

Schattenwurfanalyse bei Errichtung und Betrieb von **sieben Windenergieanlagen** gemäß WEA-Schattenwurf-Leitlinie (2003) zum Bebauungsplan WEG 26 „Windpark Kantow“ am Standort **Kantow**

in der Gemeinde Wusterhausen/Dosse, Landkreis Ostprignitz-Ruppin,
Brandenburg

Schattenwurfanalyse (SWA)

Bauabschnitt 1 (B-Plan)

Bearbeitung: wprd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Dipl.-Wi.-Ing. M. Sahyazici
Babelsberger Straße 12
14473 Potsdam

Datum: 07.03.2019

Inhaltsverzeichnis

1. Gegenstand der Prüfung	1
2. Grundlagen und Prämissen zur Schattenwurfanalyse.....	3
3. Projektdaten zur Schattenwurfanalyse	4
3.1 Windenergieanlagen.....	4
3.2 Immissionsorte	5
4. Berechnungsergebnisse an den Immissionsorten.....	6
5. Bewertung	7

Anlagen

1. Gegenstand der Prüfung

Im Rahmen des Bebauungsplans (B-Plan) WEG 26 „Windpark Kantow“ ist die Errichtung von bis zu zehn Windenergieanlagen (WEA) innerhalb des Windeignungsgebietes (WEG) 26 Kantow - Walsleben der Regionalen Planungsgemeinschaft Prignitz-Oberhavel von 04.2017 (2. Entwurf) zwischen den Ortschaften Kantow, Lögow, Blankenberg und Dannenfeld vorgesehen.

Es ist davon auszugehen, dass die WEA in zwei Bauabschnitten errichtet werden. Voraussichtlich werden sieben WEA im Rahmen eines ersten Bauabschnittes (BA 1) und drei weitere WEA im Rahmen eines zweiten Bauabschnittes (BA 2) errichtet. Im Rahmen des vorliegenden Gutachtenkonvoluts zu Schattenwurfimmissionen zum B-Plan WEG 26 „Windpark Kantow“ soll geklärt werden, ob die Errichtung der im B-Plan vorgesehenen bis zu zehn WEA unter Einhaltung der Immissionsrichtwerte (IRW) für Schattenwurfimmissionen möglich ist. Die letztendliche Prüfung des Sachverhalts inklusive der Festlegung von eventuellen Betriebsauflagen zur Einhaltung von IRW erfolgt im Baugenehmigungsverfahren durch die entsprechende Fachbehörde.

Das vorliegende Gutachten prüft die Errichtung des BA 1 mit sieben WEA. Dazu wurde der folgende WEA-Typ angenommen:

NORDEX N149-4.5 MW mit

164,0 m Nabenhöhe (NH) und

149,0 m Rotordurchmesser (RD)

sowie die Standortkoordinaten laut nachfolgender Tabelle.

Tabelle 1: Auflistung der betrachteten WEA des BA 1 (Zusatzbelastung)

lfd. Nr.	WEA-Bez.	WEA-Typ	NH [m]	RD [m]	UTM ETRS89, Zone 33	
					Ostwert	Nordwert
1	wpd1	N149-4.5 MW	164,0	149,0	3.338.059	5.867.263
2	wpd2	N149-4.5 MW	164,0	149,0	3.337.653	5.867.280
3	wpd3	N149-4.5 MW	164,0	149,0	3.337.508	5.867.689
4	wpd4	N149-4.5 MW	164,0	149,0	3.337.928	5.868.207
5	wpd5	N149-4.5 MW	164,0	149,0	3.338.698	5.868.336
6	wpd6	N149-4.5 MW	164,0	149,0	3.339.006	5.868.116
7	wpd8	N149-4.5 MW	164,0	149,0	3.338.327	5.868.475

Im Bauabschnitt 1 handelt es sich um die Erweiterung des bestehenden Windparks.

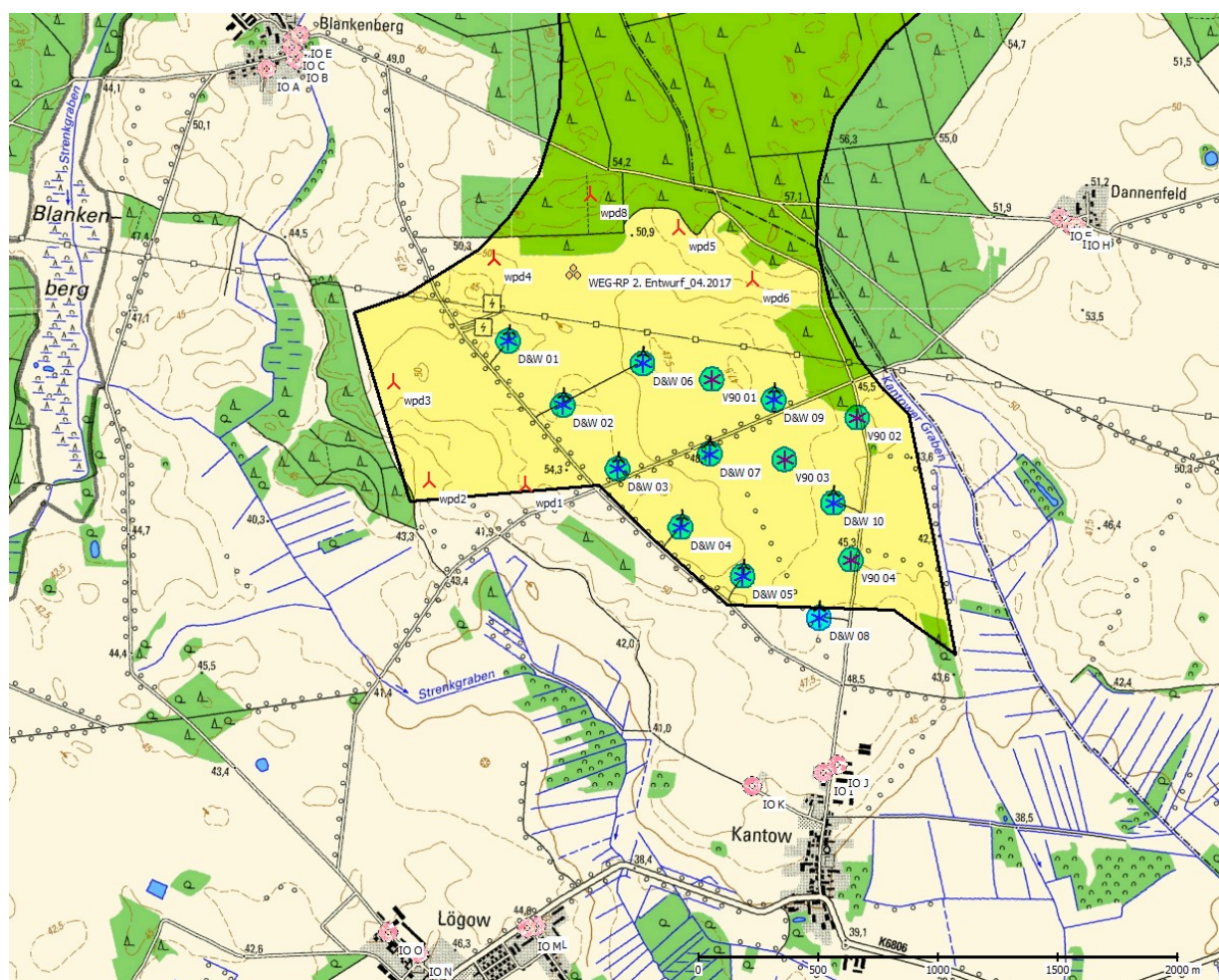
Die in Tabelle 1 aufgeführten WEA werden im Rahmen dieser SWA als Zusatzbelastung (ZB) betrachtet.

Für die Abmessungen bzgl. Rotorblatttiefen, die in die Schattenwurfberechnung hinsichtlich Ermittlung des Beschattungsbereichs (Reichweite) mit einfließen, gibt der Hersteller folgende Daten an:

Max. Blatttiefe = 4,15 m Blatttiefe bei 90% Radius = 1,17 m

Die nachfolgende Lageskizze zeigt eine Übersicht des Windparks innerhalb des WEG Kantow-Nord (Fläche gelb) mit Vor- und Zusatzbelastung, sowie die berücksichtigten Immissionsorte (IO A bis O).

Abbildung 1: Lageskizze, Vor- und Zusatzbelastung und berücksichtigte Immissionsorte



2. Grundlagen und Prämissen zur Schattenwurfanalyse

Die Berechnung zur Schattenwurfanalyse wurde mit dem Programm windPRO (Modul SHADOW) in der Version 3.2.743 der Firma EMD International A/S durchgeführt.

Dabei wurde eine detaillierte Schattenwurfanalyse gemäß der WEA-Schattenwurf-Leitlinie des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg vom 24. März 2003 erarbeitet. Maßgeblich für die Beurteilung der Einwirkung durch Schattenwurf sind nach Hinweisen des LAI für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer („worst case“) Immissionsrichtwerte (IRW) von

30 Std. pro Jahr und 30 Min. pro Tag.

Entsprechend diesen Hinweisen wird für die Schattenwurfanalyse (SWA) von einem Referenzpunkt mit den Maßen **0,1m x 0,1m in 2 m Höhe über Grund** ausgegangen.

Dieser Referenzpunkt wird als Schattenrezeptor (SR) an den schutzwürdigen Bebauungen (Immissionsorten) an der den Windenergieanlagen (WEA) zugewandten Seite platziert.

Damit eine Unabhängigkeit von der tatsächlichen Ausrichtung des Fensters eines relevanten Gebäudes besteht, wird die Schattenwurfberechnung in windPRO nach dem „Gewächshaus“-Modus durchgeführt, d. h., dass der Schattenrezeptor aus allen Richtungen von den umliegenden WEA Schatten empfängt.

Bei der Berechnung werden keine Hindernisse - wie Wald, davorstehende Gebäude, usw. - berücksichtigt.

Die Höhenangaben wurden mit Hilfe des digitalen Höhenmodells auf Basis der digitalen Kartenserie „TOP50 Brandenburg - Berlin“ (Version 5) der Landesvermessung und Geoinformation Brandenburg (LGB) ermittelt, mit 1 m Intervallbreite, Rasterweite 25 m, Höhengenaugigkeit von (+/-) 1 bis 5 m.

3. Projektdaten zur Schattenwurfanalyse

3.1 Windenergieanlagen

Aus der Auflistung des Anlagenbestandes des Landesamtes für Umwelt (LfU) von 02.2019 geht hervor, dass die im Rahmen dieser SWA zu berücksichtigende Vorbelastung (VB) aus insgesamt **14** WEA besteht (vgl. Schallimmissionsprognose (SIP) wpd vom 07.03.2019).

In der nachfolgenden Tabelle werden die 14 immissionsschutzrechtlich zur VB zählenden WEA aufgeführt. Die betrachteten sieben WEA sind als Zusatzbelastung (ZB) in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 2: Auflistung des Anlagenbestandes (WEA-Vorbelastung)

Ifd. Nr.	WEA-Bez.	WEA-Typ	NH [m]	RD [m]	UTM ETRS89, Zone 33	
					Ostwert	Nordwert
1	D&W 01	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.337.986	5.867.864
2	D&W 02	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.338.215	5.867.596
3	D&W 03	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.338.443	5.867.331
4	D&W 04	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.338.706	5.867.087
5	D&W 05	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.338.965	5.866.883
6	D&W 06	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.338.547	5.867.769
7	D&W 07	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.338.828	5.867.392
8	D&W 08	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.339.283	5.866.708
9	D&W 09	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.339.095	5.867.618
10	D&W 10	MD 77-1.500	85,0	77,0	3.339.342	5.867.188
11	V90 01	V90-2.000	105,0	90,0	3.338.836	5.867.704
12	V90 02	V90-2.000	105,0	90,0	3.339.443	5.867.544
13	V90 03	V90-2.000	105,0	90,0	3.339.139	5.867.369
14	V90 04	V90-2.000	105,0	90,0	3.339.416	5.866.951

3.2 Immissionsorte

Nach Maßgabe der umliegenden schutzwürdigen Bebauung wurden unter Berücksichtigung von vorhergehenden Gutachten der Notus Energy Plan GmbH & Co. KG von 02.2011 und Wenger-Rosenau Windenergieplanung von 08.2002 insgesamt **15** zu berücksichtigende Immissionsorte (IO A bis O, Auflistung siehe nachfolgende Tabelle) bestimmt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht aller im Rahmen dieser SWA berücksichtigten Immissionsorte, die von den Lagekoordinaten und Adressen her den gewählten Schall-Immissionsorten entsprechen (vgl. SIP wpd vom 07.03.2019).

Tabelle 3: Auflistung der Immissionsorte mit den jeweils geltenden IRW

IO	Lagebezeichnung	IRW Std/Jahr [hh:mm]	IRW Std/Jahr [hh:mm]	UTM ETRS89, Zone 33	
				Ostwert	Nordwert
A	Blankenberg, Dorfstraße 5	30:00	00:30	3.336.978	5.868.999
B	Blankenberg, Dorfstraße 13	30:00	00:30	3.337.102	5.869.036
C	Blankenberg, Dorfstraße 17	30:00	00:30	3.337.084	5.869.087
D	Blankenberg, Dorfstraße 19	30:00	00:30	3.337.090	5.869.119
E	Blankenberg, Dorfstraße 25	30:00	00:30	3.337.118	5.869.138
F	Dannenfeld, Nr. 9	30:00	00:30	3.340.286	5.868.376
G	Dannenfeld, Nr. 7	30:00	00:30	3.340.337	5.868.342
H	Dannenfeld, Nr. 5	30:00	00:30	3.340.361	5.868.337
I	Kantow, Dorfstraße 1	30:00	00:30	3.339.301	5.866.062
J	Kantow, Dorfstraße 2B	30:00	00:30	3.339.360	5.866.097
K	Kantow, Schwarzer Damm 1	30:00	00:30	3.339.007	5.866.008
L	Lögow, Gartenweg 1	30:00	00:30	3.338.105	5.865.422
M	Lögow, Kantower Straße 1A	30:00	00:30	3.338.066	5.865.414
N	Lögow, Lindenstraße 4	30:00	00:30	3.337.614	5.865.308
O	Lögow, Lindenstraße 1	30:00	00:30	3.337.484	5.865.397

Die Bestimmung der dazugehörigen Koordinaten und postalischen Anschriften erfolgte mit Hilfe des Geodatendienstes „BrandenburgViewer“ des LGB (online in Internet unter: <https://bb-viewer.geobasis.de>).

Zur genaueren Identifizierung und Nachweis der o. g. IO bzw. der gesetzten Koordinatenpunkte sind diese nochmals in der Schallimmissionsprognose (SIP) für den Bauabschnitt 1 als Bildauschnitte (Screenshots) nach der oben genannten Quellenangabe dargestellt (siehe SIP wpd vom 07.03.2019 für den Bauabschnitt 1).

4. Berechnungsergebnisse an den Immissionsorten

Mit allen vorgenannten WEA wurde mit dem Programm windPRO (Modul SHADOW) in der Version 3.2.743 der Firma EMD International A/S eine detaillierte Schattenwurfanalyse erstellt.

An den Immissionsorten wurden hierbei die Situationen

- Vorbelastung (VB) mit 14 WEA
- Zusatzbelastung (ZB) mit den neu geplanten sieben N149-4.5 MW auf 164,0 m NH sowie
- Gesamtbelastung (VB und ZB)

betrachtet.

Die Ergebnisse der windPRO-Berechnungen an den IO bzw. Schattenrezeptoren für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer („worst case“) fassen die nachfolgenden Tabellen zusammen. Die detaillierten windPRO-Ergebnisse sind in den beiliegenden Anlagen 1 bis 3 aufgeführt.

Tabelle 4: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer pro Jahr

IO	Lagebezeichnung	IRW Std/Jahr [hh:mm]	Schattenwurf [hh:mm]		
			VB	ZB	GB
A	Blankenberg, Dorfstraße 5	30:00	0:00	25:36	25:36
B	Blankenberg, Dorfstraße 13	30:00	0:00	33:43	33:43
C	Blankenberg, Dorfstraße 17	30:00	0:00	33:16	33:16
D	Blankenberg, Dorfstraße 19	30:00	0:00	34:29	34:29
E	Blankenberg, Dorfstraße 25	30:00	0:00	37:33	37:33
F	Dannenfeld, Nr. 9	30:00	16:39	18:49	35:28
G	Dannenfeld, Nr. 7	30:00	9:28	17:46	27:14
H	Dannenfeld, Nr. 5	30:00	8:38	17:08	25:46
I	Kantow, Dorfstraße 1	30:00	0:00	0:00	0:00
J	Kantow, Dorfstraße 2B	30:00	0:00	0:00	0:00
K	Kantow, Schwarzer Damm 1	30:00	0:00	0:00	0:00
L	Lögow, Gartenweg 1	30:00	0:00	0:00	0:00
M	Lögow, Kantower Straße 1A	30:00	0:00	0:00	0:00
N	Lögow, Lindenstraße 4	30:00	0:00	0:00	0:00
O	Lögow, Lindenstraße 1	30:00	0:00	0:00	0:00

Überschreitung

Nullemission

Tabelle 5: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer pro Tag

IO	Lagebezeichnung	IRW Std/Jahr [hh:mm]	Schattenwurf [hh:mm]		
			VB	ZB	GB
A	Blankenberg, Dorfstraße 5	00:30	00:00	00:28	00:28
B	Blankenberg, Dorfstraße 13	00:30	00:00	00:30	00:30
C	Blankenberg, Dorfstraße 17	00:30	00:00	00:30	00:30
D	Blankenberg, Dorfstraße 19	00:30	00:00	00:31	00:31
E	Blankenberg, Dorfstraße 25	00:30	00:00	00:32	00:32
F	Dannenfeld, Nr. 9	00:30	00:19	00:26	00:26
G	Dannenfeld, Nr. 7	00:30	00:19	00:26	00:26
H	Dannenfeld, Nr. 5	00:30	00:18	00:26	00:26
I	Kantow, Dorfstraße 1	00:30	00:00	00:00	00:00
J	Kantow, Dorfstraße 2B	00:30	00:00	00:00	00:00
K	Kantow, Schwarzer Damm 1	00:30	00:00	00:00	00:00
L	Lögow, Gartenweg 1	00:30	00:00	00:00	00:00
M	Lögow, Kantower Straße 1A	00:30	00:00	00:00	00:00
N	Lögow, Lindenstraße 4	00:30	00:00	00:00	00:00
O	Lögow, Lindenstraße 1	00:30	00:00	00:00	00:00

Minimale Überschreitung

Nullemission

5. Bewertung

Es kann zusammengefasst festgestellt werden, dass an den **IO B bis E** die vorgegebenen Schattenwurfrichtwerte gemäß WEA-Schattenwurf-Leitlinie vom Mai 2003 allein durch die Zusatzbelastung (ZB) überschritten werden (in Tabelle 4 rot markiert). An diesen IO überschrittener Richtwerte wird durch die Vorbelastung (VB) kein Schattenwurf hervorgerufen.

Am **IO F** trägt die ZB zu einer Überschreitung des Richtwertes in der Gesamtbelastung (GB) hinsichtlich des Jahresrichtwertes bei (in der Tabelle 4 rot markiert).

An allen anderen IO wird durch die ZB kein Schattenwurf hervorgerufen.

Nach Empfehlungen des LAI müssen Maßnahmen getroffen werden, um die Schattenwurf-Immissionen an Orten überschrittener Richtwerte durch die ZB zu unterbinden. Zur Einhaltung der Vorgaben besteht somit Handlungsbedarf.

In der Anlage 4 ist das Ergebnis der Simulation des Einsatzes einer Abschaltautomatik an der WEA **wpd4** der ZB aufgeführt. Hierbei ist ersichtlich, dass dadurch der Jahresrichtwert zwar nun an den kritischen IO B bis E jeweils eingehalten werden kann, jedoch noch nicht am kritischen **IO F** (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Ausschnitt aus Anlage 4, windPRO-Berichtsansicht SHADOW-Hauptergebnis

SHADOW - Hauptergebnis			
Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4			
Berechnungsergebnisse			
Schattenrezeptor			
Nr.	Name	astron.	mögl. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
			Max.Schattendauer/Tag
			[h/d]
A	IO A	9:20	31
B	IO B	12:54	35
C	IO C	12:45	33
D	IO D	13:06	33
E	IO E	13:52	34
F	IO F	35:28	139
G	IO G	27:14	98
H	IO H	25:46	93

Zur Einhaltung des Jahresrichtwertes müsste somit eine weitere WEA mit einem Abschaltmodul ausgestattet werden. Die Schattenwurf-Simulation der ZB an IO F hat ergeben, dass die WEA wpd5 und wpd6 zusätzlich zum Schattenwurf durch die VB für weiteren Schattenwurf am IO F verantwortlich sind, so dass es zur Überschreitung des IRW kommt. Zusätzlich zur WEA wpd4 ist daher die WEA wpd5 oder wpd6 mit einem Abschaltmodul auszustatten, um den Jahresrichtwert auch am IO F sicher einzuhalten (siehe Abbildungen 3 und 4).

Abbildung 3: Ausschnitt aus Anlage 5, windPRO-Berichtsansicht SHADOW-Hauptergebnis

SHADOW - Hauptergebnis			
Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd5			
Berechnungsergebnisse			
Schattenrezeptor			
Nr.	Name	astron.	mögl. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr
		[h/a]	[d/a]
			Max.Schattendauer/Tag
			[h/d]
A	IO A	9:20	31
B	IO B	10:56	34
C	IO C	10:35	33
D	IO D	10:34	33
E	IO E	11:00	34
F	IO F	27:50	115
G	IO G	19:58	76
H	IO H	18:44	72

Abbildung 4: Ausschnitt aus Anlage 6, windPRO-Berichtsansicht SHADOW-Hauptergebnis

SHADOW - Hauptergebnis			
Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd6			
Berechnungsergebnisse			
Schattenrezeptor			
astron. max. mögl. Beschattungsdauer			
Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
		Schattentage/Jahr [d/a]	
A	IO A	9:20	0:23
B	IO B	12:54	0:30
C	IO C	12:45	0:30
D	IO D	13:06	0:31
E	IO E	13:52	0:32
F	IO F	24:17	0:22
G	IO G	16:44	0:21
H	IO H	15:40	0:21

Hinsichtlich Einhaltung des Tagesrichtwertes bleibt es, nach der Variante wie sie in Abbildung 4 dargestellt ist, bei der minimalen Überschreitung von bis zu maximal 2 Minuten an den IO D (je an zwei Tagen im Februar und im Oktober um 1 Minute, siehe Anlage 6 in „SHADOW-Kalender“ für IO D) und IO E (an fünf Tagen im Februar und vier Tagen im Oktober um bis zu 2 Minuten, siehe Anlage 6 in „SHADOW-Kalender“ für IO E), die jedoch aufgrund des verhältnismäßig geringen Ausmaßes toleriert werden kann.

Zur Einhaltung der vorgegebenen IRW wird der **Einsatz einer Abschaltautomatik an den neu geplanten WEA wpd4 und wpd5 oder wpd 6 der ZB** empfohlen.

Die Berechnungen für einen Referenzpunkt in den von dem LAI vorgegebenen Maßen 0,1m x 0,1m in 2,0 m Höhe (Schattenrezeptor) über Grund dienen lediglich der Entscheidungsfindung, ob die Erfordernis einer Schattenabschaltung gegeben ist. Die vorliegende Schattenwurfanalyse (SWA) kann daher nicht für eine vollständige Programmierung von Abschaltmodulen an den WEA und auch nicht zur Erfassung von vollständigen Abschaltzeiten an den WEA verwendet werden. Hierzu müssten sämtliche IO, bei denen die IRW überschritten werden, mit genauen Abmaßen der relevanten beschatteten Bereiche mit einbezogen werden.

Während bzw. nach Errichtung der geplanten WEA ist bei einer Ortsbegehung zu klären, ob ausreichende Sichthindernisse durch die Vegetation, Orographie, Gebäuden und sonstigen Bauungen vorhanden sind, die die IO mit überschrittenen IRW vor einer Beschattung durch die neu geplante(n) WEA schützen, um ggf. auf eine Abschaltautomatik bzw. Abschaltzeiten verzichten zu können.

Schattenwurfanalyse bei Errichtung und Betrieb von **sieben Windenergieanlagen** gemäß WEA-Schattenwurf-Leitlinie (2003) zum Bebauungsplan WEG 26 „Windpark Kantow“ am Standort **Kantow**

in der Gemeinde Wusterhausen/Dosse, Landkreis Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg

Bauabschnitt 1 (B-Plan)

Schattenwurfanalyse (SWA)

Anlage 1

Vorbelastung (VB)

windPRO – Detaillierte Ergebnisse

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung (VB) BA 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

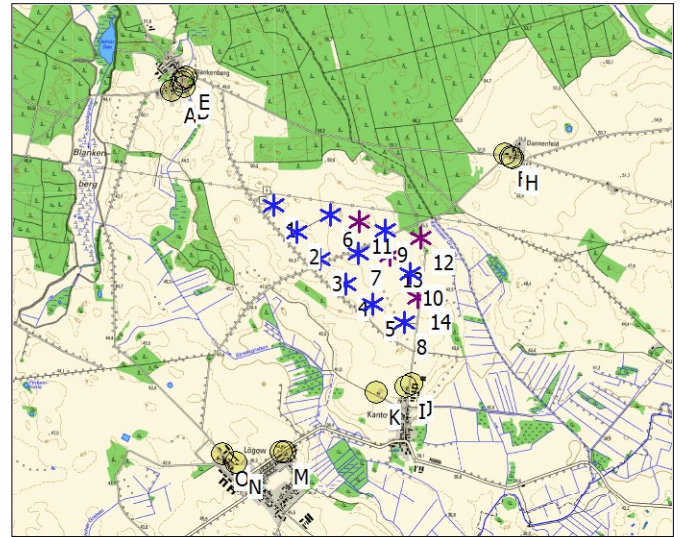
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: DGM-TOP50_1m
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nenn-leistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	3.337.986	5.867.864	50,8	D&W 01	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
2	3.338.215	5.867.596	52,8	D&W 02	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
3	3.338.443	5.867.331	52,0	D&W 03	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
4	3.338.706	5.867.087	51,1	D&W 04	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
5	3.338.965	5.866.883	50,0	D&W 05	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
6	3.338.547	5.867.769	50,7	D&W 06	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
7	3.338.828	5.867.392	49,1	D&W 07	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
8	3.339.283	5.866.708	48,9	D&W 08	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
9	3.339.095	5.867.618	49,1	D&W 09	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
10	3.339.342	5.867.188	46,0	D&W 10	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
11	3.338.836	5.867.704	49,6	V90 01	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
12	3.339.443	5.867.544	45,8	V90 02	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
13	3.339.139	5.867.369	47,8	V90 03	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
14	3.339.416	5.866.951	45,8	V90 04	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	ü.Gr.	Fensters		[m]
							[m]	[°]		
A	IO A	3.336.978	5.868.999	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	IO B	3.337.102	5.869.036	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	IO C	3.337.084	5.869.087	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	IO D	3.337.090	5.869.119	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	IO E	3.337.118	5.869.138	46,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	IO F	3.340.286	5.868.376	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	IO G	3.340.337	5.868.342	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	IO H	3.340.361	5.868.337	52,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
I	IO I	3.339.301	5.866.062	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
J	IO J	3.339.360	5.866.097	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
K	IO K	3.339.007	5.866.008	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
L	IO L	3.338.105	5.865.422	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
M	IO M	3.338.066	5.865.414	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
N	IO N	3.337.614	5.865.308	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
O	IO O	3.337.484	5.865.397	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:01/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung (VB) BA 1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	IO A	0:00	0	0:00
B	IO B	0:00	0	0:00
C	IO C	0:00	0	0:00
D	IO D	0:00	0	0:00
E	IO E	0:00	0	0:00
F	IO F	16:39	82	0:19
G	IO G	9:28	44	0:19
H	IO H	8:38	40	0:18
I	IO I	0:00	0	0:00
J	IO J	0:00	0	0:00
K	IO K	0:00	0	0:00
L	IO L	0:00	0	0:00
M	IO M	0:00	0	0:00
N	IO N	0:00	0	0:00
O	IO O	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	D&W 01	0:00
2	D&W 02	0:00
3	D&W 03	0:00
4	D&W 04	0:00
5	D&W 05	0:00
6	D&W 06	0:00
7	D&W 07	0:00
8	D&W 08	0:00
9	D&W 09	2:10
10	D&W 10	0:00
11	V90 01	0:00
12	V90 02	23:15
13	V90 03	0:00
14	V90 04	0:00

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

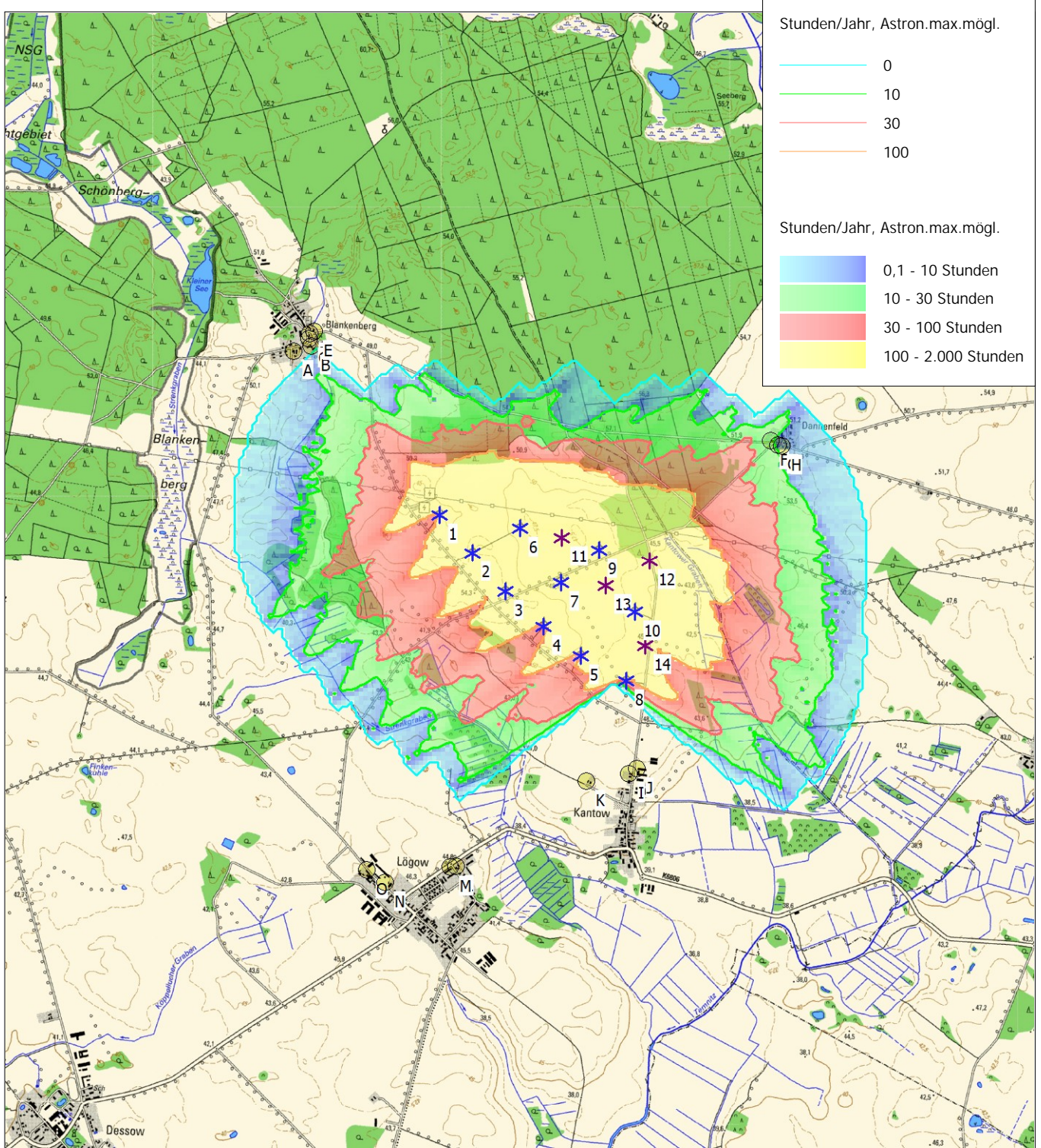
Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:01/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Karte

Berechnung: Vorbelastung (VB) BA 1



Karte: Kantow_TK25 , Maßstab 1:40.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3.338.550 Nord: 5.867.400

* Existierende WEA ◉ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: DGM-TOP50_1m

Schattenwurfanalyse bei Errichtung und Betrieb von **sieben Windenergieanlagen** gemäß WEA-Schattenwurf-Leitlinie (2003) zum Bebauungsplan WEG 26 „Windpark Kantow“ am Standort **Kantow**

in der Gemeinde Wusterhausen/Dosse, Landkreis Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg

Bauabschnitt 1 (B-Plan)

Schattenwurfanalyse (SWA)

Anlage 2

Zusatzbelastung (ZB)

windPRO – Detaillierte Ergebnisse

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1
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
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

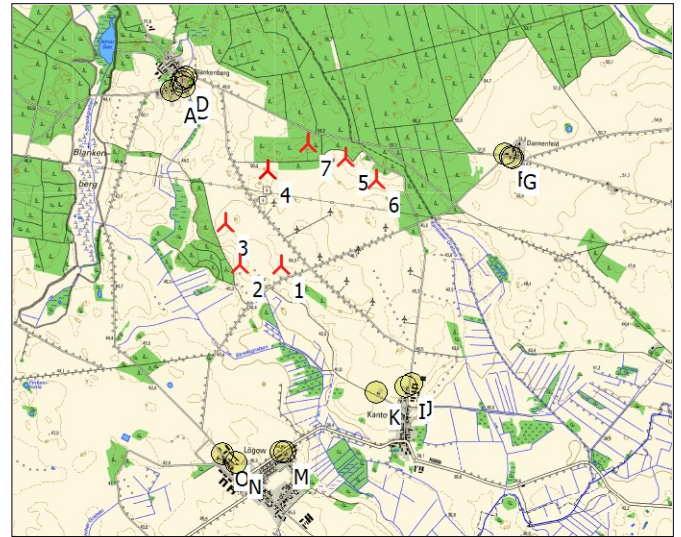
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den
folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: DGM-TOP50_1m
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33

WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]									
1	3.338.059	5.867.263	52,0	wpd1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
2	3.337.653	5.867.280	46,0	wpd2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
3	3.337.508	5.867.689	50,1	wpd3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
4	3.337.928	5.868.207	50,8	wpd4	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
5	3.338.698	5.868.336	53,6	wpd5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
6	3.339.006	5.868.116	52,8	wpd6	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
7	3.338.327	5.868.475	56,0	wpd8	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7



Maßstab 1:75.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
A	IO A	3.336.978	5.868.999	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	IO B	3.337.102	5.869.036	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	IO C	3.337.084	5.869.087	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	IO D	3.337.090	5.869.119	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	IO E	3.337.118	5.869.138	46,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	IO F	3.340.286	5.868.376	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	IO G	3.340.337	5.868.342	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	IO H	3.340.361	5.868.337	52,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
I	IO I	3.339.301	5.866.062	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
J	IO J	3.339.360	5.866.097	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
K	IO K	3.339.007	5.866.008	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
L	IO L	3.338.105	5.865.422	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
M	IO M	3.338.066	5.865.414	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
N	IO N	3.337.614	5.865.308	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
O	IO O	3.337.484	5.865.397	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	IO A	25:36	76	0:28
B	IO B	33:43	89	0:30

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
C	IO C	33:16	87	0:30
D	IO D	34:29	91	0:31
E	IO E	37:33	99	0:32
F	IO F	18:49	57	0:26
G	IO G	17:46	54	0:26
H	IO H	17:08	53	0:26
I	IO I	0:00	0	0:00
J	IO J	0:00	0	0:00
K	IO K	0:00	0	0:00
L	IO L	0:00	0	0:00
M	IO M	0:00	0	0:00
N	IO N	0:00	0	0:00
O	IO O	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	wpd1	0:00
2	wpd2	0:00
3	wpd3	0:00
4	wpd4	51:37
5	wpd5	22:17
6	wpd6	15:26
7	wpd8	26:09

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



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: A - IO A

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:24 16:04	07:55 16:53	08:35 (4) 08:58 (4)	06:59 17:47	07:30 (7) 19:43	05:39 20:37	04:52 21:25
2	08:23 16:05	07:53 16:55	08:34 (4) 08:58 (4)	06:57 17:49	07:29 (7) 19:45	05:37 20:38	04:51 21:26
3	08:23 16:06	07:52 16:57	08:33 (4) 08:59 (4)	06:55 17:51	07:29 (7) 19:47	05:35 20:40	04:50 21:27
4	08:23 16:07	07:50 16:59	08:34 (4) 09:00 (4)	06:53 17:53	07:28 (7) 19:49	05:33 20:42	04:49 21:28
5	08:23 16:08	07:48 17:01	08:33 (4) 09:01 (4)	06:50 17:55	07:28 (7) 19:51	05:31 20:44	04:49 21:29
6	08:22 16:10	07:46 17:03	08:33 (4) 09:01 (4)	06:48 17:56	07:28 (7) 19:52	05:30 20:45	04:48 21:30
7	08:22 16:11	07:45 17:05	08:33 (4) 09:01 (4)	06:46 17:58	07:27 (7) 19:54	05:28 20:47	04:47 21:31
8	08:21 16:12	07:43 17:07	08:33 (4) 09:01 (4)	06:43 18:00	07:28 (7) 19:56	05:26 20:49	04:47 21:32
9	08:21 16:14	07:41 17:09	08:33 (4) 09:01 (4)	06:41 18:02	07:29 (7) 19:58	05:24 20:50	04:46 21:33
10	08:20 16:15	07:39 17:11	08:33 (4) 09:01 (4)	06:39 18:04	07:29 (7) 19:59	05:22 20:52	04:46 21:34
11	08:20 16:17	07:37 17:13	08:34 (4) 09:01 (4)	06:36 18:06	07:31 (7) 20:01	05:21 20:54	04:45 21:34
12	08:19 16:18	07:35 17:15	08:34 (4) 09:00 (4)	06:34 18:07	07:32 (7) 20:03	05:19 20:56	04:45 21:35
13	08:18 16:20	07:33 17:17	08:35 (4) 08:59 (4)	06:32 18:09	06:18 20:05	05:17 20:57	04:45 21:36
14	08:17 16:21	07:31 17:18	08:36 (4) 08:58 (4)	06:29 18:11	06:16 20:07	05:15 20:59	04:44 21:37
15	08:17 16:23	07:29 17:20	08:37 (4) 08:57 (4)	06:27 18:13	06:14 20:08	05:14 21:00	04:44 21:37
16	08:16 16:24	07:27 17:22	08:38 (4) 08:55 (4)	06:25 18:15	06:12 20:10	05:12 21:02	04:44 21:38
17	08:15 16:26	07:25 17:24	08:41 (4) 08:52 (4)	06:22 18:17	06:09 20:12	05:11 21:04	04:44 21:38
18	08:14 16:28	07:23 17:26	06:20 18:18	06:20 18:18	06:07 20:14	05:09 21:05	04:44 21:39
19	08:13 16:29	07:21 17:28	06:17 18:20	06:17 18:20	06:05 20:15	05:08 21:07	04:44 21:39
20	08:12 16:31	07:19 17:30	06:15 18:22	06:15 18:22	06:03 20:17	05:06 21:08	04:44 21:39
21	08:10 16:33	07:17 17:32	06:13 18:24	06:13 18:24	06:00 20:19	05:05 21:10	04:44 21:40
22	08:09 16:35	07:15 17:34	06:10 18:26	06:10 18:26	05:58 20:21	05:03 21:11	04:44 21:40
23	08:08 16:37	07:13 17:36	06:08 18:27	06:08 18:27	05:56 20:23	05:02 21:13	04:45 21:40
24	08:07 16:38	07:10 17:38	06:06 18:29	06:06 18:29	05:54 20:24	05:01 21:14	04:45 21:40
25	08:05 16:40	07:08 17:40	06:03 18:31	06:03 18:31	05:52 20:26	04:59 21:16	04:45 21:40
26	08:04 16:42	07:06 17:41	06:01 18:33	06:01 18:33	05:50 20:28	04:58 21:17	04:46 21:40
27	08:03 16:44	08:42 (4) 08:47 (4)	07:04 17:43	07:34 (7) 07:47 (7)	05:48 20:30	04:57 21:18	04:46 21:40
28	08:01 16:46	08:40 (4) 08:51 (4)	07:02 17:45	07:32 (7) 07:49 (7)	05:56 20:31	04:56 21:20	04:47 21:40
29	08:00 16:48	08:37 (4) 08:53 (4)	06:54 19:38	06:54 19:38	05:43 20:33	04:55 21:21	04:47 21:40
30	07:58 16:49	08:36 (4) 08:55 (4)	06:51 19:40	06:51 19:40	05:41 20:35	04:54 21:22	04:48 21:39
31	07:57 16:51	08:36 (4) 08:57 (4)	06:49 19:42	06:49 19:42	04:53 21:23	04:53 21:23	21:39
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	
astr.max.mögl.Beschattung	72	451	241				

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: A - IO A

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober		November		Dezember
1	04:48 21:39	05:27 21:06	06:19 20:01	07:10 18:49	7	08:14 (7) 16:41	07:06 16:41	08:03 (4) 15:58
2	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:12 18:47	14	08:09 (7) 16:39	07:08 16:39	08:03 (4) 15:58
3	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:45	16	08:08 (7) 16:37	07:10 16:37	08:03 (4) 15:57
4	04:51 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	20	08:06 (7) 16:35	07:12 16:35	08:03 (4) 15:56
5	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	21	08:05 (7) 16:33	07:14 16:33	08:03 (4) 15:56
6	04:52 21:37	05:35 20:57	06:27 19:49	07:19 18:38	22	08:05 (7) 16:32	07:15 16:32	08:03 (4) 15:55
7	04:53 21:36	05:36 20:55	06:29 19:47	07:20 18:35	23	08:03 (7) 16:30	07:17 16:30	08:03 (4) 15:55
8	04:54 21:36	05:38 20:53	06:31 19:45	07:22 18:33	23	08:03 (7) 16:28	07:19 16:28	08:04 (4) 15:55
9	04:55 21:35	05:40 20:51	06:32 19:42	07:24 18:31	23	08:03 (7) 16:26	07:21 16:26	08:05 (4) 15:54
10	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	07:26 18:28	23	08:03 (7) 16:25	07:23 16:25	08:05 (4) 15:54
11	04:57 21:33	05:43 20:47	06:36 19:38	07:28 18:26	22	08:03 (7) 16:23	07:25 16:23	08:07 (4) 15:54
12	04:58 21:32	05:45 20:45	06:37 19:35	07:29 18:24	20	08:04 (7) 16:21	07:27 16:21	08:08 (4) 15:54
13	05:00 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	07:31 18:21	18	08:04 (7) 16:20	07:28 16:20	08:09 (4) 15:54
14	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	07:33 18:19	16	08:05 (7) 16:18	07:30 16:18	08:12 (4) 15:54
15	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	07:35 18:17	12	08:07 (7) 16:17	07:32 16:17	08:16 (4) 15:54
16	05:03 21:28	05:51 20:37	06:44 19:25	07:36 18:15	2	08:12 (7) 16:15	07:34 16:15	08:17 15:54
17	05:05 21:27	05:53 20:35	06:46 19:23	07:38 18:12			07:36 16:14	08:18 15:54
18	05:06 21:26	05:55 20:32	06:48 19:21	07:40 18:10			07:37 16:12	08:19 15:54
19	05:07 21:25	05:57 20:30	06:49 19:18	07:42 18:08			07:39 16:11	08:19 15:54
20	05:09 21:24	05:58 20:28	06:51 19:16	07:44 18:06			07:41 16:10	08:20 15:55
21	05:10 21:22	06:00 20:26	06:53 19:13	07:46 18:04			07:43 16:09	08:21 15:55
22	05:11 21:21	06:02 20:24	06:54 19:11	07:47 18:01			07:45 16:07	08:21 15:56
23	05:13 21:20	06:03 20:22	06:56 19:09	07:49 17:59			07:46 16:06	08:22 15:56
24	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	07:51 17:57	4	09:15 (4) 16:05	07:48 16:05	08:22 15:57
25	05:16 21:17	06:07 20:17	07:00 19:04	06:53 16:55	12	08:11 (4) 16:04	07:50 16:04	08:23 15:57
26	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	06:55 16:53	18	08:08 (4) 16:03	07:51 16:03	08:23 15:58
27	05:19 21:14	06:10 20:13	07:03 18:59	06:57 16:51	20	08:07 (4) 16:02	07:53 16:02	08:23 15:59
28	05:20 21:12	06:12 20:10	07:05 18:57	06:59 16:49	23	08:05 (4) 16:01	07:54 16:01	08:23 16:00
29	05:22 21:11	06:14 20:08	07:06 18:54	07:00 16:47	24	08:05 (4) 16:00	07:56 16:00	08:23 16:00
30	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	07:02 16:45	26	08:04 (4) 15:59	07:58 15:59	08:24 16:01
31	05:25 21:07	06:17 20:03		07:04 16:43	27	08:03 (4) 08:30 (4)		08:24 16:02
Sonnenscheinstunden	507	457	382	330		262		238
astr.max.mögl.Beschattung				436		336		

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: B - IO B

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:24 16:04	07:55 16:53	08:51 (4) 09:21 (4)	06:59 17:47	07:36 (5) 08:05 (7)	06:46 19:43	05:39 20:37	04:52 21:25
2	08:23 16:05	07:53 16:55	08:51 (4) 09:21 (4)	06:57 17:49	07:37 (5) 08:05 (7)	06:44 19:45	05:37 20:38	04:51 21:26
3	08:23 16:06	07:52 16:57	08:51 (4) 09:21 (4)	06:55 17:51	07:38 (5) 08:05 (7)	06:42 19:47	05:35 20:40	04:50 21:27
4	08:23 16:07	07:50 16:59	08:52 (4) 09:21 (4)	06:53 17:53	07:39 (5) 08:04 (7)	06:39 19:49	05:33 20:42	04:49 21:28
5	08:23 16:08	07:48 17:01	08:53 (4) 09:21 (4)	06:50 17:55	07:40 (7) 08:03 (7)	06:37 19:51	05:31 20:44	04:49 21:29
6	08:22 16:10	07:46 17:03	08:53 (4) 09:20 (4)	06:48 17:56	07:41 (7) 08:02 (7)	06:35 19:52	05:30 20:45	04:48 21:30
7	08:22 16:11	07:45 17:05	08:54 (4) 09:20 (4)	06:46 17:58	07:42 (7) 08:00 (7)	06:32 19:54	05:28 20:47	04:47 21:31
8	08:21 16:12	07:43 17:07	08:55 (4) 09:19 (4)	06:43 18:00	07:44 (7) 07:58 (7)	06:30 19:56	05:26 20:49	04:47 21:32
9	08:21 16:14	07:41 17:09	08:56 (4) 09:17 (4)	06:41 18:02	07:47 (7) 07:55 (7)	06:28 19:58	05:24 20:50	04:46 21:33
10	08:20 16:15	07:39 17:11	08:58 (4) 09:16 (4)	06:39 18:04		06:25 19:59	05:22 20:52	04:46 21:34
11	08:20 16:17	07:37 17:13	09:00 (4) 09:14 (4)	06:36 18:06		06:23 20:01	05:20 20:54	04:45 21:34
12	08:19 16:18	07:35 17:15	09:04 (4) 09:10 (4)	06:34 18:07		06:21 20:03	05:19 20:56	04:45 21:35
13	08:18 16:20	07:33 17:16		06:32 18:09		06:18 20:05	05:17 20:57	04:45 21:36
14	08:17 16:21	07:31 17:18		06:29 18:11		06:16 20:07	05:15 20:59	04:44 21:37
15	08:17 16:23	07:29 17:20		06:27 18:13		06:14 20:08	05:14 21:00	04:44 21:37
16	08:16 16:24	07:27 17:22		06:25 18:15		06:12 20:10	05:12 21:02	04:44 21:38
17	08:15 16:26	08:59 (4) 09:04 (4)	07:25 17:24	06:22 18:17		06:09 20:12	05:11 21:04	04:44 21:38
18	08:14 16:28	08:57 (4) 09:08 (4)	07:23 17:26	06:20 18:18		06:07 20:14	05:09 21:05	04:44 21:39
19	08:13 16:29	08:55 (4) 09:10 (4)	07:21 17:28	06:17 18:20		06:05 20:15	05:08 21:07	04:44 21:39
20	08:12 16:31	08:55 (4) 09:12 (4)	07:19 17:30	06:15 18:22		06:03 20:17	05:06 21:08	04:44 21:39
21	08:10 16:33	08:53 (4) 09:13 (4)	07:17 17:32	07:43 (5) 07:55 (7)	06:13 18:24	06:00 20:19	05:05 21:10	04:44 21:40
22	08:09 16:35	08:53 (4) 09:15 (4)	07:15 17:34	07:40 (5) 07:59 (7)	06:10 18:26	05:58 20:21	05:03 21:11	04:44 21:40
23	08:08 16:37	08:53 (4) 09:16 (4)	07:13 17:36	07:39 (5) 08:02 (7)	06:08 18:27	05:56 20:23	05:02 21:13	04:45 21:40
24	08:07 16:38	08:52 (4) 09:17 (4)	07:10 17:38	07:38 (5) 08:03 (7)	06:06 18:29	05:54 20:24	05:01 21:14	04:45 21:40
25	08:05 16:40	08:52 (4) 09:18 (4)	07:08 17:40	07:37 (5) 08:04 (7)	06:03 18:31	05:52 20:26	04:59 21:16	04:45 21:40
26	08:04 16:42	08:51 (4) 09:19 (4)	07:06 17:41	07:36 (5) 08:04 (7)	06:01 18:33	05:50 20:28	04:58 21:17	04:46 21:40
27	08:03 16:44	08:50 (4) 09:19 (4)	07:04 17:43	07:36 (5) 08:05 (7)	05:58 18:35	05:48 20:30	04:57 21:18	04:46 21:40
28	08:01 16:46	08:51 (4) 09:20 (4)	07:02 17:45	07:36 (5) 08:06 (7)	05:56 18:36	05:45 20:31	04:56 21:20	04:47 21:40
29	08:00 16:48	08:51 (4) 09:20 (4)		06:54 19:38		05:43 20:33	04:55 21:21	04:47 21:40
30	07:58 16:49	08:50 (4) 09:20 (4)		06:51 19:40		05:41 20:35	04:54 21:22	04:48 21:39
31	07:57 16:51	08:51 (4) 09:21 (4)		06:49 19:42			04:53 21:23	
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505		
astr.max.mögl.Beschattung	339	474	193					

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 (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten	

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: B - IO B

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	04:48 21:39	05:27 21:06	06:19 20:01	07:10 18:49		07:06 16:41	19	08:27 (4) 08:46 (4)	07:59 15:58
2	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:12 18:47		07:08 16:39	21	08:26 (4) 08:47 (4)	08:01 15:58
3	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:45		07:10 16:37	24	08:25 (4) 08:49 (4)	08:02 15:57
4	04:51 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	2	08:27 (7) 08:29 (7)	25	07:12 16:35	08:03 15:56
5	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	12	08:22 (7) 08:34 (7)	27	07:14 16:33	08:05 15:56
6	04:52 21:37	05:35 20:57	06:27 19:49	07:19 18:38	16	08:20 (7) 08:36 (7)	28	07:15 16:32	08:06 15:55
7	04:53 21:36	05:36 20:55	06:29 19:47	07:20 18:35	20	08:17 (7) 08:37 (7)	29	07:17 16:30	08:07 15:55
8	04:54 21:36	05:38 20:53	06:31 19:45	07:22 18:33	22	08:16 (7) 08:38 (7)	30	07:19 16:28	08:09 15:55
9	04:55 21:35	05:40 20:51	06:32 19:42	07:24 18:31	23	08:15 (7) 08:38 (7)	30	07:21 16:26	08:10 15:54
10	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	07:26 18:28	26	08:13 (5) 08:39 (7)	30	07:23 16:25	08:11 15:54
11	04:57 21:33	05:43 20:47	06:36 19:38	07:27 18:26	28	08:11 (5) 08:39 (7)	30	07:25 16:23	08:12 15:54
12	04:58 21:32	05:45 20:45	06:37 19:35	07:29 18:24	29	08:10 (5) 08:39 (7)	30	07:27 16:21	08:13 15:54
13	05:00 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	07:31 18:21	29	08:09 (5) 08:38 (7)	30	07:28 16:20	08:14 15:54
14	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	07:33 18:19	30	08:08 (5) 08:38 (7)	29	07:30 16:18	08:15 15:54
15	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	07:35 18:17	29	08:08 (5) 08:37 (7)	29	07:32 16:17	08:16 15:54
16	05:03 21:28	05:51 20:37	06:44 19:25	07:36 18:15	28	08:08 (5) 08:36 (7)	28	07:34 16:15	08:17 15:54
17	05:05 21:27	05:53 20:35	06:46 19:23	07:38 18:12	26	08:09 (5) 08:35 (7)	26	07:36 16:14	08:18 15:54
18	05:06 21:26	05:55 20:32	06:48 19:21	07:40 18:10	25	08:09 (5) 08:34 (7)	25	07:37 16:12	08:19 15:54
19	05:07 21:25	05:57 20:30	06:49 19:18	07:42 18:08	22	08:10 (5) 08:32 (7)	23	07:39 16:11	08:19 15:54
20	05:09 21:24	05:58 20:28	06:51 19:16	07:44 18:06	18	08:12 (5) 08:30 (7)	22	07:41 16:10	08:20 15:55
21	05:10 21:22	06:00 20:26	06:53 19:13	07:46 18:04	5	08:15 (5) 08:20 (5)	20	07:43 16:09	08:21 15:55
22	05:11 21:21	06:02 20:24	06:54 19:11	07:47 18:01			17	07:44 16:07	08:21 15:56
23	05:13 21:20	06:03 20:22	06:56 19:09	07:49 17:59			15	07:46 16:06	08:22 15:56
24	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	07:51 17:57			11	07:48 16:05	08:22 15:57
25	05:16 21:17	06:07 20:17	07:00 19:04	06:53 16:55			6	07:50 16:04	08:23 15:57
26	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	06:55 16:53				07:51 16:03	08:23 15:58
27	05:19 21:14	06:10 20:13	07:03 18:59	06:57 16:51				07:53 16:02	08:23 15:59
28	05:20 21:12	06:12 20:10	07:05 18:57	06:59 16:49				07:54 16:01	08:23 16:00
29	05:22 21:11	06:14 20:08	07:06 18:54	07:00 16:47				07:56 16:00	08:23 16:00
30	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	07:02 16:45	8	08:33 (4) 08:41 (4)		07:58 15:59	08:24 16:01
31	05:25 21:07	06:17 20:03		07:04 16:43	15	08:29 (4) 08:44 (4)			08:24 16:02
Sonnenscheinstunden	507	457	382	330		262		604	238
astr.max.mögl.Beschattung				413					

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

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



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: C - IO C

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:24 16:04	07:55 16:53	08:55 (4) 09:23 (4)	06:59 17:47	07:42 (5) 08:09 (7)	06:46 19:43	05:39 20:37	04:52 21:25
2	08:23 16:05	07:53 16:55	08:56 (4) 09:23 (4)	06:57 17:49	07:44 (5) 08:08 (7)	06:44 19:45	05:37 20:38	04:51 21:26
3	08:23 16:06	07:52 16:57	08:56 (4) 09:22 (4)	06:55 17:51	07:47 (7) 08:08 (7)	06:42 19:47	05:35 20:40	04:50 21:27
4	08:23 16:07	07:50 16:59	08:58 (4) 09:23 (4)	06:53 17:53	07:47 (7) 08:06 (7)	06:39 19:49	05:33 20:42	04:49 21:28
5	08:23 16:08	07:48 17:01	08:59 (4) 09:22 (4)	06:50 17:55	07:49 (7) 08:04 (7)	06:37 19:51	05:31 20:44	04:49 21:29
6	08:22 16:10	07:46 17:03	09:00 (4) 09:21 (4)	06:48 17:56	07:52 (7) 08:01 (7)	06:35 19:52	05:30 20:45	04:48 21:30
7	08:22 16:11	07:45 17:05	09:01 (4) 09:19 (4)	06:46 17:58		06:32 19:54	05:28 20:47	04:47 21:31
8	08:21 16:12	07:43 17:07	09:03 (4) 09:17 (4)	06:43 18:00		06:30 19:56	05:26 20:49	04:47 21:32
9	08:21 16:14	07:41 17:09	09:06 (4) 09:14 (4)	06:41 18:02		06:28 19:58	05:24 20:50	04:46 21:33
10	08:20 16:15	07:39 17:11		06:39 18:04		06:25 19:59	05:22 20:52	04:46 21:34
11	08:20 16:17	07:37 17:13		06:36 18:06		06:23 20:01	05:20 20:54	04:45 21:34
12	08:19 16:18	07:35 17:15		06:34 18:07		06:21 20:03	05:19 20:56	04:45 21:35
13	08:18 16:20	07:33 17:16		06:32 18:09		06:18 20:05	05:17 20:57	04:45 21:36
14	08:17 16:21	09:01 (4) 09:09 (4)	07:31 17:18	06:29 18:11		06:16 20:07	05:15 20:59	04:44 21:37
15	08:17 16:23	08:59 (4) 09:11 (4)	07:29 17:20	06:27 18:13		06:14 20:08	05:14 21:00	04:44 21:37
16	08:16 16:24	08:58 (4) 09:13 (4)	07:27 17:22	06:25 18:15		06:12 20:10	05:12 21:02	04:44 21:38
17	08:15 16:26	08:56 (4) 09:14 (4)	07:25 17:24	06:22 18:17		06:09 20:12	05:11 21:04	04:44 21:38
18	08:14 16:28	08:56 (4) 09:16 (4)	07:23 17:26	06:20 18:18		06:07 20:14	05:09 21:05	04:44 21:39
19	08:13 16:29	08:56 (4) 09:17 (4)	07:21 17:28	07:47 (5) 08:04 (7)	06:17 18:20	06:05 20:15	05:08 21:07	04:44 21:39
20	08:12 16:31	08:55 (4) 09:18 (4)	07:19 17:30	07:45 (5) 08:06 (7)	06:15 18:22	06:03 20:17	05:06 21:08	04:44 21:39
21	08:10 16:33	08:54 (4) 09:19 (4)	07:17 17:32	07:43 (5) 08:08 (7)	06:13 18:24	06:00 20:19	05:05 21:10	04:44 21:40
22	08:09 16:35	08:54 (4) 09:20 (4)	07:15 17:34	07:42 (5) 08:08 (7)	06:10 18:26	05:58 20:21	05:03 21:11	04:44 21:40
23	08:08 16:37	08:55 (4) 09:21 (4)	07:13 17:36	07:41 (5) 08:09 (7)	06:08 18:27	05:56 20:23	05:02 21:13	04:45 21:40
24	08:07 16:38	08:54 (4) 09:21 (4)	07:10 17:38	07:41 (5) 08:10 (7)	06:06 18:29	05:54 20:24	05:01 21:14	04:45 21:40
25	08:05 16:40	08:54 (4) 09:22 (4)	07:08 17:40	07:41 (5) 08:11 (7)	06:03 18:31	05:52 20:26	04:59 21:16	04:45 21:40
26	08:04 16:42	08:54 (4) 09:23 (4)	07:06 17:41	07:40 (5) 08:10 (7)	06:01 18:33	05:50 20:28	04:58 21:17	04:46 21:40
27	08:03 16:44	08:54 (4) 09:23 (4)	07:04 17:43	07:41 (5) 08:10 (7)	05:58 18:35	05:48 20:30	04:57 21:18	04:46 21:40
28	08:01 16:46	08:54 (4) 09:23 (4)	07:02 17:45	07:42 (5) 08:10 (7)	05:56 18:36	05:45 20:31	04:56 21:20	04:47 21:40
29	08:00 16:48	08:54 (4) 09:23 (4)			06:54 19:38	05:43 20:33	04:55 21:21	04:47 21:40
30	07:58 16:49	08:54 (4) 09:23 (4)			06:51 19:40	05:41 20:35	04:54 21:22	04:48 21:39
31	07:57 16:51	08:55 (4) 09:24 (4)			06:49 19:42		04:53 21:23	
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505		
astr.max.mögl.Beschattung	423	453	115					

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: C - IO C

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:48 21:39	05:27 21:06	06:19 20:01	07:10 18:49	07:06 16:41	07:59 15:58	
2	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:12 18:47	07:08 16:39	08:01 15:58	
3	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:45	07:10 16:37	08:02 15:57	
4	04:51 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	07:12 16:35	08:03 15:56	
5	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	07:14 16:33	08:05 15:56	
6	04:52 21:37	05:35 20:57	06:27 19:49	07:19 18:38	07:15 16:32	08:06 15:55	
7	04:53 21:36	05:36 20:55	06:29 19:47	07:20 18:35	08:30 (7) 08:33 (7)	07:17 16:30	08:07 15:55
8	04:54 21:36	05:38 20:53	06:31 19:45	07:22 18:33	08:25 (7) 08:38 (7)	07:19 16:28	08:09 15:55
9	04:55 21:35	05:40 20:51	06:32 19:42	07:24 18:31	08:23 (7) 08:40 (7)	07:21 16:26	08:10 15:54
10	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	07:26 18:28	08:22 (7) 08:41 (7)	07:23 16:25	08:11 15:54
11	04:57 21:33	05:43 20:47	06:36 19:38	07:27 18:26	08:19 (5) 08:42 (7)	07:25 16:23	08:12 15:54
12	04:58 21:32	05:45 20:45	06:37 19:35	07:29 18:24	08:17 (5) 08:43 (7)	07:27 16:21	08:13 15:54
13	05:00 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	07:31 18:21	08:15 (5) 08:42 (7)	07:28 16:20	08:14 15:54
14	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	07:33 18:19	08:14 (5) 08:42 (7)	07:30 16:18	08:15 15:54
15	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	07:35 18:17	08:13 (5) 08:42 (7)	07:32 16:17	08:16 15:54
16	05:03 21:28	05:51 20:37	06:44 19:25	07:36 18:15	08:12 (5) 08:42 (7)	07:34 16:15	08:17 15:54
17	05:05 21:27	05:53 20:35	06:46 19:23	07:38 18:12	08:12 (5) 08:42 (7)	07:36 16:14	08:18 15:54
18	05:06 21:26	05:55 20:32	06:48 19:21	07:40 18:10	08:12 (5) 08:41 (7)	07:37 16:12	08:19 15:54
19	05:07 21:25	05:57 20:30	06:49 19:18	07:42 18:08	08:13 (5) 08:40 (7)	07:39 16:11	08:20 15:54
20	05:09 21:24	05:58 20:28	06:51 19:16	07:44 18:06	08:13 (5) 08:39 (7)	07:41 16:10	08:20 15:55
21	05:10 21:22	06:00 20:26	06:53 19:13	07:46 18:04	08:14 (5) 08:38 (7)	07:43 16:09	08:21 15:55
22	05:11 21:21	06:02 20:24	06:54 19:11	07:47 18:01	08:15 (5) 08:36 (7)	07:45 16:07	08:21 15:56
23	05:13 21:20	06:03 20:22	06:56 19:09	07:49 17:59	08:18 (5) 08:33 (7)	07:46 16:06	08:22 15:56
24	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	07:51 17:57	08:33 (7) 08:33 (7)	16:06 16:05	08:22 15:57
25	05:16 21:17	06:07 20:17	07:00 19:04	06:53 16:55	07:50 16:04	08:34 (4) 08:52 (4)	08:23 15:57
26	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	06:55 16:53	07:51 16:03	08:36 (4) 08:51 (4)	08:23 15:58
27	05:19 21:14	06:10 20:13	07:03 18:59	06:57 16:51	07:53 16:02	08:38 (4) 08:51 (4)	08:23 15:59
28	05:20 21:12	06:12 20:10	07:05 18:57	06:59 16:49	07:54 16:01	08:41 (4) 08:49 (4)	08:23 16:00
29	05:22 21:11	06:14 20:08	07:06 18:54	07:00 16:47	07:56 16:00	8 08:49 (4)	08:23 16:00
30	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	07:02 16:45	07:58 15:59		08:24 16:01
31	05:25 21:07	06:17 20:03		07:04 16:43			08:24 16:02
Sonnenscheinstunden	507	457	382	330	262	238	
astr.max.mögl.Beschattung				387	618		

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: D - IO D

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:24 16:04	07:55 16:53	09:01 (4) 09:27 (4)	06:59 17:47	07:48 (5) 08:11 (7)	06:46 19:43	05:39 20:37	04:52 21:25
2	08:23 16:05	07:53 16:55	09:02 (4) 09:26 (4)	06:57 17:49	07:52 (7) 08:10 (7)	06:44 19:45	05:37 20:38	04:51 21:26
3	08:23 16:06	07:52 16:57	09:02 (4) 09:25 (4)	06:55 17:51	07:54 (7) 08:09 (7)	06:42 19:47	05:35 20:40	04:50 21:27
4	08:23 16:07	07:50 16:59	09:05 (4) 09:25 (4)	06:53 17:53	07:56 (7) 08:05 (7)	06:39 19:49	05:33 20:42	04:49 21:28
5	08:23 16:08	07:48 17:01	09:06 (4) 09:23 (4)	06:50 17:55	08:05 (7)	06:37 19:51	05:31 20:44	04:49 21:29
6	08:22 16:10	07:46 17:03	09:08 (4) 09:21 (4)	06:48 17:56	08:05 (7)	06:35 19:52	05:30 20:45	04:48 21:30
7	08:22 16:11	07:45 17:05	09:12 (4) 09:17 (4)	06:46 17:58	08:05 (7)	06:32 19:54	05:28 20:47	04:47 21:31
8	08:21 16:12	07:43 17:07	09:17 (4)	06:43 18:00	08:05 (7)	06:30 19:56	05:26 20:49	04:47 21:32
9	08:21 16:14	07:41 17:09		06:41 18:02	08:05 (7)	06:28 19:58	05:24 20:50	04:46 21:33
10	08:20 16:15	09:04 (4) 09:10 (4)	07:39 17:11	06:39 18:04	08:05 (7)	06:25 19:59	05:22 20:52	04:46 21:34
11	08:20 16:17	09:03 (4) 09:14 (4)	07:37 17:13	06:36 18:06	08:05 (7)	06:23 20:01	05:20 20:54	04:45 21:34
12	08:19 16:18	09:02 (4) 09:15 (4)	07:35 17:15	06:34 18:07	08:05 (7)	06:21 20:03	05:19 20:56	04:45 21:35
13	08:18 16:20	09:01 (4) 09:17 (4)	07:33 17:16	06:32 18:09	08:05 (7)	06:18 20:05	05:17 20:57	04:45 21:36
14	08:17 16:21	09:00 (4) 09:18 (4)	07:31 17:18	06:29 18:11	08:05 (7)	06:16 20:07	05:15 20:59	04:44 21:37
15	08:17 16:23	09:00 (4) 09:19 (4)	07:29 17:20	06:27 18:13	08:05 (7)	06:14 20:08	05:14 21:00	04:44 21:37
16	08:16 16:24	08:59 (4) 09:21 (4)	07:27 17:22	06:25 18:15	08:05 (7)	06:12 20:10	05:12 21:02	04:44 21:38
17	08:15 16:26	08:58 (4) 09:21 (4)	07:25 17:24	06:22 18:17	08:05 (7)	06:09 20:12	05:11 21:04	04:44 21:38
18	08:14 16:28	08:58 (4) 09:22 (4)	07:23 17:26	06:20 18:18	08:05 (7)	06:07 20:14	05:09 21:05	04:44 21:39
19	08:13 16:29	08:58 (4) 09:23 (4)	07:21 17:28	06:17 18:20	08:05 (7)	06:05 20:15	05:08 21:07	04:44 21:39
20	08:12 16:31	08:58 (4) 09:24 (4)	07:19 17:30	06:15 18:22	08:05 (7)	06:03 20:17	05:06 21:08	04:44 21:39
21	08:10 16:33	08:57 (4) 09:24 (4)	07:17 17:32	06:13 18:24	08:05 (7)	06:00 20:19	05:05 21:10	04:44 21:40
22	08:09 16:35	08:58 (4) 09:25 (4)	07:15 17:34	06:10 18:26	08:05 (7)	05:58 20:21	05:03 21:11	04:44 21:40
23	08:08 16:37	08:58 (4) 09:26 (4)	07:13 17:36	06:08 18:27	08:05 (7)	05:56 20:23	05:02 21:13	04:45 21:40
24	08:07 16:38	08:58 (4) 09:26 (4)	07:10 17:38	06:06 18:29	08:05 (7)	05:54 20:24	05:01 21:14	04:45 21:40
25	08:05 16:40	08:58 (4) 09:27 (4)	07:08 17:40	06:03 18:31	08:05 (7)	05:52 20:26	04:59 21:16	04:45 21:40
26	08:04 16:42	08:58 (4) 09:27 (4)	07:06 17:41	06:01 18:33	08:05 (7)	05:50 20:28	04:58 21:17	04:46 21:40
27	08:03 16:44	08:58 (4) 09:27 (4)	07:04 17:43	05:58 18:35	08:05 (7)	05:48 20:30	04:57 21:18	04:46 21:40
28	08:01 16:46	08:59 (4) 09:27 (4)	07:02 17:45	05:56 18:36	08:05 (7)	05:45 20:31	04:56 21:20	04:47 21:40
29	08:00 16:48	08:59 (4) 09:27 (4)		06:54 19:38	08:05 (7)	05:43 20:33	04:55 21:21	04:47 21:40
30	07:58 16:49	08:59 (4) 09:27 (4)		06:51 19:40	08:05 (7)	05:41 20:35	04:54 21:22	04:48 21:39
31	07:57 16:51	09:00 (4) 09:27 (4)		06:49 19:42	08:05 (7)	05:40 21:23	04:53 21:23	04:48 21:39
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505		
astr.max.mögl.Beschattung	511	454	65					

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: D - IO D

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:48 21:39	05:27 21:06	06:19 20:01	07:10 18:49	07:06 16:41	07:59 15:58	08:45 (4) 11 08:56 (4)
2	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:12 18:47	07:08 16:39	08:01 15:58	08:47 (4) 7 08:54 (4)
3	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:45	07:10 16:37	08:02 15:57	
4	04:51 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	07:12 16:35	08:03 08:48 (4)	08:05 15:56
5	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	07:14 16:33	08:05 08:51 (4)	08:06 15:56
6	04:52 21:37	05:35 20:57	06:27 19:49	07:19 18:38	07:15 16:32	08:06 08:53 (4)	08:07 15:55
7	04:53 21:36	05:36 20:55	06:29 19:47	07:20 18:35	07:17 16:30	08:07 08:54 (4)	08:09 15:55
8	04:54 21:36	05:38 20:53	06:31 19:45	07:22 18:33	07:19 16:28	08:09 08:56 (4)	08:10 15:55
9	04:55 21:35	05:40 20:51	06:32 19:42	07:24 18:31	08:34 (7) 08:37 (7)	07:21 16:26	08:10 15:54
10	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	07:26 18:28	08:29 (7) 08:42 (7)	07:23 16:25	08:11 15:54
11	04:57 21:33	05:43 20:47	06:36 19:38	07:27 18:26	08:27 (7) 08:44 (7)	07:25 16:23	08:12 15:54
12	04:58 21:32	05:45 20:45	06:37 19:35	07:29 18:24	08:26 (7) 08:45 (7)	07:27 16:21	08:13 15:54
13	05:00 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	07:31 18:21	08:20 (5) 08:45 (7)	07:28 16:20	08:14 15:54
14	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	07:33 18:19	08:18 (5) 08:46 (7)	07:30 16:18	08:15 15:54
15	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	07:35 18:17	08:17 (5) 08:46 (7)	07:32 16:17	08:16 15:54
16	05:03 21:28	05:51 20:37	06:44 19:25	07:36 18:15	08:16 (5) 08:46 (7)	07:34 16:15	08:17 15:54
17	05:05 21:27	05:53 20:35	06:46 19:23	07:38 18:12	08:16 (5) 08:46 (7)	07:36 16:14	08:18 15:54
18	05:06 21:26	05:55 20:32	06:48 19:21	07:40 18:10	08:15 (5) 08:46 (7)	07:37 16:12	08:19 15:54
19	05:07 21:25	05:57 20:30	06:49 19:18	07:42 18:08	08:15 (5) 08:46 (7)	07:39 16:11	08:20 15:54
20	05:09 21:24	05:58 20:28	06:51 19:16	07:44 18:06	08:16 (5) 08:45 (7)	07:41 16:10	08:20 15:55
21	05:10 21:22	06:00 20:26	06:53 19:13	07:46 18:04	08:16 (5) 08:44 (7)	07:43 16:09	08:21 15:55
22	05:11 21:21	06:02 20:24	06:54 19:11	07:47 18:01	08:17 (5) 08:43 (7)	07:45 16:07	08:21 15:56
23	05:13 21:20	06:03 20:22	06:56 19:09	07:49 17:59	08:18 (5) 08:42 (7)	07:46 16:06	08:22 15:56
24	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	07:51 17:57	08:19 (5) 08:40 (7)	07:48 16:05	08:22 15:57
25	05:16 21:17	06:07 20:17	07:00 19:04	06:53 16:55	07:23 (5) 07:37 (7)	07:50 16:04	08:23 15:57
26	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	06:55 16:53	07:51 16:03	08:23 08:59 (4)	08:23 15:58
27	05:19 21:14	06:10 20:13	07:03 18:59	06:57 16:51	07:53 16:02	08:39 (4) 08:59 (4)	08:23 15:59
28	05:20 21:12	06:12 20:10	07:05 18:57	06:59 16:49	07:54 16:01	08:40 (4) 08:58 (4)	08:23 16:00
29	05:22 21:11	06:14 20:08	07:06 18:54	07:00 16:47	07:56 16:00	08:41 (4) 08:57 (4)	08:23 16:00
30	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	07:02 16:45	07:58 15:59	08:43 (4) 08:56 (4)	08:24 16:01
31	05:25 21:07	06:17 20:03		07:04 16:43			08:24 16:02
Sonnenscheinstunden	507	457	382	330	262	238	
astr.max.mögl.Beschattung				395	626	718	

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

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

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: E - IO E

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:24 16:04	07:55 16:53	09:09 (4) 09:31 (4)	06:59 17:47	07:57 (7) 08:14 (7)	06:46 19:43	05:39 20:37	04:52 21:25
2	08:23 16:05	07:53 16:55	09:10 (4) 09:29 (4)	06:57 17:49	07:59 (7) 08:12 (7)	06:44 19:45	05:37 20:38	04:51 21:26
3	08:23 16:06	07:52 16:57	09:11 (4) 09:28 (4)	06:55 17:51	08:04 (7) 08:07 (7)	06:42 19:47	05:35 20:40	04:50 21:27
4	08:23 16:07	07:50 16:59	09:14 (4) 09:26 (4)	06:53 17:53		06:39 19:49	05:33 20:42	04:49 21:28
5	08:23 16:08	09:08 (4) 07:48	09:19 (4) 09:22 (4)	06:50 17:55		06:37 19:51	05:31 20:44	04:49 21:29
6	08:22 16:10	7 09:15 (4) 09:06 (4)	17:01 07:46	3 09:22 (4) 06:48		06:35 19:52	05:30 20:45	04:48 21:30
7	08:22 16:11	11 09:17 (4) 09:06 (4)	17:03 07:45		06:46 17:58	06:32 19:54	05:28 20:47	04:47 21:31
8	08:21 16:12	13 09:19 (4) 09:05 (4)	17:05 07:43		06:43 18:00	06:30 19:56	05:26 20:49	04:47 21:32
9	08:21 16:14	15 09:20 (4) 09:04 (4)	17:07 07:41		06:41 18:02	06:28 19:58	05:24 20:50	04:46 21:33
10	08:20 16:15	17 09:21 (4) 09:04 (4)	17:09 07:39		06:39 18:04	06:25 19:59	05:22 20:52	04:46 21:34
11	08:20 16:17	18 09:22 (4) 09:04 (4)	17:11 07:37		06:36 18:06	06:23 20:01	05:20 20:54	04:45 21:34
12	08:19 16:18	20 09:24 (4) 09:04 (4)	17:13 07:35		06:34 18:07	06:21 20:03	05:19 20:56	04:45 21:35
13	08:18 16:20	21 09:25 (4) 09:03 (4)	17:15 07:33		06:32 18:09	06:18 20:05	05:17 20:57	04:45 21:36
14	08:17 16:21	23 09:26 (4) 09:03 (4)	17:16 07:31		06:29 18:11	06:16 20:07	05:15 20:59	04:44 21:37
15	08:17 16:23	24 09:27 (4) 09:03 (4)	17:18 07:29	08:03 (7)	06:27	06:14 20:08	05:14 21:00	04:44 21:37
16	08:16 16:24	25 09:28 (4) 09:03 (4)	17:20 07:27	10 08:13 (7) 07:53 (5)	18:13 06:25	06:12 20:10	05:12 21:02	04:44 21:38
17	08:15 16:26	26 09:29 (4) 09:02 (4)	17:22 07:25	21 08:14 (7) 07:51 (5)	18:15 06:22	06:09 20:12	05:11 21:04	04:44 21:38
18	08:14 16:28	27 09:29 (4) 09:02 (4)	07:24 07:23	25 08:16 (7) 07:49 (5)	18:17 06:20	06:07 20:14	05:09 21:05	04:44 21:39
19	08:13 16:29	28 09:30 (4) 09:03 (4)	17:26 07:21	28 08:17 (7) 07:49 (5)	18:18 06:17	06:05 20:15	05:08 21:07	04:44 21:39
20	08:12 16:31	27 09:30 (4) 09:03 (4)	17:28 07:19	29 08:18 (7) 07:48 (5)	18:20 06:15	06:03 20:17	05:06 21:08	04:44 21:39
21	08:10 16:33	28 09:31 (4) 09:02 (4)	17:30 07:17	31 08:19 (7) 07:48 (5)	18:22 06:13	06:00 20:19	05:05 21:10	04:44 21:40
22	08:09 16:35	29 09:31 (4) 09:03 (4)	17:32 07:15	32 08:20 (7) 07:47 (5)	18:24 06:10	06:00 20:21	05:05 21:11	04:44 21:40
23	08:08 16:37	29 09:32 (4) 09:04 (4)	17:34 07:13	32 08:19 (7) 07:47 (5)	18:26 06:08	06:00 20:23	05:05 21:13	04:45 21:40
24	08:07 16:38	29 09:33 (4) 09:03 (4)	17:36 07:10	32 08:19 (7) 07:48 (5)	18:27 06:06	06:00 20:24	05:05 21:14	04:45 21:40
25	08:05 16:40	29 09:32 (4) 09:04 (4)	17:38 07:08	31 08:19 (7) 07:49 (5)	18:29 06:03	06:00 20:26	05:05 21:16	04:45 21:40
26	08:04 16:42	29 09:33 (4) 09:04 (4)	17:40 07:06	30 08:19 (7) 07:49 (5)	18:31 06:01	06:00 20:28	05:05 21:17	04:46 21:40
27	08:03 16:44	29 09:33 (4) 09:04 (4)	17:41 07:04	29 08:18 (7) 07:51 (5)	18:33 05:58	06:00 20:30	05:05 21:18	04:46 21:40
28	08:01 16:46	28 09:32 (4) 09:05 (4)	17:43 07:02	26 08:17 (7) 07:53 (5)	18:35 05:56	06:00 20:31	05:05 21:20	04:47 21:40
29	08:00 16:48	28 09:33 (4) 09:06 (4)	17:45 07:00	23 08:16 (7) 07:54 (5)	18:36 06:54	06:00 20:33	05:05 21:21	04:47 21:40
30	07:58 16:49	26 09:32 (4) 09:06 (4)			06:51 19:40	06:00 20:35	05:05 21:22	04:48 21:39
31	07:57 16:51	25 09:31 (4) 09:08 (4)			06:49 19:42		04:53 21:23	
	16:51 24 09:32 (4)				19:42		21:23	
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505		
astr.max.mögl.Beschattung	635	452	33					

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: E - IO E

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	04:48 21:39	05:27 21:06	06:19 20:01	07:10 18:49	07:06 16:41	07:59 15:58	08:46 (4) 20 09:06 (4)	
2	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:12 18:47	07:08 16:39	08:01 15:58	08:47 (4) 18 09:05 (4)	
3	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:45	07:10 16:37	08:02 15:57	08:48 (4) 17 09:05 (4)	
4	04:51 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	07:12 16:35	08:03 15:56	08:49 (4) 15 09:04 (4)	
5	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	07:14 16:33	08:05 15:56	08:51 (4) 13 09:04 (4)	
6	04:52 21:37	05:35 20:57	06:27 19:49	07:19 18:38	07:15 16:32	08:48 (4) 08:53 (4)	08:06 15:55	08:52 (4) 11 09:03 (4)
7	04:53 21:36	05:36 20:55	06:29 19:47	07:20 18:35	07:17 16:30	08:44 (4) 08:57 (4)	08:07 15:55	08:55 (4) 7 09:02 (4)
8	04:54 21:36	05:38 20:53	06:31 19:45	07:22 18:33	07:19 16:28	08:42 (4) 08:59 (4)	08:09 15:55	08:58 (4) 2 09:00 (4)
9	04:55 21:35	05:40 20:51	06:32 19:42	07:24 18:31	07:21 16:26	08:40 (4) 09:00 (4)	08:10 15:54	
10	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	07:26 18:28	07:23 16:25	08:39 (4) 09:01 (4)	08:11 15:54	
11	04:57 21:33	05:43 20:47	06:36 19:38	07:27 18:26	08:35 (7) 08:44 (7)	07:25 16:23	08:39 (4) 09:02 (4)	08:12 15:54
12	04:58 21:32	05:45 20:45	06:37 19:35	07:29 18:24	08:32 (7) 08:47 (7)	07:27 16:21	08:38 (4) 09:03 (4)	08:13 15:54
13	05:00 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	07:31 18:21	08:30 (7) 08:48 (7)	07:28 16:20	08:38 (4) 09:04 (4)	08:14 15:54
14	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	07:33 18:19	08:24 (5) 08:49 (7)	07:30 16:18	08:37 (4) 09:05 (4)	08:15 15:54
15	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	07:35 18:17	08:22 (5) 08:50 (7)	07:32 16:17	08:37 (4) 09:05 (4)	08:16 15:54
16	05:03 21:28	05:51 20:37	06:44 19:25	07:36 18:15	08:21 (5) 08:50 (7)	07:34 16:15	08:37 (4) 09:06 (4)	08:17 15:54
17	05:05 21:27	05:53 20:35	06:46 19:23	07:38 18:12	08:20 (5) 08:50 (7)	07:36 16:14	08:37 (4) 09:06 (4)	08:18 15:54
18	05:06 21:26	05:55 20:32	06:48 19:21	07:40 18:10	08:19 (5) 08:51 (7)	07:37 16:12	08:37 (4) 09:06 (4)	08:19 15:54
19	05:07 21:25	05:56 20:30	06:49 19:18	07:42 18:08	08:19 (5) 08:51 (7)	07:39 16:11	08:38 (4) 09:07 (4)	08:19 15:54
20	05:09 21:24	05:58 20:28	06:51 19:16	07:44 18:06	08:18 (5) 08:50 (7)	07:41 16:10	08:38 (4) 09:07 (4)	08:20 15:55
21	05:10 21:22	06:00 20:26	06:53 19:13	07:46 18:04	08:19 (5) 08:50 (7)	07:43 16:09	08:38 (4) 09:07 (4)	08:21 15:55
22	05:11 21:21	06:02 20:24	06:54 19:11	07:47 18:01	08:19 (5) 08:49 (7)	07:45 16:07	08:39 (4) 09:07 (4)	08:21 15:56
23	05:13 21:20	06:03 20:22	06:56 19:09	07:49 17:59	08:19 (5) 08:49 (7)	07:46 16:06	08:40 (4) 09:07 (4)	08:22 15:56
24	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	07:51 17:57	08:20 (5) 08:47 (7)	07:48 16:05	08:39 (4) 09:07 (4)	08:22 15:57
25	05:16 21:17	06:07 20:17	07:00 19:04	06:53 16:55	07:22 (5) 07:46 (7)	07:50 16:04	08:40 (4) 09:07 (4)	08:23 15:57
26	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	06:55 16:53	07:24 (5) 07:44 (7)	07:51 16:03	08:41 (4) 09:07 (4)	08:23 15:58
27	05:19 21:14	06:10 20:13	07:03 18:59	06:57 16:51	07:33 (7) 07:41 (7)	07:53 16:02	08:42 (4) 09:07 (4)	08:23 15:59
28	05:20 21:12	06:12 20:10	07:05 18:57	06:59 16:49	07:41 (7) 16:01	07:54 16:01	08:43 (4) 09:07 (4)	08:23 16:00
29	05:22 21:11	06:14 20:08	07:06 18:54	07:00 16:47	07:56 16:00	07:56 16:00	08:43 (4) 09:06 (4)	08:23 16:00
30	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	07:02 16:45	07:58 15:59	07:58 15:59	08:45 (4) 09:06 (4)	08:24 16:01
31	05:25 21:07	06:17 20:03		07:04 16:43			08:24 16:02	
Sonnenscheinstunden	507	457	382	330	262	238		
astr.max.mögl.Beschattung				420	610	703		

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: F - IO F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:23 16:04	07:55 16:53	06:59 17:47	06:46 19:43	18:41 (5) 20:36	05:39 21:24	04:52 21:39	05:26 21:05	06:18 20:01	07:10 18:49	17:47 (6) 18:12 (6)	07:06 16:41	07:59 15:58
2	08:23 16:05	07:53 16:55	06:57 17:49	06:44 19:45	18:43 (5) 20:38	05:37 21:26	04:51 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:11 18:47	17:46 (6) 18:10 (6)	07:08 16:39	08:00 15:58
3	08:23 16:06	07:51 16:57	06:55 17:51	06:42 19:47	18:47 (5) 20:40	05:35 21:27	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:44	17:47 (6) 18:09 (6)	07:10 16:37	08:02 15:57
4	08:23 16:07	07:50 16:59	06:52 17:53	06:39 19:49	18:50 (5) 20:40	05:33 21:28	04:49 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	17:48 (6) 18:08 (6)	07:11 16:35	08:03 15:56
5	08:22 16:08	07:48 17:01	06:50 17:54	06:37 19:50		05:31 20:43	04:48 21:29	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	17:49 (6) 18:06 (6)	07:13 16:33	08:05 15:56
6	08:22 16:09	07:46 17:03	06:48 17:56	06:34 19:52		05:29 20:45	04:48 21:30	05:34 20:56	06:27 19:49	07:18 18:37	17:50 (6) 18:03 (6)	07:15 16:31	08:06 15:55
7	08:22 16:11	07:44 17:05	06:46 17:58	06:32 19:54	17:16 (6)	05:28 20:47	04:47 21:31	05:36 20:54	06:29 19:47	07:20 18:35	17:55 (6) 17:58 (6)	07:17 16:30	08:07 15:55
8	08:21 16:12	07:43 17:07	06:43 18:00	06:30 19:56	17:13 (6)	05:26 20:49	04:47 21:32	05:38 20:53	06:30 19:44	07:22 18:33		07:19 16:28	08:09 15:54
9	08:21 16:13	07:41 17:09	06:41 18:02	06:27 19:57	17:11 (6)	05:24 20:50	04:46 21:33	05:39 20:51	06:32 19:42	07:24 18:42 (5)		07:21 16:26	08:10 15:54
10	08:20 16:15	07:39 17:10	06:39 18:04	06:25 19:59	17:09 (6)	05:22 20:52	04:46 21:33	05:41 20:49	06:34 19:40	07:26 18:47 (5)		07:23 16:24	08:11 15:54
11	08:19 16:16	07:37 17:12	06:36 18:05	06:23 20:01	17:07 (6)	05:20 20:54	04:45 21:34	05:43 20:47	06:35 19:37	07:27 18:49 (5)		07:25 16:23	08:12 15:54
12	08:19 16:18	07:35 17:14	06:34 18:07	06:20 20:03	17:07 (6)	05:19 20:55	04:45 21:35	05:44 20:45	06:37 19:35	07:29 18:49 (5)		07:26 16:21	08:13 15:54
13	08:18 16:19	07:33 17:16	06:32 18:09	06:18 20:05	17:07 (6)	05:17 20:57	04:44 21:36	05:46 20:43	06:39 19:33	07:31 18:50 (5)		07:28 16:20	08:14 15:53
14	08:17 16:21	07:31 17:18	06:29 18:11	06:16 20:06	17:06 (6)	05:15 20:59	04:44 21:36	05:48 20:41	06:41 19:30	07:33 18:51 (5)		07:30 16:18	08:15 15:53
15	08:16 16:23	07:29 17:20	06:27 18:13	06:14 20:08	17:06 (6)	05:14 21:00	04:44 21:37	05:50 20:39	06:42 19:28	07:34 18:50 (5)		07:32 16:17	08:16 15:53
16	08:15 16:24	07:27 17:22	06:24 18:15	06:11 20:10	17:06 (6)	05:12 21:02	04:44 21:37	05:51 20:37	06:44 19:25	07:36 18:50 (5)		07:34 16:15	08:17 15:54
17	08:15 16:26	07:25 17:24	06:22 18:16	06:09 20:12	17:06 (6)	05:10 21:03	04:44 21:38	05:53 20:34	06:46 19:23	07:38 18:50 (5)		07:35 16:14	08:18 15:54
18	08:13 16:28	07:23 17:26	06:20 18:18	06:07 20:13	17:06 (6)	05:09 21:05	04:44 21:38	05:55 20:32	06:47 19:20	07:40 18:48 (5)		07:37 16:12	08:18 15:54
19	08:12 16:29	07:21 17:28	06:17 18:20	06:05 20:15	17:06 (6)	05:07 21:07	04:44 21:39	05:56 20:30	06:49 19:18	07:42 18:48 (5)		07:39 16:11	08:19 15:54
20	08:11 16:31	07:19 17:30	06:15 18:22	06:02 20:17	17:08 (6)	05:06 21:08	04:44 21:39	05:58 20:28	06:51 19:16	07:44 18:47 (5)		07:41 16:10	08:20 15:55
21	08:10 16:33	07:17 17:32	06:13 18:24	06:00 20:19	17:09 (6)	05:05 21:10	04:44 21:39	06:00 20:26	06:52 19:13	07:45 18:44 (5)		07:43 16:08	08:20 15:55
22	08:09 16:35	07:15 17:34	06:10 18:25	05:58 20:21	17:11 (6)	05:03 21:11	04:44 21:39	06:01 20:24	06:54 19:11	07:47 18:42 (5)		07:44 16:07	08:21 15:55
23	08:08 16:36	07:12 17:36	06:08 18:27	05:56 20:22	17:43 (5)	05:02 21:13	04:44 21:40	06:03 20:21	06:56 19:08	07:49 18:11 (6)		07:46 16:06	08:22 15:56
24	08:06 16:38	07:10 17:37	06:05 18:29	05:54 20:24	17:41 (5)	05:00 21:14	04:45 21:40	06:05 20:19	06:58 19:06	07:51 18:12 (6)		07:48 16:05	08:22 15:57
25	08:05 16:40	07:08 17:39	06:03 18:31	05:52 20:26	17:41 (5)	04:59 21:15	04:45 21:40	06:07 20:17	06:59 19:04	06:53 18:12 (6)		07:49 16:04	08:22 15:57
26	08:04 16:42	07:06 17:41	06:01 18:33	05:49 20:28	17:40 (5)	04:58 21:17	04:45 21:40	06:08 20:15	07:01 19:01	06:55 18:13 (6)		07:51 16:03	08:23 15:58
27	08:02 16:44	07:04 17:43	05:58 18:34	05:47 20:29	18:01 (5)	04:57 21:18	04:46 21:40	06:10 20:12	07:03 18:59	06:56 17:48 (6)		07:53 16:02	08:23 15:59
28	08:01 16:46	07:01 17:45	05:56 18:36	05:45 20:31	18:01 (5)	04:56 21:19	04:46 21:40	06:12 20:10	07:04 18:56	06:58 18:13 (6)		07:54 16:01	08:23 15:59
29	07:59 16:47		06:53 19:38	05:43 20:33	18:39 (5)	04:55 21:21	04:47 21:39	06:13 20:08	07:06 18:54	07:00 18:12 (6)		07:56 16:00	08:23 16:00
30	07:58 16:49		06:51 19:40	05:41 20:35	18:39 (5)	04:54 21:22	04:48 21:39	06:15 20:06	07:08 18:52	07:02 18:12 (6)		07:57 16:01	08:23 16:01
31	07:56 16:51		06:49 19:41	05:38 20:35	18:58 (5)	04:53 21:23	04:48 21:39	06:17 20:03	07:04 18:52	07:04 16:43		07:59 16:02	08:23 16:02
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	507	457	382	330	262	238	
astr.max.mögl.Beschattung			536	29					440	124			

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	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: G - IO G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:23 16:04	07:55 16:53	06:59 17:47	06:46 19:43	18:44 (5) 20:36	05:39 21:24	04:52 21:39	05:26 21:05	06:18 20:01	07:10 18:49	17:54 (6) 18:15 (6)	07:06 16:41	07:59 15:58
2	08:23 16:05	07:53 16:55	06:57 17:49	06:44 19:45	18:45 (5) 20:38	05:37 21:26	04:51 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:11 18:47	17:56 (6) 18:14 (6)	07:08 16:39	08:00 15:58
3	08:23 16:06	07:51 16:57	06:55 17:51	06:42 19:47	18:46 (5) 20:40	05:35 21:27	04:50 21:38	06:22 21:02	06:22 19:56	07:13 18:44	17:57 (6) 18:12 (6)	07:10 16:37	08:02 15:57
4	08:23 16:07	07:50 16:59	06:52 17:52	06:39 19:49	18:48 (5) 20:42	05:33 21:28	04:49 21:38	06:24 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	18:00 (6) 18:09 (6)	07:11 16:35	08:03 15:56
5	08:22 16:08	07:48 17:01	06:50 17:54	06:37 19:50	18:56 (5) 20:43	05:31 21:29	04:48 21:37	06:25 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	18:09 (6) 18:18	07:13 16:33	08:05 15:56
6	08:22 16:09	07:46 17:03	06:48 17:56	06:34 19:52	19:02 (5) 20:45	05:29 21:30	04:48 21:37	06:27 20:56	06:27 19:49	07:18 18:37	18:15 (6) 18:24	07:15 16:31	08:06 15:55
7	08:22 16:11	07:44 17:05	06:46 17:58	06:32 19:54	20:02 (5) 20:47	05:28 21:31	04:47 21:36	06:29 20:54	06:29 19:47	07:20 18:35	18:27 (6) 18:35	07:17 16:30	08:07 15:55
8	08:21 16:12	07:43 17:07	06:43 18:00	06:30 19:56	20:49 (5) 20:49	05:26 21:32	04:47 21:35	06:30 20:53	06:30 19:44	07:22 18:44 (5)	18:33 (6) 18:40 (5)	07:19 16:28	08:08 15:54
9	08:21 16:13	07:41 17:09	06:41 18:02	06:27 19:57	17:26 (6) 20:46	05:27 21:33	04:46 21:35	06:32 20:51	06:32 19:42	07:24 18:52 (5)	18:30 (6) 18:38 (5)	07:21 16:26	08:10 15:54
10	08:20 16:15	07:39 17:10	06:39 18:04	06:25 19:59	17:21 (6) 20:46	05:25 21:33	04:46 21:34	06:34 20:49	06:34 19:40	07:26 18:54 (5)	18:28 (6) 18:37 (5)	07:23 16:24	08:11 15:54
11	08:19 16:16	07:37 17:12	06:36 18:05	06:23 19:59	17:18 (6) 20:01	05:20 21:34	04:45 21:33	06:35 20:47	06:35 19:37	07:27 18:55 (5)	18:26 (6) 18:35 (5)	07:24 16:23	08:12 15:54
12	08:19 16:18	07:35 17:14	06:34 18:07	06:20 20:03	17:16 (6) 20:03	05:19 21:35	04:45 21:32	06:37 20:45	06:37 19:35	07:29 18:55 (5)	18:23 (6) 18:32 (5)	07:26 16:21	08:13 15:54
13	08:18 16:19	07:33 17:16	06:32 18:09	06:18 20:05	17:15 (6) 20:05	05:17 21:36	04:44 21:31	06:39 20:43	06:39 19:33	07:31 18:55 (5)	18:21 (6) 18:30 (5)	07:28 16:20	08:14 15:53
14	08:17 16:21	07:31 17:18	06:29 18:11	06:16 20:06	17:13 (6) 20:06	05:15 21:36	04:44 21:30	06:41 20:41	06:41 19:30	07:33 18:54 (5)	18:19 (6) 18:28 (5)	07:30 16:18	08:15 15:53
15	08:16 16:23	07:29 17:20	06:27 18:13	06:14 20:08	17:13 (6) 20:08	05:14 21:37	04:44 21:29	06:42 20:39	06:42 19:28	07:34 18:54 (5)	18:17 (6) 18:26 (5)	07:32 16:17	08:16 15:53
16	08:15 16:24	07:27 17:22	06:24 18:15	06:11 20:10	17:13 (6) 20:10	05:12 21:37	04:44 21:28	06:44 20:36	06:44 19:25	07:36 18:54 (5)	18:14 (6) 18:23 (5)	07:34 16:15	08:17 15:54
17	08:14 16:26	07:25 17:24	06:22 18:16	06:09 20:12	17:12 (6) 20:12	05:10 21:38	04:44 21:27	06:46 20:34	06:46 19:23	07:38 18:53 (5)	18:12 (6) 18:21 (5)	07:35 16:14	08:18 15:54
18	08:13 16:28	07:23 17:26	06:20 18:18	06:07 20:13	17:12 (6) 20:13	05:09 21:38	04:44 21:26	06:47 20:32	06:47 19:20	07:40 18:51 (5)	18:10 (6) 18:19 (5)	07:37 16:12	08:18 15:54
19	08:12 16:29	07:21 17:28	06:17 18:20	06:05 20:15	17:12 (6) 20:15	05:07 21:39	04:44 21:25	06:49 20:30	06:49 19:18	07:42 18:50 (5)	18:08 (6) 18:17 (5)	07:39 16:11	08:19 15:54
20	08:11 16:31	07:19 17:30	06:15 18:22	06:02 20:17	17:12 (6) 20:17	05:06 21:39	04:44 21:23	06:51 20:28	06:51 19:16	07:44 18:48 (5)	18:06 (6) 18:15 (5)	07:41 16:10	08:20 15:55
21	08:10 16:33	07:17 17:32	06:13 18:24	06:00 20:19	17:13 (6) 20:19	05:05 21:10	04:44 21:39	06:52 20:26	06:52 19:13	07:45 18:43 (5)	18:03 (6) 18:12 (5)	07:43 16:08	08:20 15:55
22	08:09 16:35	07:15 17:34	06:10 18:25	05:58 20:21	17:14 (6) 20:21	05:03 21:11	04:44 21:39	06:54 20:24	06:54 19:11	07:47 18:58 (5)	18:01 (6) 18:10 (5)	07:44 16:07	08:21 15:55
23	08:08 16:36	07:12 17:36	06:08 18:27	05:56 20:22	17:15 (6) 20:22	05:02 21:13	04:44 21:40	06:56 20:21	06:56 19:08	07:49 18:20 (6)	17:57 (6) 17:59	07:46 16:06	08:22 15:56
24	08:06 16:38	07:10 17:37	06:05 18:29	05:54 20:24	17:17 (6) 20:24	05:00 21:14	04:45 21:40	06:58 20:19	06:58 19:06	07:51 18:19 (6)	17:55 (6) 17:57	07:48 16:05	08:22 15:57
25	08:05 16:40	07:08 17:39	06:03 18:31	05:52 20:26	17:47 (5) 20:26	04:59 21:15	04:45 21:40	06:59 20:17	06:59 19:04	07:53 18:20 (6)	17:55 (6) 17:55	07:49 16:04	08:22 15:57
26	08:04 16:42	07:06 17:41	06:01 18:33	05:49 20:28	17:46 (5) 20:28	04:58 21:17	04:45 21:40	06:57 20:15	06:57 19:01	07:55 (6) 18:20 (6)	17:55 (6) 17:55	07:51 16:03	08:23 15:58
27	08:02 16:44	07:04 17:43	05:58 18:34	05:47 20:29	17:44 (5) 20:29	04:57 21:18	04:46 21:40	06:10 20:12	06:10 18:59	07:03 18:20 (6)	17:55 (6) 17:54	07:53 16:02	08:23 15:59
28	08:01 16:46	07:01 17:45	05:56 18:36	05:45 20:31	17:44 (5) 20:31	04:56 21:19	04:46 21:40	06:12 20:10	06:12 18:56	07:04 18:18 (6)	17:54 (6) 17:54	07:54 16:01	08:23 15:59
29	07:59 16:47	07:59 17:45	06:53 19:38	05:43 20:33	18:43 (5) 20:33	04:55 21:21	04:47 21:39	06:13 20:08	06:13 18:54	07:06 18:18 (6)	17:56 (6) 17:56	07:00 16:00	08:23 15:59
30	07:58 16:49	07:58 17:45	06:51 19:40	05:41 20:35	18:43 (5) 20:35	04:54 21:22	04:48 21:39	06:15 20:06	06:15 18:52	07:08 18:17 (6)	17:55 (6) 17:55	07:02 16:45	08:23 16:00
31	07:56 16:51	07:56 17:45	06:49 19:41	05:39 20:35	18:44 (5) 20:35	04:53 21:23	04:48 21:39	06:17 20:03	06:17 18:52	07:04 18:17 (6)	17:54 (6) 17:54	07:04 16:43	08:23 16:02
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	507	457	382	330	262	238	
astr.max.mögl.Beschattung			472	55					476	63			

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	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1 Schattenrezeptor: H - IO H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:23 16:04	07:55 16:53	06:59 17:47	06:46 19:43	18:44 (5) 20:36	05:39 21:24	04:52 21:39	05:26 21:05	06:18 20:01	07:10 18:49	17:57 (6) 18:16 (6)	07:06 16:41	07:59 15:58
2	08:23 16:05	07:53 16:55	06:57 17:49	06:44 19:45	18:46 (5) 20:38	05:37 21:26	04:51 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:11 18:47	17:58 (6) 18:14 (6)	07:08 16:39	08:00 15:58
3	08:23 16:06	07:51 16:57	06:49 17:51	06:42 19:47	18:47 (5) 20:40	05:35 21:27	04:50 21:38	06:22 21:02	06:22 19:56	07:13 18:44	18:00 (6) 18:12 (6)	07:10 16:37	08:02 15:57
4	08:23 16:07	07:50 16:59	06:52 17:52	06:39 19:49	18:49 (5) 20:42	05:33 21:28	04:49 21:38	06:24 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	18:05 (6) 18:07 (6)	07:11 16:35	08:03 15:56
5	08:22 16:08	07:48 17:01	06:50 17:54	06:37 19:50	18:56 (5) 20:43	05:31 21:29	04:48 21:37	06:25 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	18:07 (6) 18:10	07:13 16:33	08:05 15:56
6	08:22 16:09	07:46 17:03	06:48 17:56	06:34 19:52	19:02 (5) 20:45	05:29 21:30	04:48 21:37	06:27 20:56	06:27 19:49	07:18 18:37	18:11 (6) 18:14	07:15 16:31	08:06 15:55
7	08:22 16:11	07:44 17:05	06:46 17:58	06:32 19:54	20:02 (5) 20:47	05:28 21:31	04:47 21:36	06:29 20:54	06:29 19:47	07:20 18:35	18:15 (6) 18:18	07:17 16:30	08:07 15:55
8	08:21 16:12	07:43 17:07	06:43 18:00	06:30 19:56	20:49 (5) 20:49	05:26 21:32	04:47 21:35	06:30 20:53	06:30 19:44	18:44 (5) 18:44	07:22 18:33	07:19 16:28	08:08 15:54
9	08:21 16:13	07:41 17:09	06:41 18:02	06:27 19:57	20:52 (5) 20:52	05:24 21:33	04:46 21:34	06:32 20:51	06:32 19:42	18:40 (5) 18:53 (5)	07:24 18:30	07:21 16:26	08:10 15:54
10	08:20 16:15	07:39 17:10	06:39 18:04	06:25 19:59	17:23 (6) 20:01	05:22 21:33	04:46 21:34	06:34 20:49	06:34 19:40	18:39 (5) 18:54 (5)	07:26 18:28	07:23 16:24	08:11 15:54
11	08:19 16:16	07:37 17:12	06:36 18:05	06:23 19:58	17:21 (6) 20:01	05:20 21:34	04:45 21:33	06:35 20:47	06:35 19:37	18:38 (5) 18:56 (5)	07:27 18:26	07:24 16:23	08:12 15:54
12	08:19 16:18	07:35 17:14	06:34 18:07	06:20 19:57	17:18 (6) 20:03	05:19 21:35	04:45 21:32	06:37 20:45	06:37 19:35	18:36 (5) 18:55 (5)	07:29 18:23	07:26 16:21	08:13 15:54
13	08:18 16:19	07:33 17:16	06:32 18:09	06:18 19:56	17:17 (6) 20:05	05:17 21:36	04:44 21:31	06:39 20:43	06:39 19:33	18:36 (5) 18:56 (5)	07:31 18:21	07:28 16:20	08:14 15:53
14	08:17 16:21	07:31 17:18	06:29 18:11	06:16 19:52	17:15 (6) 20:06	05:15 21:36	04:44 21:30	06:41 20:41	06:41 19:30	18:35 (5) 18:56 (5)	07:33 18:19	07:30 16:18	08:15 15:53
15	08:16 16:23	07:29 17:20	06:27 18:13	06:14 19:52	17:15 (6) 20:08	05:14 21:37	04:44 21:29	06:42 20:39	06:42 19:28	18:34 (5) 18:55 (5)	07:34 18:17	07:32 16:17	08:16 15:53
16	08:15 16:24	07:27 17:22	06:24 18:15	06:11 19:52	17:15 (6) 20:10	05:12 21:37	04:44 21:28	06:44 20:36	06:44 19:25	18:35 (5) 18:54 (5)	07:36 18:14	07:34 16:15	08:17 15:54
17	08:14 16:26	07:25 17:24	06:22 18:16	06:09 19:52	17:14 (6) 20:12	05:10 21:38	04:44 21:27	06:46 20:34	06:46 19:23	18:35 (5) 18:54 (5)	07:38 18:12	07:35 16:14	08:18 15:54
18	08:13 16:28	07:23 17:26	06:20 18:18	06:07 19:52	17:14 (6) 20:13	05:09 21:38	04:44 21:26	06:47 20:32	06:47 19:20	18:35 (5) 18:52 (5)	07:40 18:10	07:37 16:12	08:18 15:54
19	08:12 16:29	07:21 17:28	06:17 18:20	06:05 19:52	17:13 (6) 20:15	05:07 21:39	04:44 21:25	06:49 20:30	06:49 19:18	18:06 (6) 18:50 (5)	07:42 18:08	07:39 16:11	08:19 15:54
20	08:11 16:31	07:19 17:30	06:15 18:22	06:02 19:52	17:14 (6) 20:17	05:06 21:39	04:44 21:23	06:51 20:28	06:51 19:16	18:03 (6) 18:48 (5)	07:44 18:06	07:41 16:10	08:20 15:55
21	08:10 16:33	07:17 17:32	06:13 18:24	06:00 19:52	17:15 (6) 20:19	05:05 21:39	04:44 21:22	06:52 20:26	06:52 19:13	18:01 (6) 18:20 (6)	07:45 18:03	07:43 16:08	08:20 15:55
22	08:09 16:35	07:15 17:34	06:10 18:25	05:58 19:52	17:15 (6) 20:21	05:03 21:39	04:44 21:21	06:54 20:24	06:54 19:11	18:00 (6) 18:21 (6)	07:47 18:01	07:44 16:07	08:21 15:55
23	08:08 16:36	07:12 17:36	06:08 18:27	05:56 19:52	17:16 (6) 20:22	05:02 21:40	04:44 21:19	06:56 20:21	06:56 19:08	18:21 (6) 18:21 (6)	07:49 17:59	07:46 16:06	08:22 15:56
24	08:06 16:38	07:10 17:37	06:05 18:29	05:54 19:52	17:18 (6) 20:24	05:00 21:41	04:45 21:18	06:58 20:19	06:58 19:06	17:57 (6) 18:21 (6)	07:51 17:57	07:48 16:05	08:22 15:57
25	08:05 16:40	07:08 17:39	06:03 18:31	05:52 19:52	17:23 (6) 20:26	04:59 21:40	04:45 21:16	06:57 20:17	06:57 19:04	17:57 (6) 18:21 (6)	06:53 16:55	07:49 16:04	08:22 15:57
26	08:04 16:42	07:06 17:41	06:01 18:33	05:49 19:52	17:47 (5) 20:28	04:58 21:40	04:45 21:15	06:58 20:15	06:58 19:01	17:56 (6) 18:21 (6)	06:55 16:53	07:51 16:03	08:23 15:58
27	08:02 16:44	07:04 17:43	05:58 18:34	05:47 19:52	18:05 (5) 20:29	04:57 21:40	04:46 21:13	06:10 20:12	06:10 18:59	17:56 (6) 18:21 (6)	06:56 16:51	07:53 16:02	08:23 15:59
28	08:01 16:46	07:01 17:45	05:56 18:36	05:45 19:52	18:05 (5) 20:31	04:56 21:40	04:46 21:12	06:12 20:10	06:12 18:56	17:56 (6) 18:20 (6)	06:58 16:49	07:54 16:01	08:23 15:59
29	07:59 16:47	07:59 17:45	06:53 19:38	05:43 19:52	18:44 (5) 20:33	04:55 21:39	04:47 21:19	06:13 20:08	06:13 18:54	17:56 (6) 18:19 (6)	07:00 16:47	07:56 16:00	08:23 15:59
30	07:58 16:49	07:58 17:45	06:51 19:40	05:41 19:52	18:44 (5) 20:35	04:54 21:39	04:48 21:19	06:15 20:06	06:15 18:52	17:57 (6) 18:18 (6)	07:02 16:45	07:57 16:00	08:23 15:59
31	07:56 16:51	07:56 17:45	06:49 19:41	05:39 19:52	18:45 (5) 20:35	04:53 21:39	04:48 21:09	06:17 20:06	06:17 18:52	17:56 (6) 18:18 (6)	07:04 16:43	07:57 16:01	08:23 15:59
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	507	457	382	468	49	262	238
astr.max.mögl.Beschattung			458	53									

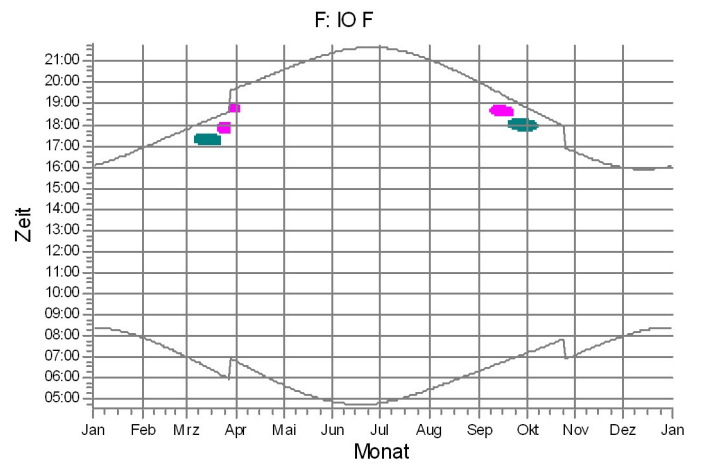
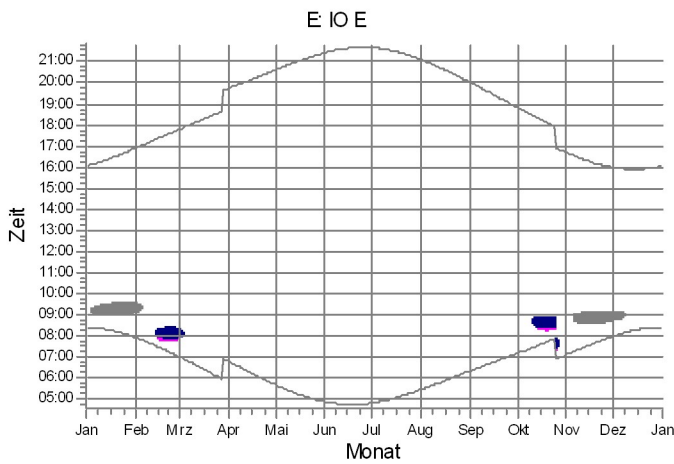
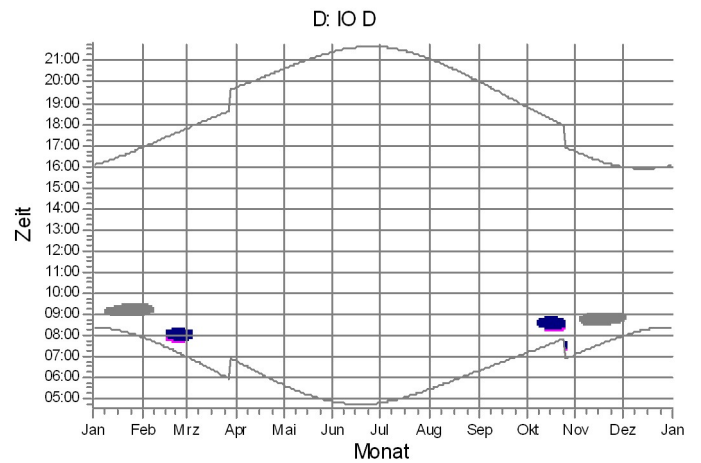
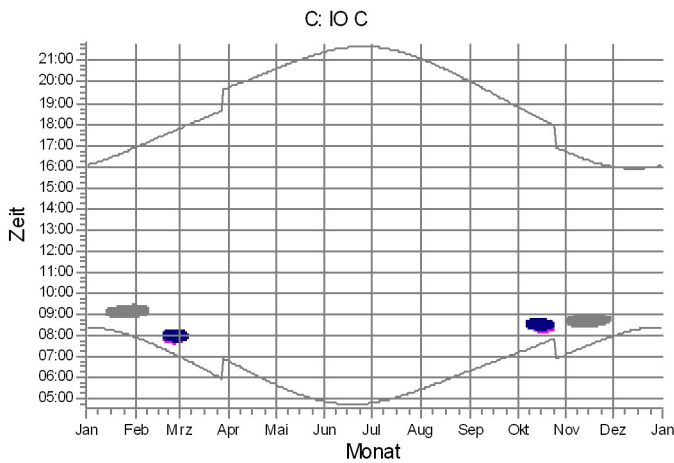
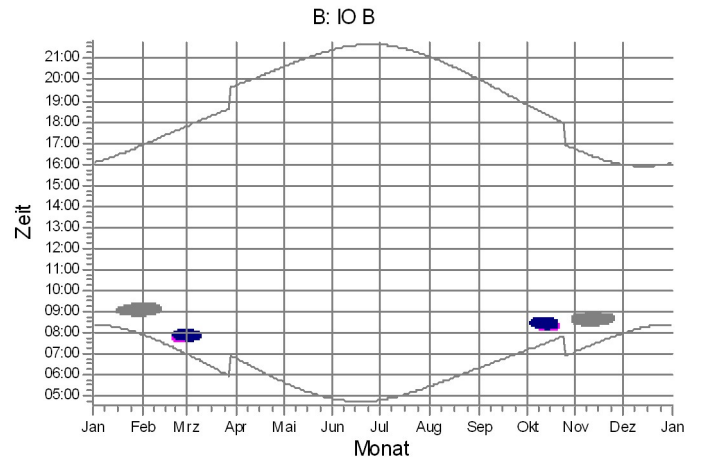
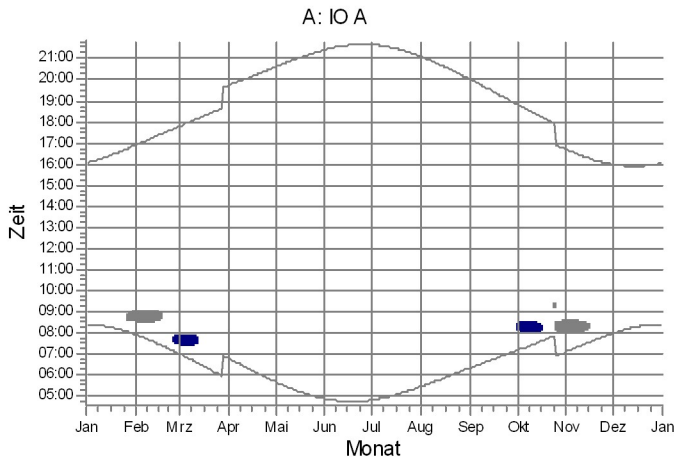
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

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

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1



WEA

4: wpd4

5: wpd5

6: wpd6

7: wpd8

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

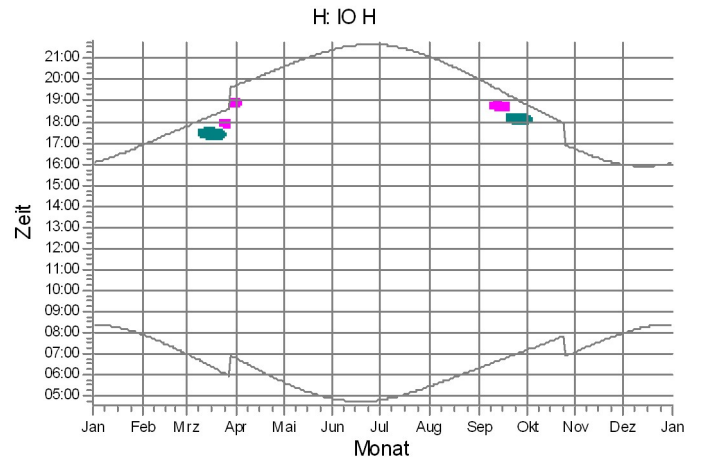
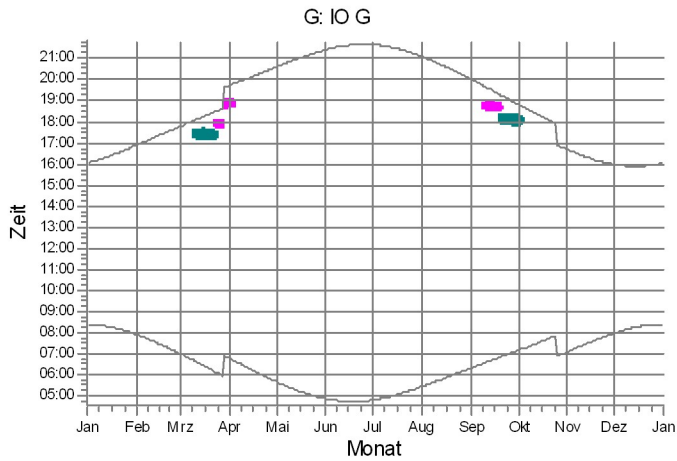
Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:07/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1



WEA



5: wpd5

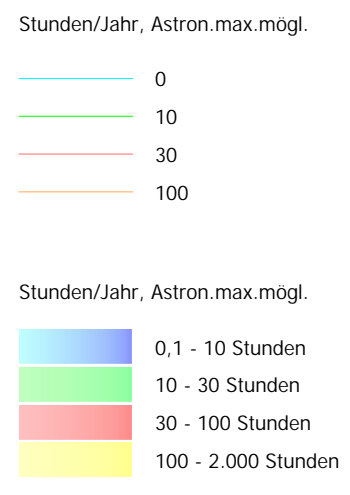
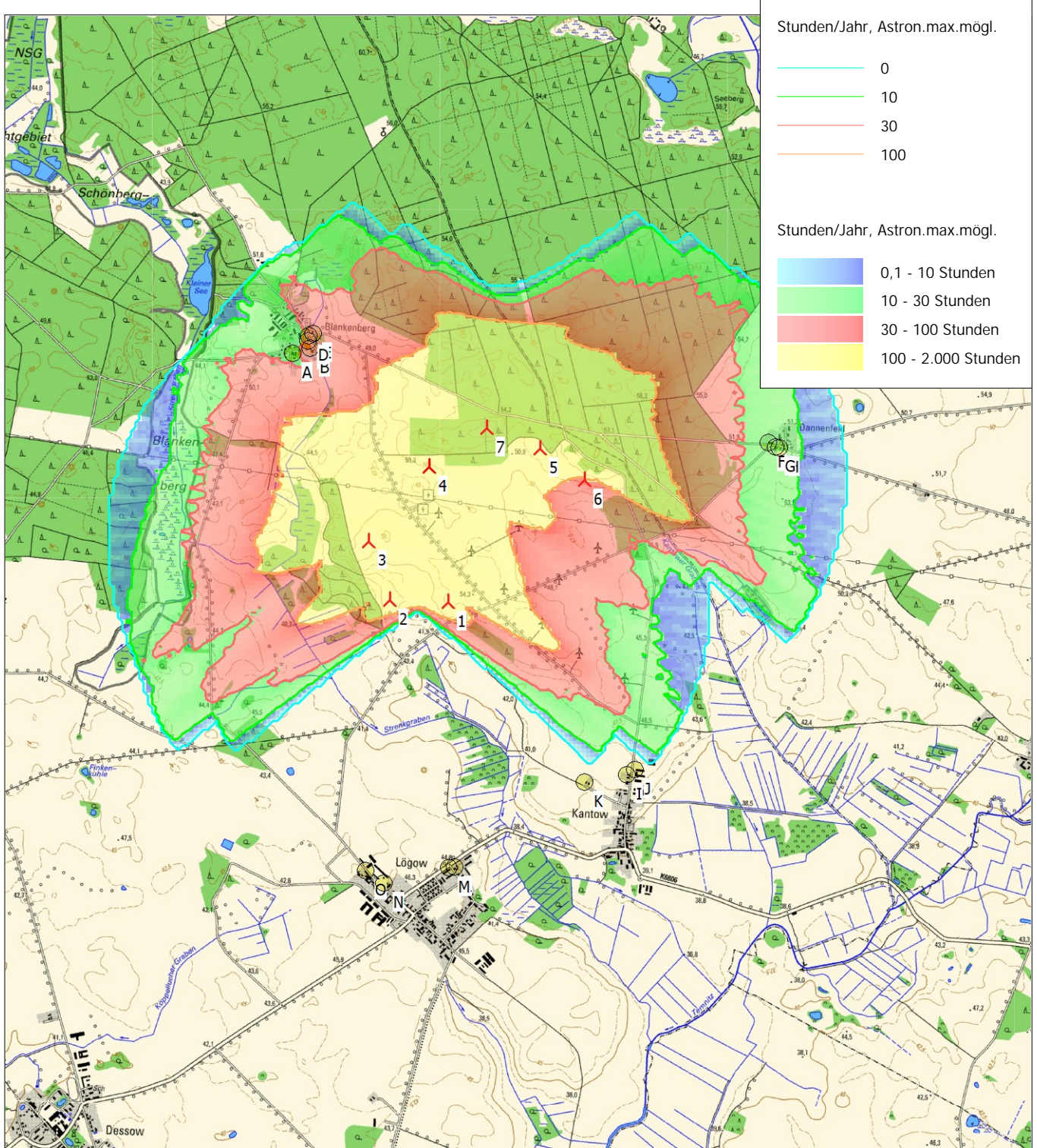


6: wpd6

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung (ZB) BA 1



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Kantow_TK25 , Maßstab 1:40.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3.338.550 Nord: 5.867.400

📍 Neue WEA

📍 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: DGM-TOP50_1m

Schattenwurfanalyse bei Errichtung und Betrieb von **sieben Windenergieanlagen** gemäß WEA-Schattenwurf-Leitlinie (2003) zum Bebauungsplan WEG 26 „Windpark Kantow“ am Standort **Kantow**

in der Gemeinde Wusterhausen/Dosse, Landkreis Ostprignitz-Ruppin,
Brandenburg

Bauabschnitt 1 (B-Plan)

Schattenwurfanalyse (SWA)

Anlage 3

Gesamtbelastung (GB)

windPRO – Detaillierte Ergebnisse

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

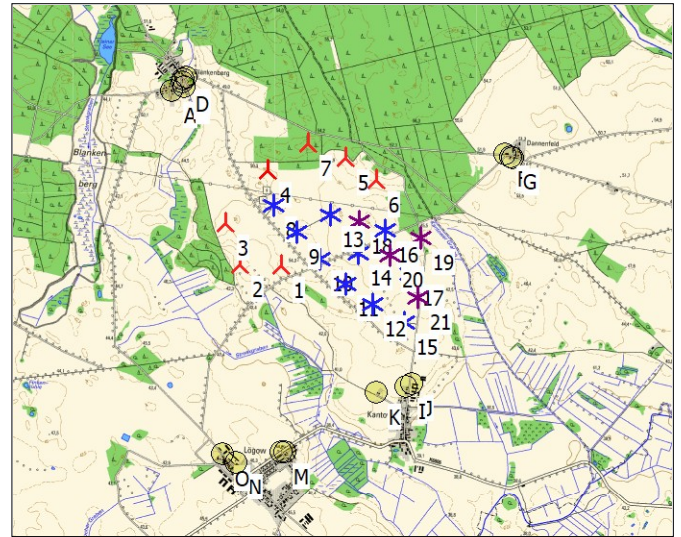
SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1
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
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den
folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: DGM-TOP50_1m
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
▲ Neue WEA * Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

Nr.	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	3.338.059	5.867.263	52,0	wpd1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
2	3.337.653	5.867.280	46,0	wpd2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
3	3.337.508	5.867.689	50,1	wpd3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
4	3.337.928	5.868.207	50,8	wpd4	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
5	3.338.698	5.868.336	53,6	wpd5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
6	3.339.006	5.868.116	52,8	wpd6	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
7	3.338.327	5.868.475	56,0	wpd8	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
8	3.337.986	5.867.864	50,8	D&W 01	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
9	3.338.215	5.867.596	52,8	D&W 02	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
10	3.338.443	5.867.331	52,0	D&W 03	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
11	3.338.706	5.867.087	51,1	D&W 04	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
12	3.338.965	5.866.883	50,0	D&W 05	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
13	3.338.547	5.867.769	50,7	D&W 06	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
14	3.338.828	5.867.491	49,1	D&W 07	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
15	3.339.283	5.866.708	48,9	D&W 08	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
16	3.339.095	5.867.618	49,1	D&W 09	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
17	3.339.342	5.867.188	46,0	D&W 10	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
18	3.338.836	5.867.704	49,6	V90 01	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
19	3.339.443	5.867.544	45,8	V90 02	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
20	3.339.139	5.867.369	47,8	V90 03	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
21	3.339.416	5.866.951	45,8	V90 04	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
A	IO A	3.336.978	5.868.999	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	IO B	3.337.102	5.869.036	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	IO C	3.337.084	5.869.087	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	IO D	3.337.090	5.869.119	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	IO E	3.337.118	5.869.138	46,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	IO F	3.340.286	5.868.376	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	IO G	3.340.337	5.868.342	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	IO H	3.340.361	5.868.337	52,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
I	IO I	3.339.301	5.866.062	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:10/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
J	IO J	3.339.360	5.866.097	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
K	IO K	3.339.007	5.866.008	45,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
L	IO L	3.338.105	5.865.422	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
M	IO M	3.338.066	5.865.414	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
N	IO N	3.337.614	5.865.308	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
O	IO O	3.337.484	5.865.397	43,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	IO A	25:36	76	0:28
B	IO B	33:43	89	0:30
C	IO C	33:16	87	0:30
D	IO D	34:29	91	0:31
E	IO E	37:33	99	0:32
F	IO F	35:28	139	0:26
G	IO G	27:14	98	0:26
H	IO H	25:46	93	0:26
I	IO I	0:00	0	0:00
J	IO J	0:00	0	0:00
K	IO K	0:00	0	0:00
L	IO L	0:00	0	0:00
M	IO M	0:00	0	0:00
N	IO N	0:00	0	0:00
O	IO O	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
1	wpd1	0:00
2	wpd2	0:00
3	wpd3	0:00
4	wpd4	51:37
5	wpd5	22:17
6	wpd6	15:26
7	wpd8	26:09
8	D&W 01	0:00
9	D&W 02	0:00
10	D&W 03	0:00
11	D&W 04	0:00
12	D&W 05	0:00
13	D&W 06	0:00
14	D&W 07	0:00
15	D&W 08	0:00
16	D&W 09	2:10
17	D&W 10	0:00
18	V90 01	0:00
19	V90 02	23:15
20	V90 03	0:00
21	V90 04	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.



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 Schattenrezeptor: F - IO F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:23 16:04	15:15 (19) 07:55	16:14 (16) 06:59	06:46 19:43	18:41 (5) 05:39	04:52 21:24
2	08:23 16:05	15:15 (19) 07:53	16:14 (16) 06:57	06:44 19:45	18:43 (5) 05:37	04:51 21:26
3	08:23 16:06	15:15 (19) 07:51	16:15 (16) 06:55	06:42 19:47	18:47 (5) 05:35	04:50 21:27
4	08:23 16:07	15:15 (19) 07:50	16:15 (16) 06:52	06:39 19:49	18:50 (5) 05:33	04:49 21:28
5	08:22 16:08	15:16 (19) 07:48	16:16 (16) 06:50	06:37 19:50	20:43 05:31	04:48 21:29
6	08:22 16:09	15:16 (19) 07:46	16:20 (16) 06:48	06:34 19:52	05:29 20:45	04:48 21:30
7	08:22 16:11	15:16 (19) 07:44	06:46 17:58	17:16 (6) 19:54	06:32 20:47	05:28 21:31
8	08:21 16:12	15:16 (19) 07:43	06:43 18:00	17:13 (6) 19:56	06:30 20:49	04:47 21:32
9	08:21 16:13	15:16 (19) 07:41	06:41 18:02	17:11 (6) 19:57	06:27 20:50	04:46 21:33
10	08:20 16:15	15:17 (19) 07:39	06:39 18:04	17:09 (6) 19:59	06:25 20:52	04:46 21:33
11	08:19 16:16	15:17 (19) 07:37	06:36 18:05	17:09 (6) 20:01	06:23 20:54	04:45 21:34
12	08:19 16:18	15:18 (19) 07:35	06:34 18:07	17:07 (6) 20:03	06:20 20:55	04:45 21:35
13	08:18 16:19	15:19 (19) 07:33	06:32 18:09	17:07 (6) 20:05	06:18 20:57	04:44 21:36
14	08:17 16:21	15:19 (19) 07:31	06:29 18:11	17:06 (6) 20:06	06:16 20:59	04:44 21:36
15	08:16 16:23	15:20 (19) 07:29	06:27 18:13	17:06 (6) 20:08	06:14 21:00	04:44 21:37
16	08:15 16:24	15:19 (19) 07:27	06:24 18:15	17:06 (6) 20:10	06:11 21:02	04:44 21:37
17	08:15 16:26	15:20 (19) 07:25	06:22 18:16	17:06 (6) 20:12	06:09 21:03	04:44 21:38
18	08:13 16:28	15:21 (19) 07:23	06:20 18:18	17:06 (6) 20:13	06:07 21:05	04:44 21:38
19	08:12 16:29	15:23 (19) 07:21	06:17 18:20	17:06 (6) 20:15	06:05 21:07	04:44 21:39
20	08:11 16:31	15:23 (19) 07:19	06:15 18:22	17:08 (6) 20:17	06:02 21:08	04:44 21:39
21	08:10 16:33	15:25 (19) 07:17	06:13 18:24	17:09 (6) 20:19	06:00 21:10	04:44 21:39
22	08:09 16:35	15:28 (19) 07:15	06:10 18:25	17:11 (6) 20:21	05:58 21:11	04:44 21:39
23	08:08 16:36	15:33 (19) 07:12	06:08 18:27	17:58 (5) 20:22	05:56 21:13	04:44 21:40
24	08:06 16:38	07:10 17:37	06:05 18:29	17:41 (5) 20:24	05:54 21:14	04:45 21:40
25	08:05 16:40	07:08 17:39	06:03 18:31	17:41 (5) 20:26	05:52 21:15	04:45 21:40
26	08:04 16:42	07:06 17:41	06:01 18:33	17:40 (5) 20:28	05:49 21:17	04:45 21:40
27	08:02 16:44	07:04 17:43	05:58 18:34	17:39 (5) 20:29	05:47 21:18	04:46 21:40
28	08:01 16:46	07:01 17:45	05:56 18:36	17:39 (5) 20:31	05:45 21:19	04:46 21:40
29	07:59 16:47	16:14 (16) 16:16 (16)	06:53 19:38	18:01 (5) 20:33	05:43 21:21	04:47 21:39
30	07:58 16:49	16:14 (16) 16:18 (16)	06:51 19:40	18:39 (5) 20:35	05:41 21:22	04:48 21:39
31	07:56 16:51	16:14 (16) 16:20 (16)	06:49 19:41	18:40 (5) 18:58 (5)	04:53 21:23	
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505
astr.max.mögl.Beschattung	359	52	536	29		

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

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



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 Schattenrezeptor: F - IO F

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	04:48 21:39	05:26 21:05	06:18 20:01	07:10 18:49	17:47 (6) 18:12 (6)	07:06 16:41	07:59 15:58	14:59 (19) 15:18 (19)	
2	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:11 18:47	17:46 (6) 18:10 (6)	07:08 16:39	08:00 15:58	15:00 (19) 15:18 (19)	
3	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:44	17:47 (6) 18:09 (6)	07:10 16:37	08:02 15:57	15:01 (19) 15:19 (19)	
4	04:50 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	17:48 (6) 18:08 (6)	07:11 16:35	08:03 15:56	15:01 (19) 15:19 (19)	
5	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	17:49 (6) 18:06 (6)	07:13 16:33	15:49 (16) 15:54 (16)	08:05 15:56	15:02 (19) 15:20 (19)
6	04:52 21:37	05:34 20:56	06:27 19:49	07:18 18:37	17:50 (6) 18:03 (6)	07:15 16:31	15:47 (16) 15:56 (16)	08:06 15:55	15:02 (19) 15:19 (19)
7	04:53 21:36	05:36 20:54	06:29 19:47	07:20 18:35	17:55 (6) 17:58 (6)	07:17 16:30	15:46 (16) 15:57 (16)	08:07 15:55	15:02 (19) 15:19 (19)
8	04:54 21:35	05:38 20:53	06:30 19:44	07:22 18:33	18:03 (6) 18:33	16:31	15:56 (16) 15:57 (16)	15:55 15:54	15:19 (19) 15:19 (19)
9	04:55 21:35	05:39 20:51	06:32 19:42	18:41 (5) 18:42 (5)	07:24 18:30	07:21 16:26	15:45 (16) 15:55 (16)	08:10 15:54	15:04 (19) 15:18 (19)
10	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	18:36 (5) 18:47 (5)	07:26 18:28	07:23 16:24	15:45 (16) 15:53 (16)	08:11 15:54	15:04 (19) 15:18 (19)
11	04:57 21:33	05:43 20:47	06:35 19:37	18:34 (5) 18:49 (5)	07:27 18:26	07:25 16:23	15:45 (16) 15:51 (16)	08:12 15:54	15:05 (19) 15:17 (19)
12	04:58 21:32	05:44 20:45	06:37 19:35	18:32 (5) 18:49 (5)	07:29 18:23	07:26 16:21	15:46 (16) 15:49 (16)	08:13 15:54	15:05 (19) 15:17 (19)
13	04:59 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	18:31 (5) 18:50 (5)	07:31 18:21	07:28 16:20	15:46 (16) 15:48 (16)	08:14 15:53	15:06 (19) 15:17 (19)
14	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	18:30 (5) 18:51 (5)	07:33 18:19	07:30 16:18	15:48 (16) 15:53	08:15 15:53	15:06 (19) 15:17 (19)
15	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	18:29 (5) 18:50 (5)	07:34 18:17	07:32 16:17	15:54 (16) 15:53	08:16 15:53	15:07 (19) 15:17 (19)
16	05:03 21:28	05:51 20:37	06:44 19:25	18:29 (5) 18:50 (5)	07:36 18:14	07:34 16:15	15:53 (16) 15:54	08:17 15:54	15:08 (19) 15:17 (19)
17	05:04 21:27	05:53 20:34	06:46 19:23	18:29 (5) 18:50 (5)	07:38 18:12	07:35 16:14	15:54 (16) 15:54	08:18 15:54	15:09 (19) 15:17 (19)
18	05:06 21:26	05:55 20:32	06:47 19:20	18:28 (5) 18:48 (5)	07:40 18:10	07:37 16:12	15:55 (16) 15:54	08:18 15:54	15:10 (19) 15:18 (19)
19	05:07 21:25	05:56 20:30	06:49 19:18	18:29 (5) 18:48 (5)	07:42 18:08	07:39 16:11	15:54 (16) 15:54	08:19 15:54	15:10 (19) 15:17 (19)
20	05:08 21:23	05:58 20:28	06:51 19:16	18:29 (5) 18:47 (5)	07:44 18:06	07:41 16:10	15:03 (19) 15:08 (19)	08:20 15:55	15:11 (19) 15:18 (19)
21	05:10 21:22	06:00 20:26	06:52 19:13	17:58 (6) 18:44 (5)	07:45 18:03	07:43 16:08	15:01 (19) 15:11 (19)	08:20 15:55	15:12 (19) 15:19 (19)
22	05:11 21:21	06:01 20:24	06:54 19:11	17:55 (6) 18:42 (5)	07:47 18:01	07:44 16:07	15:00 (19) 15:12 (19)	08:21 15:55	15:12 (19) 15:19 (19)
23	05:13 21:19	06:03 20:21	06:56 19:08	17:53 (6) 18:11 (6)	07:49 17:59	07:46 16:06	14:59 (19) 15:13 (19)	08:22 15:56	15:13 (19) 15:20 (19)
24	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	17:50 (6) 18:12 (6)	07:51 17:57	07:48 16:05	14:58 (19) 15:14 (19)	08:22 15:57	15:13 (19) 15:20 (19)
25	05:16 21:17	06:07 20:17	06:59 19:04	17:49 (6) 18:12 (6)	06:53 16:55	07:49 16:04	14:58 (19) 15:15 (19)	08:22 15:57	15:13 (19) 15:20 (19)
26	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	17:49 (6) 18:13 (6)	06:55 16:53	07:51 16:03	14:58 (19) 15:16 (19)	08:23 15:58	15:13 (19) 15:21 (19)
27	05:19 21:13	06:10 20:12	07:03 18:59	17:48 (6) 18:13 (6)	06:56 16:51	07:53 16:02	14:59 (19) 15:17 (19)	08:23 15:59	15:13 (19) 15:22 (19)
28	05:20 21:12	06:12 20:10	07:04 18:56	17:47 (6) 18:13 (6)	06:58 16:49	07:54 16:01	14:58 (19) 15:16 (19)	08:23 15:59	15:14 (19) 15:23 (19)
29	05:22 21:10	06:13 20:08	07:06 18:54	17:47 (6) 18:12 (6)	07:00 16:47	07:56 16:00	14:59 (19) 15:17 (19)	08:23 16:00	15:14 (19) 15:24 (19)
30	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	17:47 (6) 18:12 (6)	07:02 16:45	07:57 15:59	14:59 (19) 15:18 (19)	08:23 16:01	15:14 (19) 15:24 (19)
31	05:25 21:07	06:17 20:03		07:04 16:43			16:02 16:02	08:23 16:02	15:14 (19) 15:26 (19)
Sonnenscheinstunden	507	457	382	330	262	231	238	357	
astr.max.mögl.Beschattung			440	330	124	231		357	

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:10/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 Schattenrezeptor: G - IO G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:23 16:04	07:55 16:53	06:59 17:47	06:46 19:43	18:44 (5) 19:02 (5)	05:39 20:36	04:52 21:24
2	08:23 16:05	07:53 16:55	06:57 17:49	06:44 19:45	18:45 (5) 19:01 (5)	05:37 20:38	04:51 21:26
3	08:23 16:06	07:51 16:57	06:55 17:51	06:42 19:47	18:46 (5) 18:59 (5)	05:35 20:40	04:50 21:27
4	08:23 16:07	07:50 16:59	06:52 17:52	06:39 19:49	18:48 (5) 18:56 (5)	05:33 20:42	04:49 21:28
5	08:22 16:08	07:48 17:01	06:50 17:54	06:37 19:50		05:31 20:43	04:48 21:29
6	08:22 16:09	2 15:32 (19) 15:34 (19)	07:46 17:03	06:34 17:56	06:34 19:52	05:29 20:45	04:48 21:30
7	08:22 16:11	4 15:31 (19) 15:35 (19)	07:44 17:05	06:32 17:58	06:32 19:54	05:28 20:47	04:47 21:31
8	08:21 16:12	6 15:31 (19) 15:37 (19)	07:43 17:07	06:30 18:00	06:30 19:56	05:26 20:49	04:47 21:32
9	08:21 16:13	7 15:31 (19) 15:38 (19)	07:41 17:09	06:41 18:02	17:26 (6) 17:27 (6)	06:27 19:57	04:46 21:33
10	08:20 16:15	10 15:30 (19) 15:40 (19)	07:39 17:10	06:39 18:04	17:21 (6) 17:33 (6)	06:25 19:59	04:46 21:33
11	08:19 16:16	11 15:30 (19) 15:41 (19)	07:37 17:12	06:36 18:05	17:18 (6) 17:35 (6)	06:23 20:01	04:45 21:34
12	08:19 16:18	13 15:31 (19) 15:44 (19)	07:35 17:14	06:34 18:07	17:16 (6) 17:36 (6)	06:20 20:03	04:45 21:35
13	08:18 16:19	14 15:31 (19) 15:45 (19)	07:33 17:16	06:32 18:09	17:15 (6) 17:37 (6)	06:18 20:05	04:44 21:36
14	08:17 16:21	16 15:31 (19) 15:47 (19)	07:31 17:18	06:29 18:11	17:13 (6) 17:37 (6)	06:16 20:06	04:44 21:36
15	08:16 16:23	17 15:30 (19) 15:47 (19)	07:29 17:20	06:27 18:13	17:13 (6) 17:37 (6)	06:14 20:08	04:44 21:37
16	08:15 16:24	18 15:30 (19) 15:48 (19)	07:27 17:22	06:24 18:15	17:13 (6) 17:38 (6)	06:11 20:10	04:44 21:37
17	08:14 16:26	19 15:30 (19) 15:49 (19)	07:25 17:24	06:22 18:16	17:12 (6) 17:37 (6)	06:09 20:12	04:44 21:38
18	08:13 16:28	18 15:31 (19) 15:49 (19)	07:23 17:26	06:20 18:18	17:12 (6) 17:37 (6)	06:07 20:13	04:44 21:38
19	08:12 16:29	18 15:32 (19) 15:50 (19)	07:21 17:28	06:17 18:20	17:12 (6) 17:36 (6)	06:05 20:15	04:44 21:39
20	08:11 16:31	18 15:31 (19) 15:49 (19)	07:19 17:30	06:15 18:22	17:12 (6) 17:35 (6)	06:02 20:17	04:44 21:39
21	08:10 16:33	18 15:32 (19) 15:50 (19)	07:17 17:32	06:13 18:24	17:13 (6) 17:35 (6)	06:00 20:19	04:44 21:39
22	08:09 16:35	17 15:33 (19) 15:50 (19)	07:15 17:34	06:10 18:25	17:14 (6) 17:33 (6)	05:58 20:21	04:44 21:39
23	08:08 16:36	16 15:33 (19) 15:49 (19)	07:12 17:36	06:08 18:27	17:15 (6) 18:01 (5)	05:56 20:22	04:44 21:40
24	08:06 16:38	14 15:35 (19) 15:49 (19)	07:10 17:37	06:05 18:29	17:17 (6) 18:02 (5)	05:54 20:24	04:45 21:40
25	08:05 16:40	13 15:35 (19) 15:48 (19)	07:08 17:39	06:03 18:31	17:47 (5) 18:04 (5)	05:52 20:26	04:45 21:40
26	08:04 16:42	10 15:38 (19) 15:48 (19)	07:06 17:41	06:01 18:33	17:46 (5) 18:05 (5)	05:49 20:28	04:45 21:40
27	08:02 16:44	5 15:40 (19) 15:45 (19)	07:04 17:43	05:58 18:34	17:44 (5) 18:04 (5)	05:47 20:29	04:46 21:40
28	08:01 16:46		07:01 17:45	05:56 18:36	17:44 (5) 18:05 (5)	05:45 20:31	04:46 21:40
29	07:59 16:47			06:53 19:38	18:43 (5) 19:04 (5)	05:43 20:33	04:47 21:39
30	07:58 16:49			06:51 19:40	18:43 (5) 19:04 (5)	05:41 20:35	04:48 21:39
31	07:56 16:51			06:49 19:41	18:44 (5) 19:03 (5)	05:43 21:23	
Sonnenscheinstunden	254	275	367	472	418	490	505
astr.max.mögl.Beschattung	284			472	55		

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

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



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 Schattenrezeptor: G - IO G

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	04:48 21:39	05:26 21:05	06:18 20:01	07:10 18:49	17:54 (6) 18:15 (6)	07:06 16:41	07:59 15:58	15:12 (19) 15:23 (19)
2	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:11 18:47	17:56 (6) 18:14 (6)	07:08 16:39	08:00 15:58	15:13 (19) 15:23 (19)
3	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:44	17:57 (6) 18:12 (6)	07:10 16:37	08:02 15:57	15:15 (19) 15:22 (19)
4	04:50 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	18:00 (6) 18:09 (6)	07:11 16:35	08:03 15:56	15:15 (19) 15:21 (19)
5	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	18:09 (6) 18:09 (6)	07:13 16:33	08:05 15:56	15:17 (19) 15:21 (19)
6	04:52 21:37	05:34 20:56	06:27 19:49	07:18 18:37	18:09 (6) 18:09 (6)	07:15 16:31	08:06 15:55	15:18 (19) 15:20 (19)
7	04:53 21:36	05:36 20:54	06:29 19:47	07:20 18:35	18:09 (6) 18:09 (6)	07:17 16:30	08:07 15:55	15:20 (19) 15:55
8	04:54 21:35	05:38 20:53	06:30 19:44	18:44 (5) 18:50 (5)	07:22 18:33	07:19 16:28	08:08 15:54	15:54 15:54
9	04:55 21:35	05:39 20:51	06:32 19:42	18:40 (5) 18:52 (5)	07:24 18:30	07:21 16:26	08:10 15:54	15:54 15:54
10	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	18:38 (5) 18:54 (5)	07:26 18:28	07:23 16:24	08:11 15:54	15:54 15:54
11	04:57 21:33	05:43 20:47	06:35 19:37	18:37 (5) 18:55 (5)	07:27 18:26	07:24 16:23	08:12 15:54	15:54 15:54
12	04:58 21:32	05:44 20:45	06:37 19:35	18:35 (5) 18:55 (5)	07:29 18:23	07:26 16:21	08:13 15:54	15:54 15:54
13	04:59 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	18:35 (5) 18:55 (5)	07:31 18:21	07:28 16:20	08:14 15:53	15:53 15:53
14	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	18:34 (5) 18:55 (5)	07:33 18:19	07:30 16:18	08:15 15:53	15:53 15:53
15	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	18:33 (5) 18:54 (5)	07:34 18:17	07:32 16:17	15:13 (19) 15:18 (19)	08:16 15:53
16	05:03 21:28	05:51 20:36	06:44 19:25	18:34 (5) 18:54 (5)	07:36 18:14	07:34 16:15	5 15:18 (19) 10 15:21 (19)	15:53 15:54
17	05:04 21:27	05:53 20:34	06:46 19:23	18:34 (5) 18:53 (5)	07:38 18:12	07:35 16:14	15:09 (19) 13 15:22 (19)	08:18 15:54
18	05:06 21:26	05:55 20:32	06:47 19:20	18:34 (5) 18:51 (5)	07:40 18:10	07:37 16:12	15:09 (19) 14 15:23 (19)	08:18 15:54
19	05:07 21:25	05:56 20:30	06:49 19:18	18:05 (6) 18:50 (5)	07:42 18:08	07:39 16:11	15:08 (19) 16 15:24 (19)	08:19 15:54
20	05:08 21:23	05:58 20:28	06:51 19:16	18:02 (6) 18:48 (5)	07:44 18:06	07:41 16:10	15:08 (19) 17 15:25 (19)	08:20 15:55
21	05:10 21:22	06:00 20:26	06:52 19:13	17:59 (6) 18:43 (5)	07:45 18:03	07:43 16:08	15:08 (19) 18 15:26 (19)	08:20 15:55
22	05:11 21:21	06:01 20:24	06:54 19:11	17:58 (6) 18:19 (6)	07:47 18:01	07:44 16:07	15:08 (19) 18 15:26 (19)	08:21 15:55
23	05:13 21:19	06:03 20:21	06:56 19:08	17:57 (6) 18:20 (6)	07:49 17:59	07:46 16:06	15:08 (19) 18 15:26 (19)	08:22 15:56
24	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	17:55 (6) 18:19 (6)	07:51 17:57	07:48 16:05	15:08 (19) 18 15:26 (19)	08:22 15:57
25	05:16 21:16	06:07 20:17	06:59 19:04	17:55 (6) 18:20 (6)	06:53 16:55	07:49 16:04	15:08 (19) 19 15:27 (19)	08:22 15:57
26	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	17:55 (6) 18:20 (6)	06:55 16:53	07:51 16:03	15:09 (19) 18 15:27 (19)	08:23 15:58
27	05:19 21:13	06:10 20:12	07:03 18:59	17:55 (6) 18:20 (6)	06:56 16:51	07:53 16:02	15:10 (19) 17 15:27 (19)	08:23 15:59
28	05:20 21:12	06:12 20:10	07:04 18:56	17:54 (6) 18:18 (6)	06:58 16:49	07:54 16:01	15:10 (19) 16 15:26 (19)	08:23 15:59
29	05:22 21:10	06:13 20:08	07:06 18:54	17:54 (6) 18:18 (6)	07:00 16:47	07:56 16:00	15:11 (19) 14 15:25 (19)	08:23 16:00
30	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	17:55 (6) 18:17 (6)	07:02 16:45	07:57 15:59	15:12 (19) 13 15:25 (19)	08:23 16:01
31	05:25 21:07	06:17 20:03		07:04 16:43			08:23 16:02	16:02 16:02
Sonnenscheinstunden	507	457	382	330	262	238		
astr.max.mögl.Beschattung			476	63	244	40		

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:10/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 Schattenrezeptor: H - IO H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:23 16:04	07:55 16:53	06:59 17:47	06:46 19:43	18:44 (5) 19:02 (5)	05:39 20:36	04:52 21:24
2	08:23 16:05	07:53 16:55	06:57 17:49	06:44 19:45	18:46 (5) 19:01 (5)	05:37 20:38	04:51 21:26
3	08:23 16:06	07:51 16:57	06:55 17:51	06:42 19:47	18:47 (5) 19:00 (5)	05:35 20:40	04:50 21:27
4	08:23 16:07	07:50 16:59	06:52 17:52	06:39 19:49	18:49 (5) 18:56 (5)	05:33 20:42	04:49 21:28
5	08:22 16:08	07:48 17:01	06:50 17:54	06:37 19:50		05:31 20:43	04:48 21:29
6	08:22 16:09	07:46 17:03	06:48 17:56	06:34 19:52		05:29 20:45	04:48 21:30
7	08:22 16:11	07:44 17:05	06:46 17:58	06:32 19:54		05:28 20:47	04:47 21:31
8	08:21 16:12	07:43 17:07	06:43 18:00	06:30 19:56		05:26 20:49	04:47 21:32
9	08:21 16:13	15:37 (19) 15:38 (19)	07:41 17:09	06:41 18:02		05:24 20:50	04:46 21:33
10	08:20 16:15	15:36 (19) 15:40 (19)	07:39 17:10	06:39 18:04	17:23 (6) 17:33 (6)	06:25 19:59	04:46 21:33
11	08:19 16:16	15:35 (19) 15:41 (19)	07:37 17:12	06:36 18:05	17:21 (6) 17:36 (6)	06:23 20:01	04:45 21:34
12	08:19 16:18	15:36 (19) 15:44 (19)	07:35 17:14	06:34 18:07	17:18 (6) 17:37 (6)	06:20 20:03	04:45 21:35
13	08:18 16:19	15:35 (19) 15:45 (19)	07:33 17:16	06:32 18:09	17:17 (6) 17:38 (6)	06:18 20:05	04:44 21:36
14	08:17 16:21	15:35 (19) 15:47 (19)	07:31 17:18	06:29 18:11	17:15 (6) 17:38 (6)	06:16 20:06	04:44 21:36
15	08:16 16:23	15:34 (19) 15:48 (19)	07:29 17:20	06:27 18:13	17:15 (6) 17:39 (6)	06:14 20:08	04:44 21:37
16	08:15 16:24	15:34 (19) 15:50 (19)	07:27 17:22	06:24 18:15	17:15 (6) 17:39 (6)	06:11 20:10	04:44 21:37
17	08:14 16:26	15:35 (19) 15:52 (19)	07:25 17:24	06:22 18:16	17:14 (6) 17:38 (6)	06:09 20:12	04:44 21:38
18	08:13 16:28	15:35 (19) 15:53 (19)	07:23 17:26	06:20 18:18	17:14 (6) 17:38 (6)	06:07 20:13	04:44 21:38
19	08:12 16:29	15:35 (19) 15:53 (19)	07:21 17:28	06:17 18:20	17:13 (6) 17:37 (6)	06:05 20:15	04:44 21:39
20	08:11 16:31	15:35 (19) 15:53 (19)	07:19 17:30	06:15 18:22	17:14 (6) 17:37 (6)	06:02 20:17	04:44 21:39
21	08:10 16:33	15:36 (19) 15:54 (19)	07:17 17:32	06:13 18:24	17:15 (6) 17:36 (6)	06:00 20:19	04:44 21:39
22	08:09 16:35	15:36 (19) 15:54 (19)	07:15 17:34	06:10 18:25	17:15 (6) 17:34 (6)	05:58 20:21	04:44 21:39
23	08:08 16:36	15:36 (19) 15:53 (19)	07:12 17:36	06:08 18:27	17:16 (6) 18:01 (5)	05:56 20:22	04:44 21:40
24	08:06 16:38	15:38 (19) 15:54 (19)	07:10 17:37	06:05 18:29	17:18 (6) 18:03 (5)	05:54 20:24	04:45 21:40
25	08:05 16:40	15:38 (19) 15:53 (19)	07:08 17:39	06:03 18:31	17:23 (6) 18:04 (5)	05:52 20:26	04:45 21:40
26	08:04 16:42	15:40 (19) 15:53 (19)	07:06 17:41	06:01 18:33	17:47 (5) 18:05 (5)	05:49 20:28	04:45 21:40
27	08:02 16:44	15:41 (19) 15:52 (19)	07:04 17:43	05:58 18:34	17:45 (5) 18:05 (5)	05:47 20:29	04:46 21:40
28	08:01 16:46	15:43 (19) 15:51 (19)	07:01 17:45	05:56 18:36	17:45 (5) 18:05 (5)	05:45 20:31	04:46 21:40
29	07:59 16:47			06:53 19:38	18:44 (5) 19:04 (5)	05:43 20:33	04:47 21:39
30	07:58 16:49			06:51 19:40	18:44 (5) 19:04 (5)	05:41 20:35	04:48 21:39
31	07:56 16:51			06:49 19:41	18:45 (5) 19:04 (5)	05:43 21:23	
Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	
astr.max.mögl.Beschattung	258		458	53			

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	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:10/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 Schattenrezeptor: H - IO H

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:48 21:39	05:26 21:05	06:18 20:01	07:10 18:49	17:57 (6) 16:41	07:06 15:58	15:17 (19) 15:23 (19)
2	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:11 18:47	17:58 (6) 16:39	07:08 15:58	15:19 (19) 15:23 (19)
3	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:44	18:00 (6) 16:37	07:10 15:57	15:21 (19) 15:22 (19)
4	04:50 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	18:05 (6) 16:35	07:11 15:56	08:03 15:56
5	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	07:13 16:33	08:05 15:56	08:05 15:56
6	04:52 21:37	05:34 20:56	06:27 19:49	07:18 18:37	07:15 16:31	08:06 15:55	08:06 15:55
7	04:53 21:36	05:36 20:54	06:29 19:47	07:20 18:35	07:17 16:30	08:07 15:55	08:07 15:55
8	04:54 21:35	05:38 20:53	06:30 19:44	18:44 (5) 18:51 (5)	07:22 18:33	07:19 16:28	08:08 15:54
9	04:55 21:35	05:39 20:51	06:32 19:42	18:40 (5) 18:53 (5)	07:24 18:30	07:21 16:26	08:10 15:54
10	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	18:39 (5) 18:54 (5)	07:26 18:28	07:23 16:24	08:11 15:54
11	04:57 21:33	05:43 20:47	06:35 19:37	18:38 (5) 18:56 (5)	07:27 18:26	07:24 16:23	08:12 15:54
12	04:58 21:32	05:44 20:45	06:37 19:35	18:36 (5) 18:55 (5)	07:29 18:23	07:26 16:21	08:13 15:54
13	04:59 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	18:36 (5) 18:56 (5)	07:31 18:21	07:28 16:20	08:14 15:53
14	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	18:35 (5) 18:56 (5)	07:33 18:19	07:30 16:18	15:15 (19) 15:23 (19)
15	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	18:34 (5) 18:55 (5)	07:34 18:17	07:32 16:17	15:13 (19) 15:25 (19)
16	05:03 21:28	05:51 20:36	06:44 19:25	18:35 (5) 18:54 (5)	07:36 18:14	07:34 16:15	15:12 (19) 15:26 (19)
17	05:04 21:27	05:53 20:34	06:46 19:23	18:35 (5) 18:54 (5)	07:38 18:12	07:35 16:14	15:12 (19) 15:27 (19)
18	05:06 21:26	05:55 20:32	06:47 19:20	18:35 (5) 18:52 (5)	07:40 18:10	07:37 16:12	15:12 (19) 15:28 (19)
19	05:07 21:25	05:56 20:30	06:49 19:18	18:06 (6) 18:50 (5)	07:42 18:08	07:39 16:11	15:11 (19) 15:28 (19)
20	05:08 21:23	05:58 20:28	06:51 19:16	18:03 (6) 18:48 (5)	07:44 18:06	07:41 16:10	15:11 (19) 15:29 (19)
21	05:10 21:22	06:00 20:26	06:52 19:13	18:01 (6) 18:20 (6)	07:45 18:03	07:43 16:08	15:12 (19) 15:30 (19)
22	05:11 21:21	06:01 20:24	06:54 19:11	18:00 (6) 18:21 (6)	07:47 18:01	07:44 16:07	15:12 (19) 15:30 (19)
23	05:13 21:19	06:03 20:21	06:56 19:08	17:59 (6) 18:21 (6)	07:49 17:59	07:46 16:06	15:11 (19) 15:29 (19)
24	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	17:57 (6) 18:21 (6)	07:51 17:57	07:48 16:05	15:12 (19) 15:30 (19)
25	05:16 21:16	06:07 20:17	06:59 19:04	17:57 (6) 18:21 (6)	06:53 16:55	07:49 16:04	15:13 (19) 15:30 (19)
26	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	17:56 (6) 18:21 (6)	06:55 16:53	07:51 16:03	15:13 (19) 15:29 (19)
27	05:19 21:13	06:10 20:12	07:03 18:59	17:56 (6) 18:21 (6)	06:56 16:51	07:53 16:02	15:14 (19) 15:28 (19)
28	05:20 21:12	06:12 20:10	07:04 18:56	17:56 (6) 18:20 (6)	06:58 16:49	07:54 16:01	15:14 (19) 15:26 (19)
29	05:22 21:10	06:13 20:08	07:06 18:54	17:56 (6) 18:19 (6)	07:00 16:47	07:56 16:00	15:15 (19) 15:25 (19)
30	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	17:57 (6) 18:18 (6)	07:02 16:45	07:57 15:59	15:17 (19) 15:25 (19)
31	05:25 21:07	06:17 20:03		07:04 16:43			08:23 16:02
Sonnenscheinstunden	507	457	382	330	262	238	
astr.max.mögl.Beschattung			468	49	249	238	11

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

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

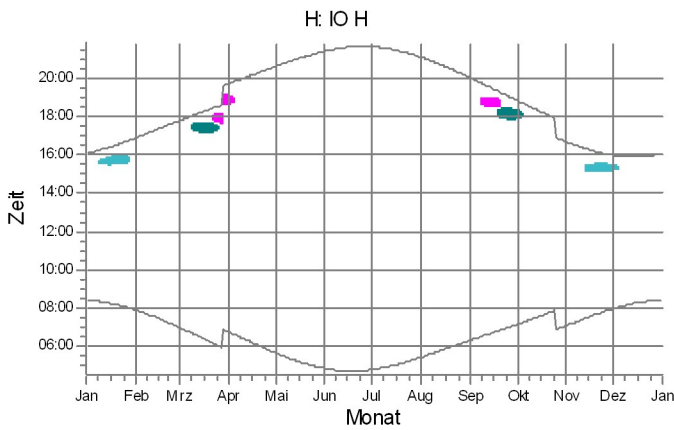
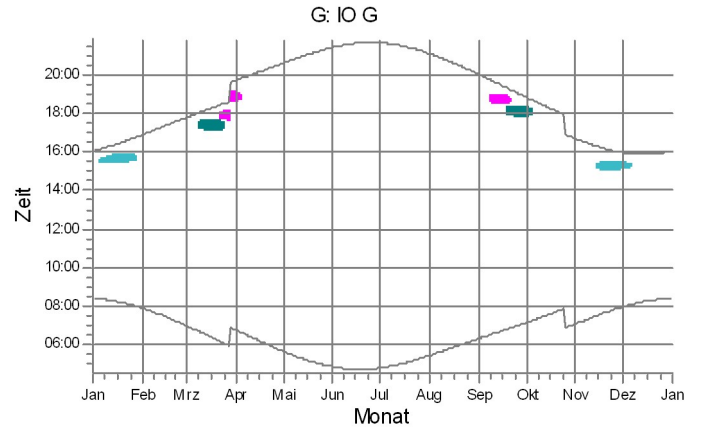
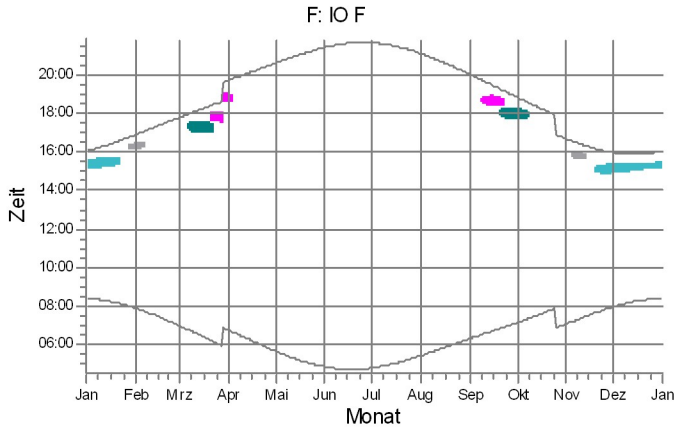
Lizenziertes Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 15:10/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1



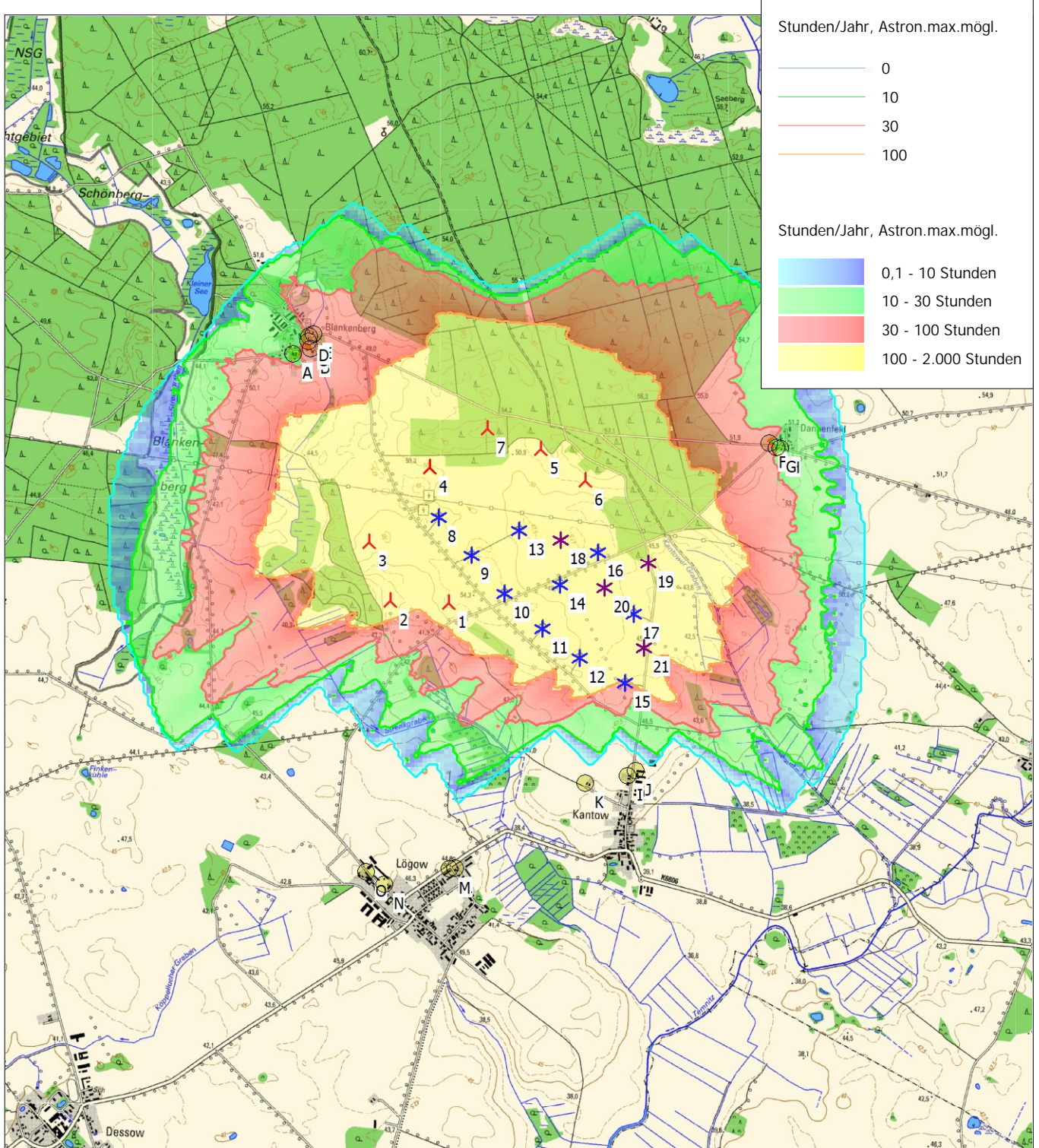
WEA



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Kantow_TK25 , Maßstab 1:40.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3.338.550 Nord: 5.867.400

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

● Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: DGM-TOP50_1m

Schattenwurfanalyse bei Errichtung und Betrieb von **sieben Windenergieanlagen** gemäß WEA-Schattenwurf-Leitlinie (2003) zum Bebauungsplan WEG 26 „Windpark Kantow“ am Standort **Kantow**

in der Gemeinde Wusterhausen/Dosse, Landkreis Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg

Bauabschnitt 1 (B-Plan)

Schattenwurfanalyse (SWA)

Anlage 4

**GB - Simulation einer Abschaltautomatik
an WEA wpd4 der ZB**

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

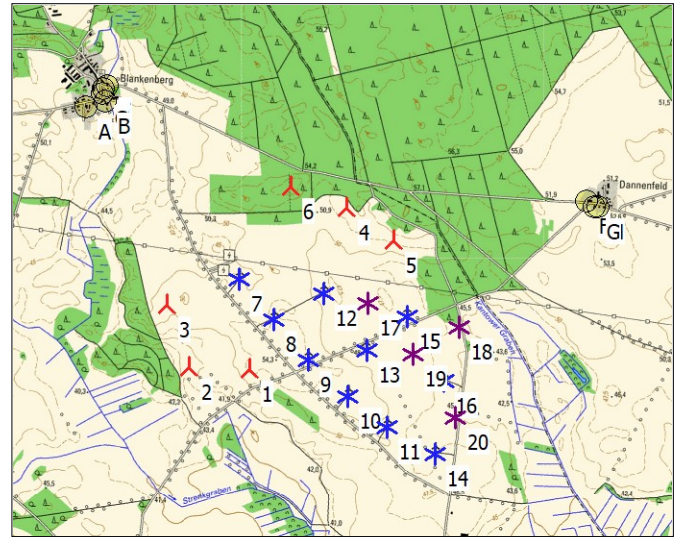
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: DGM-TOP50_1m
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



WEA

Nr.	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	3.338.059	5.867.263	52,0	wpd1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
2	3.337.653	5.867.280	46,0	wpd2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
3	3.337.508	5.867.689	50,1	wpd3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
4	3.338.698	5.868.336	53,6	wpd5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
5	3.339.006	5.868.116	52,8	wpd6	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
6	3.338.327	5.868.475	56,0	wpd8	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
7	3.337.986	5.867.864	50,8	D&W 01	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
8	3.338.215	5.867.596	52,8	D&W 02	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
9	3.338.443	5.867.331	52,0	D&W 03	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
10	3.338.706	5.867.087	51,1	D&W 04	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
11	3.338.965	5.866.883	50,0	D&W 05	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
12	3.338.547	5.867.769	50,7	D&W 06	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
13	3.338.828	5.867.392	49,1	D&W 07	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
14	3.339.283	5.866.708	48,9	D&W 08	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
15	3.339.095	5.867.618	49,1	D&W 09	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
16	3.339.342	5.867.188	46,0	D&W 10	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
17	3.338.836	5.867.704	49,6	V90 01	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
18	3.339.443	5.867.544	45,8	V90 02	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
19	3.339.139	5.867.369	47,8	V90 03	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
20	3.339.416	5.866.951	45,8	V90 04	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO A	3.336.978	5.868.999	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	IO B	3.337.102	5.869.036	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	IO C	3.337.084	5.869.087	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	IO D	3.337.090	5.869.119	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	IO E	3.337.118	5.869.138	46,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	IO F	3.340.286	5.868.376	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	IO G	3.340.337	5.868.342	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	IO H	3.340.361	5.868.337	52,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 22:48/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	IO A	9:20	31	0:23
B	IO B	12:54	35	0:30
C	IO C	12:45	33	0:30
D	IO D	13:06	33	0:31
E	IO E	13:52	34	0:32
F	IO F	35:28	139	0:26
G	IO G	27:14	98	0:26
H	IO H	25:46	93	0:26

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

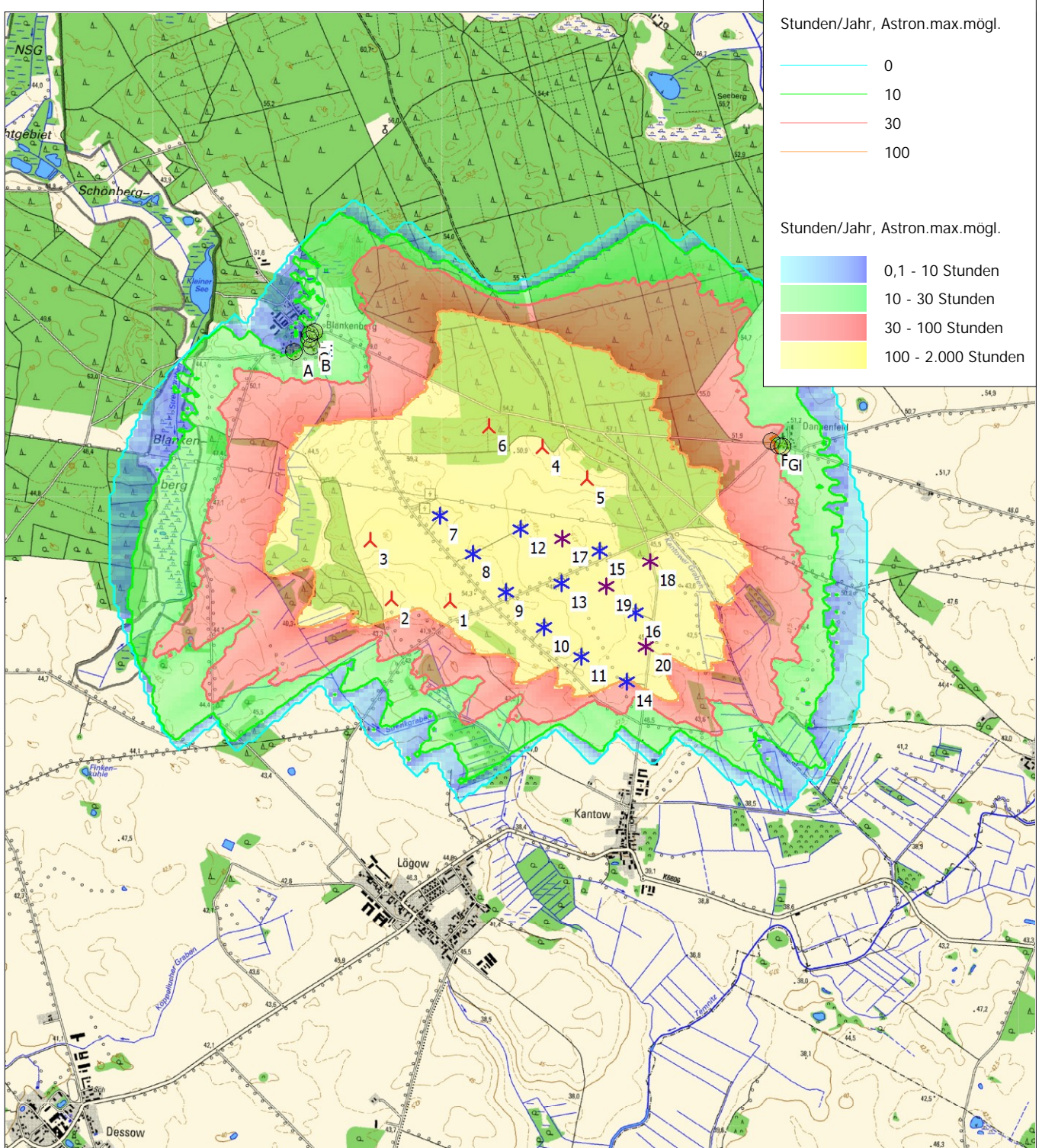
Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	wpd1	0:00
2	wpd2	0:00
3	wpd3	0:00
4	wpd5	22:17
5	wpd6	15:26
6	wpd8	26:09
7	D&W 01	0:00
8	D&W 02	0:00
9	D&W 03	0:00
10	D&W 04	0:00
11	D&W 05	0:00
12	D&W 06	0:00
13	D&W 07	0:00
14	D&W 08	0:00
15	D&W 09	2:10
16	D&W 10	0:00
17	V90 01	0:00
18	V90 02	23:15
19	V90 03	0:00
20	V90 04	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.

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Kantow_TK25, Maßstab 1:40.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3.338.550 Nord: 5.867.400

▲ Neue WEA ★ Existierende WEA ● Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: DGM-TOP50_1m

Schattenwurfanalyse bei Errichtung und Betrieb von **sieben Windenergieanlagen** gemäß WEA-Schattenwurf-Leitlinie (2003) zum Bebauungsplan WEG 26 „Windpark Kantow“ am Standort **Kantow**

in der Gemeinde Wusterhausen/Dosse, Landkreis Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg

Bauabschnitt 1 (B-Plan)

Schattenwurfanalyse (SWA)

Anlage 5

**GB - Simulation einer Abschaltautomatik
an WEA wpd4 und 5 der ZB**

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd5

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

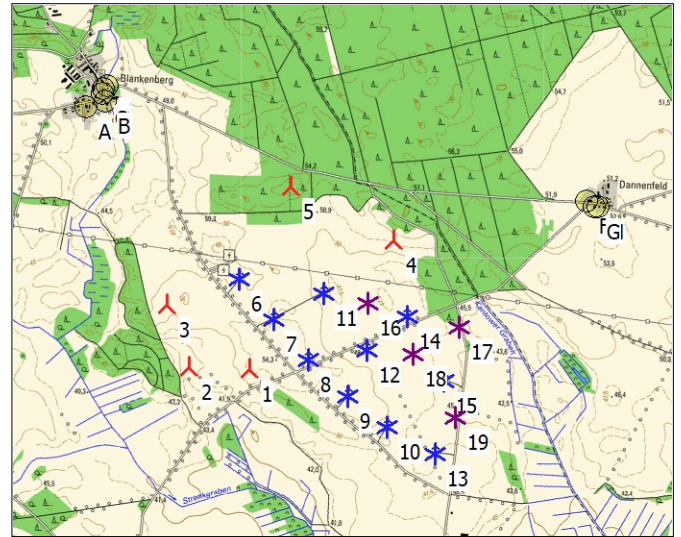
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: DGM-TOP50_1m
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



WEA

Nr.	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	3.338.059	5.867.263	52,0	wpd1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
2	3.337.653	5.867.280	46,0	wpd2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
3	3.337.508	5.867.689	50,1	wpd3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
4	3.339.006	5.868.116	52,8	wpd6	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
5	3.338.327	5.868.475	56,0	wpd8	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
6	3.337.986	5.867.864	50,8	D&W 01	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
7	3.338.215	5.867.596	52,8	D&W 02	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
8	3.338.443	5.867.331	52,0	D&W 03	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
9	3.338.706	5.867.087	51,1	D&W 04	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
10	3.338.965	5.866.883	50,0	D&W 05	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
11	3.338.547	5.867.769	50,7	D&W 06	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
12	3.338.828	5.867.392	49,1	D&W 07	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
13	3.339.283	5.866.708	48,9	D&W 08	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
14	3.339.095	5.867.618	49,1	D&W 09	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
15	3.339.342	5.867.188	46,0	D&W 10	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
16	3.338.836	5.867.704	49,6	V90 01	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
17	3.339.443	5.867.544	45,8	V90 02	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
18	3.339.139	5.867.369	47,8	V90 03	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
19	3.339.416	5.866.951	45,8	V90 04	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO A	3.336.978	5.868.999	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	IO B	3.337.102	5.869.036	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	IO C	3.337.084	5.869.087	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	IO D	3.337.090	5.869.119	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	IO E	3.337.118	5.869.138	46,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	IO F	3.340.286	5.868.376	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	IO G	3.340.337	5.868.342	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	IO H	3.340.361	5.868.337	52,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 23:17/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd5

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	IO A	9:20	31	0:23
B	IO B	10:56	34	0:25
C	IO C	10:35	33	0:25
D	IO D	10:34	33	0:25
E	IO E	11:00	34	0:25
F	IO F	27:50	115	0:26
G	IO G	19:58	76	0:25
H	IO H	18:44	72	0:25

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

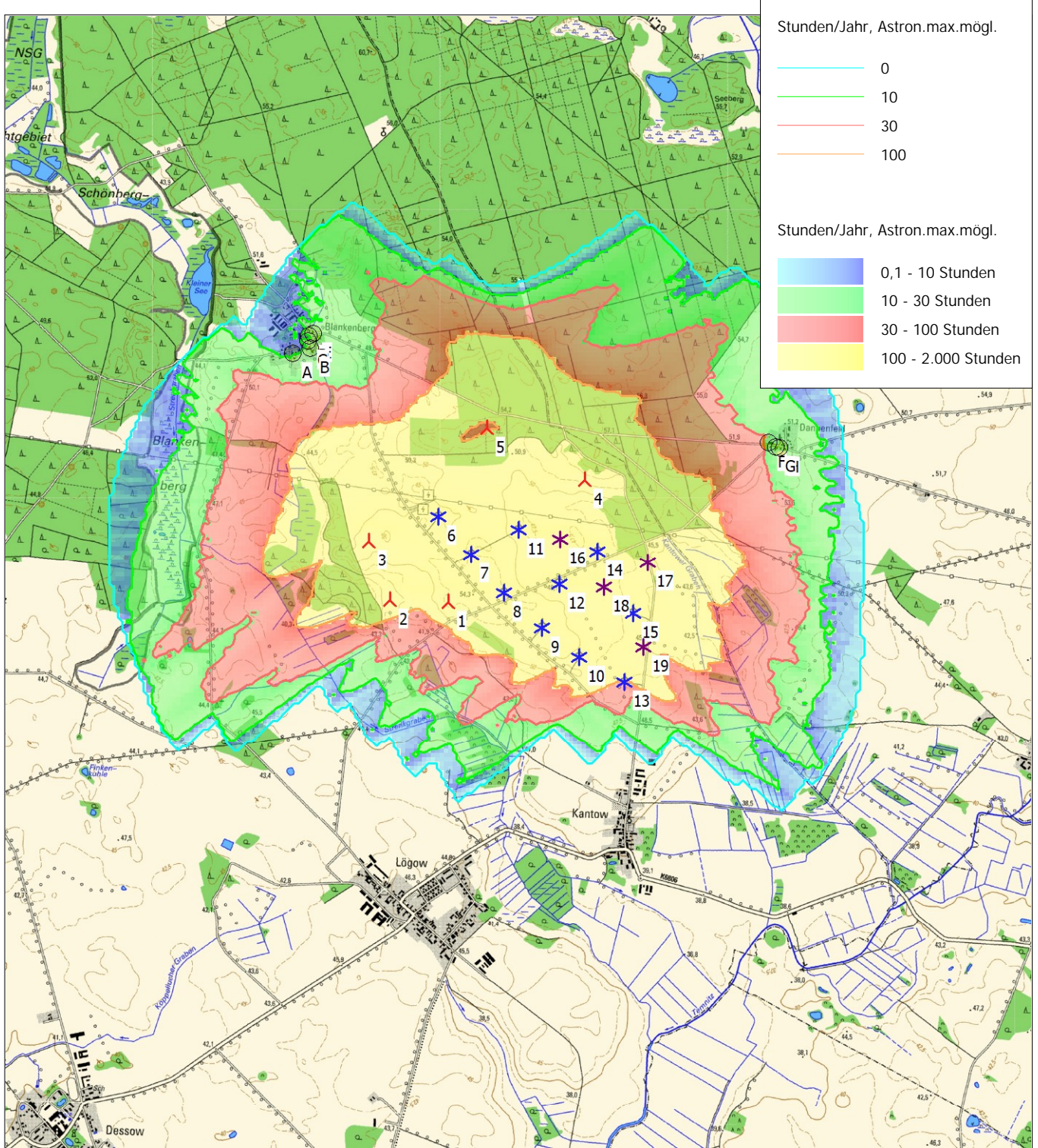
Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	wpd1	0:00
2	wpd2	0:00
3	wpd3	0:00
4	wpd6	15:26
5	wpd8	26:09
6	D&W 01	0:00
7	D&W 02	0:00
8	D&W 03	0:00
9	D&W 04	0:00
10	D&W 05	0:00
11	D&W 06	0:00
12	D&W 07	0:00
13	D&W 08	0:00
14	D&W 09	2:10
15	D&W 10	0:00
16	V90 01	0:00
17	V90 02	23:15
18	V90 03	0:00
19	V90 04	0:00

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.

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd5



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Kantow_TK25, Maßstab 1:40.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3.338.550 Nord: 5.867.400

▲ Neue WEA
 ✳ Existierende WEA
 🟡 Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: DGM-TOP50_1m

Schattenwurfanalyse bei Errichtung und Betrieb von **sieben Windenergieanlagen** gemäß WEA-Schattenwurf-Leitlinie (2003) zum Bebauungsplan WEG 26 „Windpark Kantow“ am Standort **Kantow**

in der Gemeinde Wusterhausen/Dosse, Landkreis Ostprignitz-Ruppin, Brandenburg

Bauabschnitt 1 (B-Plan)

Schattenwurfanalyse (SWA)

Anlage 6

**GB - Simulation einer Abschaltautomatik
an WEA wpd4 und 6 der ZB**

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd6

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

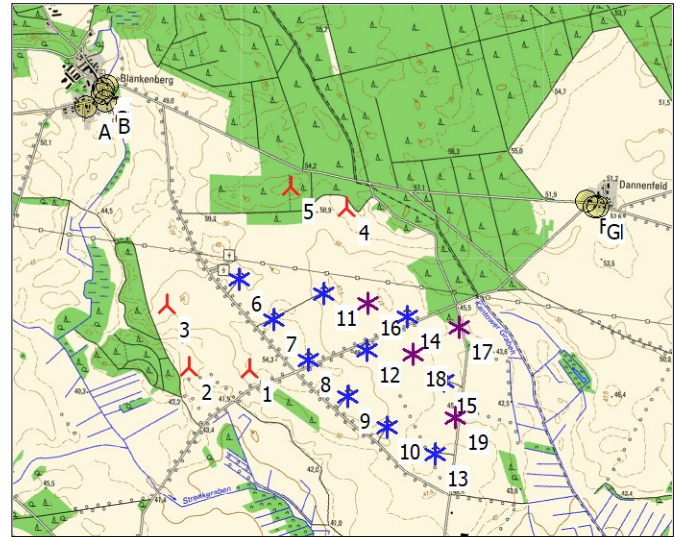
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: DGM-TOP50_1m
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
Germany UTM ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:50.000
▲ Neue WEA * Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

Nr.	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	3.338.059	5.867.263	52,0	wpd1	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
2	3.337.653	5.867.280	46,0	wpd2	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
3	3.337.508	5.867.689	50,1	wpd3	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
4	3.338.698	5.868.336	53,6	wpd5	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
5	3.338.327	5.868.475	56,0	wpd8	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	164,0	1.805	10,7
6	3.337.986	5.867.864	50,8	D&W 01	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
7	3.338.215	5.867.596	52,8	D&W 02	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
8	3.338.443	5.867.331	52,0	D&W 03	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
9	3.338.706	5.867.087	51,1	D&W 04	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
10	3.338.965	5.866.883	50,0	D&W 05	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
11	3.338.547	5.867.769	50,7	D&W 06	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
12	3.338.828	5.867.392	49,1	D&W 07	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
13	3.339.283	5.866.708	48,9	D&W 08	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
14	3.339.095	5.867.618	49,1	D&W 09	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
15	3.339.342	5.867.188	46,0	D&W 10	Nein	REpower	MD 77-1.500	1.500	77,0	85,0	1.415	17,3
16	3.338.836	5.867.704	49,6	V90 01	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
17	3.339.443	5.867.544	45,8	V90 02	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
18	3.339.139	5.867.369	47,8	V90 03	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9
19	3.339.416	5.866.951	45,8	V90 04	Ja	VESTAS	V90-2.000	2.000	90,0	105,0	1.506	14,9

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO A	3.336.978	5.868.999	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	IO B	3.337.102	5.869.036	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	IO C	3.337.084	5.869.087	46,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	IO D	3.337.090	5.869.119	46,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
E	IO E	3.337.118	5.869.138	46,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
F	IO F	3.340.286	5.868.376	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
G	IO G	3.340.337	5.868.342	51,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
H	IO H	3.340.361	5.868.337	52,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 23:23/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd6

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	IO A	9:20	31	0:23
B	IO B	12:54	35	0:30
C	IO C	12:45	33	0:30
D	IO D	13:06	33	0:31
E	IO E	13:52	34	0:32
F	IO F	24:17	110	0:22
G	IO G	16:44	71	0:21
H	IO H	15:40	66	0:21

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	wpd1	0:00
2	wpd2	0:00
3	wpd3	0:00
4	wpd5	22:17
5	wpd8	26:09
6	D&W 01	0:00
7	D&W 02	0:00
8	D&W 03	0:00
9	D&W 04	0:00
10	D&W 05	0:00
11	D&W 06	0:00
12	D&W 07	0:00
13	D&W 08	0:00
14	D&W 09	2:10
15	D&W 10	0:00
16	V90 01	0:00
17	V90 02	23:15
18	V90 03	0:00
19	V90 04	0:00

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

Projekt:
Kantow

Beschreibung:
DGM aus TOP50 BB

Lizenzierter Anwender:
wpd AG
Stephanitorsbollwerk 3 (Haus LUV)
DE-28211 Bremen
+49 7142 77810
Murat Sahyazici / m.sahyazici@wpd.de
Berechnet:
06.03.2019 23:23/3.2.743



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd6Schattenrezeptor: D - IO D
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24 16:04	07:55 16:53	06:59 17:47	07:48 (4) 19:43	06:46 20:37	05:39 21:25	04:52 21:39	04:48 21:06	05:27 20:01	06:19 18:49	07:10 16:41	07:59 15:58	
2	08:23 16:05	07:53 16:55	06:57 17:49	07:52 (5) 19:45	06:44 20:38	05:37 21:26	04:51 21:39	04:49 21:04	05:28 20:04	06:20 19:59	07:12 18:47	08:01 16:39	
3	08:23 16:06	07:52 16:57	06:55 17:51	07:54 (5) 19:47	06:42 20:40	05:35 21:27	04:50 21:38	04:50 21:02	05:30 20:02	06:22 19:56	07:13 18:45	08:02 16:37	
4	08:23 16:07	07:50 16:59	06:53 17:53	07:56 (5) 19:49	06:39 20:42	05:33 21:28	04:49 21:38	04:51 21:00	05:31 20:00	06:24 19:54	07:15 18:42	08:03 16:35	
5	08:23 16:08	07:48 17:01	06:50 17:55	08:05 (5) 19:49	06:37 20:44	05:31 21:29	04:49 21:37	04:51 20:58	05:33 20:00	06:25 19:52	07:17 18:40	08:05 16:33	
6	08:22 16:10	07:46 17:03	06:48 17:56	06:35 19:52	05:30 20:45	04:48 21:30	04:52 21:37	05:35 20:57	06:27 19:49	07:19 18:38	08:06 16:32	08:06 15:55	
7	08:22 16:11	07:45 17:05	06:46 17:58	06:32 19:54	05:28 20:47	04:47 21:31	04:53 21:36	05:36 20:55	06:29 19:47	07:20 18:35	08:07 16:30	08:07 15:55	
8	08:21 16:12	07:43 17:07	06:43 18:00	06:30 19:56	05:26 20:49	04:47 21:32	04:54 21:36	05:38 20:53	06:31 19:45	07:22 18:33	08:09 16:28	08:09 15:55	
9	08:21 16:14	07:41 17:09	06:41 18:02	06:28 19:58	05:24 20:50	04:46 21:33	04:55 21:35	05:40 20:51	06:32 19:42	07:24 18:31	08:34 (5) 16:26	08:10 15:54	
10	08:20 16:15	07:39 17:11	06:39 18:04	06:25 19:59	05:22 20:52	04:46 21:34	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	07:26 18:28	08:29 (5) 16:25	08:11 15:54	
11	08:20 16:17	07:37 17:13	06:36 18:06	06:23 20:01	05:20 20:54	04:45 21:34	04:57 21:33	05:43 20:47	06:36 19:38	07:27 18:26	08:27 (5) 16:23	08:12 15:54	
12	08:19 16:18	07:35 17:15	06:34 18:07	06:21 20:03	05:19 20:56	04:45 21:35	04:58 21:32	05:45 20:45	06:37 19:35	07:29 18:24	08:26 (5) 16:21	08:13 15:54	
13	08:18 16:20	07:33 17:16	06:32 18:09	06:18 20:05	05:17 20:57	04:45 21:36	05:00 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	07:31 18:21	08:20 (4) 16:20	08:14 15:54	
14	08:17 16:21	07:31 17:18	06:29 18:11	06:16 20:07	05:15 20:59	04:44 21:37	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	07:33 18:19	08:18 (4) 16:18	08:15 15:54	
15	08:17 16:23	07:29 17:20	06:27 18:13	06:14 20:08	05:14 21:00	04:44 21:37	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	07:35 18:17	08:17 (4) 16:17	08:16 15:54	
16	08:16 16:24	07:27 17:22	06:25 18:15	06:12 20:10	05:12 21:02	04:44 21:38	05:03 21:28	05:51 20:37	06:44 19:25	07:36 18:15	08:16 (4) 16:15	08:17 15:54	
17	08:15 16:26	07:25 17:24	06:22 18:08 (5)	06:09 20:12	05:11 21:04	04:44 21:38	05:05 21:27	05:53 20:35	06:46 19:23	07:38 18:12	08:16 (4) 16:14	08:18 15:54	
18	08:14 16:28	07:23 17:26	06:20 18:18	06:07 20:14	05:09 21:05	04:44 21:39	05:06 21:26	05:55 20:32	06:48 19:21	07:40 18:10	08:15 (4) 16:12	08:19 15:54	
19	08:13 16:29	07:21 17:28	06:17 18:12 (5)	06:05 20:15	05:08 21:07	04:44 21:39	05:07 21:25	05:57 20:30	06:49 19:18	07:42 18:08	08:15 (4) 16:11	08:19 15:54	
20	08:12 16:31	07:19 17:30	06:15 18:22	06:03 20:17	05:06 21:08	04:44 21:39	05:09 21:24	05:58 20:28	06:51 19:16	07:44 18:06	08:16 (4) 16:10	08:20 15:55	
21	08:10 16:33	07:17 17:32	06:13 18:24	06:00 20:19	05:05 21:10	04:44 21:40	05:10 21:22	06:00 20:26	06:53 19:13	07:46 18:04	08:16 (4) 16:09	08:21 15:55	
22	08:09 16:35	07:15 17:34	06:10 18:26	05:58 20:21	05:03 21:11	04:44 21:40	05:11 21:21	06:02 20:24	06:54 19:11	07:47 18:01	08:17 (4) 16:07	08:21 15:56	
23	08:08 16:37	07:13 17:36	06:08 18:27	05:56 20:23	05:02 21:13	04:45 21:40	05:13 21:20	06:03 20:22	06:56 19:09	07:49 17:59	08:18 (4) 16:06	08:22 15:56	
24	08:07 16:38	07:10 17:38	06:06 18:29	05:54 20:24	05:01 21:14	04:45 21:40	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	07:51 17:57	08:19 (4) 16:05	08:22 15:57	
25	08:05 16:40	07:08 17:40	06:03 18:31	05:52 20:26	05:04 21:16	04:45 21:40	05:16 21:17	06:07 20:17	07:00 19:04	06:53 16:55	07:23 (4) 16:04	08:23 15:57	
26	08:04 16:42	07:06 17:41	06:01 18:33	05:50 20:28	05:04 21:17	04:46 21:40	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	06:55 16:53	07:51 16:03	08:23 15:58	
27	08:03 16:44	07:04 17:43	05:58 18:35	05:48 20:30	05:04 21:18	04:46 21:40	05:19 21:14	06:10 20:13	07:03 18:59	06:57 16:51	08:17 (4) 16:02	08:23 15:59	
28	08:01 16:46	07:02 17:45	05:56 18:36	05:45 20:31	05:04 21:20	04:47 21:40	05:20 21:12	06:12 20:10	07:05 18:57	06:59 16:49	07:54 16:01	08:23 16:00	
29	08:00 16:48	07:00 17:48	05:54 18:38	05:43 20:33	05:04 21:21	04:47 21:40	05:22 21:11	06:14 20:08	07:06 18:54	07:00 16:47	08:12 (4) 16:00	08:23 16:00	
30	07:58 16:49	07:00 17:49	06:51 18:40	05:41 20:35	05:04 21:22	04:48 21:39	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	07:02 16:45	08:02 15:59	08:24 16:01	
31	07:57 16:51	07:00 17:50	06:49 19:42	05:40 20:35	05:03 21:23	04:53 21:39	05:25 21:07	06:17 20:03	07:04 16:43	07:04 16:43	08:24 16:02	08:24 15:57	
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	254 275	326	367	418	490	505	507	457	382	330	395	262 238

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 (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten	



wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd6 Schattenrezeptor: E - IO E
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:24 16:04	07:55 16:53	06:59 17:47	07:57 (5) 08:14 (5)	06:46 19:43	05:39 20:37	04:52 21:25	04:48 21:39	05:27 21:06	06:19 20:01	07:10 18:49	07:06 16:41	07:59 15:58
2	08:23 16:05	07:53 16:55	06:57 17:49	07:59 (5) 08:12 (5)	06:44 19:45	05:37 20:38	04:51 21:26	04:49 21:39	05:28 21:04	06:20 19:59	07:12 18:47	07:08 16:39	08:01 15:58
3	08:23 16:06	07:52 16:57	06:55 17:51	08:04 (5) 08:07 (5)	06:42 19:47	05:35 20:40	04:50 21:27	04:50 21:38	05:30 21:02	06:22 19:56	07:13 18:45	07:10 16:37	08:02 15:57
4	08:23 16:07	07:50 16:59	06:53 17:53		06:39 19:49	05:33 20:42	04:49 21:28	04:51 21:38	05:31 21:00	06:24 19:54	07:15 18:42	07:12 16:35	08:03 15:56
5	08:23 16:08	07:48 17:01	06:50 17:55		06:37 19:51	05:31 20:44	04:49 21:29	04:51 21:37	05:33 20:58	06:25 19:52	07:17 18:40	07:14 16:33	08:05 15:56
6	08:22 16:10	07:46 17:03	06:48 17:56		06:35 19:52	05:30 20:45	04:48 21:30	04:52 21:37	05:35 20:57	06:27 19:49	07:19 18:38	07:15 16:32	08:06 15:55
7	08:22 16:11	07:45 17:05	06:46 17:58		06:32 19:54	05:28 20:47	04:47 21:31	04:53 21:36	05:36 20:55	06:29 19:47	07:20 18:35	07:17 16:30	08:07 15:55
8	08:21 16:12	07:43 17:07	06:43 18:00		06:30 19:56	05:26 20:49	04:47 21:32	04:54 21:36	05:38 20:53	06:31 19:45	07:22 18:33	07:19 16:28	08:09 15:55
9	08:21 16:14	07:41 17:09	06:41 18:02		06:28 19:58	05:24 20:50	04:46 21:33	04:55 21:35	05:40 20:51	06:32 19:42	07:24 18:31	07:21 16:26	08:10 15:54
10	08:20 16:15	07:39 17:11	06:39 18:04		06:25 19:59	05:22 20:52	04:46 21:34	04:56 21:34	05:41 20:49	06:34 19:40	07:26 18:28	07:23 16:25	08:11 15:54
11	08:20 16:17	07:37 17:13	06:36 18:06		06:23 20:01	05:20 20:54	04:45 21:34	04:57 21:33	05:43 20:47	06:36 19:38	07:27 18:26	07:25 08:35 (5)	08:12 16:23
12	08:19 16:18	07:35 17:15	06:34 18:07		06:21 20:03	05:19 20:56	04:45 21:35	04:58 21:32	05:45 20:45	06:37 19:35	07:29 18:24	07:27 08:47 (5)	08:13 16:21
13	08:18 16:20	07:33 17:16	06:32 18:09		06:18 20:05	05:17 20:57	04:45 21:36	05:00 21:31	05:46 20:43	06:39 19:33	07:31 18:21	07:28 08:30 (5)	08:14 16:20
14	08:17 16:21	07:31 17:18	06:29 18:11		06:16 20:07	05:15 20:59	04:44 21:37	05:01 21:30	05:48 20:41	06:41 19:30	07:33 18:19	07:30 08:24 (4)	08:15 16:18
15	08:17 16:23	07:29 17:20	06:27 18:13	08:03 (5) 08:13 (5)	06:14 20:08	05:14 21:00	04:44 21:37	05:02 21:29	05:50 20:39	06:42 19:28	07:35 18:17	07:32 08:50 (5)	08:16 16:17
16	08:16 16:24	07:27 17:22	06:25 18:15	07:53 (4) 08:14 (5)	06:12 20:10	05:12 21:02	04:44 21:38	05:03 21:28	05:51 20:37	06:44 19:25	07:36 18:15	07:34 08:20 (4)	08:17 16:15
17	08:15 16:26	07:25 17:24	06:22 18:17	07:51 (4) 08:16 (5)	06:09 20:12	05:11 21:04	04:44 21:38	05:05 21:27	05:53 20:35	06:46 19:23	07:38 18:12	07:36 08:50 (5)	08:18 16:14
18	08:14 16:28	07:23 17:26	06:20 18:18	07:49 (4) 08:17 (5)	06:07 20:14	05:09 21:05	04:44 21:39	05:06 21:26	05:55 20:32	06:48 19:21	07:40 18:10	07:37 08:51 (5)	08:19 16:12
19	08:13 16:29	07:21 17:28	06:17 18:20	07:49 (4) 08:18 (5)	06:05 20:15	05:08 21:07	04:44 21:39	05:07 21:25	05:56 20:30	06:49 19:18	07:42 18:08	07:39 08:51 (5)	08:19 16:11
20	08:12 16:31	07:19 17:30	06:15 18:22	07:48 (4) 08:19 (5)	06:03 20:17	05:06 21:08	04:44 21:39	05:09 21:24	05:58 20:28	06:51 19:16	07:44 18:06	07:41 08:50 (5)	08:20 16:10
21	08:10 16:33	07:17 17:32	06:13 18:24	07:48 (4) 08:20 (5)	06:00 20:19	05:05 21:10	04:44 21:40	05:10 21:22	06:00 20:26	06:53 19:13	07:46 18:04	07:43 08:19 (4)	08:21 15:55
22	08:09 16:35	07:15 17:34	06:10 18:26	07:47 (4) 08:19 (5)	05:58 20:21	05:03 21:11	04:44 21:40	05:11 21:21	06:02 20:24	06:54 19:11	07:47 18:01	07:45 08:49 (5)	08:21 15:56
23	08:08 16:37	07:13 17:36	06:08 18:27	07:47 (4) 08:19 (5)	05:56 20:23	05:02 21:13	04:45 21:40	05:13 21:20	06:03 20:22	06:56 19:09	07:49 17:59	07:46 08:49 (5)	08:22 15:56
24	08:07 16:38	07:10 17:38	06:06 18:29	07:48 (4) 08:19 (5)	05:54 20:24	05:01 21:14	04:45 21:40	05:14 21:18	06:05 20:19	06:58 19:06	07:51 17:57	07:48 08:47 (5)	08:22 15:57
25	08:05 16:40	07:08 17:40	06:03 18:31	07:49 (4) 08:19 (5)	05:52 20:26	05:04 21:16	04:45 21:40	05:16 21:17	06:07 20:17	07:00 19:04	06:53 16:55	07:22 (4) 07:24 (4)	08:23 15:57
26	08:04 16:42	07:06 17:41	06:01 18:33	07:49 (4) 08:18 (5)	05:50 20:28	04:58 21:17	04:46 21:40	05:17 21:15	06:08 20:15	07:01 19:01	06:55 16:53	07:41 (5) 07:44 (5)	08:23 15:58
27	08:03 16:44	07:04 17:43	05:58 18:35	07:51 (4) 08:17 (5)	05:48 20:30	04:57 21:18	04:46 21:40	05:19 21:14	06:10 20:13	07:03 18:59	06:57 16:51	07:33 (5) 07:41 (5)	08:23 15:59
28	08:01 16:46	07:02 17:45	05:56 18:36	07:53 (4) 08:16 (5)	05:45 20:31	04:56 21:20	04:47 21:40	05:20 21:12	06:12 20:10	07:05 18:57	06:59 16:49	07:54 16:01	08:23 16:00
29	08:00 16:48		05:54 19:38		06:54 20:33	05:43 21:21	04:55 21:40	05:22 21:11	06:14 20:08	07:06 18:54	07:00 16:47	07:56 16:00	08:23 16:00
30	07:58 16:49		06:51 19:40		06:51 20:35	05:41 21:22	04:54 21:39	05:23 21:09	06:15 20:06	07:08 18:52	07:02 16:45	07:58 15:59	08:24 16:01
31	07:57 16:51		06:49 19:42		06:49 20:35	05:43 21:23	04:53 21:39	05:25 21:07	06:17 20:03	07:04 16:43	07:04 16:43	08:24 16:02	08:24 16:02
	Sonnenscheinstunden	254	275	367	418	490	505	507	457	382	330	262	238
	astr.max.mögl.Beschattung		379	33							420		

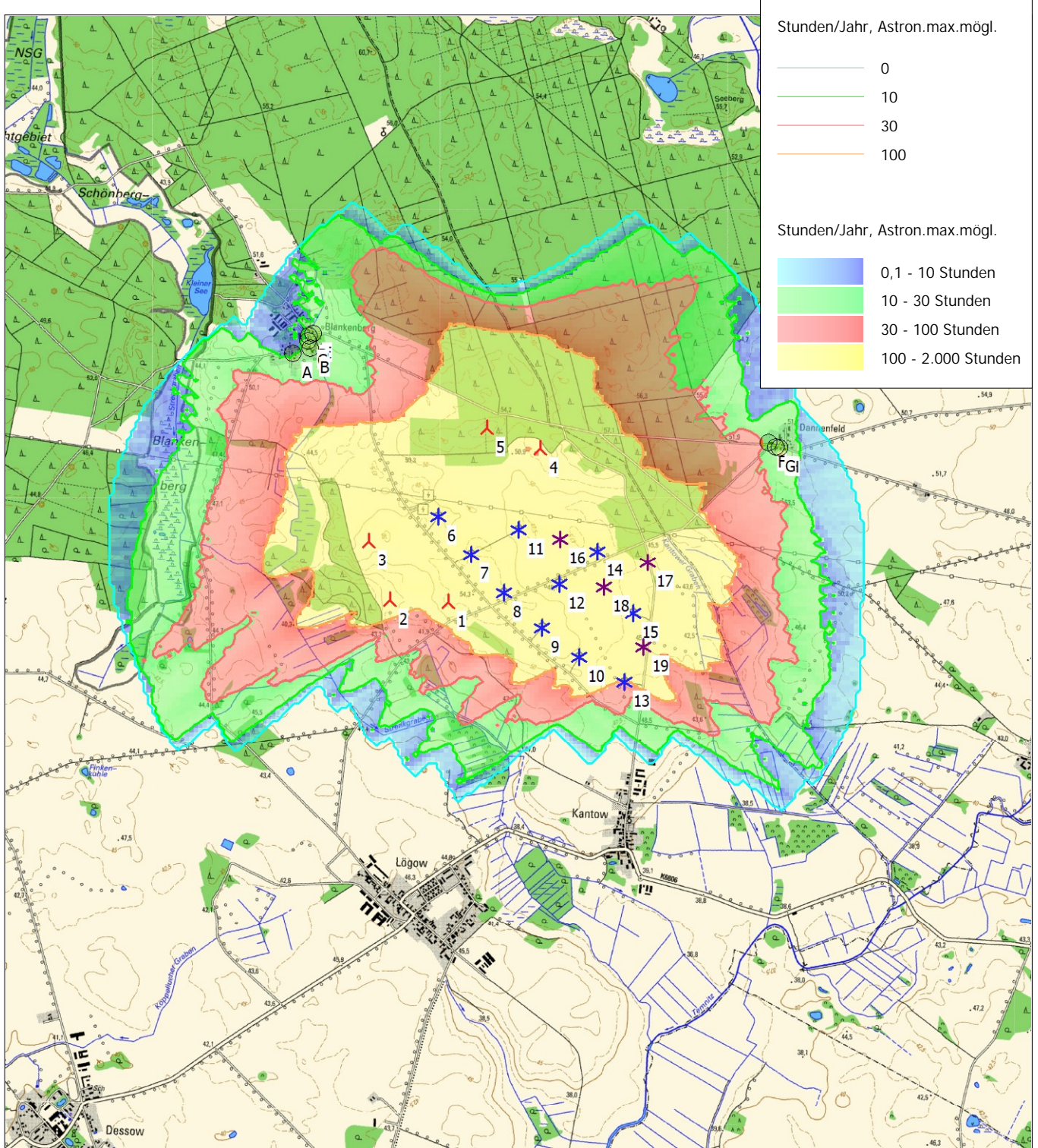
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

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

wpd onshore GmbH & Co. KG
Niederlassung Potsdam
Babelsberger Straße 12
D-14473 Potsdam

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung (GB) BA 1 an IO A bis H, Abschaltautomatik an wpd4 und wpd6



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Kantow_TK25 , Maßstab 1:40.000, Mitte: Germany UTM ETRS89 Zone: 33 Ost: 3.338.550 Nord: 5.867.400

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

● Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: DGM-TOP50_1m