



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

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2019-02

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

Bericht-Nr. I17-SCHATTEN-2019-02

Auftraggeber: OSTWIND Erneuerbare Energien GmbH  
Gesandtenstraße 3  
93047 Regensburg

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: Christian Gloy (B. Sc.)

Prüfer: André Gefke (Dipl.-Ing. (FH))

Datum: 11. Januar 2019

## Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schattenwurfgutachten I17-SCHATTEN-2019-02 für die geplante Windenergieanlage (WEA) am Standort Schiederhof II wurde von der OSTWIND Erneuerbare Energien GmbH im Dezember 2018 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 der Windenergieanlagen.

| Revisionsnummer | Revisionsdatum | Änderung                  | Bearbeiter |
|-----------------|----------------|---------------------------|------------|
| 0               | 11.01.2019     | Erstellung des Gutachtens | Gloy       |

### Bearbeiter

B. Sc. Christian Gloy,  
Planungsingenieur  
Friedrichstadt, 11.01.2019



### Geprüft

Dipl.-Ing. (FH) André Gefke,  
Sachverständiger  
Friedrichstadt, 22.01.2019



## 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.....  | 10 |
| 5 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionsorte.....                             | 10 |
| 6 Rechenergebnisse und Beurteilungen.....  | 13 |
| 7 Zusammenfassung.....   | 15 |
| 8 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....   | 16 |
| 9 Literaturverzeichnis.....  | 17 |
| Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung)..... | 18 |
| Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung.....                          | 19 |
| Anhang 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung.....                       | 21 |
| Anhang 4 / Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung  | 23 |

---

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildung 2.1: WEA Standorte.....   | 7  |
| Abbildung 5.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren ..... | 11 |

## Tabellenverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [6] .....                 | 9  |
| Tabelle 4.2: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [6] ..... | 10 |
| Tabelle 5.1: Immissionsorte .....                                 | 12 |
| Tabelle 6.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....                  | 13 |
| Tabelle 6.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung .....              | 13 |
| Tabelle 6.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung .....              | 14 |

## 1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA) des Herstellers Vestas vom Typ V150-4.0/4.2 MW auf einer Nabenhöhe von 123 m. Das Standortzentrum liegt ca. 6.5 km nordöstlich der Stadt Wörth an der Donau im Landkreis Regensburg in Bayern.

In einer Entfernung von ca. 470 m (W2), bzw. 780 m (W3) südlich der neu geplanten WEA befinden sich zwei bereits genehmigte WEA vom Typ Vestas V136-3.45 MW auf einer Nabenhöhe von 149 m [7]. Beide WEA werden nach einer Erhöhung der Nennleistung auf 3.6 MW im Power Mode betrieben [6]. Da es sich bei der Erhöhung der Nennleistung laut Anlagenhersteller um keine Änderung an der Konstruktion der WEA handelt, ergeben sich keine Änderungen in Bezug auf die Abmessungen der Rotorblätter [8]. Im vorliegenden Gutachten werden die beiden Anlagen in der Konfiguration V136-3.45/3.6 MW auf 149 m Nabenhöhe als Vorbelastung berücksichtigt.

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern stellt nach der 4. BImSchV eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [2] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Schattenwurf von den geplanten Anlagen ausgehen können.

## 2 Örtliche Beschreibung

Der Standort der geplanten WEA befindet sich ca. 6.5 km nordöstlich der Stadt Wörth an der Donau im Landkreis Regensburg in Bayern.

Die nächstgelegenen Ortschaften sind die Ortsteile Hub, Neudeck und Öd der Gemeinde Wiesenfelden im Norden, der Ortsteil Schiederhof, sowie der Ortsteil Frath der Gemeinde Wiesenfelden im Osten des geplanten Anlagenstandorts. Am Standort sind bereits zwei weitere WEA geplant, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden [6].

Das Gelände in der unmittelbaren Umgebung des Windparks variiert in der Höhe nur geringfügig um ca. 600 m über NN. In Richtung Südwesten fällt das Gelände auf ca. 400 m ab. Die Angaben zu den Geländehöhen wurden dem DGM 25 des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern [5] entnommen. Die Landschaft in unmittelbarer Umgebung des geplanten Windparks besteht vornehmlich aus bewaldeten Flächen.

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System GK-Bessel Zone: 4 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.



Abbildung 2.1: WEA Standorte  
 Blaue Sterne: Bestandsanlagen; Rote Kreuze: Neu geplante WEA; Kartenmaterial [3]

## 3 Beurteilungsgrundlagen

### 3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

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

- Es herrscht durchgehender Sonnenschein von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang.
- Die Sonnenstrahlung steht senkrecht zur Rotorkreisfläche.
- Die WEA befindet sich permanent in Betrieb.

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 Schiederhof II die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage des Herstellers Vestas Wind Systems A/S. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten Windenergieanlage zusammengefasst:

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| Hersteller:                | Vestas           |
| Anlagentyp:                | V150-4.0/4.2 MW  |
| Nabenhöhe:                 | 123 m            |
| Rotordurchmesser:          | 150 m            |
| Nennleistung:              | 4.200 kW         |
| Drehzahlbereich:           | 4.9 - 10.4 U/min |
| Maximale Blatttiefe:       | 4.20 m           |
| Blatttiefe bei 90% Radius: | 1.40 m           |

### 4.2 Position der geplanten Windenergieanlage

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

| W-Nr. | Typ         | Nabenhöhe [m] | Rotordurchmesser [m] | Koordinaten GK-Bessel Zone: 4 Rechts | Koordinaten GK-Bessel Zone: 4 Hoch | Höhe über NN [m] |
|-------|-------------|---------------|----------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| 1     | V150-4.2 MW | 123           | 150.0                | 4536488                              | 5430957                            | 603              |

Tabelle 4.1: Position der geplanten WEA [6]

### 4.3 Vorbelastung

In einer Entfernung von ca. 470 m (W2), bzw. 780 m (W3) südlich der neu geplanten WEA befinden sich zwei bereits genehmigte WEA vom Typ Vestas V136-3.45 MW auf einer Nabenhöhe von 149 m [7]. Beide WEA werden nach einer Erhöhung der Nennleistung auf 3.6 MW im Power Mode betrieben [6]. Da es sich bei der Erhöhung der Nennleistung laut Anlagenhersteller um keine Änderung an der Konstruktion der WEA handelt, ergeben sich keine Änderungen in Bezug auf die Abmessungen der Rotorblätter [8]. Im vorliegenden Gutachten werden die beiden Anlagen in der Konfiguration V136-3.45/3.6 MW auf 149 m Nabenhöhe als Vorbelastung berücksichtigt. In Tabelle 4.2 ist die Windenergieanlage mit Typ, Nabenhöhe und Position [6] aufgeführt.

| WEA-Nr. | Typ              | Rotordurchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Koordinaten GK-Bessel Zone: 4 Rechts | Koordinaten GK-Bessel Zone: 4 Hoch | Höhe über NN [m] |
|---------|------------------|----------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| 2       | V136-3.45/3.6 MW | 136                  | 149.0         | 4536357                              | 5430496                            | 573              |
| 3       | V136-3.45/3.6 MW | 136                  | 149.0         | 4536687                              | 5430203                            | 587              |

Tabelle 4.2: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [6]

## 5 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionsorte

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

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

Die nächstgelegenen Bebauungen, welche diese Kriterien erfüllen, sind der nachfolgenden Abbildung 5.1 sowie der Tabelle 5.1 zu entnehmen. Es wurden insgesamt 7 Immissionsorte untersucht und berücksichtigt. Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG wurde die Lage der Immissionsorte mittels GPS überprüft. Abweichungen wurden dokumentiert und korrigiert.



Abbildung 5.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren

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

| Nr. | Bezeichnung                       | Koordinaten<br>GK-Bessel Zone: 4<br>Rechts | Koordinaten<br>GK-Bessel Zone: 4<br>Hoch | Höhe<br>über NN<br>[m] |
|-----|-----------------------------------|--|--|------------------------|
| IO1 | Schiederhof 7, 94344 Wiesenfelden | 4537947                                    | 5432034                                  | 647                    |
| IO2 | Schiederhof 6, 94344 Wiesenfelden | 4537981                                    | 5431934                                  | 652                    |
| IO3 | Schiederhof 5, 94344 Wiesenfelden | 4537985                                    | 5431893                                  | 653                    |
| IO4 | Schiederhof 1, 94344 Wiesenfelden | 4538195                                    | 5431714                                  | 643                    |
| IO5 | Schiederhof 2, 94344 Wiesenfelden | 4538075                                    | 5431693                                  | 649                    |
| IO6 | Schiederhof 3, 94344 Wiesenfelden | 4537987                                    | 5431703                                  | 649                    |
| IO7 | Schiederhof 4, 94344 Wiesenfelden | 4538011                                    | 5431601                                  | 649                    |

*Tabelle 5.1: Immissionsorte*

## 6 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Analysen sowohl für die Vorbelastung als auch Zusatz- und Gesamtbelastung der im Einwirkungsbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen der Grenzwerte sind **fett** gekennzeichnet. Im Anhang befinden sich die Ausdrücke der Berechnung der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung. Die Angabe zu der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer ist für die Genehmigung eines Vorhabens nicht relevant, kann jedoch Betreibern, Betroffenen und Behörden einen Eindruck über die zu erwartende tatsächliche Schattenwurfbelastung an den Immissionsorten geben. Hierzu wurden die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der Wetterstation Passau [4] und eine repräsentative Windverteilung vom Standort [6] herangezogen.

| Vorbelastung |                                   |                                      |                            |                                 |  |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--|
| Nr.          | Immissionsort                     | Astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                            |                                 | Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer |
|              |                                   | Gesamtdauer in Std/ Jahr             | Schattentage in Tage/ Jahr | Max. Schattendauer, in Std/ Tag | Max. Schattendauer in Std. / Jahr      |
| IO1          | Schiederhof 7, 94344 Wiesenfelden | 00:00                                | 0                          | 00:00                           | 00:00                                  |
| IO2          | Schiederhof 6, 94344 Wiesenfelden | 01:32                                | 34                         | 00:04                           | 00:08                                  |
| IO3          | Schiederhof 5, 94344 Wiesenfelden | 01:08                                | 22                         | 00:05                           | 00:06                                  |
| IO4          | Schiederhof 1, 94344 Wiesenfelden | 00:48                                | 14                         | 00:05                           | 00:05                                  |
| IO5          | Schiederhof 2, 94344 Wiesenfelden | 00:52                                | 14                         | 00:05                           | 00:06                                  |
| IO6          | Schiederhof 3, 94344 Wiesenfelden | 01:12                                | 18                         | 00:06                           | 00:08                                  |
| IO7          | Schiederhof 4, 94344 Wiesenfelden | 01:13                                | 16                         | 00:07                           | 00:08                                  |

Tabelle 6.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

| Zusatzbelastung |                                   |                                      |                            |                                 |  |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--|
| Nr.             | Immissionsort                     | Astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                            |                                 | Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer |
|                 |                                   | Gesamtdauer in Std/ Jahr             | Schattentage in Tage/ Jahr | Max. Schattendauer, in Std/ Tag | Max. Schattendauer in Std. / Jahr      |
| IO1             | Schiederhof 7, 94344 Wiesenfelden | 00:00                                | 0                          | 00:00                           | 00:00                                  |
| IO2             | Schiederhof 6, 94344 Wiesenfelden | 02:53                                | 24                         | 00:12                           | 00:22                                  |
| IO3             | Schiederhof 5, 94344 Wiesenfelden | 02:51                                | 22                         | 00:12                           | 00:24                                  |
| IO4             | Schiederhof 1, 94344 Wiesenfelden | 02:16                                | 19                         | 00:11                           | 00:27                                  |
| IO5             | Schiederhof 2, 94344 Wiesenfelden | 02:34                                | 20                         | 00:12                           | 00:31                                  |
| IO6             | Schiederhof 3, 94344 Wiesenfelden | 03:13                                | 22                         | 00:14                           | 00:37                                  |
| IO7             | Schiederhof 4, 94344 Wiesenfelden | 03:09                                | 21                         | 00:14                           | 00:38                                  |

Tabelle 6.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

| Gesamtbelastung |                                   |                                      |                            |                                 |  |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|--|
| Nr.             | Immissionsort                     | Astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                            |                                 | Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer |
|                 |                                   | Gesamtdauer in Std/ Jahr             | Schattentage in Tage/ Jahr | Max. Schattendauer, in Std/ Tag | Max. Schattendauer in Std. / Jahr      |
| IO1             | Schiederhof 7, 94344 Wiesenfelden | 00:00                                | 0                          | 00:00                           | 00:00                                  |
| IO2             | Schiederhof 6, 94344 Wiesenfelden | 04:25                                | 58                         | 00:12                           | 00:31                                  |
| IO3             | Schiederhof 5, 94344 Wiesenfelden | 03:59                                | 44                         | 00:12                           | 00:31                                  |
| IO4             | Schiederhof 1, 94344 Wiesenfelden | 03:04                                | 33                         | 00:11                           | 00:33                                  |
| IO5             | Schiederhof 2, 94344 Wiesenfelden | 03:26                                | 34                         | 00:12                           | 00:37                                  |
| IO6             | Schiederhof 3, 94344 Wiesenfelden | 04:25                                | 40                         | 00:14                           | 00:45                                  |
| IO7             | Schiederhof 4, 94344 Wiesenfelden | 04:22                                | 37                         | 00:14                           | 00:47                                  |

*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 keinem Immissionsort überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an keinem Immissionsort überschritten.

---

## 7 Zusammenfassung

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

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an keinem Immissionsort überschritten wird.

Zusammenfassend sind von der geplanten Windenergieanlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Schattenwurf zu erwarten, daher sollte die Genehmigung ohne Auflage hinsichtlich des Einsatzes eines Schattenwurfabschaltmoduls erteilt werden.

## 8 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

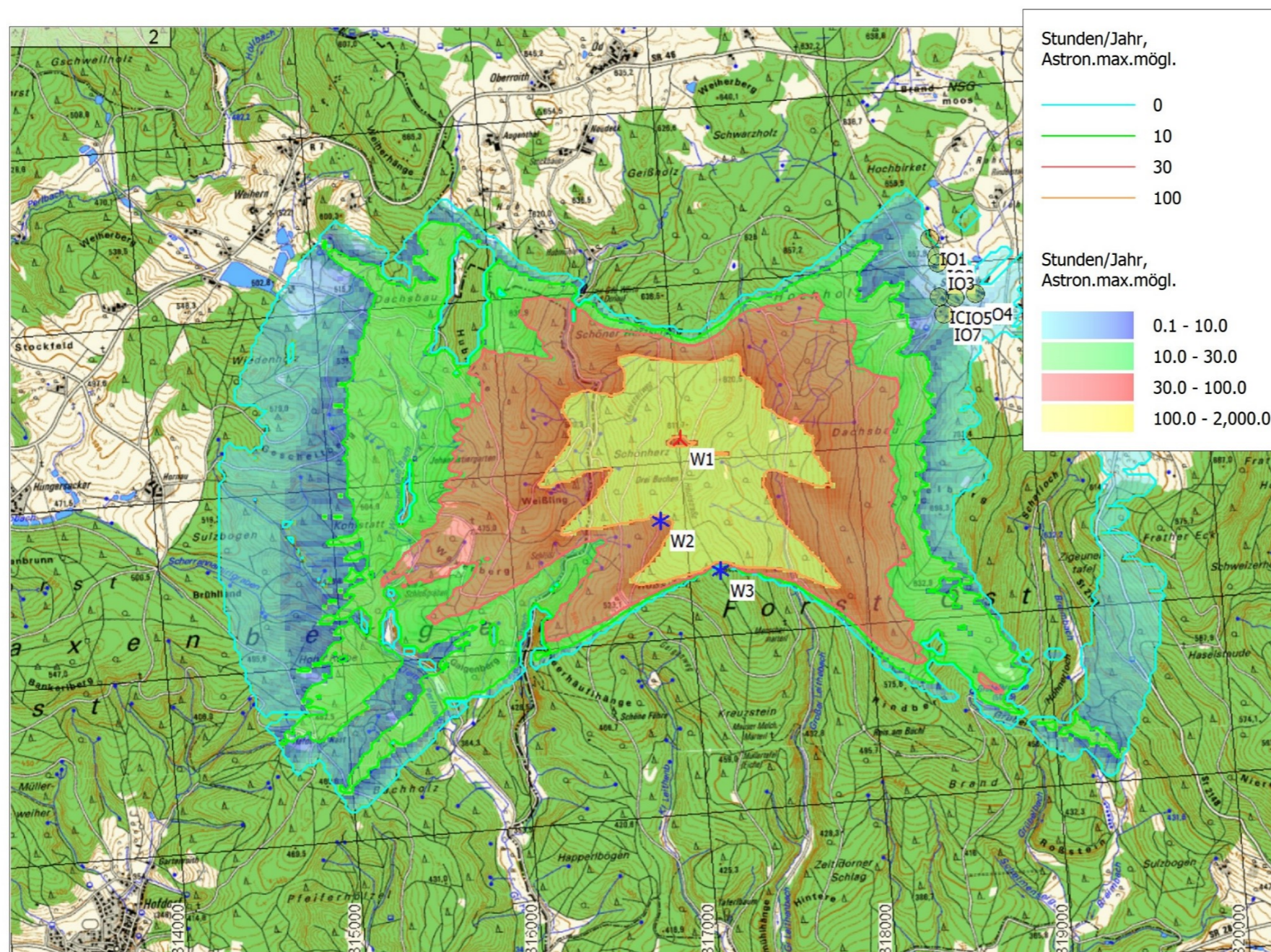
|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| Abb.    | Abbildung                     |
| Astron. | Astronomisch                  |
| Bez.    | Bezeichnung                   |
| GK      | Gauß – Krüger                 |
| GPS     | Global Positioning System     |
| Hz      | Hertz                         |
| IO      | Immissionsort                 |
| Max.    | Maximal                       |
| Met.    | Meteorologisch                |
| NN      | Normalnull                    |
| Nr.     | Nummer                        |
| OT      | Ortsteil                      |
| 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] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Passau, WindPRO-Datenbank WRDC - [http://wrdcngo.nrel.gov/html/get\\_data-ap.html](http://wrdcngo.nrel.gov/html/get_data-ap.html)*
- [5] *Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung; E-Mail mit dem Betreff: „GeodatenOnline - Bestellungen mit elektronischem Zahlungsverfahren“ am 10.01.2019; Download der Daten vom Geoportals Bayern; <http://www.geodaten.bayern.de>; Zugriff am 10.01.2019*
- [6] *OSTWIND Erneuerbare Energien GmbH; 2018\_12\_12\_Koordinaten\_WP\_SDH I+II\_as.xlsx, 2016-11-24 BImSchBescheid\_SDH\_Auszug\_schall.pdf; per E-Mail mit dem Betreff: „AW: WP Schiederhof II - > Auftrag unterzeichnet -> Erstellen eines Schall- und Schattenwurfimmissionsgutachten“ am 08.01.2019; SDH II\_Wakeguard\_Eingangsdatei.xlsx, SDH II\_SDH II 1x V150 4,2 MW NH 123 WindConsult\_2018-11-22.pdf; weitere E-Mail mit Betreff: „WG: WP Schiederhof II - > Auftrag unterzeichnet -> Erstellen eines Schall- und Schattenwurfimmissionsgutachten“ am 08.01.2019; weitere E-Mail mit Betreff: „WG: WP Schiederhof II - > Auftrag unterzeichnet -> Erstellen eines Schall- und Schattenwurfimmissionsgutachten“ am 09.01.2019*
- [7] *Landkreis Straubingen-Bogen; Bescheid über die Genehmigung zweier Windenergieanlagen des Typs VESTAS V136-3.45MW; AZ.: 43-1711/1; vom 24.11.2016*
- [8] *Vestas Deutschland GmbH; V136-3.45 MW mit 3.6 MW Power Mode (Leistungsmodus); per E-Mail mit Betreff: „WG: WP Schiederhof II: Ergänzende Eingangsdaten Schallgutachten“, Anhang: Einfluss 3\_6PM auf V136 BImSchG Genehmigung.pdf; am 08.01.2019;*

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



Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
GB

Karte: SchiederhofMM , Maßstab 1:35,000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995  $\pm 5m$ ) Zone: 4 Ost: 4,536,481 Nord: 5,430,965  
 \* Neue WEA   \* Existierende WEA   \* Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 190110\_Schiederhof II\_EMDGrid\_1.wpg (7)

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
 Am Westersielzug 11  
 DE-25840 Friedrichstadt  
 -  
 Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
 Berechnet:  
 11/01/2019 10:01/3.2.737

# Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 09:57/3.2.737

## 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) [PASSAU]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
Terraindaten: WAsP (5)

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
457 505 730 420 697 922 554 491 729 1,015 847 554 7,922  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 190110\_Schiederhof II\_EMDGr  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4



Maßstab 1:50,000  
\* Existierende WEA    ● Schattenrezeptor

### WEA

| Rechts | Hoch      | Z         | Beschreibung | WEA-Typ |            |                  | Nennleistung [kW] | Rotordurchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Schattendaten         |               |
|--------|-----------|-----------|--------------|---------|------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
|        |           |           |              | Aktuell | Hersteller | Typ              |                   |                      |               | Beschatt.-Bereich [m] | U/min [U/min] |
| 1      | 4,536,357 | 5,430,496 | 572.5 W2     | Ja      | VESTAS     | V136-3.6MW-3,600 | 3,600             | 136.0                | 149.0         | 2,500                 | 0.0           |
| 2      | 4,536,687 | 5,430,203 | 586.6 W3     | Ja      | VESTAS     | V136-3.6MW-3,600 | 3,600             | 136.0                | 149.0         | 2,500                 | 0.0           |

### Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Rechts    | Hoch      | Z     | Breite [m] | Höhe [m] | Höhe ü.Gr. [m] | Neigung des Fensters [°] | Ausrichtungsmodus   | Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m] |
|-----|------|-----------|-----------|-------|------------|----------|----------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| A   | IO1  | 4,537,947 | 5,432,034 | 647.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| B   | IO2  | 4,537,981 | 5,431,934 | 651.7 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| C   | IO3  | 4,537,985 | 5,431,893 | 652.5 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| D   | IO4  | 4,538,195 | 5,431,714 | 642.8 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| E   | IO5  | 4,538,075 | 5,431,693 | 648.9 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| F   | IO6  | 4,537,987 | 5,431,703 | 649.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| G   | IO7  | 4,538,011 | 5,431,601 | 649.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

| Nr. | Name | astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                         |                             | met. wahrsch. Beschattungsdauer |                    |
|-----|------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|
|     |      | Stunden/Jahr [h/a]                   | Schattentage/Jahr [d/a] | Max.Schattendauer/Tag [h/d] | Stunden/Jahr [h/a]              | Stunden/Jahr [h/a] |
| A   | IO1  | 0:00                                 | 0                       | 0:00                        | 0:00                            | 0:00               |
| B   | IO2  | 1:32                                 | 34                      | 0:04                        | 0:08                            | 0:08               |
| C   | IO3  | 1:08                                 | 22                      | 0:05                        | 0:06                            | 0:06               |
| D   | IO4  | 0:48                                 | 14                      | 0:05                        | 0:05                            | 0:05               |
| E   | IO5  | 0:52                                 | 14                      | 0:05                        | 0:06                            | 0:06               |
| F   | IO6  | 1:12                                 | 18                      | 0:06                        | 0:08                            | 0:08               |
| G   | IO7  | 1:13                                 | 16                      | 0:07                        | 0:08                            | 0:08               |

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 09:57/3.2.737

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** VB

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name | Maximal | Erwartet |
|-----|------|---------|----------|
|     |      | [h/a]   | [h/a]    |
| 1   | W2   | 4:32    | 0:29     |
| 2   | W3   | 0:00    | 0:00     |

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

# Anhang 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 09:54/3.2.737

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB / Einwirkungsbereich  
**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

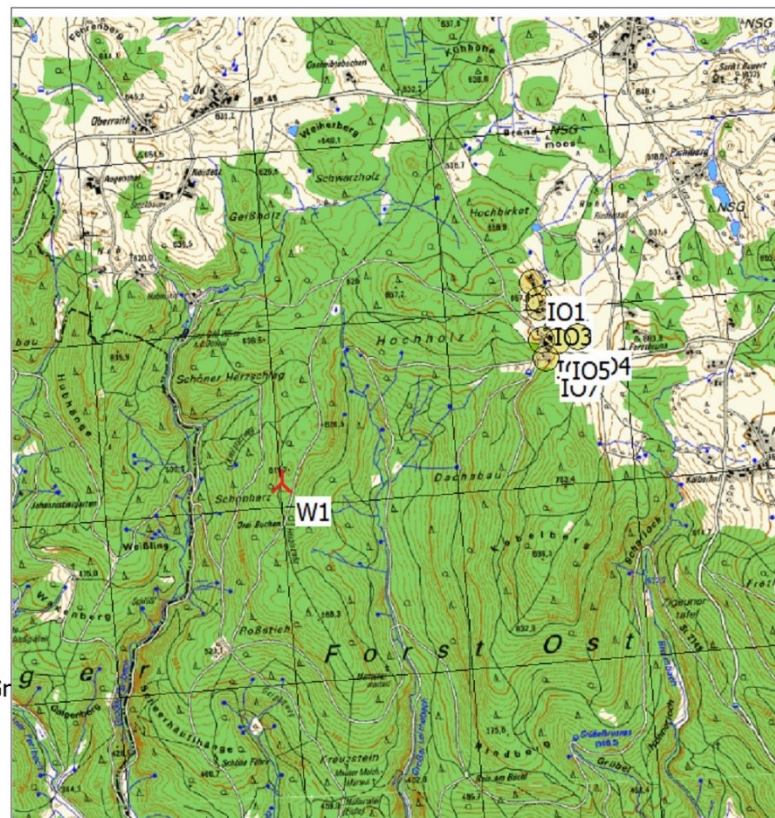
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [PASSAU]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
Terraindaten: WAsP (5)

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
424 474 723 456 738 889 508 465 712 1,059 865 542 7,854  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 190110\_Schiederhof II\_EMDGr  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4



Maßstab 1:50,000  
Neue WEA Schattenrezeptor

### WEA

| Rechts | Hoch      | Z         | Beschreibung | WEA-Typ |            |                | Nennleistung [kW] | Rotordurchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Schattendaten         |               |
|--------|-----------|-----------|--------------|---------|------------|----------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
|        |           |           |              | Aktuell | Hersteller | Typ            |                   |                      |               | Beschatt.-Bereich [m] | U/min [U/min] |
| 1      | 4,536,488 | 5,430,957 | 603.4 W1     | Ja      | VESTAS     | V150-4.2-4,200 | 4,200             | 150.0                | 123.0         | 1,904                 | 10.4          |

### Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Rechts    | Hoch      | Z     | Breite [m] | Höhe [m] | Höhe ü.Gr. [m] | Neigung des Fensters [°] | Ausrichtungsmodus   | Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m] |
|-----|------|-----------|-----------|-------|------------|----------|----------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| A   | IO1  | 4,537,947 | 5,432,034 | 647.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| B   | IO2  | 4,537,981 | 5,431,934 | 651.7 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| C   | IO3  | 4,537,985 | 5,431,893 | 652.5 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| D   | IO4  | 4,538,195 | 5,431,714 | 642.8 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| E   | IO5  | 4,538,075 | 5,431,693 | 648.9 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| F   | IO6  | 4,537,987 | 5,431,703 | 649.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| G   | IO7  | 4,538,011 | 5,431,601 | 649.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

| Nr. | Name | astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                         |                             | met. wahrsch. Beschattungsdauer |  |
|-----|------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
|     |      | Stunden/Jahr [h/a]                   | Schattentage/Jahr [d/a] | Max.Schattendauer/Tag [h/d] | Stunden/Jahr [h/a]              |  |
| A   | IO1  | 0:00                                 | 0                       | 0:00                        | 0:00                            |  |
| B   | IO2  | 2:53                                 | 24                      | 0:12                        | 0:22                            |  |
| C   | IO3  | 2:51                                 | 22                      | 0:12                        | 0:24                            |  |
| D   | IO4  | 2:16                                 | 19                      | 0:11                        | 0:27                            |  |
| E   | IO5  | 2:34                                 | 20                      | 0:12                        | 0:31                            |  |
| F   | IO6  | 3:13                                 | 22                      | 0:14                        | 0:37                            |  |
| G   | IO7  | 3:09                                 | 21                      | 0:14                        | 0:38                            |  |

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 09:54/3.2.737

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB / Einwirkungsbereich

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name | Maximal | Erwartet |
|-----|------|---------|----------|
|     |      | [h/a]   | [h/a]    |
| 1   | W1   | 9:48    | 1:43     |

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

# Anhang 4 / Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

## 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

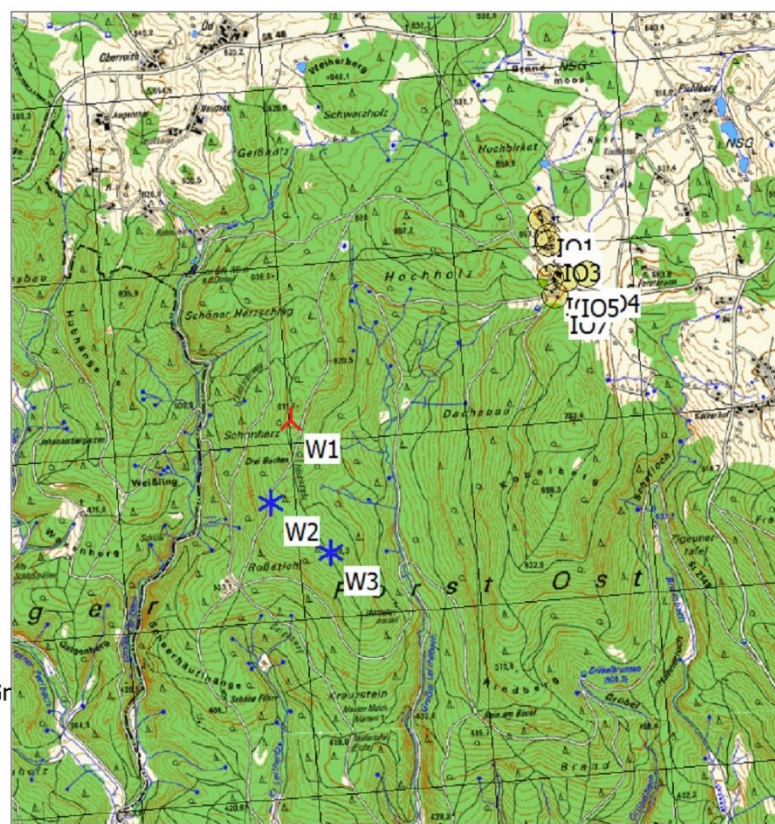
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [PASSAU]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
Terraindaten: WAsP (5)

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
446 495 728 432 711 911 538 482 724 1,029 853 550 7,899  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:  
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 190110\_Schiederhof II\_EMDGr  
Hindernisse in Berechnung verwendet  
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4



Maßstab 1:50,000  
Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor

### WEA

| Rechts | Hoch      | Z         | Beschreibung | WEA-Typ |            |                  | Nennleistung [kW] | Rotordurchmesser [m] | Nabenhöhe [m] | Schattendaten         |               |
|--------|-----------|-----------|--------------|---------|------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
|        |           |           |              | Aktuell | Hersteller | Typ              |                   |                      |               | Beschatt.-Bereich [m] | U/min [U/min] |
| 1      | 4,536,488 | 5,430,957 | 603.4 W1     | Ja      | VESTAS     | V150-4.2-4,200   | 4,200             | 150.0                | 123.0         | 1,904                 | 10.4          |
| 2      | 4,536,357 | 5,430,496 | 572.5 W2     | Ja      | VESTAS     | V136-3.6MW-3,600 | 3,600             | 136.0                | 149.0         | 2,500                 | 0.0           |
| 3      | 4,536,687 | 5,430,203 | 586.6 W3     | Ja      | VESTAS     | V136-3.6MW-3,600 | 3,600             | 136.0                | 149.0         | 2,500                 | 0.0           |

### Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Rechts    | Hoch      | Z     | Breite [m] | Höhe [m] | Höhe ü.Gr. [m] | Neigung des Fensters [°] | Ausrichtungsmodus   | Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m] |
|-----|------|-----------|-----------|-------|------------|----------|----------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|
| A   | IO1  | 4,537,947 | 5,432,034 | 647.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| B   | IO2  | 4,537,981 | 5,431,934 | 651.7 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| C   | IO3  | 4,537,985 | 5,431,893 | 652.5 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| D   | IO4  | 4,538,195 | 5,431,714 | 642.8 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| E   | IO5  | 4,538,075 | 5,431,693 | 648.9 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| F   | IO6  | 4,537,987 | 5,431,703 | 649.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |
| G   | IO7  | 4,538,011 | 5,431,601 | 649.1 | 0.1        | 0.1      | 2.0            | 0.0                      | "Gewächshaus-Modus" | 2.0                       |

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

| Nr. | Name | astron. max. mögl. Beschattungsdauer |                         |                             | met. wahrsch. Beschattungsdauer |                    |
|-----|------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--------------------|
|     |      | Stunden/Jahr [h/a]                   | Schattentage/Jahr [d/a] | Max.Schattendauer/Tag [h/d] | Stunden/Jahr [h/a]              | Stunden/Jahr [h/a] |
| A   | IO1  | 0:00                                 | 0                       | 0:00                        | 0:00                            | 0:00               |
| B   | IO2  | 4:25                                 | 58                      | 0:12                        | 0:31                            | 0:31               |
| C   | IO3  | 3:59                                 | 44                      | 0:12                        | 0:31                            | 0:31               |
| D   | IO4  | 3:04                                 | 33                      | 0:11                        | 0:33                            | 0:33               |
| E   | IO5  | 3:26                                 | 34                      | 0:12                        | 0:37                            | 0:37               |
| F   | IO6  | 4:25                                 | 40                      | 0:14                        | 0:45                            | 0:45               |
| G   | IO7  | 4:22                                 | 37                      | 0:14                        | 0:47                            | 0:47               |

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** GB

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name | Maximal | Erwartet |
|-----|------|---------|----------|
|     |      | [h/a]   | [h/a]    |
| 1   | W1   | 9:48    | 1:43     |
| 2   | W2   | 4:32    | 0:29     |
| 3   | W3   | 0:00    | 0:00     |

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





Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** GBSSchattenrezeptor: B - IO2  
**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [PASSAU]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
446 495 728 432 711 911 538 482 724 1,029 853 550 7,899  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

|                           | Januar | Februar           | März              | April | Mai   | Juni  | Juli  | August | September | Oktober | November | Dezember          |
|---------------------------|--------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|-------------------|
| 1                         | 08:05  | 15:48 (2)   07:42 | 16:26 (1)   06:55 | 06:50 | 05:51 | 05:11 | 05:10 | 05:42  | 06:25     | 07:09   | 06:56    | 07:42             |
| 2                         | 08:05  | 15:49 (2)   07:41 | 16:28 (1)   06:53 | 06:48 | 05:50 | 05:11 | 05:10 | 05:43  | 06:27     | 07:10   | 06:58    | 07:43             |
| 3                         | 08:05  | 15:50 (2)   07:40 | 16:32 (1)   06:51 | 06:46 | 05:48 | 05:10 | 05:11 | 05:45  | 06:28     | 07:12   | 06:59    | 07:45             |
| 4                         | 08:05  | 15:50 (2)   07:38 | 16:33 (1)   06:51 | 06:49 | 05:46 | 05:09 | 05:12 | 05:46  | 06:30     | 07:13   | 07:01    | 07:46             |
| 5                         | 08:04  | 15:52 (2)   07:37 | 16:36 (1)   06:47 | 06:42 | 05:45 | 05:09 | 05:12 | 05:47  | 06:31     | 07:14   | 07:03    | 07:47             |
| 6                         | 08:04  | 15:53 (2)   07:35 | 16:38 (1)   06:45 | 06:40 | 05:43 | 05:08 | 05:13 | 05:49  | 06:33     | 07:16   | 07:04    | 07:48             |
| 7                         | 08:04  | 15:54 (2)   07:34 | 16:39 (1)   06:43 | 06:38 | 05:41 | 05:08 | 05:14 | 05:50  | 06:34     | 07:17   | 07:06    | 07:49             |
| 8                         | 08:04  | 15:55 (2)   07:32 | 16:40             | 06:35 | 05:40 | 05:07 | 05:15 | 05:51  | 06:35     | 07:19   | 07:07    | 16:02 (1)   07:50 |
| 9                         | 08:03  | 15:56 (2)   07:31 | 16:41             | 06:33 | 05:39 | 05:07 | 05:16 | 05:53  | 06:37     | 07:20   | 07:09    | 16:05 (1)   07:52 |
| 10                        | 08:03  | 15:57 (2)   07:29 | 16:42             | 06:31 | 05:37 | 05:07 | 05:16 | 05:54  | 06:38     | 07:22   | 07:11    | 16:06 (1)   07:53 |
| 11                        | 08:03  | 15:58 (2)   07:27 | 16:43             | 06:29 | 05:35 | 05:06 | 05:17 | 05:56  | 06:40     | 07:23   | 07:12    | 16:07 (1)   07:54 |
| 12                        | 08:02  | 15:59 (2)   07:26 | 16:44             | 06:27 | 05:34 | 05:06 | 05:18 | 05:57  | 06:41     | 07:25   | 07:14    | 16:08 (1)   07:55 |
| 13                        | 08:01  | 16:00             | 16:45             | 06:25 | 05:32 | 05:06 | 05:19 | 05:58  | 06:43     | 07:27   | 07:15    | 16:09 (1)   07:56 |
| 14                        | 08:01  | 16:01             | 16:46             | 06:23 | 05:31 | 05:06 | 05:20 | 06:00  | 06:44     | 07:28   | 07:17    | 16:10 (1)   07:57 |
| 15                        | 08:00  | 16:02             | 16:47             | 06:21 | 05:29 | 05:06 | 05:21 | 06:01  | 06:45     | 07:30   | 07:19    | 16:11 (1)   07:58 |
| 16                        | 07:59  | 16:03             | 16:48             | 06:19 | 05:28 | 05:05 | 05:22 | 06:03  | 06:47     | 07:31   | 07:20    | 16:12 (1)   07:59 |
| 17                        | 07:59  | 16:04             | 16:49             | 06:17 | 05:27 | 05:05 | 05:23 | 06:04  | 06:48     | 07:33   | 07:22    | 16:13 (1)   08:00 |
| 18                        | 07:58  | 16:05             | 16:50             | 06:15 | 05:25 | 05:05 | 05:24 | 06:05  | 06:50     | 07:34   | 07:23    | 16:14 (1)   08:01 |
| 19                        | 07:57  | 16:06             | 16:51             | 06:13 | 05:24 | 05:05 | 05:25 | 06:07  | 06:51     | 07:36   | 07:25    | 16:15 (1)   08:02 |
| 20                        | 07:56  | 16:07             | 16:52             | 06:11 | 05:23 | 05:06 | 05:27 | 06:08  | 06:53     | 07:37   | 07:26    | 16:16 (1)   08:03 |
| 21                        | 07:55  | 16:08             | 16:53             | 06:10 | 05:22 | 05:06 | 05:28 | 06:10  | 06:54     | 07:39   | 07:28    | 16:17 (1)   08:04 |
| 22                        | 07:54  | 16:09             | 16:54             | 06:09 | 05:21 | 05:06 | 05:29 | 06:11  | 06:55     | 07:40   | 07:29    | 16:18 (1)   08:05 |
| 23                        | 07:53  | 16:10             | 16:55             | 06:08 | 05:20 | 05:06 | 05:30 | 06:13  | 06:57     | 07:42   | 07:31    | 16:19 (1)   08:06 |
| 24                        | 07:52  | 16:11             | 16:56             | 06:07 | 05:19 | 05:06 | 05:31 | 06:14  | 06:58     | 07:44   | 07:32    | 16:20 (1)   08:07 |
| 25                        | 07:51  | 16:12             | 16:57             | 06:06 | 05:18 | 05:07 | 05:32 | 06:15  | 07:00     | 07:46   | 07:34    | 16:21 (1)   08:08 |
| 26                        | 07:50  | 16:13             | 16:58             | 06:05 | 05:17 | 05:07 | 05:33 | 06:17  | 07:01     | 07:48   | 07:35    | 16:22 (1)   08:09 |
| 27                        | 07:49  | 16:14             | 16:59             | 06:04 | 05:16 | 05:08 | 05:34 | 06:18  | 07:02     | 07:50   | 07:36    | 16:23 (1)   08:10 |
| 28                        | 07:48  | 16:15             | 17:00             | 06:03 | 05:15 | 05:08 | 05:35 | 06:19  | 07:03     | 07:52   | 07:37    | 16:24 (1)   08:11 |
| 29                        | 07:46  | 16:16             | 17:01             | 06:02 | 05:14 | 05:08 | 05:36 | 06:21  | 07:04     | 07:54   | 07:38    | 16:25 (1)   08:12 |
| 30                        | 07:45  | 16:17             | 17:02             | 06:01 | 05:13 | 05:09 | 05:37 | 06:23  | 07:05     | 07:56   | 07:39    | 16:26 (1)   08:13 |
| 31                        | 07:44  | 16:18             | 17:03             | 06:00 | 05:12 | 05:09 | 05:38 | 06:25  | 07:06     | 07:58   | 07:41    | 16:27 (1)   08:14 |
| Sonnenscheinstunden       | 271    | 284               | 368               | 411   | 473   | 484   | 488   | 446    | 379       | 336     | 276      | 258               |
| astr.max.mögl.Beschattung | 90     | 23                |                   |       |       |       |       |        |           | 87      |          | 65                |
| Red.Sonnenscheinwahrsch.  | 0.19   | 0.33              |                   |       |       |       |       |        |           | 0.21    |          | 0.16              |
| Reduktion Betriebsdauer   | 0.90   | 0.90              |                   |       |       |       |       |        |           | 0.90    |          | 0.90              |
| Reduktion Windrichtung    | 0.65   | 0.66              |                   |       |       |       |       |        |           | 0.66    |          | 0.64              |
| Gesamte Reduktion         | 0.11   | 0.20              |                   |       |       |       |       |        |           | 0.13    |          | 0.09              |
| Met.wahrsch.Beschattung   | 10     | 5                 |                   |       |       |       |       |        |           | 11      |          | 6                 |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) |                         | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) |   | Schatteneffekt (WEA mit erstem Schatten) |  |
|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|---|--|--|
|              | Sonnenaufgang (SS:MM) | Sonnenuntergang (SS:MM) |                      | Zeitpunkt (SS:MM) | Schatteneffekt (WEA mit letztem Schatten) |  |  |
|              |                       |                         |                      |                   |   |  |  |

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

### SHADOW - Kalender

Berechnung: GBSchattenrezeptor: C - IO3  
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [PASSAU]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
446 495 728 432 711 911 538 482 724 1,029 853 550 7,899  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

|    |                           | Januar            | Februar           | März              | April | Mai   | Juni  | Juli  | August | September | Oktober | November          | Dezember |
|----|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|-------------------|----------|
| 1  | 08:05                     |                   | 15:50 (2)   07:42 | 16:28 (1)   06:55 | 06:50 | 05:51 | 05:11 | 05:10 | 05:42  | 06:25     | 07:09   | 06:56             | 07:42    |
| 2  | 08:05                     | 15:51 (2)   07:41 |                   | 16:29 (1)   06:53 | 06:48 | 05:50 | 05:11 | 05:10 | 05:43  | 06:27     | 07:10   | 06:58             | 07:43    |
| 3  | 08:05                     | 15:52 (2)   07:40 | 16:30 (1)   06:51 | 06:46             | 05:48 | 05:10 | 05:11 | 05:45 | 06:28  | 07:12     | 06:59   | 07:45             | 07:46    |
| 4  | 08:05                     | 15:52 (2)   07:38 | 16:32 (1)   06:49 | 06:44             | 05:46 | 05:09 | 05:12 | 05:46 | 06:30  | 07:13     | 07:01   | 07:46             | 07:46    |
| 5  | 08:04                     | 15:53 (2)   07:37 | 16:34 (1)   06:47 | 06:42             | 05:45 | 05:09 | 05:12 | 05:47 | 06:31  | 07:14     | 07:03   | 07:47             | 07:47    |
| 6  | 08:04                     | 15:54 (2)   07:35 | 16:36 (1)   06:45 | 06:40             | 05:43 | 05:08 | 05:13 | 05:49 | 06:33  | 07:16     | 07:04   | 16:04 (1)   07:48 | 16:14    |
| 7  | 08:04                     | 15:54 (2)   07:34 | 16:38 (1)   06:43 | 06:38             | 05:41 | 05:08 | 05:14 | 05:50 | 06:34  | 07:17     | 07:06   | 16:01 (1)   07:49 | 16:14    |
| 8  | 08:04                     | 15:54 (2)   07:32 | 16:40 (1)   06:41 | 06:36             | 05:39 | 05:07 | 05:15 | 05:53 | 06:37  | 07:20     | 07:09   | 16:00 (1)   07:50 | 16:14    |
| 9  | 08:03                     | 15:55 (2)   07:31 | 16:42 (1)   06:39 | 06:34             | 05:37 | 05:06 | 05:16 | 05:56 | 06:40  | 07:23     | 07:12   | 16:01 (1)   07:51 | 16:14    |
| 10 | 08:03                     | 15:55 (2)   07:29 | 16:44 (1)   06:37 | 06:30             | 05:35 | 05:05 | 05:17 | 05:57 | 06:43  | 07:26     | 07:11   | 16:02 (1)   07:52 | 16:14    |
| 11 | 08:03                     | 15:56 (2)   07:28 | 16:46 (1)   06:35 | 06:26             | 05:33 | 05:04 | 05:18 | 05:58 | 06:46  | 07:29     | 07:10   | 16:03 (1)   07:53 | 16:14    |
| 12 | 08:02                     | 15:57 (2)   07:27 | 16:48 (1)   06:33 | 06:22             | 05:31 | 05:03 | 05:19 | 05:59 | 06:49  | 07:32     | 07:09   | 16:04 (1)   07:54 | 16:14    |
| 13 | 08:01                     | 15:58 (2)   07:26 | 16:50 (1)   06:31 | 06:18             | 05:29 | 05:02 | 05:20 | 06:00 | 06:52  | 07:35     | 07:08   | 16:05 (1)   07:55 | 16:14    |
| 14 | 08:01                     | 15:59 (2)   07:25 | 16:52 (1)   06:29 | 06:14             | 05:27 | 05:01 | 05:21 | 06:01 | 06:55  | 07:38     | 07:07   | 16:06 (1)   07:56 | 16:14    |
| 15 | 08:00                     | 15:59 (2)   07:24 | 16:54 (1)   06:27 | 06:10             | 05:25 | 05:00 | 05:22 | 06:03 | 06:58  | 07:41     | 07:06   | 16:07 (1)   07:57 | 16:14    |
| 16 | 07:59                     | 15:59 (2)   07:23 | 16:56 (1)   06:25 | 06:06             | 05:23 | 04:59 | 05:23 | 06:04 | 06:59  | 07:44     | 07:05   | 16:08 (1)   07:58 | 16:14    |
| 17 | 07:58                     | 15:58 (2)   07:22 | 16:58 (1)   06:23 | 06:02             | 05:21 | 04:57 | 05:24 | 06:05 | 06:59  | 07:47     | 07:04   | 16:09 (1)   07:59 | 16:14    |
| 18 | 07:57                     | 15:57 (2)   07:21 | 17:00 (1)   06:21 | 05:58             | 05:19 | 04:55 | 05:25 | 06:06 | 06:58  | 07:50     | 07:03   | 16:10 (1)   08:00 | 16:14    |
| 19 | 07:56                     | 15:56 (2)   07:20 | 17:02 (1)   06:19 | 05:54             | 05:17 | 04:53 | 05:26 | 06:07 | 06:57  | 07:53     | 07:02   | 16:11 (1)   08:01 | 16:14    |
| 20 | 07:55                     | 15:55 (2)   07:19 | 17:04 (1)   06:17 | 05:50             | 05:15 | 04:51 | 05:27 | 06:08 | 06:56  | 07:56     | 07:01   | 16:12 (1)   08:02 | 16:14    |
| 21 | 07:54                     | 15:54 (2)   07:18 | 17:06 (1)   06:15 | 05:46             | 05:13 | 04:49 | 05:28 | 06:09 | 06:55  | 07:59     | 07:00   | 16:13 (1)   08:03 | 16:14    |
| 22 | 07:53                     | 15:53 (2)   07:17 | 17:08 (1)   06:13 | 05:42             | 05:11 | 04:47 | 05:29 | 06:10 | 06:54  | 08:02     | 07:00   | 16:14 (1)   08:04 | 16:14    |
| 23 | 07:52                     | 15:52 (2)   07:16 | 17:10 (1)   06:11 | 05:38             | 05:09 | 04:45 | 05:30 | 06:11 | 06:53  | 08:05     | 07:00   | 16:15 (1)   08:05 | 16:14    |
| 24 | 07:51                     | 15:51 (2)   07:15 | 17:12 (1)   06:09 | 05:34             | 05:07 | 04:43 | 05:31 | 06:12 | 06:52  | 08:08     | 07:00   | 16:16 (1)   08:06 | 16:14    |
| 25 | 07:50                     | 15:50 (2)   07:14 | 17:14 (1)   06:07 | 05:30             | 05:05 | 04:41 | 05:32 | 06:13 | 06:51  | 08:11     | 07:00   | 16:17 (1)   08:07 | 16:14    |
| 26 | 07:50                     | 15:50 (2)   07:13 | 17:16 (1)   06:05 | 05:26             | 05:03 | 04:39 | 05:33 | 06:14 | 06:50  | 08:14     | 07:00   | 16:18 (1)   08:08 | 16:14    |
| 27 | 07:49                     | 15:49 (2)   07:12 | 17:18 (1)   06:03 | 05:22             | 05:01 | 04:37 | 05:34 | 06:15 | 06:49  | 08:17     | 07:00   | 16:19 (1)   08:09 | 16:14    |
| 28 | 07:48                     | 15:48 (2)   07:11 | 17:20 (1)   06:01 | 05:18             | 04:59 | 04:35 | 05:35 | 06:16 | 06:48  | 08:20     | 07:00   | 16:20 (1)   08:10 | 16:14    |
| 29 | 07:46                     | 15:47 (2)   07:10 | 17:22 (1)   05:59 | 05:14             | 04:57 | 04:33 | 05:36 | 06:17 | 06:47  | 08:23     | 07:00   | 16:21 (1)   08:11 | 16:14    |
| 30 | 07:45                     | 15:46 (2)   07:09 | 17:24 (1)   05:57 | 05:10             | 04:55 | 04:31 | 05:37 | 06:18 | 06:46  | 08:26     | 07:00   | 16:22 (1)   08:12 | 16:14    |
| 31 | 07:44                     | 15:45 (2)   07:08 | 17:26 (1)   05:55 | 05:06             | 04:53 | 04:29 | 05:38 | 06:19 | 06:45  | 08:29     | 07:00   | 16:23 (1)   08:13 | 16:14    |
|    | Sonnenscheinstunden       | 271               | 284               | 368               | 411   | 473   | 484   | 488   | 446    | 379       | 336     | 276               | 258      |
|    | astr.max.mögl.Beschattung | 67                | 49                |                   |       |       |       |       |        |           |         | 87                | 36       |
|    | Red.Sonnenscheinwahrsch.  | 0.19              | 0.33              |                   |       |       |       |       |        |           |         | 0.21              | 0.16     |
|    | Reduktion Betriebsdauer   | 0.90              | 0.90              |                   |       |       |       |       |        |           |         | 0.90              | 0.90     |
|    | Reduktion Windrichtung    | 0.65              | 0.66              |                   |       |       |       |       |        |           |         | 0.66              | 0.64     |
|    | Gesamte Reduktion         | 0.11              | 0.20              |                   |       |       |       |       |        |           |         | 0.13              | 0.09     |
|    | Met.wahrsch.Beschattung   | 8                 | 10                |                   |       |       |       |       |        |           |         | 11                | 3        |

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) |       | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) |       | Schatteneffekt (WEA)                     |   |
|--------------|-----------------------|-------|----------------------|-------------------|-------|--|---|
|              | SS:MM                 | SS:MM |                      | SS:MM             | SS:MM | Schatteneffekt (WEA mit erstem Schatten) | Schatteneffekt (WEA mit letztem Schatten) |

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung: GBSchattenrezeptor: D - IO4**

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [PASSAU]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
446 495 728 432 711 911 538 482 724 1,029 853 550 7,899  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

|                           | Januar | Februar | März      | April     | Mai   | Juni  | Juli  | August | September | Oktober | November | Dezember |
|---------------------------|--------|---------|-----------|-----------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 1                         | 08:05  | 07:42   | 06:55     | 06:50     | 05:51 | 05:11 | 05:10 | 05:42  | 06:25     | 07:09   | 06:56    | 07:42    |
| 2                         | 08:05  | 07:41   | 06:53     | 06:48     | 05:50 | 05:11 | 05:10 | 05:43  | 06:27     | 07:10   | 06:58    | 07:43    |
| 3                         | 08:05  | 07:40   | 06:51     | 06:46     | 05:48 | 05:10 | 05:11 | 05:45  | 06:28     | 07:12   | 06:59    | 07:45    |
| 4                         | 08:05  | 07:38   | 06:49     | 06:44     | 05:46 | 05:09 | 05:12 | 05:46  | 06:30     | 07:13   | 07:01    | 07:46    |
| 5                         | 08:04  | 07:37   | 06:47     | 06:42     | 05:45 | 05:09 | 05:12 | 05:47  | 06:31     | 07:14   | 07:03    | 07:47    |
| 6                         | 08:04  | 07:35   | 06:45     | 06:40     | 05:43 | 05:08 | 05:13 | 05:49  | 06:33     | 07:16   | 07:04    | 07:48    |
| 7                         | 08:04  | 07:34   | 06:42     | 06:38     | 05:41 | 05:08 | 05:14 | 05:50  | 06:34     | 07:17   | 07:06    | 07:49    |
| 8                         | 08:04  | 07:32   | 06:40     | 06:35     | 05:40 | 05:07 | 05:15 | 05:51  | 06:35     | 07:19   | 07:07    | 07:50    |
| 9                         | 08:03  | 07:31   | 06:38     | 06:33     | 05:38 | 05:07 | 05:15 | 05:53  | 06:37     | 07:20   | 07:09    | 07:52    |
| 10                        | 08:03  | 07:29   | 06:36     | 06:31     | 05:37 | 05:07 | 05:16 | 05:54  | 06:38     | 07:22   | 07:11    | 07:53    |
| 11                        | 08:02  | 07:27   | 06:34     | 06:29     | 05:35 | 05:06 | 05:17 | 05:56  | 06:40     | 07:23   | 07:12    | 07:54    |
| 12                        | 08:02  | 07:26   | 16:56 (1) | 16:55 (1) | 18:08 | 19:55 | 20:39 | 21:14  | 21:14     | 20:35   | 19:34    | 18:31    |
| 13                        | 08:01  | 07:24   | 16:56 (1) | 16:56 (1) | 18:11 | 19:58 | 20:42 | 21:15  | 21:12     | 20:31   | 19:30    | 18:26    |
| 14                        | 08:01  | 07:22   | 16:55 (1) | 16:55 (1) | 18:11 | 19:58 | 20:42 | 21:15  | 21:12     | 20:31   | 19:30    | 18:26    |
| 15                        | 08:00  | 07:21   | 16:55 (1) | 16:55 (1) | 18:11 | 19:58 | 20:42 | 21:15  | 21:12     | 20:31   | 19:30    | 18:26    |
| 16                        | 07:59  | 07:19   | 16:55 (1) | 16:55 (1) | 18:11 | 19:58 | 20:42 | 21:15  | 21:12     | 20:31   | 19:30    | 18:26    |
| 17                        | 07:59  | 07:17   | 16:57 (1) | 16:57 (1) | 18:12 | 19:59 | 20:43 | 21:17  | 21:10     | 20:26   | 19:23    | 18:21    |
| 18                        | 07:58  | 07:15   | 16:58 (1) | 16:58 (1) | 18:12 | 19:59 | 20:43 | 21:17  | 21:10     | 20:26   | 19:23    | 18:21    |
| 19                        | 07:57  | 07:14   | 16:59 (1) | 16:59 (1) | 18:13 | 19:59 | 20:44 | 21:17  | 21:10     | 20:27   | 19:24    | 18:22    |
| 20                        | 07:56  | 07:12   | 17:03 (1) | 17:03 (1) | 18:15 | 19:59 | 20:46 | 21:18  | 21:07     | 20:29   | 19:26    | 18:24    |
| 21                        | 07:55  | 07:10   | 17:03 (1) | 17:03 (1) | 18:15 | 19:59 | 20:46 | 21:18  | 21:07     | 20:29   | 19:26    | 18:24    |
| 22                        | 07:54  | 07:08   | 17:03 (1) | 17:03 (1) | 18:15 | 19:59 | 20:46 | 21:18  | 21:07     | 20:29   | 19:26    | 18:24    |
| 23                        | 07:53  | 07:06   | 17:03 (1) | 17:03 (1) | 18:15 | 19:59 | 20:46 | 21:18  | 21:07     | 20:29   | 19:26    | 18:24    |
| 24                        | 07:52  | 07:04   | 16:23 (2) | 16:23 (2) | 17:44 | 18:28 | 20:15 | 20:57  | 21:19     | 21:02   | 20:11    | 19:06    |
| 25                        | 07:51  | 07:02   | 16:24 (2) | 16:24 (2) | 17:44 | 18:28 | 20:15 | 20:57  | 21:19     | 21:02   | 20:11    | 19:06    |
| 26                        | 07:50  | 07:00   | 16:25 (2) | 16:25 (2) | 17:44 | 18:28 | 20:15 | 20:57  | 21:19     | 21:02   | 20:11    | 19:06    |
| 27                        | 07:49  | 06:58   | 16:26 (2) | 16:26 (2) | 17:44 | 18:28 | 20:15 | 20:57  | 21:19     | 21:02   | 20:11    | 19:06    |
| 28                        | 07:48  | 06:57   | 16:27 (2) | 16:27 (2) | 17:44 | 18:28 | 20:15 | 20:57  | 21:19     | 21:02   | 20:11    | 19:06    |
| 29                        | 07:46  | 06:56   | 16:28 (2) | 16:28 (2) | 17:44 | 18:28 | 20:15 | 20:57  | 21:19     | 21:02   | 20:11    | 19:06    |
| 30                        | 07:45  | 06:55   | 16:29 (2) | 16:29 (2) | 17:44 | 18:28 | 20:15 | 20:57  | 21:19     | 21:02   | 20:11    | 19:06    |
| 31                        | 07:44  | 06:54   | 16:30 (2) | 16:30 (2) | 17:44 | 18:28 | 20:15 | 20:57  | 21:19     | 21:02   | 20:11    | 19:06    |
| Sonnenscheinstunden       | 271    | 284     | 368       | 411       | 473   | 484   | 488   | 446    | 379       | 336     | 276      | 258      |
| astr.max.mögl.Beschattung | 24     | 67      |           |           |       |       |       |        |           |         | 69       | 24       |
| Red.Sonnenscheinwahrsch.  | 0.19   | 0.33    |           |           |       |       |       |        |           |         | 0.34     | 0.21     |
| Reduktion Betriebsdauer   | 0.90   | 0.90    |           |           |       |       |       |        |           |         | 0.90     | 0.90     |
| Reduktion Windrichtung    | 0.66   | 0.67    |           |           |       |       |       |        |           |         | 0.67     | 0.66     |
| Gesamte Reduktion         | 0.11   | 0.20    |           |           |       |       |       |        |           |         | 0.20     | 0.13     |
| Met.wahrsch.Beschattung   | 3      | 14      |           |           |       |       |       |        |           |         | 14       | 3        |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) | Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) | Schattende (WEA mit letztem Schatten) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|--|---------------------------------------|
|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|--|---------------------------------------|

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung: GBSchattenrezeptor: E - IO5**

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [PASSAU]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
446 495 728 432 711 911 538 482 724 1,029 853 550 7,899  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

|                           | Januar | Februar   | März      | April | Mai   | Juni  | Juli  | August | September | Oktober | November | Dezember  |
|---------------------------|--------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|-----------|
| 1                         | 08:05  | 07:42     | 06:55     | 06:50 | 05:51 | 05:11 | 05:10 | 05:42  | 06:25     | 07:09   | 06:56    | 16:21 (1) |
| 2                         | 08:05  | 07:41     | 06:53     | 06:48 | 05:50 | 05:11 | 05:10 | 05:43  | 06:27     | 07:10   | 06:58    | 16:24 (1) |
| 3                         | 08:05  | 07:40     | 06:51     | 06:46 | 05:48 | 05:10 | 05:11 | 05:45  | 06:28     | 07:12   | 06:59    | 16:16     |
| 4                         | 08:05  | 07:38     | 06:49     | 06:44 | 05:46 | 05:09 | 05:12 | 05:46  | 06:30     | 07:13   | 07:01    | 16:16     |
| 5                         | 08:04  | 07:37     | 06:47     | 06:42 | 05:45 | 05:09 | 05:12 | 05:47  | 06:31     | 07:14   | 07:03    | 16:15     |
| 6                         | 08:04  | 07:35     | 06:45     | 06:40 | 05:43 | 05:08 | 05:13 | 05:49  | 06:33     | 07:16   | 07:04    | 16:14     |
| 7                         | 08:04  | 07:34     | 06:43     | 06:38 | 05:41 | 05:08 | 05:14 | 05:50  | 06:34     | 07:17   | 07:06    | 16:14     |
| 8                         | 08:04  | 07:32     | 06:40     | 06:35 | 05:40 | 05:07 | 05:15 | 05:51  | 06:35     | 07:19   | 07:07    | 16:14     |
| 9                         | 08:03  | 07:31     | 16:52 (1) | 18:03 | 19:51 | 20:35 | 21:12 | 21:16  | 20:40     | 19:40   | 18:37    | 16:40     |
| 10                        | 08:03  | 07:29     | 16:53 (1) | 18:05 | 19:52 | 20:37 | 21:12 | 21:15  | 20:38     | 19:38   | 18:35    | 16:13     |
| 11                        | 08:03  | 07:27     | 16:51 (1) | 18:03 | 19:51 | 20:35 | 21:12 | 21:16  | 20:40     | 19:40   | 18:37    | 16:13     |
| 12                        | 08:02  | 07:26     | 16:52 (1) | 18:04 | 19:52 | 20:37 | 21:12 | 21:15  | 20:39     | 19:39   | 18:35    | 16:13     |
| 13                        | 08:01  | 07:24     | 16:50 (1) | 18:02 | 19:51 | 20:35 | 21:12 | 21:16  | 20:40     | 19:40   | 18:37    | 16:13     |
| 14                        | 08:01  | 07:22     | 16:51 (1) | 18:03 | 19:52 | 20:37 | 21:12 | 21:15  | 20:38     | 19:38   | 18:35    | 16:13     |
| 15                        | 08:00  | 07:21     | 16:52 (1) | 18:04 | 19:53 | 20:38 | 21:13 | 21:16  | 20:41     | 19:41   | 18:38    | 16:13     |
| 16                        | 07:59  | 07:19     | 16:54 (1) | 18:07 | 19:54 | 20:38 | 21:13 | 21:14  | 20:37     | 19:36   | 18:33    | 16:13     |
| 17                        | 07:59  | 07:17     | 16:55 (1) | 18:08 | 19:55 | 20:39 | 21:14 | 21:14  | 20:35     | 19:34   | 18:31    | 16:13     |
| 18                        | 07:58  | 07:15     | 16:57 (1) | 18:10 | 19:57 | 20:41 | 21:14 | 21:13  | 20:33     | 19:32   | 18:29    | 16:13     |
| 19                        | 07:57  | 07:14     | 16:58 (1) | 18:11 | 19:58 | 20:42 | 21:15 | 21:12  | 20:31     | 19:30   | 18:27    | 16:13     |
| 20                        | 07:56  | 07:12     | 16:59 (1) | 18:12 | 19:59 | 20:43 | 21:16 | 21:11  | 20:29     | 19:28   | 18:24    | 16:13     |
| 21                        | 07:55  | 16:17 (2) | 17:10     | 16:13 | 16:10 | 15:22 | 14:06 | 13:06  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 22                        | 07:54  | 16:18 (2) | 17:08     | 16:11 | 16:08 | 15:21 | 14:05 | 13:05  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 23                        | 07:53  | 16:19 (2) | 17:06     | 16:09 | 16:06 | 15:20 | 14:04 | 13:04  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 24                        | 07:52  | 16:20 (2) | 17:04     | 16:07 | 16:04 | 15:19 | 14:03 | 13:03  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 25                        | 07:51  | 16:21 (2) | 17:02     | 16:05 | 16:02 | 15:18 | 14:02 | 13:02  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 26                        | 07:50  | 16:22 (2) | 17:00     | 16:03 | 16:00 | 15:17 | 14:01 | 13:01  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 27                        | 07:49  | 16:23 (2) | 16:58     | 16:01 | 15:58 | 15:16 | 14:00 | 13:00  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 28                        | 07:48  | 16:24 (2) | 16:56     | 16:00 | 15:57 | 15:15 | 13:59 | 12:59  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 29                        | 07:46  | 16:25 (2) | 16:54     | 15:59 | 15:57 | 15:14 | 13:58 | 12:58  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 30                        | 07:45  | 16:26 (2) | 16:53     | 15:58 | 15:56 | 15:13 | 13:57 | 12:57  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| 31                        | 07:44  | 16:27 (2) | 16:52     | 15:57 | 15:55 | 15:12 | 13:56 | 12:56  | 12:00     | 11:00   | 10:00    | 16:13     |
| Sonnenscheinstunden       | 271    | 284       | 368       | 411   | 473   | 484   | 488   | 446    | 379       | 336     | 276      | 258       |
| astr.max.mögl.Beschattung | 26     | 76        |           |       |       |       |       |        |           |         | 75       | 29        |
| Red.Sonnenscheinwahrsch.  | 0.19   | 0.33      |           |       |       |       |       |        |           |         | 0.34     | 0.21      |
| Reduktion Betriebsdauer   | 0.90   | 0.90      |           |       |       |       |       |        |           |         | 0.90     | 0.90      |
| Reduktion Windrichtung    | 0.66   | 0.67      |           |       |       |       |       |        |           |         | 0.67     | 0.66      |
| Gesamte Reduktion         | 0.11   | 0.20      |           |       |       |       |       |        |           |         | 0.20     | 0.13      |
| Met.wahrsch.Beschattung   | 3      | 15        |           |       |       |       |       |        |           |         | 15       | 4         |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) | Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) | Schattende (WEA mit letztem Schatten) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|--|---------------------------------------|
|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|--|---------------------------------------|

Projekt:
190110\_Schiederhof II

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de
Berechnet:
11/01/2019 10:01/3.2.737

SHADOW - Kalender

Berechnung: GBSchattenrezeptor: F - IO6

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [PASSAU]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
446 495 728 432 711 911 538 482 724 1,029 853 550 7,899
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for individual hours (08:05 to 17:05), showing shadow cast data for various directions and sectors.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

Summary table with columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten), Schattende (WEA mit letztem Schatten).

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung: GBSchattenrezeptor: G - IO7**

**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [PASSAU]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.67 3.39 3.91 5.66 7.24 6.49 7.66 7.39 5.36 3.66 1.96 1.30

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
446 495 728 432 711 911 538 482 724 1,029 853 550 7,899  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

|                           | Januar | Februar   | März      | April | Mai   | Juni  | Juli  | August | September | Oktober | November | Dezember  |
|---------------------------|--------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|-----------|
| 1                         | 08:05  | 07:42     | 06:55     | 06:50 | 05:51 | 05:11 | 05:10 | 05:42  | 06:25     | 07:09   | 06:56    | 07:42     |
| 2                         | 08:05  | 07:41     | 06:53     | 06:48 | 05:50 | 05:11 | 05:10 | 05:43  | 06:27     | 07:10   | 06:58    | 07:43     |
| 3                         | 08:05  | 07:40     | 06:51     | 06:46 | 05:48 | 05:10 | 05:11 | 05:45  | 06:28     | 07:12   | 06:59    | 07:45     |
| 4                         | 08:05  | 07:38     | 06:49     | 06:44 | 05:46 | 05:09 | 05:12 | 05:46  | 06:30     | 07:13   | 07:01    | 07:46     |
| 5                         | 08:04  | 07:37     | 06:47     | 06:42 | 05:45 | 05:09 | 05:12 | 05:47  | 06:31     | 07:14   | 07:03    | 07:47     |
| 6                         | 08:04  | 07:35     | 06:45     | 06:40 | 05:43 | 05:08 | 05:13 | 05:49  | 06:33     | 07:16   | 07:04    | 07:48     |
| 7                         | 08:04  | 07:34     | 06:43     | 06:38 | 05:41 | 05:08 | 05:14 | 05:50  | 06:34     | 07:17   | 07:06    | 07:49     |
| 8                         | 08:04  | 07:32     | 06:40     | 06:35 | 05:40 | 05:07 | 05:15 | 05:51  | 06:35     | 07:19   | 07:07    | 07:50     |
| 9                         | 08:03  | 07:31     | 06:38     | 06:33 | 05:38 | 05:07 | 05:15 | 05:53  | 06:37     | 07:20   | 07:09    | 07:52     |
| 10                        | 08:03  | 07:29     | 06:36     | 06:31 | 05:37 | 05:07 | 05:16 | 05:54  | 06:38     | 07:22   | 07:11    | 07:53     |
| 11                        | 08:02  | 07:27     | 06:34     | 06:29 | 05:35 | 05:06 | 05:17 | 05:56  | 06:40     | 07:23   | 07:12    | 07:54     |
| 12                        | 08:02  | 07:26     | 06:32     | 06:27 | 05:34 | 05:06 | 05:18 | 05:57  | 06:41     | 07:25   | 07:14    | 07:55     |
| 13                        | 08:01  | 07:24     | 16:57 (1) | 16:30 | 06:25 | 05:32 | 05:06 | 05:19  | 05:58     | 06:43   | 07:26    | 16:06 (2) |
| 14                        | 08:01  | 07:22     | 17:00 (1) | 18:11 | 19:58 | 20:42 | 21:15 | 21:12  | 20:31     | 19:30   | 18:27    | 16:05 (2) |
| 15                        | 08:00  | 07:21     | 16:56 (1) | 06:26 | 06:21 | 05:29 | 05:06 | 05:21  | 06:01     | 06:45   | 07:30    | 16:02 (2) |
| 16                        | 07:59  | 07:19     | 17:03 (1) | 18:14 | 20:01 | 20:45 | 21:16 | 21:11  | 20:28     | 19:25   | 18:23    | 16:01 (2) |
| 17                        | 07:59  | 07:17     | 16:57 (1) | 06:22 | 06:17 | 05:27 | 05:05 | 05:23  | 06:04     | 06:48   | 07:33    | 15:59 (2) |
| 18                        | 07:58  | 07:15     | 16:57 (1) | 06:20 | 06:15 | 05:26 | 05:05 | 05:24  | 06:05     | 06:50   | 07:34    | 15:56 (2) |
| 19                        | 07:57  | 07:14     | 16:58 (1) | 06:18 | 06:13 | 05:24 | 05:05 | 05:26  | 06:07     | 06:51   | 07:36    | 15:52 (2) |
| 20                        | 07:56  | 07:12     | 17:10 (1) | 18:20 | 20:07 | 20:50 | 21:18 | 21:07  | 20:21     | 19:17   | 18:15    | 15:57 (2) |
| 21                        | 07:55  | 07:10     | 17:00 (1) | 06:13 | 06:10 | 05:22 | 05:06 | 05:28  | 06:10     | 06:54   | 07:39    | 15:52 (2) |
| 22                        | 07:54  | 07:08     | 17:02 (1) | 06:11 | 06:08 | 05:21 | 05:06 | 05:29  | 06:11     | 06:55   | 07:40    | 15:49 (2) |
| 23                        | 07:53  | 16:21 (2) | 07:06     | 06:09 | 06:06 | 05:20 | 05:06 | 05:30  | 06:13     | 06:57   | 07:42    | 15:46 (2) |
| 24                        | 07:52  | 16:22 (2) | 07:04     | 06:07 | 06:04 | 05:19 | 05:06 | 05:32  | 06:14     | 06:58   | 07:44    | 15:43 (2) |
| 25                        | 07:51  | 16:24 (2) | 07:02     | 06:05 | 06:02 | 05:18 | 05:07 | 05:33  | 06:15     | 07:00   | 06:45    | 15:40 (2) |
| 26                        | 07:50  | 16:26 (2) | 07:00     | 06:03 | 06:00 | 05:17 | 05:07 | 05:34  | 06:17     | 07:01   | 06:47    | 15:37 (2) |
| 27                        | 07:49  | 16:28 (2) | 06:58     | 06:01 | 05:58 | 05:16 | 05:08 | 05:35  | 06:18     | 07:03   | 06:48    | 15:34 (2) |
| 28                        | 07:48  | 16:29 (2) | 06:57     | 05:59 | 05:57 | 05:15 | 05:08 | 05:37  | 06:20     | 07:04   | 06:50    | 15:31 (2) |
| 29                        | 07:46  | 16:31 (2) | 06:55     | 05:57 | 05:55 | 05:14 | 05:08 | 05:38  | 06:21     | 07:06   | 06:51    | 15:28 (2) |
| 30                        | 07:45  | 16:33 (2) | 06:54     | 05:53 | 05:53 | 05:13 | 05:09 | 05:39  | 06:23     | 07:07   | 06:53    | 15:25 (2) |
| 31                        | 07:44  | 16:34 (2) | 06:52     | 05:52 | 05:52 | 05:12 | 05:09 | 05:40  | 06:24     | 07:08   | 06:54    | 15:22 (2) |
| Sonnenscheinstunden       | 271    | 284       | 368       | 411   | 473   | 484   | 488   | 446    | 379       | 336     | 276      | 258       |
| astr.max.mögl.Beschattung | 36     | 84        |           |       |       |       |       |        |           | 95      |          | 37        |
| Red.Sonnenscheinwahrsch.  | 0.19   | 0.33      |           |       |       |       |       |        |           | 0.34    |          | 0.21      |
| Reduktion Betriebsdauer   | 0.50   | 0.90      |           |       |       |       |       |        |           | 0.90    |          | 0.90      |
| Reduktion Windrichtung    | 0.66   | 0.67      |           |       |       |       |       |        |           | 0.67    |          | 0.66      |
| Gesamte Reduktion         | 0.11   | 0.20      |           |       |       |       |       |        |           | 0.20    |          | 0.13      |
| Met.wahrsch.Beschattung   | 4      | 19        |           |       |       |       |       |        |           | 19      |          | 5         |

**Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):**

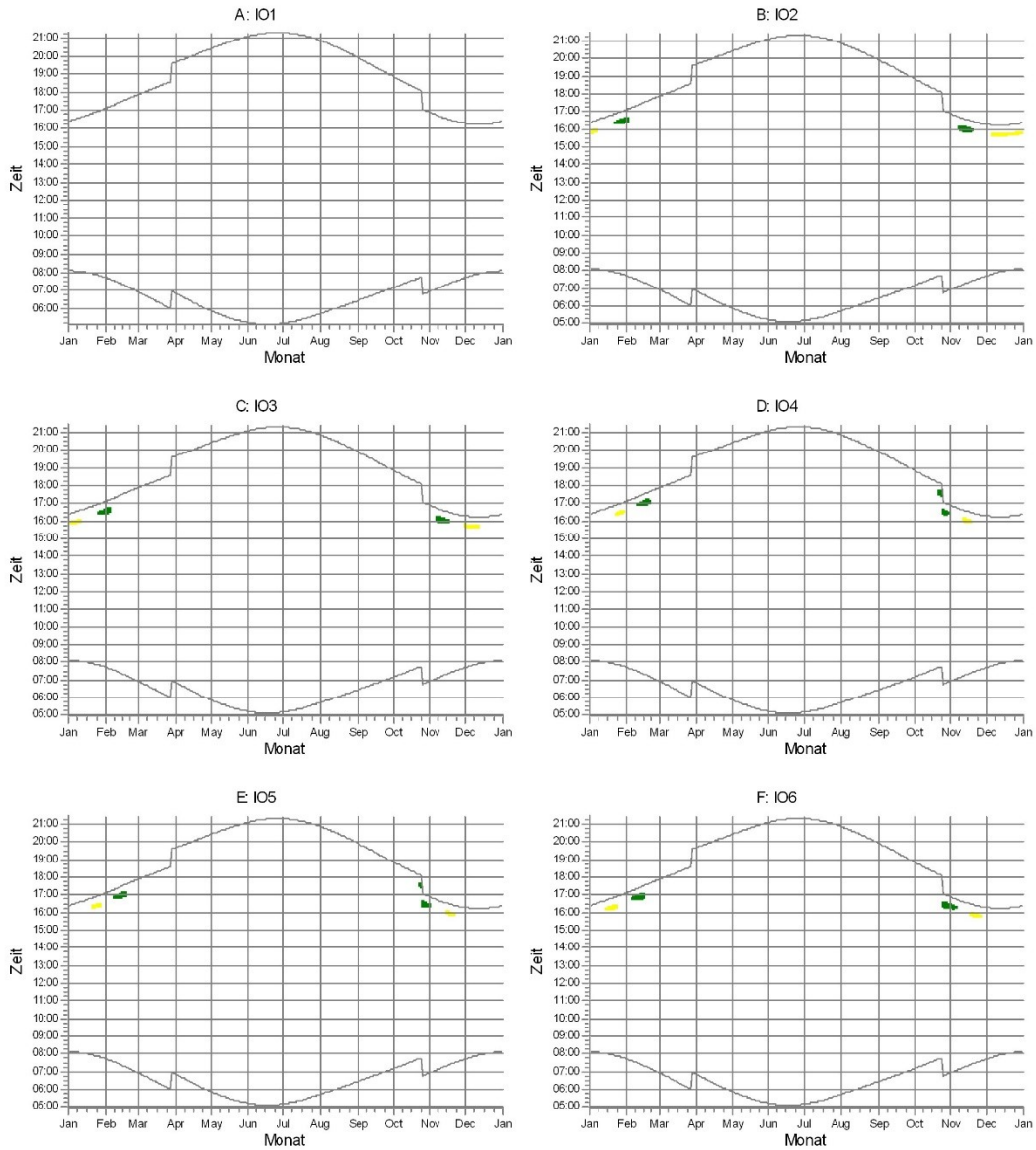
| Tag im Monat | Sonnenaufgang (SS:MM) | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) | Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) | Schattende (WEA mit letztem Schatten) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|--|---------------------------------------|
|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|--|---------------------------------------|

Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

**SHADOW - Grafischer Kalender**

Berechnung: GB



WEA

1: W1       2: W2

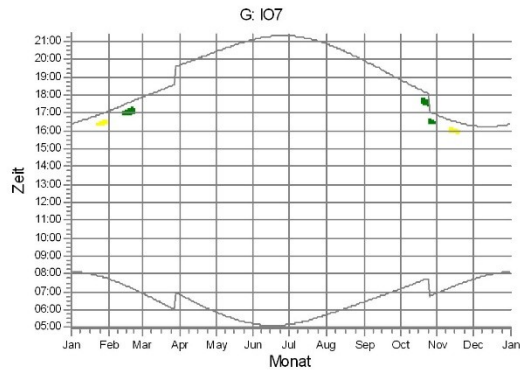


Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB



WEA

1: W1

2: W2





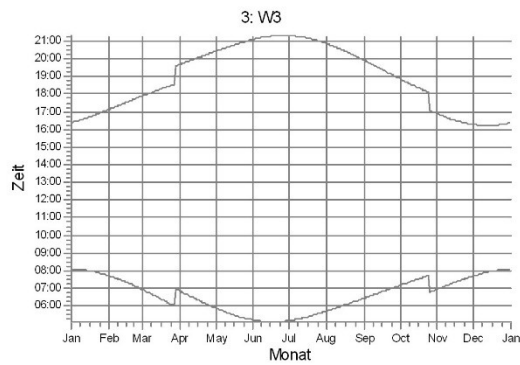
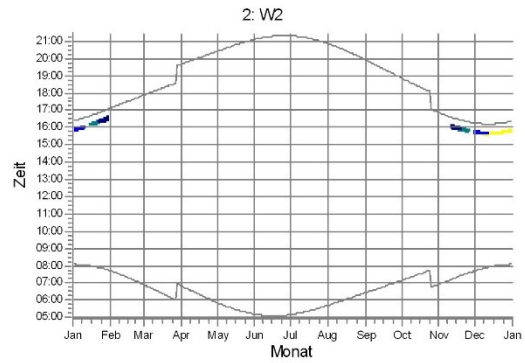
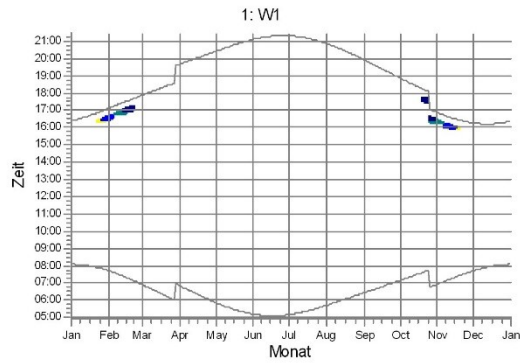


Projekt:  
**190110\_Schiederhof II**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Am Westersielzug 11  
DE-25840 Friedrichstadt  
-  
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de  
Berechnet:  
11/01/2019 10:01/3.2.737

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB



#### Schattenrezeptoren

|  |  |  |
|--|--|--|
|  B: IO2 |  D: IO4 |  F: IO6 |
|  C: IO3 |  E: IO5 |  G: IO7 |