

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

A	obi	ldun	gsverzeichnis	5
Τā	be	ellen	verzeichnis	5
1		Aufg	gabenstellung	6
2		Örtl	iche Beschreibung	6
3		Beu	rteilungsgrundlagen	8
	3.	1	Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	8
4		Beso	chreibung der geplanten Windenergieanlage	9
	4.	1	Anlagenbeschreibung	9
	4.	2	Position der geplanten Windenergieanlage	9
	4.	3	Vorbelastung	10
5		Einv	virkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionsorte	10
6		Recl	henergebnisse und Beurteilungen	13
7		Zusa	ammenfassung	15
8		Abk	ürzungs- und Symbolverzeichnis	16
9		Lite	raturverzeichnis	17
Α	nha	ang 1	. / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung)	18
Α	nha	ang 2	2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung	19
Α	h	ang 3	3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung	21
Α	nha	ang 4	l / Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung	23



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte	7
Abbildung 5.1: Einwirkbereich 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, 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° 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 mRotordurchmesser:150 mNennleistung: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.	Тур	Nabenhöhe [m]	Rotordurch- messer [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.	Тур	Rotordurch- messer [m]	Naben- höhe [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.



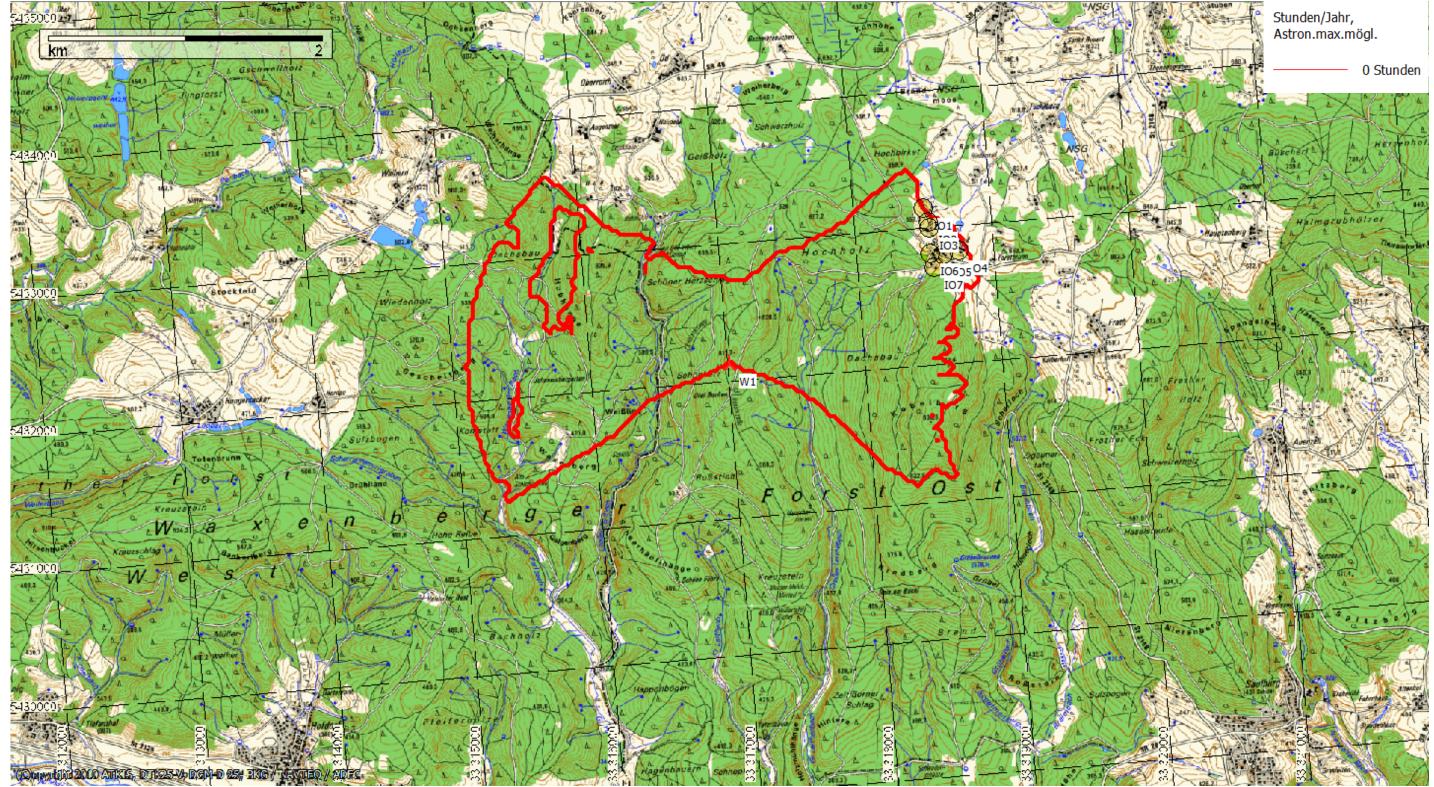


Abbildung 5.1: Einwirkbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren



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

Nr.	Bezeichnung	Koordinaten GK-Bessel Zone: 4 Rechts	Koordinaten GK-Bessel Zone: 4 Hoch	Höhe über NN [m]
101	Schiederhof 7, 94344 Wiesenfelden	4537947	5432034	647
102	Schiederhof 6, 94344 Wiesenfelden	4537981	5431934	652
103	Schiederhof 5, 94344 Wiesenfelden	4537985	5431893	653
104	Schiederhof 1, 94344 Wiesenfelden	4538195	5431714	643
105	Schiederhof 2, 94344 Wiesenfelden	4538075	5431693	649
106	Schiederhof 3, 94344 Wiesenfelden	4537987	5431703	649
107	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 Einwirkbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen der Grenzwerte sind <u>fett</u> gekennzeichnet. Im Anhang befinden sich die Ausdrucke 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. m	ax. mögl. Bes dauer	chattungs-	Met. wahr- scheinliche Beschat- tungsdauer						
Mr.	immissionsort	Gesamt- dauer in Std/ Jahr	Schatten- tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten- dauer, in Std/ Tag	Max. Schat- tendauer in Std. / Jahr						
101	Schiederhof 7, 94344 Wiesenfelden	00:00	0	00:00	00:00						
102	Schiederhof 6, 94344 Wiesenfelden	01:32	34	00:04	00:08						
103	Schiederhof 5, 94344 Wiesenfelden	01:08	22	00:05	00:06						
104	Schiederhof 1, 94344 Wiesenfelden	00:48	14	00:05	00:05						
105	Schiederhof 2, 94344 Wiesenfelden	00:52	14	00:05	00:06						
106	Schiederhof 3, 94344 Wiesenfelden	01:12	18	00:06	00:08						
107	Schiederhof 4, 94344 Wiesenfelden	01:13	16	00:07	00:08						

Tabelle 6.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

	Zusatzbelastung										
Nie		Astron. m	ax. mögl. Bes dauer	chattungs-	Met. wahr- scheinliche Beschat- tungsdauer						
Nr.	Immissionsort	Gesamt- dauer in Std/ Jahr	Schatten- tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten- dauer, in Std/ Tag	Max. Schat- tendauer in Std. / Jahr						
101	Schiederhof 7, 94344 Wiesenfelden	00:00	0	00:00	00:00						
102	Schiederhof 6, 94344 Wiesenfelden	02:53	24	00:12	00:22						
103	Schiederhof 5, 94344 Wiesenfelden	02:51	22	00:12	00:24						
104	Schiederhof 1, 94344 Wiesenfelden	02:16	19	00:11	00:27						
105	Schiederhof 2, 94344 Wiesenfelden	02:34	20	00:12	00:31						
106	Schiederhof 3, 94344 Wiesenfelden	03:13	22	00:14	00:37						
107	Schiederhof 4, 94344 Wiesenfelden	03:09	21	00:14	00:38						

Tabelle 6.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung



	Gesamtbelastung										
	Immissionsort	Astron. m	ax. mögl. Bes dauer	chattungs-	Met. wahr- scheinliche Beschat- tungsdauer						
Nr.	IIIIIIIISSIOIISUIT	Gesamt- dauer in Std/ Jahr	Schatten- tage in Tage/ Jahr	Max. Schatten- dauer, in Std/ Tag	Max. Schat- tendauer in Std. / Jahr						
IO1	Schiederhof 7, 94344 Wiesenfelden	00:00	0	00:00	00:00						
102	Schiederhof 6, 94344 Wiesenfelden	04:25	58	00:12	00:31						
103	Schiederhof 5, 94344 Wiesenfelden	03:59	44	00:12	00:31						
104	Schiederhof 1, 94344 Wiesenfelden	03:04	33	00:11	00:33						
105	Schiederhof 2, 94344 Wiesenfelden	03:26	34	00:12	00:37						
106	Schiederhof 3, 94344 Wiesenfelden	04:25	40	00:14	00:45						
107	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 meteorlogisch 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

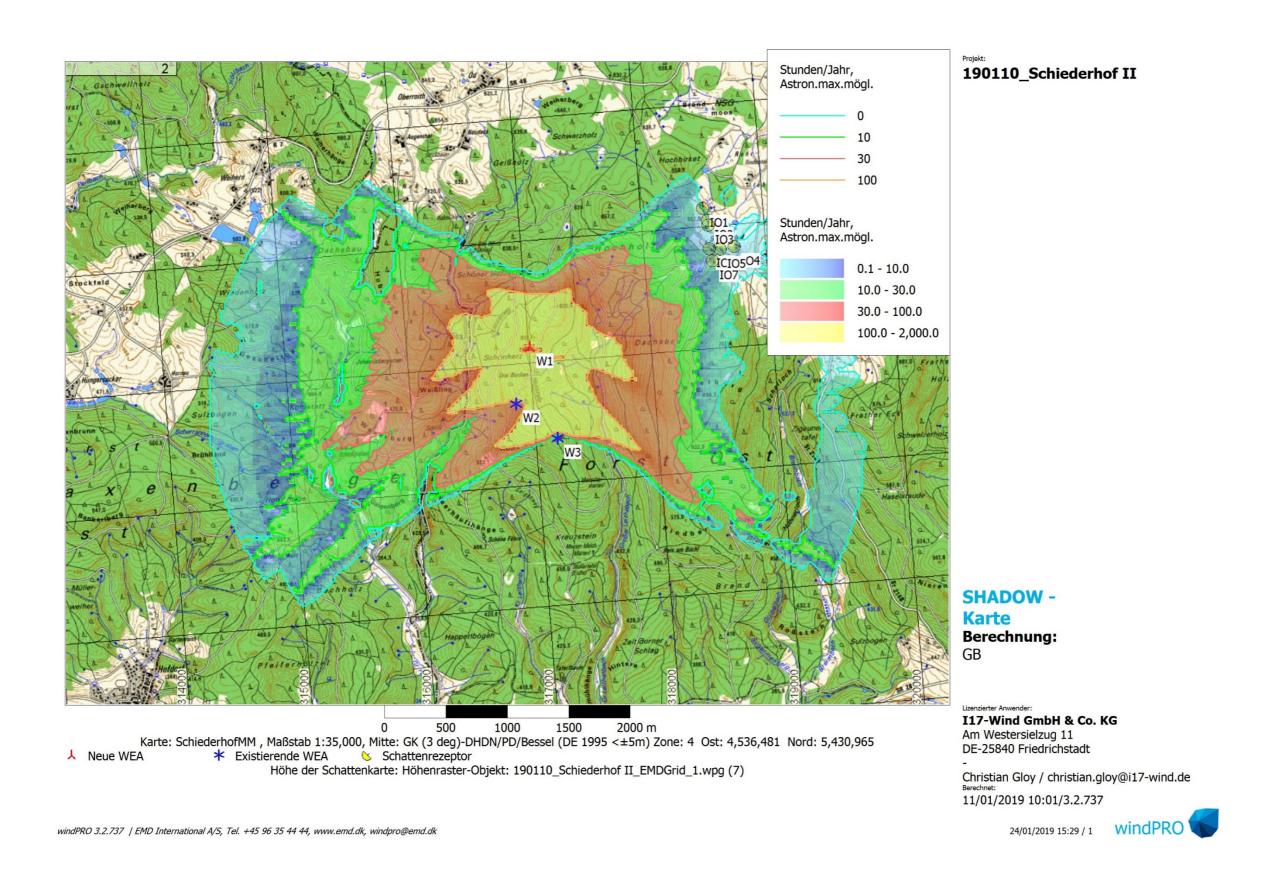


9 Literaturverzeichnis

- [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://wrdcmgo.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 Geoportal 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_2018-1122.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 Schallund 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)





Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

190110_Schiederhof II

I17-Wind GmbH & Co. KG

Am Westersielzug 11 DE-25840 Friedrichstadt

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de

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 Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e) 1 Minuten Berechnungszeitsprung

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:

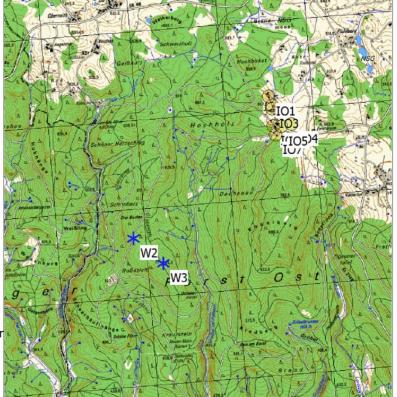
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 190110_Schiederhof II_EMDGr

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

					WEA-Typ						Schattenda	aten
	Rechts	Hoch	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Тур	Nenn-	Rotordurch-	Nabenhöhe	Beschatt	U/min
								leistung	messer		Bereich	
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[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	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
						ü.Gr.	Fensters		
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[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 I07	4,538,011	5,431,601	649.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

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





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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 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 1 W2 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.

22/01/2019 15:32 / 2 windPRO



Anhang 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

190110_Schiederhof II

I17-Wind GmbH & Co. KG

Am Westersielzug 11 DE-25840 Friedrichstadt

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 11/01/2019 09:54/3.2.737

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB / Einwirkbereich

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

3 ° Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 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:

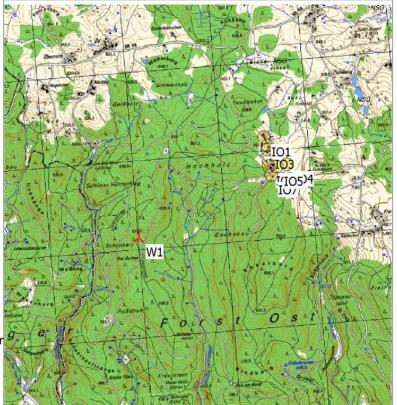
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 190110_Schiederhof II_EMDGr

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 Schattenrezeptor

WEA

					WEA-Typ)					Schattend	aten
	Rechts	Hoch	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Тур	Nenn-	Rotordurch-	Nabenhöhe	Beschatt	U/min
		-						leistung	messer		Bereich	
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[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	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
						u.Gr.	Fensters		
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[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 107	4.538.011	5.431.601	649.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrez	eptor			
	astron. max. n	nögl. Beschattungs	met. wahrsch. Beschattungsdauer	
Nr. Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
	[h/a]	[d/a]	[h/d]	[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 I07	3:09	21	0:14	0:38





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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 11/01/2019 09:54/3.2.737

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB / Einwirkbereich

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.

22/01/2019 15:29 / 2 windPRO



Anhang 4 / Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Projek

190110_Schiederhof II

izenzierter 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:

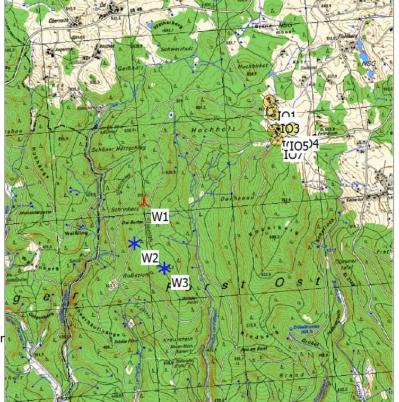
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 190110_Schiederhof II_EMDGr

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 $<\pm5m$) Zone: 4



Maßstab 1:50,000

★ Neue WEA

★ Existierende WEA

Schattenrezeptor

WEA

					WEA-Typ)					Schattenda	aten
	Rechts	Hoch	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Тур	Nenn-	Rotordurch-	Nabenhöhe	Beschatt	U/min
								leistung	messer		Bereich	
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[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	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
						ü.Gr.	Fensters		
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[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 I07	4,538,011	5,431,601	649.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

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

windPRO 3.2.737 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

22/01/2019 15:36 / 1





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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 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.

22/01/2019 15:36 / 2 windPRO



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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: GBSchattenrezeptor: A - IO1

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	Septem	be <mark>r</mark> Oktober	Novemb	et Dezembe
1	08:05	1 07:42	1 06:55	1 06:50	05:51	05:11	05:10	1 05:42	06:25	07:09	06:56	1 07:42
	16:23	17:06	17:52	19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51	16:51	16:16
2		07:41	06:53	06:48	05:50	05:11	05:10	05:43	06:27	07:10	06:58	07:43
-	16:24	17:08	17:54	19:42	20:27	21:06	21:18	20:49	19:53	18:49	16:50	16:16
2						05:10						
3	08:05	07:40	06:51	06:46	05:48		05:11	05:45	06:28	07:12	06:59	07:45
	16:25	17:09	17:55	19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47	16:48	16:15
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
	16:26	17:11	17:57	19:45	20:29	21:08	21:18	20:46	19:49	18:45	16:46	16:15
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
	16:27	17:13	17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43	16:45	16:14
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
U			1 18:00									
_	16:28	17:14		19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41	16:43	16:14
7		07:34	06:43	06:38	05:41	05:08	05:14	05:50	06:34	07:17	07:06	07:49
	16:29	17:16	18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:42	18:39	16:42	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	07:50
	16:31	17:18	18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37	16:40	16:13
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
,	16:32	17:19	18:05	19:52	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38	18:35	16:39	16:13
												10:13
ΤÜ	08:03	07:29	06:36	06:31	05:37	05:07	05:16	05:54	06:38	07:22	07:11	07:53
	16:33	17:21	18:07	19:54	20:38	21:13	21:15	20:37	19:36	18:33	16:37	16:13
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
	16:34	17:23	18:08	19:55	20:39	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31	16:36	16:13
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
	16:36	17:24	18:10	19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29	16:35	16:13
13		07:24	06:30	06:25	05:32	05:06	05:19	05:58	06:43	07:27	07:15	07:56
13												
	16:37	17:26	18:11	19:58	20:42	21:15	21:12	20:32	19:30	18:27	16:33	16:13
14	08:01	07:22	06:28	06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28	07:17	07:56
	16:38	17:28	18:13	20:00	20:44	21:16	21:12	20:30	19:28	18:25	16:32	16:13
15	08:00	07:21	06:26	06:21	05:29	05:06	05:21	06:01	06:45	07:30	07:19	07:57
	16:40	17:29	18:14	20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:25	18:23	16:31	16:13
16			06:24	06:19		05:05	05:22		06:47			07:58
10		07:19			05:28			06:03	100:47	07:31	07:20	
	16:41	17:31	18:16	20:03	20:46	21:17	21:10	20:26	19:23	18:21	16:30	16:13
17	07:59	07:17	06:22	06:17	05:27	05:05	05:23	06:04	06:48	07:33	07:22	07:59
	16:43	17:33	18:17	20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19	16:28	16:13
18	07:58	07:15	06:20	06:15	05:25	05:05	05:24	06:05	06:50	07:34	07:23	08:00
	16:44	17:34	18:19	20:06	20:49	21:17	21:08	20:22	19:19	18:17	16:27	16:14
10	07:57	07:14	06:18	06:13	05:24	05:05	05:26	06:07	06:51	07:36	07:25	08:00
19												
	16:46	17:36	18:20	20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17	18:15	16:26	16:14
20	07:56	07:12	06:15	06:11	05:23	05:06	05:27	06:08	06:53	07:37	07:26	08:01
	16:47	17:38	18:22	20:09	20:52	21:18	21:06	20:19	19:15	18:13	16:25	16:14
21	07:55	07:10	06:13	06:10	05:22	05:06	05:28	06:10	06:54	07:39	07:28	08:01
	16:49	17:39	18:23	20:10	20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11	16:24	16:15
22	07:54	07:08	06:11	06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:55	07:40	07:29	08:02
22												
	16:50	17:41	18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:10	18:09	16:23	16:15
23	07:53	07:06	06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42	07:31	08:03
	16:52	17:43	18:27	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07	16:22	16:16
24	07:52	07:04	06:07	06:04	05:19	05:06	05:31	06:14	06:58	07:44	07:32	08:03
	16:53	17:44	18:28	20:15	20:57	21:19	21:02	20:11	19:06	18:05	16:21	16:16
25	07:51	07:02	06:05	06:02	05:17	05:07	05:33	06:15	07:00	06:45	07:34	08:03
23												
	16:55	17:46	18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04	17:03	16:20	16:17
26	07:50	07:00	06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47	07:35	08:04
	16:56	17:47	18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02	16:19	16:18
27	07:49	06:58	06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48	07:37	08:04
0.939	16:58	17:49	18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00	17:00	16:19	16:18
28	07:48	06:57	05:59	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50	07:38	08:04
20												
20	17:00	17:51	18:34	20:21	21:01	21:19	20:56	20:03	18:58	16:58	16:18	16:19
29	07:46	į.	06:56	05:55	05:14	05:08	05:38	06:21	07:06	06:51	07:39	08:04
	17:01	1	19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	16:17	16:20
30	07:45	1	06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53	07:41	08:05
	17:03	İ	19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:53	16:55	16:17	16:21
31	07:44	i	06:52	1	05:12	1	05:40	06:24	1	06:55	i	08:05
JI.		1		1							1	
no.	17:05	201	19:39	!	21:04	404	20:52	19:57	070	16:53	076	16:22
en	271	284	368	411	473	484	488	446	379	336	276	258
ng			1	1	1		1	1	1	1		
ch.	ľ	1	T	T	T		1	1	T	1	1	T
ier	1	i	ì	i	i	í	i	i	i	i	i	i
ng		1	1	1	1		1	1		1	1	1
		1	1	1	4	1	1	1		1	1	1
on ng		1	į.	1	!	1	1			ļ	!	1

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

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

windPRO 3.2.737 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

22/01/2019 15:36 / 3 windPRO





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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: GBSchattenrezeptor: 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			Februa	ar		März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septem	be Oktober	Novemi	ber		Dezeml	per	
1	08:05		15:48 (2)			16:26 (1)		06:50	05:51	05:11	05:10	05:42	06:25	07:09	06:56		1	07:42		
	16:23	3	15:51 (2)	17:06	12	16:38 (1)		19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51	16:51			16:16		
2	08:05	4	15:49 (2) 15:53 (2)	17:00	10	16:28 (1) 16:38 (1)	17:54	06:48 19:42	1 20:26	05:11	05:10	05:43	06:27	07:10 18:49	16:50			16:16		
3	08:05	7	15:50 (2)	107:40	10	16:32 (1)		06:46	05:48	05:10	05:11	05:45	06:28	07:12	06:59			07:45		
-	16:25	4	15:54 (2)		1	16:33 (1)		19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47	16:48			16:15		
4	08:05		15:50 (2)		-	(-)	06:49	06:44	05:46	05:09	05:12	05:46	06:30	07:13	07:01		i	07:46		
	16:26	4	15:54 (2)				17:57	19:45	20:29	21:08	21:18	20:46	19:49	18:45	16:46		i	16:15		
5	08:04		15:52 (2)				06:47	06:42	05:45	05:09	05:12	05:47	06:31	07:14	07:03		i	07:47		15:39 (2)
	16:27	4	15:56 (2)				17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43	16:45			16:14	4	15:43 (2)
6	08:04		15:53 (2)				06:45	06:40	05:43	05:08	05:13	05:49	06:33	07:16	07:04			07:48		15:39 (2)
7	16:28	4	15:57 (2) 15:54 (2)				18:00 06:43	19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41	16:43			16:14	4	15:43 (2) 15:39 (2)
/	16:29	4	15:54 (2)				18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:42	18:39	16:42			16:14	4	15:39 (2)
8	08:04		13.30 (2)	07:32			06:40	06:35	05:40	05:07	05:15	05:51	06:35	07:19	07:07		16:02 (1)	07:50		15:38 (2)
	16:31			17:18			18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37	16:40	3	16:05 (1)		4	15:42 (2)
9	08:03			07:31			06:38	06:33	05:38	05:07	05:15	05:53	06:37	07:20	07:09		15:59 (1)			15:38 (2)
	16:32			17:19			18:05	19:52	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38	18:35	16:39	10	16:09 (1)		4	15:42 (2)
10	08:03			07:29			06:36	06:31	05:37	05:07	05:16	05:54	06:38	07:22	07:11		15:58 (1)			15:38 (2)
199	16:33			17:21			18:07	19:54	20:38	21:13	21:15	20:37	19:36	18:33	16:37	11	16:09 (1)		4	15:42 (2)
11				07:27			06:34	06:29	05:35	05:06	05:17	05:56	06:40	07:23	07:12		15:56 (1)			15:38 (2)
12	16:34			17:23			18:08 06:32	19:55	20:39	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31 07:25	16:36	11	16:07 (1) 15:55 (1)		4	15:42 (2) 15:38 (2)
12	16:36			17:24			18:10	19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29	16:35	11	16:06 (1)		3	15:41 (2)
13	08:01			07:24			06:30	06:25	05:32	05:06	05:19	05:58	06:43	07:27	07:15		15:55 (1)		-	15:39 (2)
10.77	16:37			17:26			18:11	19:58	20:42	21:15	21:12	20:32	19:30	18:27	16:33	10	16:05 (1)		2	15:41 (2)
14	08:01			07:22			06:28	06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28	07:17		15:54 (1)			15:39 (2)
	16:38			17:28			18:13	20:00	20:44	21:16	21:12	20:30	19:28	18:25	16:32	9	16:03 (1)		3	15:42 (2)
15	08:00			07:21			06:26	06:21	05:29	05:06	05:21	06:01	06:45	07:30	07:19	_	15:55 (1)		-	15:40 (2)
**	16:40			17:29 07:19			18:14 06:24	20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:25	18:23 07:31	16:31	7	16:02 (1) 15:55 (1)		2	15:42 (2) 15:40 (2)
16	16:41			17:31			18:16	20:03	20:46	21:17	21:10	20:26	19:23	18:21	16:30	6	16:01 (1)		2	15:40 (2)
17	07:59			07:17			06:22	06:17	05:27	05:05	05:23	06:04	06:48	07:33	07:22	0	15:54 (1)		2	15:40 (2)
	16:43			17:33			18:17	20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19	16:28	5	15:59 (1)		2	15:42 (2)
18	07:58			07:15			06:20	06:15	05:25	05:05	05:24	06:05	06:50	07:34	07:23		15:55 (1)			15:41 (2)
	16:44			17:34			18:19	20:06	20:49	21:17	21:08	20:22	19:19	18:17	16:27	3	15:58 (1)		1	15:42 (2)
19				07:14			06:18	06:13	05:24	05:05	05:26	06:07	06:51	07:36	07:25		15:56 (1)			15:41 (2)
	16:46			17:36			18:20	20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17	18:15	16:26	1	15:57 (1)		2	15:43 (2)
20	07:56			07:12 17:38			06:15	06:11	05:23	05:06	05:27	06:08	06:53	07:37	07:26			08:01	2	15:41 (2) 15:43 (2)
21	07:55			07:10			06:13	06:10	05:22	05:06	05:28	06:10	06:54	07:39	07:28			08:01	-	15:42 (2)
	16:49			17:39			18:23	20:10	20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11	16:24			16:15	1	15:43 (2)
22	07:54			07:08			06:11	06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:55	07:40	07:29			08:02		15:42 (2)
	16:50			17:41			18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:10	18:09	16:23		į	16:15	1	15:43 (2)
23	07:53		16:21 (1)				06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42	07:31			08:03		15:43 (2)
	16:52	1	16:22 (1)				18:27	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07	16:22			16:16	1	15:44 (2)
24	07:52	3	16:21 (1) 16:24 (1)				06:07	06:04	05:19	05:06	05:31	06:14	06:58 19:06	07:44	07:32		,	08:03	2	15:43 (2) 15:45 (2)
25	07:51	3	16:24 (1)				06:05	06:02	05:18	05:07	05:33	06:15	07:00	06:45	07:34			08:03	2	15:44 (2)
	16:55	5	16:26 (1)				18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04	17:03	16:20			16:17	1	15:45 (2)
26	07:50		16:22 (1)				06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47	07:35		1	08:04		15:45 (2)
	16:56	6	16:28 (1)				18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02	16:19		i	16:18	1	15:46 (2)
27	07:49		16:22 (1)				06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48	07:37		1	08:04		15:45 (2)
	16:58	7	16:29 (1)				18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00	17:00	16:19			16:18	2	15:47 (2)
28	07:48	9	16:22 (1) 16:31 (1)				05:59	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50 16:58	07:38			08:04	2	15:46 (2) 15:48 (2)
29	07:46	9	16:23 (1)	17:51			06:56	05:55	05:14	05:08	05:38	06:21	07:06	06:51	07:39			08:04	2	15:46 (2)
25	17:01	10	16:33 (1)	i			19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	16:17			16:20	2	15:48 (2)
30	07:45		16:24 (1)	i			06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53	07:41			08:05	-	15:47 (2)
	17:03	10	16:34 (1)	İ			19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:53	16:55	16:17		1	16:21	2	15:49 (2)
31	07:44		16:25 (1)	I			06:52	1	05:12	1	05:40	06:24	1	06:55	1		j	08:05		15:47 (2)
	17:05	12	16:37 (1)				19:39	1	21:04	1	20:52	19:57		16:53				16:22	3	15:50 (2)
Sonnenscheinstunden	271	00		284	22		368	411	473	484	488	446	379	336	276	07		258		
astr.max.mögl.Beschattung Red.Sonnenscheinwahrsch.	1	90		1	0.33		1	1	1	1	1	1	1	1	1	87 0.21			65 0.16	
Reduktion Betriebsdauer		0.19		i	0.90		i	1	1	i	1	i	i i	i	1	0.90			0.90	
Reduktion Windrichtung	i	0.65		i	0.66		i	İ	i	i	i	i	i	i		0.66	j	i	0.64	
Gesamte Reduktion	1	0.11		1	0.20		1	ļ	1	1	1	į.	I	1	1	0.13	1		0.09	
Met.wahrsch.Beschattung	L	10		I	5		I	1	I	1	L	1	1	1	1	11		l,	6	

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

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







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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 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			Februa	ar		März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septem	be <mark>r</mark> 0ktober	Novem	ber		Dezem	ber	
1	08:05		15:50 (2)	07:42		16:28 (1)	1.06:55	1 06:50	05:51	05:11	05:10	1 05:42	1 06:25	1 07:09	1 06:56			1 07:42		15:
•	16:23	1	15:51 (2)		10	16:38 (1)		19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51	16:51			16:16	4	15:
2	08:05		15:51 (2)			16:29 (1)		06:48	05:50	05:11	05:10	05:43	06:27	07:10	06:58			07:43		15:
	16:24	2	15:53 (2)		11	16:40 (1)	17:54	19:42	20:26	21:06	21:18	1 20:49	19:53	18:49	16:50			16:16	5	15:
3	08:05		15:52 (2)			16:30 (1)	06:51	06:46	05:48	05:10	05:11	05:45	06:28	07:12	06:59			07:45		15:
	16:25	2	15:54 (2)		11	16:41 (1)		19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47	16:48			16:15	5	15
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		15
	16:26	2	15:54 (2)	17:11	11	16:43 (1)	17:57	19:45	20:29	21:08	21:18	20:46	19:49	18:45	16:46			16:15	4	15
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		15
	16:27	3	15:56 (2)		6	16:40 (1)		19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43	16:45			16:14	4	15
6	08:04		15:54 (2)	07:35			06:45	06:40	05:43	05:08	05:13	05:49	06:33	07:16	07:04		16:04 (1)	07:48		15
	16:28	3	15:57 (2)				18:00	19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41	16:43	8	16:12 (1)		3	1
7	08:04		15:54 (2)				06:43	06:38	05:41	05:08	05:14	05:50	06:34	07:17	07:06		16:01 (1)			1
	16:29	4	15:58 (2)				18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:42	18:39	16:42	12	16:13 (1)		3	1
8	08:04		15:56 (2)				06:40	06:35	05:40	05:07	05:15	05:51	06:35	07:19	07:07		16:00 (1)			1
	16:31	4	16:00 (2)				18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37	16:40	12	16:12 (1)		2	1
9	08:03		15:56 (2)				06:38	06:33	05:38	05:07	05:15	05:53	06:37	07:20	07:09		16:00 (1)			1
	16:32	4	16:00 (2)				18:05	19:52	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38	18:35	16:39	11	16:11 (1)		2	1
10	08:03		15:58 (2)				06:36	06:31	05:37	05:07	05:16	05:54	06:38	07:22	07:11		15:59 (1)			1
	16:33	4	16:02 (2)				18:07	19:54	20:38	21:13	21:15	20:37	19:36	18:33	16:37	10	16:09 (1)		2	1
11	08:02		16:00 (2)				06:34	06:29	05:35	05:06	05:17	05:56	06:40	07:23	07:12		15:58 (1)			1
	16:34	3	16:03 (2)				18:08	19:55	20:39	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31	16:36	9	16:07 (1)		2	1
12	08:02			07:26			06:32	06:27	05:34	05:06	05:18	05:57	06:41	07:25	07:14		15:58 (1)			
	16:36			17:24			18:10	19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29	16:35	8	16:06 (1)			
13	08:01			07:24			06:30	06:25	05:32	05:06	05:19	05:58	06:43	07:27	07:15	2007	15:59 (1)			
	16:37			17:26			18:11	19:58	20:42	21:15	21:12	20:32	19:30	18:27	16:33	6	16:05 (1)			
14	08:01			07:22			06:28	06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28	07:17	_	15:58 (1)			
	16:38			17:28			18:13	20:00	20:44	21:16	21:12	20:30	19:28	18:25	16:32	5	16:03 (1)			
15	08:00			07:21			06:26	06:21	05:29	05:06	05:21	06:01	06:45	07:30	07:19	350	15:58 (1)			
	16:40			17:29			18:14	20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:25	18:23	16:31	4	16:02 (1)			
16	07:59			07:19			06:24	06:19	05:28	05:05	05:22	06:03	06:47	07:31	07:20	320	15:59 (1)			
	16:41			17:31			18:16	20:03	20:46	21:17	21:10	20:26	19:23	18:21	16:30	2	16:01 (1)			
17	07:59			07:17			06:22	06:17	05:27	05:05	05:23	06:04	06:48	07:33	07:22			07:59		
	16:43			17:33			18:17	20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19	16:28			16:13		
18	07:58			07:15			06:20	06:15	05:25	05:05	05:24	06:05	06:50	07:34	07:23			08:00		
40	16:44			17:34			18:19	20:06	20:49	21:17	21:08	20:22	19:19	18:17	16:27			16:14		
19	07:57			17:36			06:18	06:13	05:24	05:05	05:26	06:07	06:51	07:36 18:15	07:25			08:00		
20	16:46			07:12			18:20		05:23	05:06	05:27			07:37	16:26 07:26					
20	07:56			17:38			06:15	06:11	20:52	21:18	21:06	06:08	06:53	18:13	16:25			08:01		
24	07:55			07:10			06:13	06:10	05:22	05:06	05:28	06:10	06:54	07:39	07:28			08:01		
21	16:49			17:39			18:23	20:10	20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11	16:24			16:15		
22	07:54			07:08			06:11	06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:55	07:40	07:29			08:02		
22	16:50			17:41			18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:10	18:09	16:23			16:15		
22	07:53			07:06			06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42	07:31			08:03		
23	16:52			17:43			18:27	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07	16:22			16:16		
24	07:52			07:04			06:07	06:04	05:19	05:06	05:31	06:14	06:58	07:44	07:32			08:03		
24	16:53			17:44			18:28	20:15	20:57	21:19	21:02	20:11	19:06	18:05	16:21			16:16		
25	07:51			07:02			06:05	06:02	05:18	05:07	05:33	06:15	07:00	06:45	07:34			08:03		
25	16:55			17:46			18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04	17:03	16:20			16:17		
26	07:50		16:26 (1)				06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47	07:35			08:04		
20	16:56	2	16:28 (1)				18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02	16:19			16:18		
27	07:49	-	16:25 (1)				06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48	07:37			08:04		
	16:58	4	16:29 (1)				18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00	17:00	16:19			16:18		
28	07:48		16:26 (1)				05:59	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50	07:38			08:04		
20	17:00	5	16:31 (1)				18:34	20:21	21:01	21:19	20:56	20:03	18:58	16:58	16:18			16:19		
79	07:46	-	16:27 (1)	27.151			06:56	05:55	05:14	05:08	05:38	06:21	07:06	06:51	07:39			08:04		
2.7	17:01	6	16:33 (1)				19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	16:17			16:20		
30	07:45	-	16:26 (1)				06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53	07:41			08:05		
30	17:03	8	16:34 (1)				19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:53	16:55	16:17			16:21		
31	07:44	-	16:27 (1)				06:52		05:12	1	05:40	06:24	1	1 06:55	1			08:05		
31	17:05	10	16:37 (1)				19:39	1	21:04	1	20:52	19:57	i	16:53	i			16:22		
nnenscheinstunden	271	20	20.57 (1)	284			368	411	473	484	488	446	379	336	276			258		
x.mögl.Beschattung		67		207	49		1		1 ""	1	1	1	1	1	1	87		1	36	
nnenscheinwahrsch.	i	0.19			0.33		î	í	i	i	í	i	i	i	i	0.21		i	0.16	
ktion Betriebsdauer	i	0.90			0.90		i	î	i	i	í	i	i	i	i	0.90		i	0.90	
uktion Windrichtung	i	0.65			0.66		í	i	i	i	í	i	i	i	i	0.66		i	0.64	
Gesamte Reduktion	i	0.11			0.20		i	i	i	i	i	i	i	i	i	0.13		i	0.09	
wahrsch.Beschattung	i a	8			10		i	i	i	i	í	i	i	i	i	11		i .	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) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)





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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 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			Februa	ar		März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb	od Oktober		Novem	nber		Dezember
1	1 08:05			07:42			06:55	1 06:50	1 05:51	05:11	1 05:10	1 05:42	1 06:25	1 07:09		1 06:56			1 07:42
	16:23			17:06			17:52	19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51		16:51			16:16
2	08:05							06:48	05:50	05:11	05:10		06:27	07:10		06:58			07:43
2				07:41			06:53					05:43							
100	16:24			17:08			17:54	19:42	20:26	21:06	21:18	20:49	19:53	18:49		16:50			16:16
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
	16:25			17:09			17:55	19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47		16:48			16:15
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
	16:26			17:11			17:57	19:45	20:29	21:08	21:17	20:46	19:49	18:45		16:46			16:15
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
	16:27			17:13			17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43		16:45			16:14
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
	16:28			17:14			18:00	19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41		16:43			16:14
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
	16:29			17:16			18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:42	18:39		16:42			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			07:50
· ·	16:31			17:18			18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37		16:40			16:13
0	08:03			07:31			06:38	06:33	05:38	05:07	05:15	05:53	06:37	07:20		07:09			07:52
9	16:32			17:19			18:05	19:52	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38	18:35		16:39			16:13
40																			
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
	16:33			17:21			18:07	19:54	20:38	21:13	21:14	20:37	19:36	18:33		16:37			16:13
11	08:02			07:27		16:55 (1)		06:29	05:35	05:06	05:17	05:56	06:40	07:23		07:12			07:54
	16:34			17:23	1	16:56 (1)		19:55	20:39	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31		16:36			16:13
12	08:02			07:26		16:56 (1)	06:32	06:27	05:34	05:06	05:18	05:57	06:41	07:25		07:14		16:02 (2)	07:55
	16:36			17:24	2	16:58 (1)	18:10	19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29		16:35	4	16:06 (2)	16:13
13	08:01			07:24		16:55 (1)	06:30	06:25	05:32	05:06	05:19	1 05:58	06:43	07:26		07:15		16:00 (2)	1 07:56
	16:37			17:26	5	17:00 (1)	18:11	19:58	20:42	21:15	21:12	20:31	19:30	18:26		16:33	5	16:05 (2)	16:13
14	08:01			07:22		16:55 (1)		06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28		07:17		15:58 (2)	1 07:56
	16:38			17:28	6	17:01 (1)		20:00	20:44	21:16	21:12	20:30	19:28	18:24		16:32	5	16:03 (2)	16:13
15	08:00			07:21		16:55 (1)	06:26	06:21	05:29	05:06	05:21	06:01	06:45	07:30		07:19		15:58 (2)	107:57
15	16:40			17:29	8	17:03 (1)		20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:25	18:23		16:31	4	16:02 (2)	
16	07:59			07:19	0	16:56 (1)		06:19	05:28	05:05	05:22	06:03	06:47	07:31		07:20	-	15:58 (2)	10.13
16				17:31	10	17:06 (1)				21:17	21:10					16:30	3	16:01 (2)	1 16.13
	16:41				10			20:03	20:46			20:26	19:23	18:21			3	16:01 (2)	10:13
17	07:59			07:17		16:57 (1)		06:17	05:27	05:05	05:23	06:04	06:48	07:33		07:22		15:57 (2)	07:59
	16:43			17:33	10	17:07 (1)		20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19		16:28	2	15:59 (2)	
18				07:15		16:58 (1)		06:15	05:25	05:05	05:24	06:05	06:50	07:34		07:23		15:57 (2)	08:00
	16:44			17:34	11	17:09 (1)	18:19	20:06	20:49	21:17	21:08	20:22	19:19	18:17		16:27	1	15:58 (2)	
19	07:57			07:14		16:59 (1)		06:13	05:24	05:05	05:26	06:07	06:51	07:36		07:25			08:00
	16:46			17:36	11	17:10 (1)	18:20	20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17	18:15		16:26			16:14
20	07:56			07:12		17:03 (1)	06:15	06:11	1 05:23	1 05:06	05:27	1 06:08	06:53	07:37		07:26			08:01
	16:47			17:38	3	17:06 (1)		20:09	20:52	21:18	21:06	20:19	19:15	18:13		16:25			16:14
21	07:55			07:10			06:13	06:10	05:22	05:06	05:28	06:10	06:54	07:39		07:28			08:01
	16:49			17:39			18:23	20:10	1 20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11		16:24			16:15
22	07:54			07:08			06:11	06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:55	07:40	17:32 (1)				08:02
	16:50			17:41			18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:10	18:09 6	17:38 (1)	16:23			16:15
23	07:53			07:06			06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42	17:29 (1)	107:31			08:02
23	16:52			17:43			18:26	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07 11					16:16
24	07:52		16:23 (2)				06:07	06:04	05:19	05:06	05:31	06:14	06:58	07:44	17:27 (1)	10.22			08:03
24			16:23 (2)	07:04				20:15		21:19		20:14							
	16:53	1	16:24 (2)	17:44			18:28		20:57		21:02		19:06						16:16
25			16:24 (2)				06:05	06:02	05:17	05:07	05:33	06:15	07:00	06:45	16:26 (1)				08:03
	16:55	2	16:26 (2)	17:46			18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04	17:03 10					16:17
26			16:25 (2)	07:00			06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47	16:26 (1)				08:04
	16:56	3	16:28 (2)	17:47			18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02					16:18
27	07:49		16:25 (2)				06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48	16:24 (1)				08:04
	16:58	4	16:29 (2)				18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00	17:00 8					16:18
28	07:48		16:26 (2)	06:57			05:58	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50	16:24 (1)	07:38			08:04
	17:00	5	16:31 (2)				18:34	20:21	21:01	21:19	20:56	20:03	18:58	16:58 7					16:19
29	07:46		16:28 (2)				06:56	05:55	05:14	05:08	05:38	06:21	07:06	06:51	16:25 (1)				08:04
-	17:01	5	16:33 (2)				19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	16:29 (1)				16:20
30	07:45	_	16:30 (2)	i			06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53	16:25 (1)				08:05
30	17:03	4		1			19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:53	116:55	16:28 (1)				16:21
24	07:44	7	16:34 (2)	1				20.24	05:12	21.19	05:40	106:24	10.33	106:55	10.20 (1)	10.1/			108:05
31							06:52	1		1			1			!			
	17:05						19:39		21:04		20:52	19:57	0.70	16:53					16:22
Sonnenscheinstunden	271			284			368	411	473	484	488	446	379	336		276			258
astr.max.mögl.Beschattung	1	24		1	67			1	1	1	Į.	Ţ	1	1 69		į.	24		į.
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0.19		I	0.33			1	1	1	1	1	T.	0.34		1	0.21		1
Reduktion Betriebsdauer	1	0.90		1	0.90			1	I	1	1	1	T.	0.90		1	0.90		1
Reduktion Windrichtung	1	0.66		1	0.67			1	1		1	1	1	0.67		1	0.66		1
Gesamte Reduktion	1	0.11		1	0.20			1	1	1	T	1	E	0.20		1	0.13		1
Met.wahrsch.Beschattung	T.	3		1	14			1	1	1	T	1	I	1 14		1	3		1

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

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





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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 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			Februa	ar		März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septem	be r Oktober		Noven	nber		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)	
	16:23			17:06			17:52	19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51		16:51	3	16:24 (1)	
2	08:05			07:41			06:53 17:54	06:48 19:42	05:50	05:11	05:10	05:43	06:27	07:10 18:49		06:58 16:50			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
,	16:25			17:09			17:55	19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47		16:48			16:15
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
	16:26			17:11			17:57	19:45	20:29	21:08	21:17	20:46	19:49	18:45		16:46			16:15
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
	16:27			17:13			17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43		16:45			16:14
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
	16:29			17:16			18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:42	18:39		16:42			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			07:50
	16:31			17:18			18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37		16:40			16:13
9	08:03			07:31		16:52 (1)		06:33	05:38	05:07	05:15	05:53	06:37	07:20		07:09			07:52
10	16:32 08:03			17:19	1	16:53 (1) 16:51 (1)		19:52 06:31	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38 06:38	18:35 07:22		16:39 07:11			16:13 07:53
10	16:33			17:21	3	16:54 (1)		19:54	1 20:38	21:13	21:14	20:37	19:36	1 18:33		16:37			16:13
11				07:27	3	16:51 (1)		06:29	05:35	05:06	05:17	05:56	06:40	07:23		07:12			07:54
	16:34			17:23	5	16:56 (1)		19:55	20:39	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31		16:36			16:13
12	08:02			07:26		16:52 (1)	06:32	06:27	05:34	05:06	05:18	05:57	06:41	07:25		07:14			07:55
	16:36			17:24	6	16:58 (1)		19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29		16:35			16:13
13	08:01			07:24	-	16:52 (1)		06:25	05:32	05:06	05:19	05:58	06:43	07:26		07:15			07:56
	16:37			17:26	8	17:00 (1)		19:58	20:42	21:15	21:12	20:31	19:30	18:27		16:33			16:13
14	08:01			17:28	9	16:52 (1) 17:01 (1)		06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28 118:24		07:17			07:56
15	08:00			07:21	,	16:52 (1)		06:21	05:29	05:06	05:21	06:01	06:45	07:30		07:19		15:57 (2)	
	16:40			17:29	11	17:03 (1)	18:14	20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:25	18:23		16:31	5	16:02 (2)	16:13
16	07:59			07:19		16:54 (1)		06:19	05:28	05:05	05:22	06:03	06:47	07:31		07:20		15:56 (2)	
	16:41			17:31	12	17:06 (1)	18:16	20:03	20:46	21:17	21:10	20:26	19:23	18:21		16:30	5	16:01 (2)	
17	07:59			07:17	42	16:55 (1)		06:17	05:27	05:05	05:23	06:04	06:48	07:33		07:22 16:28	-	15:54 (2)	
19	16:43			07:15	12	17:07 (1) 16:57 (1)		20:04	20:48	05:05	21:09	20:24	19:21	18:19 07:34		07:23	5	15:59 (2) 15:54 (2)	
10	16:44			17:34	9	17:06 (1)		20:06	20:49	21:17	21:08	20:22	19:19	18:17		16:27	4	15:58 (2)	
19	07:57			07:14	-	27100 (27	06:18	06:13	05:24	05:05	05:26	06:07	06:51	07:36		07:25		15:54 (2)	
	16:46			17:36			18:20	20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17	18:15		16:26	3	15:57 (2)	
20	07:56			07:12			06:15	06:11	05:23	05:06	05:27	06:08	06:53	07:37		07:26	_	15:53 (2)	
24	16:47		16:17 (2)	17:38			18:22 06:13	20:09	20:52	21:18	21:06	20:19	19:15	18:13		16:25	2	15:55 (2)	
21	16:49	2	16:17 (2)				18:23	06:10	20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11		16:24	2	15:53 (2) 15:55 (2)	
22	07:54	-	16:18 (2)				06:11	06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:55	07:40		07:29	-	15.55 (2)	08:02
	16:50	2	16:20 (2)				18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:10	18:09		16:23			16:15
23	07:53		16:19 (2)				06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42	17:31 (1				08:02
	16:52	3	16:22 (2)				18:26	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07	2 17:33 (1				16:16
24	07:52	4	16:20 (2) 16:24 (2)				06:07	06:04	05:19	05:06	05:31	06:14	06:58	07:44 18:05	17:26 (1 10 17:36 (1				08:03
25		4	16:21 (2)				06:05	06:02	05:18	05:07	05:33	06:15	07:00	06:45	10 17:36 (1 16:24 (1	10.21			08:03
23	16:55	5	16:26 (2)				18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04		12 16:36 (1				16:17
26	07:50		16:23 (2)				06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47	16:23 (1				08:04
	16:56	5	16:28 (2)				18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02		12 16:35 (1				16:18
27	07:49	-	16:24 (2)				06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48	16:22 (1				08:04
20	16:58	5	16:29 (2)				18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00		10 16:32 (1				16:18
28	07:48			06:57			05:59	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50 16:58	16:21 (1 10 16:31 (1				08:04
29	07:46			27.31			06:56	05:55	05:14	05:08	05:38	06:21	07:06	06:51	16:21 (1				08:04
	17:01						19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	8 16:29 (1) 16:17			16:20
30	07:45			i			06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53	16:21 (1	07:41			08:05
1000	17:03						19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:53	16:55	7 16:28 (1				16:21
31	07:44						06:52	1	05:12	1	05:40	06:24		06:55	16:21 (1				08:05
Sonnenscheinstunden	17:05			284			19:39	411	21:04	484	20:52	19:57	379	16:53	4 16:25 (1	276			16:22
astr.max.mögl.Beschattung	1 2/1	26		204	76		308	411	1 4/3	1 484	1 466	1 440	3/9		75	2/0	29		230
Red.Sonnenscheinwahrsch.	i	0.19			0.33		i	i	i	i	i	i	i		34	i	0.21		
Reduktion Betriebsdauer	Ĺ	0.90		i	0.90		İ	Î	İ	İ	İ	İ	Ĺ		90	İ	0.90		
Reduktion Windrichtung	ļ	0.66			0.67		!	1	i	ļ	1	į.	į.		67	1	0.66		
Gesamte Reduktion Met.wahrsch.Beschattung	1	0.11			0.20		1	1	1	-	1	1	1		20 15	1	0.13		
ricc.waiii.sch.beschattung	L	3			15			1	1	1	1	1	i.	1	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) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)





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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 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

	Janua	,		Februa	ar		März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb	ochOktober			Novem	ber		Dezember
1	08:05			07:42			06:55	06:50	05:51	05:11	05:10	05:42	06:25	07:09			06:56		16:15 (1)	
	16:23			17:06			17:52	19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51			16:51	9	16:24 (1)	
2	08:05			07:41 17:08			06:53	06:48 19:42	05:50	05:11	05:10	05:43 20:49	06:27 19:53	07:10 18:49			06:58	7	16:15 (1)	07:43
	16:24			07:40			17:54 06:51	06:46	05:48	21:06	05:11	05:45	06:28	07:12			16:50 06:59	/	16:22 (1) 16:14 (1)	
3	16:25			17:09			17:55	19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47			16:48	6	16:20 (1)	
4	08:05			07:38			06:49	06:44	05:46	05:09	05:12	05:46	06:30	07:13			07:01	0	16:15 (1)	
-	16:26			17:11			17:57	19:45	20:29	21:08	21:18	20:46	19:49	18:45			16:46	3	16:18 (1)	
5				07:37			06:47	06:42	05:45	05:09	05:12	05:47	06:31	07:14			07:03	,	16:16 (1)	
	16:27			17:13			17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43			16:45	1	16:17 (1)	
6	08:04			07:35		16:46 (1)	06:45	06:40	05:43	05:08	05:13	05:49	06:33	07:16			07:04			07:48
	16:28			17:14	1	16:47 (1)		19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41			16:43			16:14
7				07:34		16:45 (1)		06:38	05:41	05:08	05:14	05:50	06:34	07:17			07:06			07:49
	16:29			17:16	4	16:49 (1)		19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:42	18:39			16:42			16:14
8				07:32		16:46 (1)		06:35	05:40	05:07	05:15	05:51	06:35	07:19			07:07			07:50
	16:31			17:18	5	16:51 (1)		19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37			16:40			16:13
9	08:03			07:31	8	16:45 (1) 16:53 (1)		06:33 19:52	05:38	05:07	05:15	05:53	06:37 19:38	07:20 18:35			07:09			07:52 16:13
10				07:29	0	16:45 (1)		06:31	05:37	05:07	05:16	05:54	06:38	07:22			07:11			07:53
10	16:33			17:21	9	16:54 (1)		19:54	20:38	21:13	21:15	20:37	19:36	18:33			16:37			16:13
11				07:27	-	16:45 (1)	06:34	06:29	05:35	05:06	05:17	05:56	06:40	07:23			07:12			07:54
	16:34			17:23	11	16:56 (1)		19:55	20:39	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31			16:36			16:13
12	08:02			07:26		16:47 (1)	06:32	06:27	05:34	05:06	05:18	05:57	06:41	07:25			07:14			07:55
	16:36			17:24	11	16:58 (1)		19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29			16:35			16:13
13	08:01			07:24		16:47 (1)		06:25	05:32	05:06	05:19	05:58	06:43	07:26			07:15			07:56
	16:37			17:26	13	17:00 (1)		19:58	20:42	21:15	21:12	20:32	19:30	18:27			16:33			16:13
14	08:01			07:22		16:48 (1)		06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28			07:17			07:56
15	16:38			17:28	13	17:01 (1) 16:49 (1)		20:00	05:29	21:16	21:12 05:21	20:30	19:28 06:45	18:25 07:30			16:32 07:19			16:13 07:57
15	16:40			17:29	13	17:02 (1)		20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:25	18:23			16:31			16:13
16	07:59		16:10 (2)		13	16:53 (1)		06:19	05:28	05:05	05:22	06:03	06:47	07:31			07:20			07:58
10	16:41	1	16:11 (2)		7	17:00 (1)		20:03	20:46	21:17	21:10	20:26	19:23	18:21			16:30			16:13
17	07:59		16:10 (2)	07:17			06:22	06:17	05:27	05:05	05:23	06:04	06:48	07:33			07:22			07:59
	16:43	2	16:12 (2)	17:33			18:17	20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19			16:28			16:13
18	07:58		16:11 (2)				06:20	06:15	05:26	05:05	05:24	06:05	06:50	07:34			07:23		15:53 (2)	
	16:44	4	16:15 (2)	17:34			18:19	20:06	20:49	21:17	21:08	20:22	19:19	18:17			16:27	2	15:55 (2)	
19		100	16:12 (2)	07:14			06:18	06:13	05:24	05:05	05:26	06:07	06:51	07:36			07:25		15:51 (2)	
	16:46	4	16:16 (2)	17:36			18:20	20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17	18:15			16:26	6	15:57 (2)	16:14
20	07:56	5	16:13 (2) 16:18 (2)				06:15	06:11	05:23	05:06	05:27	06:08	06:53	07:37 18:13			07:26	6	15:49 (2) 15:55 (2)	
21	07:55	5	16:14 (2)				06:13	06:10	05:22	05:06	05:28	06:10	06:54	07:39			07:28	0	15:49 (2)	
21	16:49	6	16:20 (2)				18:23	20:10	20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11			16:24	6	15:55 (2)	
22	07:54		16:14 (2)				06:11	06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:55	07:40			07:29		15:49 (2)	08:02
	16:50	6	16:20 (2)				18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:10	18:09			16:23	5	15:54 (2)	
23	07:53		16:16 (2)				06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42			07:31		15:48 (2)	
	16:52	6	16:22 (2)				18:27	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07			16:22	4	15:52 (2)	
24		12	16:19 (2)				06:07	06:04	05:19	05:06	05:32	06:14	06:58	07:44			07:32		15:48 (2)	
35	16:53	2	16:21 (2)	17:44			18:28	20:15	20:57	21:19	21:02	20:11	19:06	18:05			16:21	4	15:52 (2)	
25	07:51			07:02 17:46			06:05	06:02	05:18	05:07	05:33	06:15	07:00	06:45 17:03			07:34	2	15:48 (2) 15:50 (2)	
26				07:00			06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47		16:21 (1)	10.20	-	15:49 (2)	
20	16:56			17:47			18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02	10	16:31 (1)		1	15:50 (2)	
27	07:49			06:58			06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48	10	16:18 (1)		-	15.50 (1)	08:04
	16:58			17:49			18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00	17:00	14	16:32 (1)				16:18
28				06:57			05:59	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50		16:17 (1)	07:38			08:04
	17:00			17:51			18:34	20:21	21:01	21:19	20:56	20:03	18:58	16:58	14	16:31 (1)	16:18			16:19
29							06:56	05:55	05:14	05:08	05:38	06:21	07:06	06:51		16:17 (1)				08:04
	17:01			1			19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	12	16:29 (1)	16:17			16:20
30							06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53	1.0	16:16 (1)				08:05
	17:03						19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:53	16:55	12	16:28 (1)				16:21
31	07:44						06:52	1	05:12	1	05:40	06:24	1	06:55	10	16:15 (1)	1			08:05
Sonnenscheinstunden	17:05			284			19:39	411	21:04	484	20:52	19:57	379	16:53 336	10	16:25 (1)	276			16:22
astr.max.mögl.Beschattung	2/1	36		284	95		308	411	4/3	1 454	488	1 440	3/9	330	72		2/0	62		258
Red.Sonnenscheinwahrsch.	1	0.19			0.33		i	1	i	i	1	1	i	1 0	1.34		i	0.21		i
Reduktion Betriebsdauer	i	0.90			0.90		i	i	i	i	i	i	i		.90		i	0.90		i
Reduktion Windrichtung	İ	0.65			0.67		i	i	i	i	i	i	i		.67		i	0.66		i
Gesamte Reduktion	1	0.11		1	0.20		1	1	1	1	1	1	I	1 0	.20		1	0.13		1
Met.wahrsch.Beschattung	1	4			19		I	1	1	1	L	1	I	1	15		1	8		I

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

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





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

Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 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			Februa	ar		März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septem	be¦r0ktober			Novem	ber		Dezembe
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
	16:23			17:06			17:52	19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51			16:51			16:16
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
	16:24			17:08			17:54	19:42	20:26	21:06	21:18	20:49	19:53	18:49			16:50			16:16
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
	16:25			17:10			17:55	19:43	20:28	21:07	21:18	i 20:48	19:51	1 18:47			16:48			16:15
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
	16:26			17:11			17:57	19:45	20:29	21:08	21:17	20:46	19:49	18:45			16:46			16:15
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
-	16:27			17:13			17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43			16:45			16:14
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
	16:28			17:14			18:00	19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41			16:43			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			07:49
,	16:29			17:16			18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:42	18:39			16:42			16:14
8				07:32			06:40	06:35	05:40	05:07	05:15	05:51	06:35	07:19			07:07			07:50
	16:31			17:18			18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37			16:40			16:13
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
9	16:32			17:19			18:05	19:52	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38	18:35			16:39			16:13
10																				
10				07:29			06:36	06:31	05:37	05:07	05:16	05:54	06:38	07:22			07:11			07:53
	16:33			17:21			18:07	19:54	20:38	21:13	21:14	20:37	19:36	18:33			16:37			16:13
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
	16:34			17:23			18:08	19:55	20:39	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31			16:36			16:13
12	08:02			07:26			06:32	06:27	05:34	05:06	05:18	05:57	06:41	07:25			07:14		16:00 (2)	
	16:36			17:24			18:10	19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29			16:35	6	16:06 (2)	
13	08:01			07:24		16:57 (1)		06:25	05:32	05:06	05:19	05:58	06:43	07:26			07:15		15:58 (2)	
	16:37			17:26	3	17:00 (1)		19:58	20:42	21:15	21:12	20:31	19:30	18:27			16:33	7	16:05 (2)	
14	08:01			07:22		16:57 (1)		06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28			07:17		15:57 (2)	
	16:38			17:28	4	17:01 (1)		20:00	20:44	21:16	21:12	20:30	19:28	18:25			16:32	6	16:03 (2)	
15	08:00			07:21		16:56 (1)		06:21	05:29	05:06	05:21	06:01	06:45	07:30			07:19		15:56 (2)	
	16:40			17:29	7	17:03 (1)		20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:25	18:23			16:31	6	16:02 (2)	
16	07:59			07:19		16:57 (1)		06:19	05:28	05:05	05:22	06:03	06:47	07:31			07:20		15:56 (2)	
	16:41			17:31	9	17:06 (1)	18:16	20:03	20:46	21:17	21:10	20:26	19:23	18:21			16:30	5	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			07:22		15:55 (2)	07:59
	16:43			17:33	10	17:07 (1)	18:17	20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19			16:28	4	15:59 (2)	16:13
18	07:58			07:15		16:57 (1)	06:20	06:15	05:26	05:05	05:24	06:05	06:50	07:34			07:23		15:56 (2)	08:00
	16:44			17:34	12	17:09 (1)	18:19	1 20:06	1 20:49	21:17	121:08	1 20:22	19:19	1 18:17			16:27	2	15:58 (2)	16:14
19	07:57			07:14		16:58 (1)	06:18	06:13	05:24	05:05	05:26	06:07	06:51	07:36		17:36 (1)	07:25		15:56 (2)	08:00
	16:46			17:36	12	17:10 (1)		20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17	18:15	4	17:40 (1)		1	15:57 (2)	
20	07:56			07:12		16:59 (1)		06:11	05:23	05:06	05:27	06:08	06:53	07:37		17:33 (1)				08:01
	16:47			17:38	13	17:12 (1)		20:09	20:52	21:18	21:06	20:19	19:15	18:13	11	17:44 (1)				16:14
21	07:55			07:10		17:00 (1)		06:10	05:22	05:06	05:28	06:10	06:54	07:39		17:30 (1)				08:01
	16:49			17:39	14	17:14 (1)		20:10	20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11	14	17:44 (1)				16:15
22	07:54			07:08	_	17:02 (1)		06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:55	07:40		17:29 (1)				08:02
	16:50			17:41	10	17:12 (1)		20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:10	18:09	13	17:42 (1)				16:15
23	07:53		16:21 (2)				06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42		17:28 (1)				08:02
	16:52	1	16:22 (2)				18:26	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07	12	17:40 (1)				16:16
24	07:52	-	16:22 (2)				06:07	06:04	05:19	05:06	05:32	06:14	06:58	07:44		17:27 (1)				08:03
2.4	16:53	2	16:24 (2)				18:28	20:15	20:57	21:19	21:02	20:11	19:06	18:05	11	17:38 (1)				16:16
25	07:51	-	16:22 (2)				06:05	06:02	05:18	05:07	05:33	06:15	07:00	06:45		16:27 (1)				08:03
23	16:55	4	16:26 (2)				18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04	17:03	9	16:36 (1)				16:17
26	07:50		16:23 (2)				06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47	-	16:27 (1)				08:04
20	16:56	5	16:28 (2)	17.47			18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02	8	16:35 (1)				16:18
27	07:49	3	16:23 (2)	106.50			06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48	0	16:26 (1)				08:04
2/	16:58	6	16:29 (2)				18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00	17:00	6	16:32 (1)				16:18
28		0													0					
28	07:48		16:25 (2)				05:59	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50	-	16:26 (1)				08:04
20	17:00	6	16:31 (2)	17:51			18:34	20:21	21:01	21:19	20:56	20:03	18:58	16:58	5	16:31 (1)				16:19
29	07:46		16:27 (2)				06:56	05:55	05:14	05:08	05:38	06:21	07:06	06:51	-	16:27 (1)				08:04
	17:01	6	16:33 (2)	!			19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	2	16:29 (1)				16:20
30	07:45	191	16:28 (2)				06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53			07:41			08:05
	17:03	6	16:34 (2)				19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:53	16:55			16:17			16:21
31							06:52	1	05:12		05:40	06:24		06:55						08:05
	17:05			000000			19:39		21:04	0.000	20:52	19:57		16:53			0.000			16:22
Sonnenscheinstunden	271			284			368	411	473	484	488	446	379	336			276			258
astr.max.mögl.Beschattung	1	36		1	94		1	1	1	1	1	1	1	1	95		1	37		1
Red.Sonnenscheinwahrsch.	1	0.19		1	0.33		1	1	T	1	T	1	T		0.34		1	0.21		1
Reduktion Betriebsdauer	ĺ.	0.90		ĺ	0.90		Ì	Î	İ	İ	i i	i i	Î	i i	0.90		ĺ	0.90		İ
Reduktion Windrichtung	1	0.66		1	0.67		1	1	1	1	1	1	1	I	0.67		1	0.66		1
Gesamte Reduktion	1	0.11		1	0.20		1	1	1	1	1	1	I	1	0.20		1	0.13		1
Met.wahrsch.Beschattung	T.	4		1	19		1	1	1	1	T	1	I	1	19			5		1
-																				

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

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



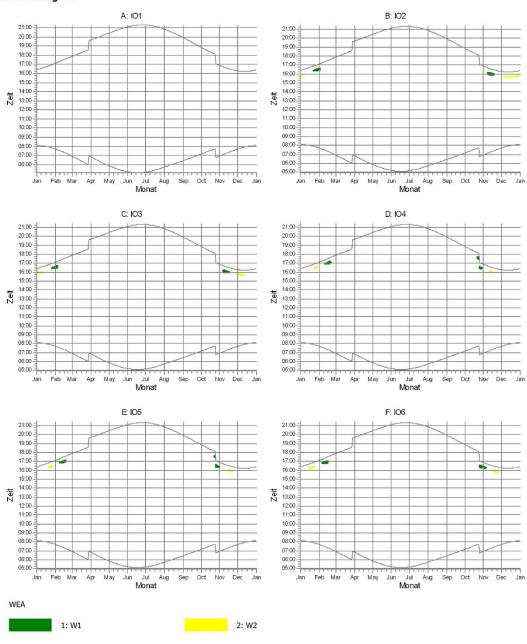


I17-Wind GmbH & Co. KG Am Westersielzug 11 DE-25840 Friedrichstadt

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

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB



windPRO 3.2.737 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

22/01/2019 15:36 / 10 WindPRO

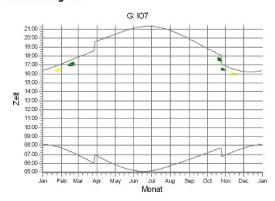


Lizenzierter Anwender: I17-Wind GmbH & Co. KG Am Westersielzug 11 DE-25840 Friedrichstadt

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

windPRO 3.2.737 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

22/01/2019 15:36 / 11 WindPRO



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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GBWEA: 1 - W1

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	Septemb	dıOktober .	November	Dezember
11	08:05		07:42 16:26-16:38/12	06:55	06:50	05:51	05:12	05:10	05:42	06:26	07:09	06:56 16:15-16:24	/9 07:42
	16:23		17:06	17:52	19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51	16:51	16:16
2	08:05		07:41 16:28-16:40/12	06:53	06:48	05:50	05:11	05:10	05:43	06:27	07:10	06:58 16:15-16:22	/7 07:43
	16:24		17:08	17:54	19:42	20:27	21:06	21:18	20:49	19:53	18:49	16:50	16:16
3	08:05		07:40 16:30-16:41/11	06:51	06:46	05:48	05:10	05:11	05:45	06:28	07:12	07:00 16:14-16:20	/6 07:45
100	16:25		17:10	17:56	19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47	16:48	16:15
4	08:05		07:38 16:32-16:43/11	06:49	06:44	05:46	05:10	05:12	05:46	06:30	07:13	07:01 16:15-16:18	/3 07:46
	16:26		17:11	17:57	19:45	20:29	21:08	21:18	20:46	19:49	18:45	16:46	16:15
5	08:04		07:37 16:34-16:40/6	06:47	06:42	05:45	05:09	05:12	05:47	06:31	07:15	07:03 16:16-16:17	/1 07:47
	16:27		17:13	17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43	16:45	16:14
6	08:04		07:35 16:46-16:47/1	06:45	06:40	05:43	05:08	05:13	05:49	06:33	07:16	07:04 16:04-16:12	/8 07:48
	16:28		17:15	18:00	19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41	16:43	16:14
7	08:04		07:34 16:45-16:49/4	06:43	06:38	05:41	05:08	05:14	05:50	06:34	07:18	07:06 16:01-16:13	/12 07:49
	16:29		17:16	18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:43	18:39	16:42	16:14
8	08:04		07:32 16:46-16:51/5	06:41	06:36	05:40	05:07	05:15	05:52	06:36	07:19	07:08 16:00-16:12	
	16:31		17:18	18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37	16:40	16:13
9	08:03		07:31 16:45-16:53/8	06:38	06:34	05:38	05:07	05:16	05:53	06:37	07:21	07:09 15:59-16:11	/12 07:52
	16:32		17:20	18:05	19:52	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38	18:35	16:39	16:13
10	08:03		07:29 16:45-16:54/9	06:36	06:31	05:37	05:07	05:16	05:54	06:38	07:22	07:11 15:58-16:09	/11 07:53
	16:33		17:21	18:07	19:54	20:38	21:13	21:15	1 20:37	19:36	18:33	16:37	16:13
11	08:02		07:27 16:45-16:56/11	06:34	06:29	05:35	05:06	05:17	05:56	06:40	07:24	07:12 15:56-16:07	/11 07:54
	16:34		17:23	18:08	19:55	20:40	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31	16:36	16:13
12	08:02		07:26 16:47-16:58/11	06:32	06:27	05:34	05:06	05:18	05:57	06:41	07:25	07:14 15:55-16:06	
	16:36		17:25	18:10	19:57	20:41	21:15	21:13	20:33	19:32	18:29	16:35	16:13
13	08:01		07:24 16:47-17:00/13	1 06:30	06:25	05:32	05:06	05:19	05:59	06:43	07:27	07:15 15:55-16:05	
	16:37		17:26	18:11	19:58	20:42	21:15	21:12	20:32	19:30	18:27	16:33	16:13
14	08:01		07:22 16:48-17:01/13	06:28	06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28	07:17 15:54-16:03	
	16:38		17:28	18:13	20:00	20:44	21:16	21:12	20:30	19:28	18:25	1 16:32	16:13
15	08:00		07:21 16:49-17:03/14	06:26	06:21	05:30	05:06	05:21	06:01	06:46	07:30	07:19 15:55-16:02	
25	16:40		17:30	18:14	20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:26	18:23	16:31	16:13
16	07:59		07:19 16:53-17:06/13	06:24	06:19	05:28	05:06	05:22	06:03	06:47	07:31	07:20 15:55-16:01	
10	16:41		17:31	18:16	20:03	20:46	21:17	21:10	20:26	19:23	18:21	16:30	16:13
17	07:59		07:17 16:55-17:07/12	06:22	06:17	05:27	05:06	05:23	06:04	06:48	07:33	07:22 15:54-15:59	
1/	16:43		17:33	18:17	20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19	16:28	16:14
10	07:58		07:15 16:57-17:09/12	06:20	06:15	05:26	05:06	05:25	06:06	06:50	07:34	07:23 15:55-15:58	
10	16:44		17:35	18:19	20:06	20:49	21:17	21:08	20:23	19:19	18:17	16:27	16:14
10	07:57		07:14 16:58-17:10/12	06:19	06:13	05:24	05:06	05:26	06:07	06:51	07:36 17:36-17:40/4	07:25 15:56-15:57	
19	16:46		17:36	18:20	20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17		16:26	16:14
20.1											18:15		
20	07:56		07:12 16:59-17:12/13	06:16	06:12	05:23	05:06	05:27	06:08	06:53	07:37 17:33-17:44/11	07:26	08:01
21	16:47		17:38 07:10 17:00-17:14/14	18:22 06:13	20:09	20:52 05:22	21:18	21:06 05:28	20:19 06:10	19:15 06:54	18:13	16:25 07:28	16:15 08:02
21			17:39			20:53	21:18	21:05	20:17		07:39 17:30-17:44/14	1 16:24	1 16:15
22	16:49			18:24	20:10	05:21				19:13	18:11		
22				06:11	06:08		05:06	05:29	06:11		07:40 17:29-17:42/13	07:29	08:02
	16:50		17:41	18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:11	18:09	16:23	16:15
23		16:21-16:22/1	07:06	06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42 17:28-17:40/12	07:31	08:03
24	16:52		17:43	18:27	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07	16:22	16:16
24		16:21-16:24/3	07:04	06:07	06:04	05:19	05:07	05:32	06:14	06:58	07:44 17:26-17:38/12	07:32	08:03
25	16:53		17:44	18:28	20:15	20:57	21:19	21:02	20:11	19:06	18:05	16:21	16:17
25		16:21-16:26/5	07:02	06:05	06:02	05:18	05:07	05:33	06:16	07:00	06:45 16:24-16:36/12	07:34	08:03
	16:55		17:46	18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04	17:04	16:20	16:17
26		16:22-16:28/6	07:00	06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47 16:21-16:35/14	07:35	08:04
	16:57		17:48	18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02	16:20	16:18
27		16:22-16:29/7	06:59	06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48 16:18-16:32/14	07:37	08:04
	16:58		17:49	18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00	17:00	16:19	16:18
28		16:22-16:31/9	06:57	05:59	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50 16:17-16:31/14	07:38	08:04
	17:00		17:51	18:34	20:21	21:01	21:19	20:57	20:03	18:58	16:58	16:18	16:19
29		16:23-16:33/10	1	06:56	05:55	05:14	05:09	05:38	06:21	07:06	06:52 16:17-16:29/12	07:39	08:04
	17:01		1	19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	16:17	16:20
30	07:45 1	16:24-16:34/10	L	06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53 16:16-16:28/12	07:41	08:05
2000	17:03		1	19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:54	16:55	16:17	16:21
31		16:25-16:37/12	į .	06:52	İ	05:12	Ì	05:41	06:24	i	06:55 16:15-16:25/10	i .	08:05
	17:05		į l	19:39	i	21:04	İ	20:52	19:57	İ	16:53	i	16:22
Sonnenscheinstunden			284	368	411	473	484	488	446	379	336	276	258
Anzahl Minuten mit Schatten		53	227	0	0	0	(0 0	0	154	144	0

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

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten Sonnenuntergang (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten

windPRO 3.2.737 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

22/01/2019 15:36 / 12 windPRO





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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GBWEA: 2 - W2

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	Septemb	¢Øktober	Noven	nber	Dezember
11	08:05 15:48-15:51/3	07:42	1 06:55	1 06:50	05:51	l 05:12	05:10	1 05:42	1 06:26	07:09	1 06:56		07:42 15:42-15:46/4
	16:23	17:06	17:52	19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51	16:51		16:16
2	08:05 15:49-15:53/4	07:41	06:53	06:48	05:50	05:11	05:10	05:43	06:27	07:10	06:58		07:43 15:40-15:45/5
	16:24	17:08	17:54	19:42	20:27	21:06	21:18	20:49	19:53	18:49	16:50		16:16
3	08:05 15:50-15:54/4		06:51	06:46	05:48	05:10	05:11	05:45	06:28	07:12	07:00		07:45 15:40-15:45/5
-	16:25	17:10	17:56	19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47	16:48		16:15
4	08:05 15:50-15:54/4	07:38	06:49	06:44	05:46	05:10	05:12	05:46	06:30	07:13	07:01		07:46 15:40-15:44/4
	16:26	17:11	17:57	19:45	20:29	21:08	21:18	20:46	19:49	18:45	16:47		16:15
5	08:04 15:52-15:56/4	07:37	06:47	06:42	05:45	05:09	05:12	05:47	06:31	07:15	07:03		07:47 15:39-15:43/4
	16:27	17:13	17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43	16:45		16:14
6	08:04 15:53-15:57/4	07:35	06:45	06:40	05:43	05:08	05:13	05:49	06:33	07:16	07:04		07:48 15:39-15:43/4
	16:28	17:15	18:00	19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41	16:43		16:14
7	08:04 15:54-15:58/4	07:34	06:43	06:38	05:41	05:08	05:14	05:50	06:34	07:18	07:06		07:49 15:39-15:43/4
	16:29	17:16	18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:43	18:39	16:42		16:14
8	08:04 15:56-16:00/4	07:32	06:41	06:36	05:40	05:08	05:15	05:52	06:36	07:19	07:08		07:51 15:38-15:42/4
	16:31	17:18	18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37	16:40		16:13
9	08:03 15:56-16:00/4	07:31	06:38	06:34	05:38	05:07	05:16	05:53	06:37	07:21	07:09		07:52 15:38-15:42/4
	16:32	17:20	18:05	19:52	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38	18:35	16:39		16:13
10	08:03 15:58-16:02/4	07:29	06:36	06:31	05:37	05:07	05:16	05:54	06:38	07:22	07:11		07:53 15:38-15:42/4
	16:33	17:21	18:07	19:54	20:38	21:13	21:15	20:37	19:36	18:33	16:38		16:13
11	08:02 16:00-16:03/3	07:27	06:34	06:29	05:35	05:06	05:17	05:56	06:40	07:24	07:12		07:54 15:38-15:42/4
	16:34	17:23	18:08	19:55	20:40	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31	16:36		16:13
12	08:02	07:26	06:32	06:27	05:34	05:06	05:18	05:57	06:41	07:25		16:00-16:06/6	07:55 15:38-15:41/3
	16:36	17:25	18:10	19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29	16:35		16:13
13	08:01	07:24	06:30	06:25	05:32	05:06	05:19	05:59	06:43	07:27		15:58-16:05/7	07:56 15:39-15:41/2
	16:37	17:26	18:11	19:58	20:42	21:15	21:12	20:32	19:30	18:27	16:33		16:13
14	08:01	07:22	06:28	06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28		15:57-16:03/6	07:56 15:39-15:42/3
4-	16:39	17:28	18:13	20:00	20:44	21:16	21:12	20:30	19:28	18:25	16:32	45.55.45.00/5	16:13
12	08:00	07:21	06:26	06:21	05:30	05:06	05:21	06:01	06:46	07:30		15:56-16:02/6	07:57 15:40-15:42/2
16	16:40	17:30	18:14	20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:26	18:23	16:31	15-56 16-01/5	16:13
16	07:59 16:10-16:11/1 16:41	17:31	06:24 18:16	06:19 20:03	05:28 20:46	05:06 21:17	05:22 21:10	06:03 20:26	06:47 19:23	07:31 18:21	16:30	15:56-16:01/5	07:58 15:40-15:42/2 16:13
17	07:59 16:10-16:12/2	07:17	06:22	06:17	05:27	05:06	05:23	06:04	06:48	07:33		15:54-15:59/5	07:59 15:40-15:42/2
17	16:43	17:33	18:17	20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19	16:28	13.34-13.39/3	16:14
19	07:58 16:11-16:15/4	07:15	06:20	06:15	05:26	05:06	05:25	06:06	06:50	07:34		15:53-15:58/5	08:00 15:41-15:42/1
10	16:44	1 17:35	18:19	20:06	20:49	21:17	21:08	20:23	19:19	18:17	16:27	13.33-13.30/3	16:14
19	07:57 16:12-16:16/4	07:14	06:18	06:14	05:24	05:06	05:26	06:07	06:51	07:36		15:51-15:57/6	08:00 15:41-15:43/2
10	16:46	17:36	18:21	20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17	18:15	16:26	15.51 15.5770	16:14
20	07:56 16:13-16:18/5	07:12	06:16	06:12	05:23	05:06	05:27	06:08	06:53	07:37		15:49-15:55/6	08:01 15:41-15:43/2
	16:47	17:38	18:22	20:09	20:52	21:18	21:06	20:19	19:15	18:13	16:25		16:15
21	07:55 16:14-16:20/6	07:10	06:13	06:10	05:22	05:06	05:28	06:10	06:54	07:39		15:49-15:55/6	08:02 15:42-15:43/1
	16:49	17:39	18:24	20:10	20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11	16:24		16:15
22	07:54 16:14-16:20/6	07:08	06:11	06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:56	07:40	07:29	15:49-15:54/5	08:02 15:42-15:43/1
	16:50	17:41	18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:11	18:09	16:23		16:15
23	07:53 16:16-16:22/6	07:06	06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42		15:48-15:52/4	08:03 15:43-15:44/1
	16:52	17:43	18:27	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07	16:22		16:16
24	07:52 16:19-16:24/5	07:04	06:07	06:04	05:19	05:07	05:32	06:14	06:58	07:44		15:48-15:52/4	08:03 15:43-15:45/2
	16:53	17:44	18:28	20:15	20:57	21:19	21:02	20:11	19:06	18:05	16:21		16:17
25	07:51 16:21-16:26/5	07:02	06:05	06:02	05:18	05:07	05:33	06:16	07:00	06:45		15:48-15:50/2	08:03 15:44-15:45/1
	16:55	17:46	18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04	17:04	16:20		16:17
	07:50 16:23-16:28/5	07:00	06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47		15:49-15:50/1	08:04 15:45-15:46/1
	16:57	17:48	18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02	16:20		16:18
27	07:49 16:23-16:29/6	06:59 17:49	06:01	05:58	05:16	05:08	05:35 20:58	06:18	07:03 19:00	06:48 17:00	07:37 16:19		08:04 15:45-15:47/2 16:19
20	16:58 07:48 16:25-16:31/6	06:57	18:33 05:59	20:19	21:00	21:19		20:05	107:04				
		17:51	18:34	05:57 20:21	05:15	05:08 21:19	05:37	06:20 20:03	18:58	06:50 16:58	07:38		08:04 15:46-15:48/2
	17:00 07:46 16:27-16:33/6	17:51	06:56	05:55	05:14	05:09	20:57 05:38	06:21			16:18 07:39		16:19 08:04 15:46-15:48/2
29	17:01	1	19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	16:17		16:20
30	07:45 16:28-16:34/6	1	06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53	07:41		08:05 15:47-15:49/2
30	17:03	i	19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:54	16:55	16:17		16:21
31	07:44	1	06:52	1 20.21	05:12	121.15	05:41	06:24	1 20.51	06:55	10.1/		08:05 15:47-15:50/3
	17:05	i	19:39	i	21:04	i	20:52	19:57	i	16:53	i		16:22
Sonnenscheinstunden		284	368	411	473	484	488	446	379	336	276		258
nzahl Minuten mit Schatten	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0		74	83

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

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten Sonnenuntergang (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten





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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GBWEA: 3 - W3

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	Septemb	ę €0ktober	Novemb	e rDezember
1	08:05	07:42	06:55	06:50	05:51	05:12	05:10	05:42	06:26	07:09	06:56	07:42
	16:23	17:06	17:52	19:40	20:25	21:05	21:18	20:51	19:55	18:51	16:51	16:16
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
	16:24	17:08	17:54	19:42	20:27	21:06	21:18	20:49	19:53	18:49	16:50	16:16
3		07:40	06:51	06:46	05:48	05:10	05:11	05:45	06:28	07:12	06:59	07:45
,	16:25	17:10	17:56	19:43	20:28	21:07	21:18	20:48	19:51	18:47	16:48	16:15
4	08:05	07:38	06:49	06:44	05:46	05:10	05:12	05:46	06:30	07:13	07:01	07:46
,	16:26	17:11	17:57	19:45	20:29	21:08	21:18	20:46	19:49	18:45	16:46	16:15
F	08:04	07:37	06:47	06:42	05:45	05:09		05:47	06:31	07:15	07:03	07:47
3							05:12					
	16:27	17:13	17:59	19:46	20:31	21:09	21:17	20:45	19:47	18:43	16:45	16:14
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
	16:28	17:15	18:00	19:48	20:32	21:10	21:17	20:43	19:45	18:41	16:43	16:14
7		07:34	06:43	06:38	05:41	05:08	05:14	05:50	06:34	07:18	07:06	07:49
	16:29	17:16	18:02	19:49	20:34	21:11	21:16	20:42	19:43	18:39	16:42	16:14
8	08:04	07:32	06:41	06:36	05:40	05:08	05:15	05:52	06:36	07:19	07:08	07:50
	16:31	17:18	18:03	19:51	20:35	21:12	21:16	20:40	19:40	18:37	16:40	16:13
9	08:03	07:31	06:38	06:34	05:38	05:07	05:16	05:53	06:37	07:21	07:09	07:52
	16:32	17:20	18:05	19:52	20:37	21:12	21:15	20:38	19:38	18:35	16:39	16:13
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
	16:33	17:21	18:07	19:54	20:38	21:13	21:15	20:37	19:36	18:33	16:37	16:13
11	08:02	07:27	06:34	06:29	05:35	05:06	05:17	05:56	06:40	07:24	07:12	07:54
	16:34	17:23	18:08	19:55	20:40	21:14	21:14	20:35	19:34	18:31	16:36	16:13
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
12	16:36	17:25	18:10	19:57	20:41	21:14	21:13	20:33	19:32	18:29	16:35	16:13
12	08:01	07:24	06:30	06:25	05:32	05:06	05:19	05:59	06:43	07:27	07:15	07:56
13					20:42	21:15		20:32	19:30			
14	16:37	17:26	18:11	19:58			21:12			18:27	16:33	16:13
14	08:01	07:22	06:28	06:23	05:31	05:06	05:20	06:00	06:44	07:28	07:17	07:56
72	16:39	17:28	18:13	20:00	20:44	21:16	21:12	20:30	19:28	18:25	16:32	16:13
15	08:00	07:21	06:26	06:21	05:30	05:06	05:21	06:01	06:46	07:30	07:19	07:57
	16:40	17:30	18:14	20:01	20:45	21:16	21:11	20:28	19:26	18:23	16:31	16:13
16	07:59	07:19	06:24	06:19	05:28	05:06	05:22	06:03	06:47	07:31	07:20	07:58
	16:41	17:31	18:16	20:03	20:46	21:17	21:10	20:26	19:23	18:21	16:30	16:13
17	07:59	07:17	06:22	06:17	05:27	05:06	05:23	06:04	06:48	07:33	07:22	07:59
	16:43	17:33	18:17	20:04	20:48	21:17	21:09	20:24	19:21	18:19	16:28	16:14
18	07:58	07:15	06:20	06:15	05:26	05:06	05:25	06:06	06:50	07:34	07:23	08:00
	16:44	17:35	18:19	20:06	20:49	21:17	21:08	20:22	19:19	18:17	16:27	16:14
19	07:57	07:14	06:18	06:14	05:24	05:06	05:26	06:07	06:51	07:36	07:25	08:00
	16:46	17:36	18:20	20:07	20:50	21:18	21:07	20:21	19:17	18:15	16:26	16:14
20	07:56	07:12	06:16	06:12	05:23	05:06	05:27	06:08	06:53	07:37	07:26	08:01
	16:47	17:38	18:22	20:09	20:52	21:18	21:06	20:19	19:15	18:13	16:25	16:15
21	07:55	07:10	06:13	06:10	05:22	05:06	05:28	06:10	06:54	07:39	07:28	08:01
21	16:49	17:39	18:24	20:10	20:53	21:18	21:05	20:17	19:13	18:11	16:24	16:15
22	07:54	07:08	06:11	06:08	05:21	05:06	05:29	06:11	06:56	07:40	07:29	08:02
22	16:50	17:41	18:25	20:12	20:54	21:19	21:04	20:15	19:11	18:09	16:23	16:15
22	07:53	07:06	06:09	06:06	05:20	05:06	05:30	06:13	06:57	07:42	07:31	08:03
23	16:52											
24		17:43	18:27	20:13	20:55	21:19	21:03	20:13	19:08	18:07	16:22	16:16
24	07:52	07:04	06:07	06:04	05:19	05:07	05:32	06:14	06:58	07:44	07:32	08:03
25	16:53	17:44	18:28	20:15	20:57	21:19	21:02	20:11	19:06	18:05	16:21	16:17
25	07:51	07:02	06:05	06:02	05:18	05:07	05:33	06:16	07:00	06:45	07:34	08:03
	16:55	17:46	18:30	20:16	20:58	21:19	21:00	20:09	19:04	17:04	16:20	16:17
26	07:50	07:00	06:03	06:00	05:17	05:07	05:34	06:17	07:01	06:47	07:35	08:04
	16:57	17:48	18:31	20:18	20:59	21:19	20:59	20:07	19:02	17:02	16:20	16:18
27	07:49	06:59	06:01	05:58	05:16	05:08	05:35	06:18	07:03	06:48	07:37	08:04
	16:58	17:49	18:33	20:19	21:00	21:19	20:58	20:05	19:00	17:00	16:19	16:19
28	07:48	06:57	05:59	05:57	05:15	05:08	05:37	06:20	07:04	06:50	07:38	08:04
	17:00	17:51	18:34	20:21	21:01	21:19	20:57	20:03	18:58	16:58	16:18	16:19
29	07:46	1	06:56	05:55	05:14	05:09	05:38	06:21	07:06	06:51	07:39	08:04
	17:01	Í	19:36	20:22	21:02	21:19	20:55	20:01	18:56	16:56	16:17	16:20
30	07:45	i	06:54	05:53	05:13	05:09	05:39	06:23	07:07	06:53	07:41	08:05
	17:03	i	19:37	20:24	21:03	21:19	20:54	19:59	18:54	16:55	16:17	16:21
31	07:44	i	06:52	1	05:12	1	05:41	06:24	1	06:55	1	08:05
51	17:05	i	19:39	i	21:04	i	20:52	19:57	ì	16:53	i	16:22
Sonnenscheinstunden		284	368	411	473	484	488	446	379	336	276	258
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0						0	0	0	0
	0	· ·							•	0	· ·	-

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten

windPRO 3.2.737 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

22/01/2019 15:36 / 14 windPRO



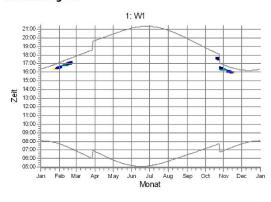


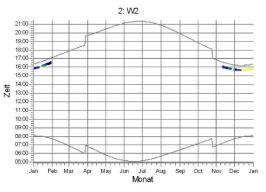
I17-Wind GmbH & Co. KG
Am Westersielzug 11
DE-25840 Friedrichstadt

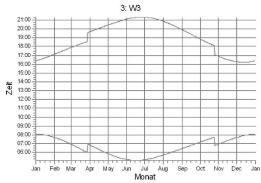
Christian Gloy / christian.gloy@i17-wind.de 11/01/2019 10:01/3.2.737

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB







Schattenrezeptoren



D: IO4 E: IO5



