	1,713	13.1
27	3,380,987	6,005,709	24.3	W3	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	119.0	1,709	13.1
28	3,380,769	6,006,803	22.2	W5	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	119.0	1,709	13.1
29	3,380,408	6,006,259	22.8	W10	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	119.0	1,709	13.1
30	3,380,985	6,005,403	22.9	W2	Ja	VESTAS	V112-3.3/3.45MW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	1,713	13.1



Maßstab 1:60,000  
\* Existierende WEA    Schattenrezeptor

### SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	3,379,743	6,005,439	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	3,379,812	6,005,476	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	3,379,964	6,005,536	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	3,379,789	6,005,562	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	3,379,777	6,005,554	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	3,379,758	6,005,541	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	3,381,233	6,006,092	26.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	3,381,385	6,006,251	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	3,381,345	6,006,207	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	3,381,311	6,006,253	27.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	3,381,271	6,006,262	27.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	3,381,237	6,006,267	27.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	3,381,203	6,006,267	26.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	3,381,051	6,006,329	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	3,381,164	6,006,265	26.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	3,381,132	6,006,287	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	3,381,106	6,006,325	26.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	3,381,132	6,006,279	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	3,381,155	6,006,282	26.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	3,381,289	6,006,307	27.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	3,381,326	6,006,291	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	3,381,348	6,006,284	27.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	3,381,390	6,006,278	27.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	3,381,183	6,006,316	26.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Y	IO25	3,381,153	6,006,344	26.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Z	IO26	3,381,186	6,006,376	27.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AA	IO27	3,381,155	6,006,380	27.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AB	IO28	3,381,181	6,006,419	27.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AC	IO29	3,381,213	6,006,427	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AD	IO30	3,381,325	6,006,352	27.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AE	IO31	3,381,284	6,006,381	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AF	IO32	3,381,288	6,006,351	27.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AG	IO33	3,381,274	6,006,427	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AH	IO34	3,381,297	6,006,431	28.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AI	IO35	3,381,380	6,006,453	28.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AJ	IO36	3,381,498	6,006,576	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AK	IO37	3,381,552	6,006,587	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AL	IO38	3,381,596	6,006,576	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AM	IO39	3,381,464	6,006,448	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AN	IO40	3,381,493	6,006,449	29.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AO	IO41	3,381,543	6,006,410	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AP	IO42	3,381,394	6,006,194	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AQ	IO43	3,381,447	6,006,210	28.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AR	IO44	3,381,434	6,006,271	28.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AS	IO45	3,381,463	6,006,264	28.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AT	IO46	3,381,484	6,006,226	28.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AU	IO47	3,381,493	6,006,263	28.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AV	IO48	3,381,524	6,006,233	28.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AW	IO49	3,381,544	6,006,234	28.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AX	IO50	3,381,536	6,006,267	28.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AY	IO51	3,381,572	6,006,276	28.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
AZ	IO52	3,381,597	6,006,243	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BA	IO53	3,381,633	6,006,223	29.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BB	IO54	3,381,696	6,006,287	29.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BC	IO55	3,381,593	6,006,314	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BD	IO56	3,381,655	6,006,307	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BE	IO57	3,381,657	6,006,289	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BF	IO58	3,381,694	6,006,314	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BG	IO59	3,381,698	6,006,357	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BH	IO60	3,381,663	6,006,359	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BI	IO61	3,381,703	6,006,409	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BJ	IO62	3,381,663	6,006,417	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BK	IO63	3,381,673	6,006,448	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BL	IO64	3,381,653	6,006,476	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 08:43/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
BM	IO65	3,381,581	6,006,485	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	3,381,688	6,006,498	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	3,381,638	6,006,530	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	3,381,680	6,006,530	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	3,381,678	6,006,568	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	3,381,617	6,006,591	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	3,381,647	6,006,637	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	3,381,734	6,006,591	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	3,381,637	6,006,655	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	3,381,630	6,006,691	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	3,381,597	6,006,703	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	3,381,521	6,006,661	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	3,381,535	6,006,606	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BZ	IO78	3,381,737	6,006,491	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	3,381,777	6,006,491	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	3,381,821	6,006,487	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	3,381,863	6,006,483	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	3,381,746	6,006,440	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	3,381,708	6,006,444	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	3,381,829	6,006,290	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	3,381,834	6,006,342	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	3,381,847	6,006,370	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CI	IO87	3,381,887	6,006,396	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	3,381,761	6,006,319	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	3,381,801	6,006,320	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	3,381,799	6,006,287	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	3,381,769	6,006,295	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	3,381,772	6,006,276	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	3,381,798	6,006,266	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	3,381,765	6,006,150	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	3,381,732	6,006,182	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	3,381,723	6,006,191	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	3,381,691	6,006,199	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	3,381,718	6,006,238	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	3,381,710	6,006,263	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	3,381,683	6,006,202	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	3,381,667	6,006,215	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	IO1	75:00	224	0:38	14:32	
B	IO2	78:44	209	0:41	14:46	
C	IO3	84:19	163	0:48	15:18	
D	IO4	84:26	230	0:38	17:11	
E	IO5	84:05	231	0:37	17:03	
F	IO6	83:51	233	0:36	16:56	
G	IO7	217:21	240	1:57	29:43	
H	IO8	128:52	224	1:05	19:36	
I	IO9	152:11	247	1:13	23:21	
J	IO10	139:11	237	1:08	21:54	
K	IO11	142:45	253	1:09	23:20	
L	IO12	151:26	257	1:10	25:30	
M	IO13	154:19	254	1:12	25:59	
N	IO14	128:18	232	1:00	23:30	
O	IO15	153:55	250	1:17	25:32	
P	IO16	147:41	243	1:18	25:01	
Q	IO17	136:22	238	1:05	25:03	
R	IO18	148:46	244	1:20	24:53	
S	IO19	150:21	246	1:17	25:27	
T	IO20	121:59	214	1:05	19:40	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 08:43/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von letzter 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]
U	IO21	123:04	216	1:04	19:25
V	IO22	123:37	217	1:04	19:13
W	IO23	121:42	215	1:04	18:32
X	IO24	141:55	247	1:11	25:14
Y	IO25	133:54	244	1:07	24:59
Z	IO26	105:24	204	0:58	19:18
AA	IO27	108:52	216	0:55	20:47
AB	IO28	87:56	189	0:47	17:06
AC	IO29	82:58	183	0:48	15:39
AD	IO30	105:05	197	1:00	16:46
AE	IO31	97:33	192	1:00	16:16
AF	IO32	107:48	200	1:02	17:36
AG	IO33	84:15	194	0:53	14:56
AH	IO34	94:47	212	0:54	17:22
AI	IO35	127:38	240	0:58	25:37
AJ	IO36	101:04	253	0:43	21:13
AK	IO37	104:58	269	0:43	21:44
AL	IO38	108:34	272	0:42	22:19
AM	IO39	133:49	257	0:52	26:44
AN	IO40	127:35	256	0:49	25:29
AO	IO41	118:16	261	0:50	23:23
AP	IO42	138:21	240	1:07	21:16
AQ	IO43	122:06	230	1:01	18:36
AR	IO44	116:39	224	1:03	17:45
AS	IO45	112:53	242	1:02	18:06
AT	IO46	113:33	234	0:58	17:21
AU	IO47	114:28	253	0:57	18:53
AV	IO48	115:33	242	0:56	18:23
AW	IO49	117:19	248	0:57	18:53
AX	IO50	117:11	250	0:55	20:03
AY	IO51	121:28	255	0:52	21:30
AZ	IO52	121:24	260	0:57	20:14
BA	IO53	123:21	258	1:00	19:57
BB	IO54	107:28	266	0:54	17:59
BC	IO55	117:32	264	0:50	22:15
BD	IO56	105:27	261	0:50	18:20
BE	IO57	109:52	264	0:53	18:51
BF	IO58	97:12	247	0:51	16:09
BG	IO59	86:22	249	0:45	14:49
BH	IO60	88:06	244	0:47	15:43
BI	IO61	82:23	256	0:44	15:23
BJ	IO62	89:19	265	0:45	17:13
BK	IO63	93:16	273	0:43	18:08
BL	IO64	96:48	274	0:44	19:00
BM	IO65	97:40	257	0:45	19:07
BN	IO66	100:04	279	0:43	20:06
BO	IO67	102:29	275	0:42	20:51
BP	IO68	102:06	278	0:41	21:02
BQ	IO69	104:57	278	0:40	21:52
BR	IO70	110:51	274	0:43	23:07
BS	IO71	102:30	275	0:39	21:33
BT	IO72	91:54	282	0:38	19:02
BU	IO73	101:24	273	0:39	21:32
BV	IO74	96:04	268	0:36	21:02
BW	IO75	96:57	266	0:39	22:05
BX	IO76	111:09	263	0:50	25:48
BY	IO77	110:28	265	0:45	23:50
BZ	IO78	91:02	261	0:40	18:17
CA	IO79	86:16	263	0:39	17:19
CB	IO80	83:33	266	0:38	16:16
CC	IO81	83:57	273	0:38	15:48
CD	IO82	86:25	261	0:41	16:46
CE	IO83	84:32	257	0:42	16:19
CF	IO84	90:31	258	0:44	15:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 08:43/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung: VB**

...(Fortsetzung von letzter 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]
CG	IO85	93:55	264	0:44	16:06
CH	IO86	95:16	264	0:43	16:49
CI	IO87	91:47	269	0:41	16:27
CJ	IO88	93:59	256	0:49	15:14
CK	IO89	93:51	259	0:46	15:31
CL	IO90	92:47	257	0:46	15:02
CM	IO91	95:15	255	0:49	15:14
CN	IO92	95:49	248	0:48	15:16
CO	IO93	92:33	256	0:46	14:54
CP	IO94	105:03	264	0:48	18:00
CQ	IO95	113:38	261	0:52	19:04
CR	IO96	116:11	261	0:53	19:19
CS	IO97	121:23	259	0:56	19:52
CT	IO98	114:57	264	0:53	19:05
CJ	IO99	111:41	265	0:54	18:33
CV	IO100	121:52	260	0:57	19:52
CW	IO101	121:39	260	0:58	19:52

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	Ma3	0:00	0:00
2	Ma4	0:00	0:00
3	Ma5	0:00	0:00
4	Ma6	0:00	0:00
5	Ma7	0:00	0:00
6	Ma8	0:00	0:00
7	Ma9	0:00	0:00
8	Ma10	0:00	0:00
9	Ma11	0:00	0:00
10	Ma12	0:00	0:00
11	Ma13	0:00	0:00
12	MaR01	0:00	0:00
13	MaR02	0:00	0:00
14	MaW1	0:00	0:00
15	N1	73:31	19:19
16	M13	139:46	29:59
17	M14	123:45	32:24
18	M15	38:54	10:17
19	M16	76:33	20:08
20	M17	153:43	21:28
21	M18	31:50	2:41
22	M19	19:35	5:01
23	M9	22:00	4:48
24	M11	153:03	20:05
25	M12	161:16	16:01
26	W6	32:46	8:18
27	W3	358:22	44:12
28	W5	151:20	40:01
29	W10	102:24	23:49
30	W2	142:22	16:09

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

# Anhang 3 / Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 08:13/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [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:  
WAsP\_DEWI\_Referenzpunkt2\_138m

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
364 346 418 593 552 554 780 1,040 1,067 1,276 974 375 8,340  
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: HOHENLINIEN\_ONLINEDATA\_0.wpo  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
Germany UTM ETRS89 Zone: 33

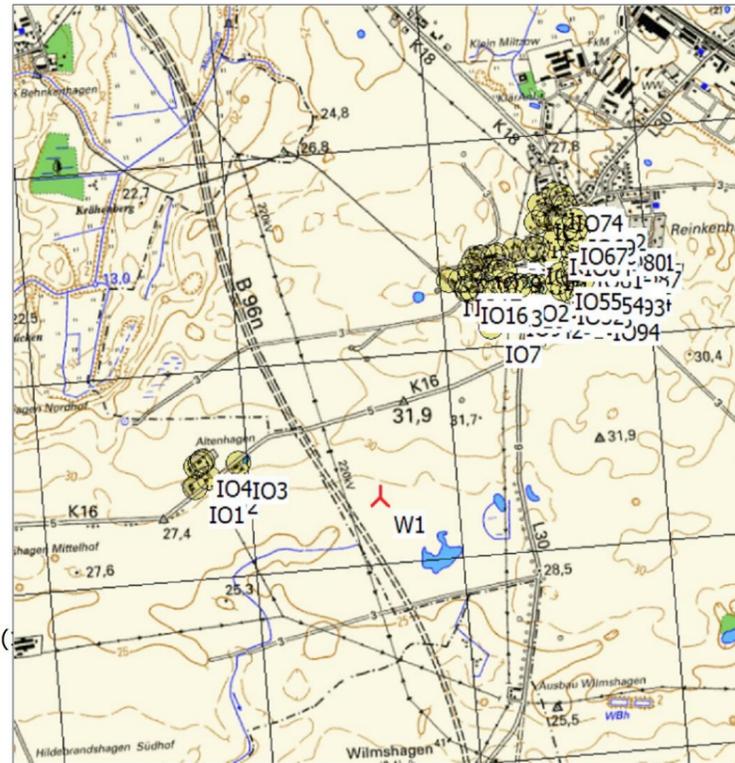
### WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotorhöhe	Nabenhöhe	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
1	3,380,632	6,005,318	20.2 W1	Ja	VESTAS	V112-3.3/3.45MW Grid-3,300	3,300	112.0	140.0	1,711	13.1

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
A	IO1	3,379,743	6,005,439	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	3,379,812	6,005,476	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	3,379,964	6,005,536	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	3,379,789	6,005,562	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	3,379,777	6,005,554	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	3,379,758	6,005,541	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	3,381,233	6,006,092	26.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	3,381,385	6,006,251	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	3,381,345	6,006,207	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	3,381,311	6,006,253	27.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	3,381,271	6,006,262	27.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	3,381,237	6,006,267	27.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	3,381,203	6,006,267	26.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	3,381,051	6,006,329	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	3,381,164	6,006,265	26.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	3,381,132	6,006,287	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	3,381,106	6,006,325	26.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	3,381,132	6,006,279	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
S	IO19	3,381,155	6,006,282	26.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
T	IO20	3,381,289	6,006,307	27.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
U	IO21	3,381,326	6,006,291	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
V	IO22	3,381,348	6,006,284	27.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
W	IO23	3,381,390	6,006,278	27.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
X	IO24	3,381,183	6,006,316	26.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Maßstab 1:40,000  
Neue WEA Schattenrezeptor

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 08:13/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmo-	Augenhöhe (ZVI)	ü.Gr.
					[m]	[m]	ü.Gr.	Fensters		[m]	
								[°]			
Y	IO25	3,381,153	6,006,344	26.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
Z	IO26	3,381,186	6,006,376	27.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AA	IO27	3,381,155	6,006,380	27.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AB	IO28	3,381,181	6,006,419	27.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AC	IO29	3,381,213	6,006,427	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AD	IO30	3,381,325	6,006,352	27.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AE	IO31	3,381,284	6,006,381	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AF	IO32	3,381,288	6,006,351	27.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AG	IO33	3,381,274	6,006,427	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AH	IO34	3,381,297	6,006,431	28.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AI	IO35	3,381,380	6,006,453	28.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AJ	IO36	3,381,498	6,006,576	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AK	IO37	3,381,552	6,006,587	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AL	IO38	3,381,596	6,006,576	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AM	IO39	3,381,464	6,006,448	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AN	IO40	3,381,493	6,006,449	29.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AO	IO41	3,381,543	6,006,410	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AP	IO42	3,381,394	6,006,194	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AQ	IO43	3,381,447	6,006,210	28.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AR	IO44	3,381,434	6,006,271	28.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AS	IO45	3,381,463	6,006,264	28.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AT	IO46	3,381,484	6,006,226	28.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AU	IO47	3,381,493	6,006,263	28.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AV	IO48	3,381,524	6,006,233	28.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AW	IO49	3,381,544	6,006,234	28.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AX	IO50	3,381,536	6,006,267	28.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AY	IO51	3,381,572	6,006,276	28.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
AZ	IO52	3,381,597	6,006,243	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BA	IO53	3,381,633	6,006,223	29.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BB	IO54	3,381,696	6,006,287	29.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BC	IO55	3,381,593	6,006,314	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BD	IO56	3,381,655	6,006,307	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BE	IO57	3,381,657	6,006,289	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BF	IO58	3,381,694	6,006,314	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BG	IO59	3,381,698	6,006,357	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BH	IO60	3,381,663	6,006,359	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BI	IO61	3,381,703	6,006,409	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BJ	IO62	3,381,663	6,006,417	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BK	IO63	3,381,673	6,006,448	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BL	IO64	3,381,653	6,006,476	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BM	IO65	3,381,581	6,006,485	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BN	IO66	3,381,688	6,006,498	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BO	IO67	3,381,638	6,006,530	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BP	IO68	3,381,680	6,006,530	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BQ	IO69	3,381,678	6,006,568	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BR	IO70	3,381,617	6,006,591	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BS	IO71	3,381,647	6,006,637	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BT	IO72	3,381,734	6,006,591	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BU	IO73	3,381,637	6,006,655	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BV	IO74	3,381,630	6,006,691	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BW	IO75	3,381,597	6,006,703	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BX	IO76	3,381,521	6,006,661	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BY	IO77	3,381,535	6,006,606	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
BZ	IO78	3,381,737	6,006,491	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CA	IO79	3,381,777	6,006,491	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CB	IO80	3,381,821	6,006,487	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CC	IO81	3,381,863	6,006,483	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CD	IO82	3,381,746	6,006,440	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CE	IO83	3,381,708	6,006,444	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CF	IO84	3,381,829	6,006,290	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CG	IO85	3,381,834	6,006,342	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CH	IO86	3,381,847	6,006,370	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CI	IO87	3,381,887	6,006,396	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	
CJ	IO88	3,381,761	6,006,319	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 08:13/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
CK	IO89	3,381,801	6,006,320	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	3,381,799	6,006,287	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	3,381,769	6,006,295	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	3,381,772	6,006,276	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	3,381,798	6,006,266	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	3,381,765	6,006,150	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	3,381,732	6,006,182	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	3,381,723	6,006,191	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	3,381,691	6,006,199	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	3,381,718	6,006,238	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	3,381,710	6,006,263	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	3,381,683	6,006,202	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	3,381,667	6,006,215	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	IO1	13:24	37	0:29	3:06	
B	IO2	15:28	40	0:31	3:27	
C	IO3	21:12	45	0:36	4:27	
D	IO4	13:55	37	0:29	2:54	
E	IO5	13:31	37	0:29	2:50	
F	IO6	13:13	37	0:29	2:48	
G	IO7	29:45	78	0:28	3:13	
H	IO8	22:01	66	0:23	2:18	
I	IO9	23:50	68	0:25	2:30	
J	IO10	21:07	60	0:24	2:07	
K	IO11	19:12	54	0:25	1:53	
L	IO12	17:20	50	0:25	1:39	
M	IO13	15:39	46	0:25	1:28	
N	IO14	0:00	0	0:00	0:00	
O	IO15	13:40	42	0:24	1:15	
P	IO16	9:18	34	0:20	0:50	
Q	IO17	3:25	20	0:13	0:17	
R	IO18	10:13	36	0:22	0:55	
S	IO19	11:20	38	0:22	1:01	
T	IO20	16:04	48	0:24	1:32	
U	IO21	18:44	54	0:24	1:51	
V	IO22	19:47	58	0:24	1:59	
W	IO23	20:47	62	0:23	2:08	
X	IO24	9:20	34	0:20	0:50	
Y	IO25	4:25	24	0:14	0:23	
Z	IO26	3:17	20	0:12	0:17	
AA	IO27	0:39	9	0:06	0:03	
AB	IO28	0:00	0	0:00	0:00	
AC	IO29	0:00	0	0:00	0:00	
AD	IO30	13:40	44	0:22	1:17	
AE	IO31	8:53	34	0:19	0:48	
AF	IO32	11:55	41	0:21	1:06	
AG	IO33	4:00	22	0:14	0:21	
AH	IO34	5:06	26	0:15	0:27	
AI	IO35	7:57	34	0:18	0:43	
AJ	IO36	4:38	26	0:14	0:25	
AK	IO37	6:36	32	0:16	0:36	
AL	IO38	9:07	38	0:17	0:51	
AM	IO39	12:16	44	0:20	1:09	
AN	IO40	13:18	48	0:20	1:16	
AO	IO41	16:31	58	0:20	1:40	
AP	IO42	22:07	74	0:24	2:25	
AQ	IO43	17:41	63	0:23	2:01	
AR	IO44	20:53	68	0:22	2:12	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 08:13/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

...(Fortsetzung von letzter 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]
AS	IO45	20:06	70	0:22	2:09
AT	IO46	15:39	56	0:22	1:49
AU	IO47	18:04	72	0:22	1:59
AV	IO48	13:48	50	0:22	1:38
AW	IO49	13:01	48	0:21	1:33
AX	IO50	14:28	56	0:21	1:40
AY	IO51	12:58	50	0:21	1:31
AZ	IO52	11:31	44	0:21	1:25
BA	IO53	10:12	38	0:20	1:17
BB	IO54	9:19	39	0:19	1:09
BC	IO55	13:16	54	0:20	1:32
BD	IO56	10:42	44	0:19	1:18
BE	IO57	10:14	42	0:19	1:15
BF	IO58	9:29	40	0:19	1:10
BG	IO59	9:56	43	0:19	1:11
BH	IO60	11:15	48	0:19	1:18
BI	IO61	10:46	50	0:18	1:14
BJ	IO62	13:42	66	0:19	1:29
BK	IO63	14:09	62	0:18	1:29
BL	IO64	15:00	58	0:18	1:31
BM	IO65	13:52	50	0:19	1:21
BN	IO66	14:10	58	0:18	1:26
BO	IO67	12:58	50	0:18	1:15
BP	IO68	13:38	54	0:18	1:21
BQ	IO69	12:11	48	0:18	1:10
BR	IO70	9:09	38	0:17	0:51
BS	IO71	7:33	36	0:16	0:42
BT	IO72	12:18	50	0:17	1:12
BU	IO73	6:06	31	0:15	0:33
BV	IO74	3:29	22	0:12	0:18
BW	IO75	0:58	12	0:06	0:05
BX	IO76	0:00	0	0:00	0:00
BY	IO77	4:23	26	0:13	0:23
BZ	IO78	12:03	62	0:18	1:17
CA	IO79	9:34	50	0:17	1:04
CB	IO80	8:02	40	0:17	0:57
CC	IO81	7:02	38	0:16	0:51
CD	IO82	9:41	46	0:18	1:07
CE	IO83	11:28	61	0:18	1:16
CF	IO84	6:58	32	0:18	0:54
CG	IO85	6:59	32	0:17	0:52
CH	IO86	6:48	32	0:17	0:51
CI	IO87	6:19	32	0:16	0:47
CJ	IO88	8:13	38	0:18	1:01
CK	IO89	7:25	34	0:17	0:56
CL	IO90	7:15	32	0:17	0:56
CM	IO91	7:55	34	0:18	1:00
CN	IO92	7:52	34	0:18	1:00
CO	IO93	7:13	33	0:18	0:56
CP	IO94	7:37	30	0:19	1:04
CQ	IO95	8:13	33	0:19	1:06
CR	IO96	8:26	34	0:19	1:07
CS	IO97	8:56	35	0:20	1:10
CT	IO98	8:39	36	0:19	1:07
CU	IO99	8:49	36	0:19	1:06
CV	IO100	9:11	36	0:20	1:11
CW	IO101	9:38	38	0:20	1:14

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	154:46	21:53

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

# Anhang 4 / Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung / Detaillierte Ergebnisse

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 09:00/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** GB

### Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [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

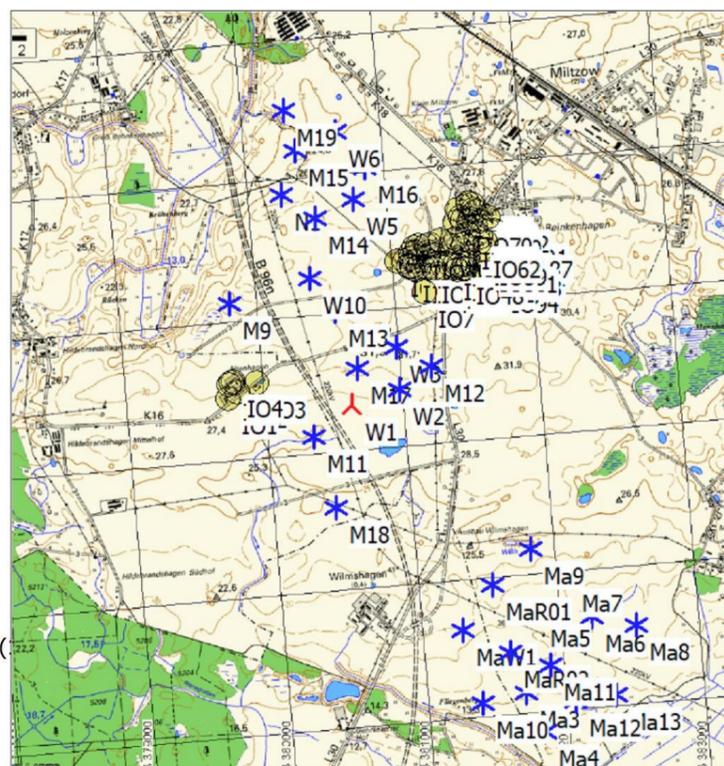
Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
WAsP\_DEWI\_Referenzpunkt2\_138m

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
345 329 400 569 527 527 739 990 1,021 1,223 932 355 7,958  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE\_ONLINEDATA\_0.wpo (Hindernisse in Berechnung verwendet)  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:60,000  
▲ Neue WEA     ★ Existierende WEA     ● Schattenrezeptor

## WEA

X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten		
				Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min	
			[m]									
1	3,380,632	6,005,318	20.2	W1	Ja	VESTAS	V112-3.3/3.45MW Grid-3,300	3,300	112.0	140.0	1,711	13.1
2	3,381,716	6,003,135	10.0	Ma3	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
3	3,381,825	6,002,839	10.0	Ma4	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
4	3,381,841	6,003,718	12.7	Ma5	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
5	3,382,234	6,003,642	10.4	Ma6	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
6	3,382,091	6,003,945	15.7	Ma7	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
7	3,382,555	6,003,551	10.0	Ma8	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
8	3,381,835	6,004,165	20.0	Ma9	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
9	3,381,393	6,003,081	10.0	Ma10	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1,500	1,500	77.0	100.0	2,500	18.0
10	3,381,906	6,003,313	10.0	Ma11	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	94.0	1,711	12.8
11	3,382,068	6,003,040	10.0	Ma12	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	1,709	12.8
12	3,382,362	6,003,062	10.0	Ma13	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	1,709	12.8
13	3,381,539	6,003,932	18.1	MaR01	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	140.0	1,708	13.1
14	3,381,628	6,003,435	10.0	MaR02	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	140.0	1,708	13.1
15	3,381,234	6,003,623	15.3	MaW1	Ja	VESTAS	V126-3.3MW-3,300	3,300	126.0	137.0	1,715	12.0
16	3,380,256	6,006,880	20.0	N1	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
17	3,380,570	6,006,010	23.0	M13	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
18	3,380,480	6,006,690	21.4	M14	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
19	3,380,381	6,007,196	20.0	M15	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
20	3,380,876	6,007,030	20.1	M16	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
21	3,380,692	6,005,580	21.8	M17	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
22	3,380,456	6,004,584	20.0	M18	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
23	3,380,322	6,007,487	20.0	M19	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	14.9
24	3,379,812	6,006,127	23.3	M9	Ja	VESTAS	V112-3,075	3,075	112.0	119.0	1,709	12.8
25	3,380,337	6,005,115	25.0	M11	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	119.0	1,709	13.1
26	3,381,234	6,005,547	25.2	M12	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	94.0	1,711	13.1
27	3,380,681	6,007,305	20.0	W6	Ja	VESTAS	V112-3.3/3.45MW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	1,713	13.1
28	3,380,987	6,005,709	24.3	W3	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	119.0	1,709	13.1
29	3,380,769	6,006,803	22.2	W5	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	119.0	1,709	13.1
30	3,380,408	6,006,259	22.8	W10	Ja	VESTAS	V112-3.3 Gridstreame-3,300	3,300	112.0	119.0	1,709	13.1
31	3,380,985	6,005,403	22.9	W2	Ja	VESTAS	V112-3.3/3.45MW Grid-3,300	3,300	112.0	119.0	1,713	13.1

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 09:00/3.2.744

**SHADOW - Hauptergebnis**

Berechnung: GB

**Schattenrezeptor-Eingabe**

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)	ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]	
A	IO1	3,379,743	6,005,439	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
B	IO2	3,379,812	6,005,476	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
C	IO3	3,379,964	6,005,536	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
D	IO4	3,379,789	6,005,562	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
E	IO5	3,379,777	6,005,554	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
F	IO6	3,379,758	6,005,541	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
G	IO7	3,381,233	6,006,092	26.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
H	IO8	3,381,385	6,006,251	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
I	IO9	3,381,345	6,006,207	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
J	IO10	3,381,311	6,006,253	27.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
K	IO11	3,381,271	6,006,262	27.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
L	IO12	3,381,237	6,006,267	27.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
M	IO13	3,381,203	6,006,267	26.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
N	IO14	3,381,051	6,006,329	26.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
O	IO15	3,381,164	6,006,265	26.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
P	IO16	3,381,132	6,006,287	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Q	IO17	3,381,106	6,006,325	26.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
R	IO18	3,381,132	6,006,279	26.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
S	IO19	3,381,155	6,006,282	26.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
T	IO20	3,381,289	6,006,307	27.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
U	IO21	3,381,326	6,006,291	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
V	IO22	3,381,348	6,006,284	27.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
W	IO23	3,381,390	6,006,278	27.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
X	IO24	3,381,183	6,006,316	26.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Y	IO25	3,381,153	6,006,344	26.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
Z	IO26	3,381,186	6,006,376	27.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AA	IO27	3,381,155	6,006,380	27.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AB	IO28	3,381,181	6,006,419	27.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AC	IO29	3,381,213	6,006,427	27.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AD	IO30	3,381,325	6,006,352	27.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AE	IO31	3,381,284	6,006,381	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AF	IO32	3,381,288	6,006,351	27.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AG	IO33	3,381,274	6,006,427	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AH	IO34	3,381,297	6,006,431	28.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AI	IO35	3,381,380	6,006,453	28.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AJ	IO36	3,381,498	6,006,576	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AK	IO37	3,381,552	6,006,587	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AL	IO38	3,381,596	6,006,576	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AM	IO39	3,381,464	6,006,448	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AN	IO40	3,381,493	6,006,449	29.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AO	IO41	3,381,543	6,006,410	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AP	IO42	3,381,394	6,006,194	27.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AQ	IO43	3,381,447	6,006,210	28.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AR	IO44	3,381,434	6,006,271	28.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AS	IO45	3,381,463	6,006,264	28.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AT	IO46	3,381,484	6,006,226	28.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AU	IO47	3,381,493	6,006,263	28.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AV	IO48	3,381,524	6,006,233	28.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AW	IO49	3,381,544	6,006,234	28.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AX	IO50	3,381,536	6,006,267	28.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AY	IO51	3,381,572	6,006,276	28.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
AZ	IO52	3,381,597	6,006,243	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BA	IO53	3,381,633	6,006,223	29.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BB	IO54	3,381,696	6,006,287	29.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BC	IO55	3,381,593	6,006,314	28.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BD	IO56	3,381,655	6,006,307	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BE	IO57	3,381,657	6,006,289	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BF	IO58	3,381,694	6,006,314	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BG	IO59	3,381,698	6,006,357	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BH	IO60	3,381,663	6,006,359	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BI	IO61	3,381,703	6,006,409	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BJ	IO62	3,381,663	6,006,417	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BK	IO63	3,381,673	6,006,448	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0
BL	IO64	3,381,653	6,006,476	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"		2.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 09:00/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
BM	IO65	3,381,581	6,006,485	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BN	IO66	3,381,688	6,006,498	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BO	IO67	3,381,638	6,006,530	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BP	IO68	3,381,680	6,006,530	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BQ	IO69	3,381,678	6,006,568	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BR	IO70	3,381,617	6,006,591	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BS	IO71	3,381,647	6,006,637	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BT	IO72	3,381,734	6,006,591	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BU	IO73	3,381,637	6,006,655	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BV	IO74	3,381,630	6,006,691	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BW	IO75	3,381,597	6,006,703	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BX	IO76	3,381,521	6,006,661	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BY	IO77	3,381,535	6,006,606	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
BZ	IO78	3,381,737	6,006,491	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CA	IO79	3,381,777	6,006,491	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CB	IO80	3,381,821	6,006,487	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CC	IO81	3,381,863	6,006,483	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CD	IO82	3,381,746	6,006,440	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CE	IO83	3,381,708	6,006,444	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CF	IO84	3,381,829	6,006,290	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CG	IO85	3,381,834	6,006,342	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CH	IO86	3,381,847	6,006,370	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CI	IO87	3,381,887	6,006,396	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CJ	IO88	3,381,761	6,006,319	29.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CK	IO89	3,381,801	6,006,320	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CL	IO90	3,381,799	6,006,287	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CM	IO91	3,381,769	6,006,295	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CN	IO92	3,381,772	6,006,276	29.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CO	IO93	3,381,798	6,006,266	30.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CP	IO94	3,381,765	6,006,150	29.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CQ	IO95	3,381,732	6,006,182	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CR	IO96	3,381,723	6,006,191	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CS	IO97	3,381,691	6,006,199	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CT	IO98	3,381,718	6,006,238	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CU	IO99	3,381,710	6,006,263	29.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CV	IO100	3,381,683	6,006,202	29.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
CW	IO101	3,381,667	6,006,215	29.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	IO1	88:24	235	0:48	17:31	
B	IO2	94:12	223	0:51	18:05	
C	IO3	105:31	183	0:57	19:35	
D	IO4	98:21	247	0:46	20:00	
E	IO5	97:36	248	0:46	19:48	
F	IO6	97:04	249	0:46	19:39	
G	IO7	242:34	240	2:22	32:21	
H	IO8	138:06	224	1:12	20:31	
I	IO9	164:43	247	1:29	24:37	
J	IO10	155:41	237	1:27	23:32	
K	IO11	161:55	253	1:31	25:11	
L	IO12	168:46	257	1:33	27:09	
M	IO13	169:28	254	1:35	27:24	
N	IO14	128:18	232	1:00	23:32	
O	IO15	166:19	250	1:37	26:41	
P	IO16	155:44	243	1:34	25:46	
Q	IO17	139:36	238	1:16	25:21	
R	IO18	157:31	244	1:36	25:41	
S	IO19	160:26	246	1:35	26:23	
T	IO20	138:03	214	1:26	21:10	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 09:00/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

...(Fortsetzung von letzter 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]
U	IO21	138:13	216	1:21	20:53
V	IO22	136:57	217	1:17	20:32
W	IO23	131:10	215	1:12	19:29
X	IO24	150:38	247	1:29	26:02
Y	IO25	138:15	244	1:20	25:23
Z	IO26	108:41	204	1:10	19:36
AA	IO27	109:31	216	1:01	20:52
AB	IO28	87:56	189	0:47	17:08
AC	IO29	82:58	183	0:48	15:41
AD	IO30	118:33	197	1:21	18:01
AE	IO31	106:26	192	1:19	17:04
AF	IO32	119:43	200	1:23	18:42
AG	IO33	88:15	194	1:06	15:18
AH	IO34	99:53	212	1:09	17:50
AI	IO35	135:35	240	1:11	26:22
AJ	IO36	105:39	253	0:56	21:39
AK	IO37	109:42	269	0:53	22:12
AL	IO38	112:34	272	0:48	22:44
AM	IO39	141:19	257	1:01	27:29
AN	IO40	133:59	256	0:57	26:08
AO	IO41	121:50	261	0:51	23:46
AP	IO42	147:15	240	1:09	22:09
AQ	IO43	127:20	230	1:01	19:08
AR	IO44	122:36	224	1:06	18:20
AS	IO45	118:51	242	1:02	18:39
AT	IO46	117:54	234	0:58	17:48
AU	IO47	119:48	253	0:57	19:25
AV	IO48	119:45	242	0:56	18:51
AW	IO49	121:36	248	0:57	19:23
AX	IO50	121:06	250	0:55	20:27
AY	IO51	125:18	255	0:52	21:56
AZ	IO52	126:07	260	0:57	20:49
BA	IO53	128:33	258	1:00	20:36
BB	IO54	113:28	266	0:54	18:44
BC	IO55	121:34	264	0:50	22:42
BD	IO56	110:27	261	0:50	18:56
BE	IO57	115:16	264	0:53	19:31
BF	IO58	102:14	247	0:51	16:46
BG	IO59	90:19	249	0:45	15:16
BH	IO60	91:29	244	0:47	16:05
BI	IO61	84:57	256	0:44	15:40
BJ	IO62	92:02	265	0:45	17:30
BK	IO63	94:12	273	0:43	18:15
BL	IO64	97:55	274	0:44	19:08
BM	IO65	101:03	257	0:48	19:28
BN	IO66	100:30	279	0:43	20:10
BO	IO67	104:40	275	0:43	21:05
BP	IO68	103:08	278	0:41	21:10
BQ	IO69	106:42	278	0:40	22:04
BR	IO70	114:30	274	0:46	23:30
BS	IO71	105:42	275	0:45	21:53
BT	IO72	92:43	282	0:38	19:09
BU	IO73	104:42	273	0:46	21:53
BV	IO74	98:56	268	0:45	21:19
BW	IO75	97:55	266	0:39	22:12
BX	IO76	111:09	263	0:50	25:51
BY	IO77	114:34	265	0:52	24:14
BZ	IO78	92:26	261	0:40	18:27
CA	IO79	87:51	263	0:39	17:30
CB	IO80	85:48	266	0:38	16:32
CC	IO81	86:49	273	0:38	16:10
CD	IO82	88:46	261	0:41	17:02
CE	IO83	86:21	257	0:42	16:31
CF	IO84	97:06	264	0:44	15:51

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**190402\_Miltzow\_LAI\_Antrag III - VII**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de  
Berechnet:  
01.10.2019 09:00/3.2.744

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** GB

...(Fortsetzung von letzter 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]
CG	IO85	99:38	266	0:44	16:50
CH	IO86	100:26	266	0:43	17:28
CI	IO87	96:40	271	0:41	17:04
CJ	IO88	99:46	258	0:49	15:57
CK	IO89	99:49	263	0:46	16:16
CL	IO90	99:17	261	0:46	15:51
CM	IO91	101:41	257	0:49	16:02
CN	IO92	102:46	252	0:48	16:09
CO	IO93	99:23	260	0:46	15:47
CP	IO94	112:40	273	0:55	19:04
CQ	IO95	121:51	269	0:54	20:11
CR	IO96	124:33	269	0:53	20:26
CS	IO97	129:44	264	0:56	20:57
CT	IO98	122:30	268	0:53	20:03
CJ	IO99	118:32	269	0:54	19:25
CV	IO100	130:12	264	0:57	20:57
CW	IO101	129:32	264	0:58	20:52

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	154:46	20:54
2	Ma3	0:00	0:00
3	Ma4	0:00	0:00
4	Ma5	0:00	0:00
5	Ma6	0:00	0:00
6	Ma7	0:00	0:00
7	Ma8	0:00	0:00
8	Ma9	0:00	0:00
9	Ma10	0:00	0:00
10	Ma11	0:00	0:00
11	Ma12	0:00	0:00
12	Ma13	0:00	0:00
13	MaR01	0:00	0:00
14	MaR02	0:00	0:00
15	MaW1	0:00	0:00
16	N1	73:31	19:21
17	M13	139:46	30:02
18	M14	123:45	32:27
19	M15	38:54	10:18
20	M16	76:33	20:10
21	M17	153:43	21:30
22	M18	31:50	2:42
23	M19	19:35	5:01
24	M9	22:00	4:48
25	M11	153:03	20:07
26	M12	161:16	16:03
27	W6	32:46	8:18
28	W3	358:22	44:16
29	W5	151:20	40:05
30	W10	102:24	23:51
31	W2	142:22	16:11

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

## Anhang 5 / Fotodokumentation der Immissionsorte

Nr.	Immissionspunkte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 33 Nord	Foto / Bemerkung
IO1	Altenhagen, Nr. 1	3379743	6005439	
IO2	Altenhagen, Nr. 2	3379812	6005476	
IO3	Altenhagen, Nr. 3	3379964	6005536	
IO4	Altenhagen, Nr. 4	3379789	6005562	

<p>I05</p>	<p>Altenhagen, Nr. 5</p>	<p>3379777</p>	<p>6005554</p>	
<p>I06</p>	<p>Altenhagen, Nr. 6</p>	<p>3379758</p>	<p>6005541</p>	
<p>I07</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 1</p>	<p>3381233</p>	<p>6006092</p>	
<p>I08</p>	<p>Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 3/3a/3b/3c</p>	<p>3381385</p>	<p>6006251</p>	

IO9	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 4	3381345	6006207	
IO10	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 5	3381311	6006253	
IO11	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 6	3381271	6006262	
IO12	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 7a-8	3381237	6006267	

IO13	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 9	3381203	6006267	
IO14	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 10 (Museum)	3381051	6006329	
IO15	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 11	3381164	6006265	
IO16	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12	3381132	6006287	

IO17	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12a	3381106	6006325	
IO18	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12b	3381132	6006279	
IO19	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 12c	3381155	6006282	
IO20	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 13	3381289	6006307	

IO21	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 14	3381326	6006291	
IO22	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 15	3381348	6006284	
IO23	Reinkenhagen, Alte Dorfstr. 16	3381390	6006278	
IO24	Reinkenhagen, Sondenweg 1	3381183	6006316	

IO25	Reinkenhagen, Sondenweg 2	3381153	6006344	
IO26	Reinkenhagen, Sondenweg 3a/b	3381186	6006376	
IO27	Reinkenhagen, Sondenweg 4	3381155	6006380	
IO28	Reinkenhagen, Sondenweg 9	3381181	6006419	

IO29	Reinkenhagen, Sondenweg 12	3381213	6006427	
IO30	Reinkenhagen, Schreberweg 4	3381325	6006352	
IO31	Reinkenhagen, Schreberweg 5	3381284	6006381	
IO32	Reinkenhagen, Schreberweg 3	3381288	6006351	

IO33	Reinkenhagen, Sondenweg 15	3381274	6006427	
IO34	Reinkenhagen, Schreberweg 11	3381297	6006431	
IO35	Reinkenhagen, Schreberweg 15	3381380	6006453	
IO36	Reinkenhagen, Schwarzer Weg 6a/b	3381498	6006576	

<p>IO37</p>	<p>Reinkenhagen, Schwarzer Weg 7</p>	<p>3381552</p>	<p>6006587</p>	
<p>IO38</p>	<p>Reinkenhagen, Schwarzer Weg 1</p>	<p>3381596</p>	<p>6006576</p>	
<p>IO39</p>	<p>Reinkenhagen, Schwarzer Weg 5</p>	<p>3381464</p>	<p>6006448</p>	
<p>IO40</p>	<p>Reinkenhagen, Schwarzer Weg 2</p>	<p>3381493</p>	<p>6006449</p>	

<p>IO41</p>	<p>Reinkenhagen, Schwarzer Weg 3</p>	<p>3381543</p>	<p>6006410</p>	
<p>IO42</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 2/2a</p>	<p>3381394</p>	<p>6006194</p>	
<p>IO43</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 59a</p>	<p>3381447</p>	<p>6006210</p>	
<p>IO44</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 3/3a</p>	<p>3381434</p>	<p>6006271</p>	

<p>IO45</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 4/4a</p>	<p>3381463</p>	<p>6006264</p>	
<p>IO46</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 59</p>	<p>3381484</p>	<p>6006226</p>	
<p>IO47</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 5/6/7</p>	<p>3381493</p>	<p>6006263</p>	

IO48	Reinkenhagen, Hauptstr. 58	3381524	6006233	
IO49	Reinkenhagen, Hauptstr. 57	3381544	6006234	
IO50	Reinkenhagen, Hauptstr. 8/9/10	3381536	6006267	
IO51	Reinkenhagen, Hauptstr. 11	3381572	6006276	

IO52	Reinkenhagen, Hauptstr. 56	3381597	6006243	
IO53	Reinkenhagen, Hauptstr. 55a	3381633	6006223	
IO54	Reinkenhagen, Hauptstr. 54/55	3381696	6006287	
IO55	Reinkenhagen, Hauptstr. 12 (Feuerwehr)	3381593	6006314	

<p>IO56</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 14/15</p>	<p>3381655</p>	<p>6006307</p>	
<p>IO57</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 13</p>	<p>3381657</p>	<p>6006289</p>	
<p>IO58</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 52/53</p>	<p>3381694</p>	<p>6006314</p>	

<p>IO59</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 51</p>	<p>3381698</p>	<p>6006357</p>	
<p>IO60</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 16</p>	<p>3381663</p>	<p>6006359</p>	
<p>IO61</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 50</p>	<p>3381703</p>	<p>6006409</p>	
<p>IO62</p>	<p>Reinkenhagen, Hauptstr. 18</p>	<p>3381663</p>	<p>6006417</p>	

IO63	Reinkenhagen, Hauptstr. 20	3381673	6006448	
IO64	Reinkenhagen, Hauptstr. 21	3381653	6006476	
IO65	Reinkenhagen, Im Winkel 1 - 5	3381581	6006485	
IO66	Reinkenhagen, Hauptstr. 49	3381688	6006498	

IO67	Reinkenhagen, Hauptstr. 22	3381638	6006530	
IO68	Reinkenhagen, Hauptstr. 48	3381680	6006530	
IO69	Reinkenhagen, Hauptstr. 47	3381678	6006568	
IO70	Reinkenhagen, Hauptstr. 23	3381617	6006591	

IO71	Reinkenhagen, Hauptstr. 24	3381647	6006637	
IO72	Reinkenhagen, Hauptstr. 44/45/46	3381734	6006591	
IO73	Reinkenhagen, Engelswacher Str. 20	3381637	6006655	
IO74	Reinkenhagen, Engelswacher Str. 19	3381630	6006691	

<p>IO75</p>	<p>Reinkenhagen, Engelswacher Str. 1</p>	<p>3381597</p>	<p>6006703</p>	
<p>IO76</p>	<p>Reinkenhagen, Schulmeisterweg 3</p>	<p>3381521</p>	<p>6006661</p>	
<p>IO77</p>	<p>Reinkenhagen, Schulmeisterweg 1/2</p>	<p>3381535</p>	<p>6006606</p>	
<p>IO78</p>	<p>Reinkenhagen, Schulstr. 1/2/3</p>	<p>3381737</p>	<p>6006491</p>	

IO79	Reinkenhagen, Schulstr. 4-7	3381777	6006491	
IO80	Reinkenhagen, Schulstr. 8-11	3381821	6006487	
IO81	Reinkenhagen, Schulstr. 12-15	3381863	6006483	
IO82	Reinkenhagen, Schulstr. 24 (Alte KITA)	3381746	6006440	

IO83	Reinkenhagen, Schulstr. 25 (Alte Schule)	3381708	6006444	
IO84	Reinkenhagen, Schulstr. 16	3381829	6006290	
IO85	Reinkenhagen, Schulstr. 17/18	3381834	6006342	
IO86	Reinkenhagen, Schulstr. 19/20	3381847	6006370	

IO87	Reinkenhausen, Schulstr. 21a (Sporthalle)	3381887	6006396	
IO88	Reinkenhausen, Elsterweg 4	3381761	6006319	
IO89	Reinkenhausen, Elsterweg 3	3381801	6006320	
IO90	Reinkenhausen, Elsterweg 2	3381799	6006287	

IO91	Reinkenhagen, Elsterweg 5	3381769	6006295	
IO92	Reinkenhagen, Elsterweg 6	3381772	6006276	
IO93	Reinkenhagen, Elsterweg 1	3381798	6006266	
IO94	Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3A	3381765	6006150	

<p>IO95</p>	<p>Reinkenhagen, Mannhäger Str. 3</p>	<p>3381732</p>	<p>6006182</p>	
<p>IO96</p>	<p>Reinkenhagen, Mannhäger Str. 4</p>	<p>3381723</p>	<p>6006191</p>	
<p>IO97</p>	<p>Reinkenhagen, Mannhäger Str. 5/6</p>	<p>3381691</p>	<p>6006199</p>	
<p>IO98</p>	<p>Reinkenhagen, Mannhäger Str. 2</p>	<p>3381718</p>	<p>6006238</p>	

<p>IO99</p>	<p>Reinkenhagen, Mannhäger Str. 1</p>	<p>3381710</p>	<p>6006263</p>	
<p>IO100</p>	<p>Reinkenhagen, Mannhäger Str. 7/8</p>	<p>3381683</p>	<p>6006202</p>	
<p>IO101</p>	<p>Reinkenhagen, Mannhäger Str. 9</p>	<p>3381667</p>	<p>6006215</p>	