ERSTER NACHTRAG ZUM

SCHATTENWURFGUTACHTEN

für den Betrieb von

3 WINDENERGIEANLAGEN

TYP ENERCON E-82 E2 (2,3 MW, TES) MIT 108,4 M NABENHÖHE

am Standort

LEHMDEN - LIETHE, 26180 RASTEDE

AUFTRAGGEBER:

Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co. KG

Mansholter Str. 30

26215 Wiefelstede

AUFTRAGNEHMER:

Ingenieurbüro PLANkon

Dipl. Ing. Roman Wagner vom Berg

Blumenstr. 26

26121 Oldenburg

Tel.: 0441-390340

BERICHTSNUMMER:

PK 2016040-STG-NT1

DATUM:

11.04.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung3
2	Sonnenstand4
3	Schattenwurf
4	Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen
5	Datengrundlage4
6	Ergebnisse6
7	Schlussbetrachtung
8	Literatur
9	Anlagen zum Schattenwurfgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) am Standort Lehmden - Liethe
Ta	bellenverzeichnis
Γab	pelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA
Γab	belle 2: Darstellung der bautechnischen Daten der berücksichtigten WEA
	pelle 3: Untersuchte Immissionspunkte (Schattenrezeptoren nach LAI-Schattenwurfhinweiser
	elle 4: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung
Γab	elle 5: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung [8
Γab	elle 6: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung
Γab	elle 7: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung IP T OHNE Repowering10
Γab	elle 8: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung IP T OHNE Repowering10

1 Einleitung

Dieser erste Nachtrag zum Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016, wurde aufgrund von vorliegenden weiteren Planungen im untersuchten Windpark erforderlich. Im Süden des Windparks Lehmden-Liethe sollen 4 WEA der bestehenden WEA NEG Micon NM 52 repowert und durch 4 WEA des Typs Enercon E-82 E2 ersetzt werden. Diese Planung zum Repowering wird durch die Firma IfE aus Oldenburg betrieben. Die Auswirkungen im Zusammenspiel mit den 3 geplanten WEA sollen untersucht und bewertet werden. Die Begutachtung der 4 WEA des Typs Enercon E-82 E2 erfolgte durch die IEL GmbH aus Aurich.

Gegenüber dem Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016, wurde weiterhin ein weiterer Immissionspunkt (Strothweg 52, Kleibrok) als IP T berücksichtigt. Ergänzend wurden für diesen Immissionspunkt auch Berechnungen mit dem Planungsszenario Bestand ohne das geplante Repowering durchgeführt.

Das o.g. Repowering erfolgt an Standorten vorhandener WEA im Süden des Windparks Lehmden-Liethe. Insgesamt 4 WEA des Typs NEG Micon NM 52 mit der Bezeichnung aus dem Hauptgutachten "vorh. WEA 01" – "vorh. WEA 04" sollen zurückgebaut und durch 4 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW) mit einer Nabenhöhe von jeweils 108,4 m ersetzt werden. Der Rotordurchmesser der 4 geplanten Anlagen beträgt 82,0 m und die Nennleistung beträgt je WEA 2.300 kW. Die 4 geplanten WEA vom Typ Enercon E-82 E2 (2,3 MW) sind an den Rotorblättern mit Serrations ausgestattet (TES – Trailing Edge Serrations).

Die im näheren Umfeld zu den geplanten WEA bestehenden WEA reduzieren sich dann um die 4 WEA NEG Micon NM 52. Als Bestand sind dann noch 5 WEA verschiedener Hersteller und Typen (4 x NEG Micon NM52 mit 900 kW Nennleistung und 1 x Enercon E-58/10.58 mit 1.000 kW Nennleistung). Diese Anlagen fließen als Vorbelastung in die Prognose ein.

Ebenso werden die 4 als Repowering geplanten WEA bezüglich der 3 geplanten WEA als Vorbelastung berücksichtig, obwohl es sich dabei nicht um eine tatsächlich bestehende oder genehmigte Vorbelastung handelt, sondern nur um eine gleichzeitig bestehende, parallele Planungsabsicht.

Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA

Anzahl	Тур	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Nennleistung [kW]	Status
3	Enercon E- 82 E2 (TES)	108,4	82,0	2.300	geplant
4	Enercon E- 82 E2 (TES)	108,4	82,0	2.300	geplantes Repowering
4	NEG Micon NM52	73,8	52,2	900	vorhanden
1 Enercon E- 58/10.58		70,5	58,0	1.000	vorhanden

Es gelten die Randbedingungen und Festlegungen des Hautgutachtens, Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016, sofern im Text nicht Ergänzungen oder Änderungen vermerkt sind.

2 Sonnenstand

Sh. Hautgutachten Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016

3 Schattenwurf

Sh. Hautgutachten Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016

4 Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen

Sh. Hautgutachten Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016

5 Datengrundlage

Sh. Hautgutachten Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016

Ergänzend:

Tabelle 2: Darstellung der bautechnischen Daten der berücksichtigten WEA

Parameter	3 gepl. WEA 01 bis 03 4 gepl. WEA IFE 13 bis 16	vorh. WEA 01 bis 08	vorh. WEA 09 Enercon E-58/10.58	
WEA - Typ	Enercon E-82 E2 (TES)	NEG Micon NM52		
Nennleistung	2.300 kW	900 kW	1.000 kW	
Rotordurchmesser	82,0 m	52,2 m	58,0 m	
Anzahl Rotorblätter	3	3	3	
Nabenhöhe	108,4 m	73,8 m	70,5 m	

Die Bezeichnungen und Lagebeschreibungen für die untersuchten Immissionspunkte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 3: Untersuchte Immissionspunkte (Schattenrezeptoren nach LAI-Schattenwurfhinweisen /3/)

Immissionspunkt	Lagebeschreibung
A	Lehmder Str. 99a, Lehmden
В	Lehmder Str. 103, Lehmden
C	Lemder Str. 109, Lehmden
D	Lehmder Str. 109a, Lehmden
Е	Lehmder Str. 121, Lehmden
F	Lehmder Str. 125, Lehmden
G	Lehmder Str. 143, Lehmden
Н	Lehmder Str. 145, Lehmden
I	Dwoweg 1, Lehmden
J	Dwoweg 11, Lehmden
K	Dwoweg 39, Lehmden
L	Dwoweg 70, Lehmden
M	Dwoweg 38, Lehmden
N	Dwoweg 156, Lehmden
O	Dwoweg 190, Lehmden
P	Weidenstr. 73, Kleibrok
Q	Strothweg 20, Kleibrok
R	Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)
S	Wilhelmshavener Str. 88a, Liethe
T	Strothweg 52, Kleibrok

Gegenüber dem Hautgutachten, Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016, wurde ein weiterer Immissionspunkt (Strothweg 52, Kleibrok) als IP T berücksichtigt. Ergänzend wurden für diesen Immissionspunkt auch Berechnungen mit dem Planungsszenario Bestand ohne das geplante Repowering durchgeführt.

6 Ergebnisse

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case)

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der Gesamtübersichtstabelle und präziser in einem Schattenwurfkalender zu jedem Immissionspunkt im Anhang wiedergegeben. Es wurde eine Berechnung für die drei geplanten WEA (Zusatzbelastung) durchgeführt und dokumentiert. Weiterhin wurde die Vorbelastung durch die 5 bestehenden WEA und 4 geplanten WEA IFE 13 - 16 im Windpark Lehmden durchgeführt, sowie eine Berechnung in der die Gesamtbelastung aus insgesamt 12 vorhandenen und geplanten WEA dargestellt ist.

Für den weiteren Immissionspunkt T wurden auch Berechnungen für die Vor- und Gesamtbelastung (Zusatzbelastung bleibt gleich) mit dem Planungsszenario Vorbelastung nur Bestand ohne das geplante Repowering durchgeführt.

Es ist sicherzustellen, dass der Immissionsrichtwert nach Empfehlungen des LAI /3/ für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden im Kalenderjahr nicht überschritten wird. Für die tägliche Beschattungsdauer beträgt der Richtwert 30 Minuten.

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case) für die Vorbelastung

Die theoretischen Schattenwurfzeiten bezogen auf die untersuchten Immissionspunkte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert.

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Immissions- punkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case		
A	62	0:28	16:47		
В	43	0:33	18:22		
С	49	0:37	23:42		
D	53	0:40	27:13		
E	57	0:42	30:46		
F	88	0:42	45:29		
G	64	0:38	34:36		
Н	50	0:33	22:37		
I	0	0:00	0:00		
J	0	0:00	0:00		
K	64	0:23	21:34		
L	44	0:19	10:26		
М	25	0:19	6:07		
N	59	0:12	7:30		
0	90	0:14	12:12		
P	68	0:15	8:48		
Q	153	0:37	38:26		
R	115	0:27	21:58		
S	72	0:16	9:15		
Т	181	0:50	63:25		

Bei Betrachtung der Vorbelastung durch die vorhandenen WEA im Windpark Lehmden ergibt sich, dass der Richtwert für die zulässige Jahresgesamtstundenzahl (30 h/a) an den Immissionspunkten E bis G, Q und T überschritten wird. An den Immissionspunkten B bis H, Q und T wird der Richtwert für die zulässige Tagesminutenzahl (30 min/d) für Schattenwurf überschritten. An allen übrigen Immissionspunkten, A und I bis P sowie R und S, werden die Richtwerte für Schattenwurf pro Jahr und pro Tag eingehalten.

An den Immissionspunkten I und J erzeugen die vorhandenen WEA keinen Schattenwurf.

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case) für die Zusatzbelastung

Die theoretischen Schattenwurfzeiten bezogen auf die untersuchten Immissionspunkte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert.

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Immissions- punkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case		
A	76	00:25	22:02		
В	81	00:30	27:30		
С	89	0:37	33:48		
D	95	0:40	37:25		
E	109	0:46	44:05		
F	110	0:53	51:47		
G	92	0:54	49:04		
Н	86	0:53	49:24		
I	64	0:51	44:30		
J	50	0:50	30:32		
K	22	0:17	4:45		
L	30	0:20	7:52		
M	92	0:40	40:50		
N	90	0:43	34:29		
0	74	0:28	23:12		
P	55	0:28	14:08		
Q	0	0:00	0:00		
R	52	0:15	6:34		
S	34	0:13	4:53		
T	49	0:27	17:46		

Bei Betrachtung der Zusatzbelastung durch die drei geplanten WEA ergibt sich, dass der Richtwert für die zulässige Jahresgesamtstundenzahl (30 h/a) an den Immissionspunkten C bis J, M und N überschritten wird. An den Immissionspunkten C bis J, M und N wird der Richtwert für die zulässige Tagesminutenzahl (30 min/d) für Schattenwurf überschritten, während er am Immissionspunkt B erreicht wird. An allen übrigen Immissionspunkten, A, K, L und O bis S, werden die Richtwerte für Schattenwurf pro Jahr und pro Tag eingehalten.

An dem Immissionspunkt Q erzeugen die geplanten WEA keinen Schattenwurf.

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case) für die Gesamtbelastung

Die theoretischen Schattenwurfzeiten bezogen auf die untersuchten Immissionspunkte sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert.

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Immissions- punkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case		
A	114	0:29	31:59		
В	94	0:33	35:41		
С	99	0:54	49:06		
D	105	1:04	57:56		
E	122	1:21	73:08		
F	120	1:29	92:24		
G	92	1:07	83:40		
Н	86	0:59	72:01		
I	64	0:51	44:30		
J	50	0:50	30:32		
K	64	0:38	26:19		
L	74	0:20	18:18		
M	117	0:40	46:57		
N	131	0:49	41:59		
0	154	0:28	35:24		
P	123	0:28	22:56		
Q	153	0:37	38:26		
R	157	0:27	28:17		
S	106	0:16	14:08		
Т	230	0:50	81:11		

Bei Betrachtung der Gesamtbelastung ergibt sich, dass der Richtwert für die zulässige Jahresgesamtstundenzahl (30 h/a) an den Immissionspunkten A bis J und M bis O, Q und T überschritten wird. An den Immissionspunkten B bis K, M und N sowie Q und T wird der Richtwert für die zulässige Tagesminutenzahl (30 min/d) für Schattenwurf überschritten. An den übrigen Immissionspunkten, L, P, R und S, werden die Richtwerte für Schattenwurf pro Jahr und pro Tag eingehalten.

Theoretische Schattenwurfzeiten (worst case) für die Vor- und Gesamtbelastung OHNE Repowering an dem Immissionspunkt IP T

Für den weiteren Immissionspunkt T wurden auch Berechnungen für die Vor- und Gesamtbelastung (Zusatzbelastung in beiden Szenarien bleibt gleich) mit dem Planungsszenario Vorbelastung nur Bestand ohne das geplante Repowering durchgeführt. Die Ergebnisse sind dem Anhang zu diesem Nachtrag sowie den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung IP T OHNE Repowering

Immissions-	Tage/Jahr [d/a]	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a]	
punkt	Worst Case		Worst Case	
T	147	0:27	32:53	

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung IP T OHNE Repowering

Immissions-	Tage/Jahr [d/a]	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a]	
punkt	Worst Case		Worst Case	
Т	196	0:27	50:39	

Es ergeben sich wegen der 4 deutlich kleineren WEA der Vorbelastung ohne Repowering auch deutlich niedrige Schattenwurfzeiten gegenüber dem Szenario mit Repowering. Jedoch ergeben sich auch in diesem Szenario Überschreitung der zulässigen Stundenanzahl pro Jahr bei Betrachtung der Vorbelastung und Überschreitungen der zulässigen Stundenanzahl pro Jahr bei Betrachtung der Gesamtbelastung.

Wahrscheinlichkeiten der Schattenwurf mindernden Ereignisse

Die den Schattenwurf reduzierenden Ereignisse, wie tatsächliche Sonnenscheindauer, tatsächliche Windverteilung und Betriebsdauer, ergeben die Wahrscheinlichkeiten für das Ereignis des Schattenwurfes.

Bei der Betrachtung der Wahrscheinlichkeiten ergibt sich, dass an dem untersuchten Standort damit zu rechnen ist, dass nur in durchschnittlich 28 % der Tages-Zeiten die Sonne scheint. In 72 % der Zeit ist mit Bewölkung zu rechnen. Für die Berechnung der Sonnenscheinwahrscheinlichkeit wurde die ca. 12 km südlich gelegene Referenzstation Oldenburg aus den "Klimadaten für Deutschland" /2/ verwendet.

Die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Schattenwurf erzeugenden Rotorstellungen, bedingt durch die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Windrichtungen und die damit entstehenden Schattenwurf erzeugenden Flächen in Bezug auf die Immissionspunkte, kann durch das Berechnungsprogramm ausführlich untersucht werden, ist aber in den Berechnungsergebnissen im Anhang nicht enthalten.

Die theoretische Schattenwurfzeit reduziert sich auch durch die generelle Betriebsdauer der Windenergieanlage, die leider im Sinne der Stromgewinnung auch Perioden der Windstille beinhaltet.

7 Schlussbetrachtung

Bei diesen Berechnungen wurden Immissionspunkte untersucht, die zwischen ca. 590 m und ca. 950 m von den geplanten Windenergieanlagen entfernt liegen. Unter Berücksichtigung der Drehzahl des Rotors von 6 bis 18 U/min (Enercon E-82 E2 mit 2,3 MW Nennleistung) und der Anzahl der Rotorblätter ergibt sich eine Lichtwechselfrequenz des Schattenwurfes von 0,30 Hz bis 0,90 Hz.

Die theoretischen Schattenwurfzeiten werden sich durch die in Kap. 6 genannten Reduzierungen (Windgeschehen, wahrscheinliche Sonnenscheindauer) vermindern. Eine exakte Berechnung dieser Reduzierungen ist jedoch nicht möglich. Es können nur Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen angestellt werden, da sich nicht ermitteln lässt, ob das Schattenwurf reduzierende Ereignis immer in der jahresdurchschnittlichen Häufigkeit während des errechneten Zeitraums des Schattenwurfs stattfindet.

Entsprechend den Empfehlungen des LAI /3/ soll die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer pro Tag 30 Minuten und pro Kalenderjahr 30 Stunden nicht überschreiten.

Bei Betrachtung der Gesamtbelastung durch die 5 vorhandenen, 4 geplanten WEA IFE und drei geplanten WEA werden die Richtwerte gem. LAI-Hinweisen /3/ an den Immissionspunkten A bis K, M bis O sowie Q und T überschritten. Der Richtwert für die zulässige Jahresgesamtstundenzahl (30 h/a) wird an den Immissionspunkten A bis J und M bis O sowie Q und T überschritten, während an den Immissionspunkten B bis K, M und N sowie Q und T der Richtwert für die zulässige Tagesminutenzahl (30 min/d) für Schattenwurf überschritten wird. An den übrigen Immissionspunkten L, P, R und S werden die Richtwerte für Schattenwurf pro Jahr und pro Tag eingehalten.

Die 5 vorhandenen WEA und 4 geplanten WEA IFE im Windpark Lehmden verursachen an den Immissionspunkten B bis H, Q und T Überschreitungen der Richtwerte, während in der Zusatzbelastung an den Immissionspunkten C bis J, M und N Richtwert-Überschreitungen auftreten. Die Richtwertüberschreitungen an den Immissionspunkten I und J sind allein auf den Einfluss der Zusatzbelastung zurückzuführen, da die Vorbelastung dort keinerlei Schattenwurf erzeugt. Die Richtwertüberschreitungen an dem Immissionspunkt Q ist allein auf den Einfluss der Vorbelastung zurückzuführen, da die Zusatzbelastung dort keinerlei Schattenwurf erzeugt. Die Überschreitung an den Immissionspunkten A, K und M bis O und T ist sowohl durch die Bestandsanlagen als auch die geplanten WEA bedingt. An den Immissionspunkten, an denen sich in der Schattenwurfprognose in der Gesamtbelastung Überschreitungen der Richtwerte ergeben, muss die von den geplanten WEA verursachte Schattenwurfbelastung auf das zulässige Maß reduziert werden. Dies muss durch die Einrichtung einer Schattenabschaltung für die geplanten Anlagen gewährleistet werden, da für die bestehenden WEA Bestandsschutz gilt.

Für den weiteren Immissionspunkt T wurden auch Berechnungen für die Vor- und Gesamtbelastung (Zusatzbelastung in beiden Szenarien bleibt gleich) mit dem Planungsszenario Vorbelastung nur Bestand ohne das geplante Repowering durchgeführt. Es ergeben sich wegen der 4 deutlich kleineren WEA der Vorbelastung ohne Repowering auch deutlich niedrige Schattenwurfzeiten gegenüber dem Szenario mit Repowering. Jedoch ergeben sich auch in diesem Szenario Überschreitung der zulässigen Stundenanzahl pro Jahr bei Betrachtung der Vorbelastung und Überschreitungen der zulässigen Stundenanzahl pro Jahr bei Betrachtung der Gesamtbelastung an dem IP T.

Aufgrund der ermittelten möglichen Überschreitung der maximalen Schattenwurfdauer werden nach Aufbau der Windenergieanlagen die maßgeblich Schattenwurf erzeugenden WEA (s. auch Kalender) mit einer entsprechenden Regeltechnik versehen, um den tatsächlichen Schattenwurf durch zeitweise Abschaltung auf das zulässige Maß zu reduzieren. Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese der Schattenwurf auf die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr zu begrenzen. Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter (Schattenwurf mindernde Ereignisse) berücksichtigt, ist gem. /3/ auf die tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr zu begrenzen.

Dieses Schattenwurfgutachten dient zum Nachweis, ob in den dem Windpark nahegelegenen Ortslagen die zulässigen Grenzwerte für Schattenwurf eingehalten oder überschritten werden. Es werden je Ortslage die nahegelegensten Gebäude (mit Wohn- oder Arbeitsnutzung) als Immissionspunkte berücksichtigt, da ein Gutachten mit einer großen Anzahl an Immissionspunkten schnell unübersichtlich wird und für die Programmierung einer Schattenwurfabschaltung weitergehende Untersuchungen erforderlich sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass neben den untersuchten Immissionspunkten in der jeweiligen Ortslage auch weitere Gebäude von Überschreitungen betroffen sein können. Für die Einschätzung von Betroffenheiten können die den Gutachten beiliegenden Schattenwurfkarten genutzt werden. Bei Programmierung einer Schattenwurfabschaltung müssen die genauen Koordinaten der Immissionspunkte berücksichtigt werden. Dazu werden i.d.R. die Wandecken oder Fensterecken bei Gebäuden, sowie deren Höhenlage eingemessen. Es ist bei der Einmessung sehr ratsam auch die Gebäude bei Einmessung und Programmierung zu berücksichtigen, bei denen gem. den Vorermittlungen die Grenzwerte nur knapp eingehalten werden, da die Ermittlungen ohne eingemessene Koordinaten (Vorermittlungen) immer gewisse Unsicherheiten bergen, die dann im ungünstigen Fall doch zu leichten Überschreitungen an einem Gebäude führen könnten.

Oldenburg, den 11. April 2018

ROMAN WALKER VOM BER

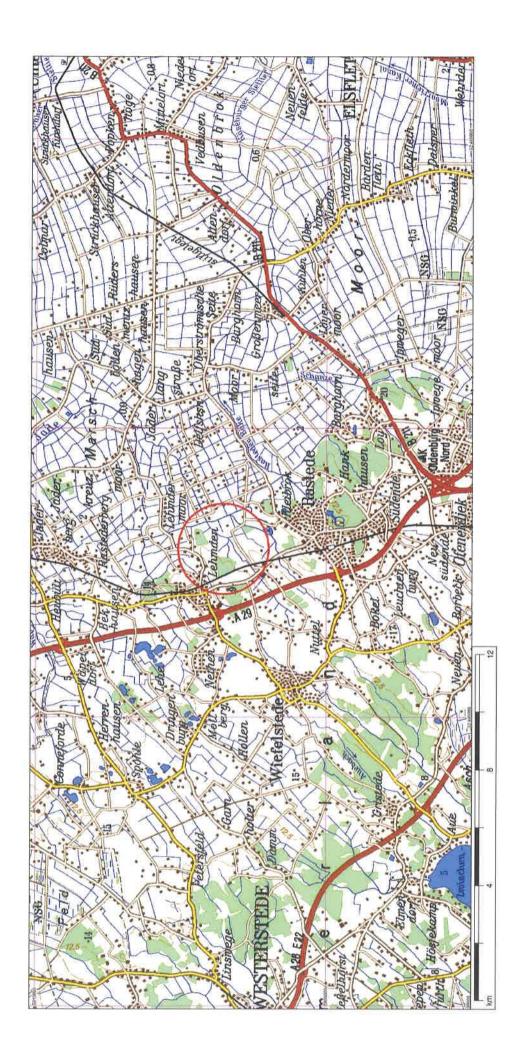
8 Literatur

- /1/ Programmbeschreibung der Berechnungssoftware WindPRO, Modul "Shadow" der Fa. EMD International A/S
- /2/ Deutscher Wetterdienst "Klimadaten von Deutschland, Zeitraum 1961-1990", Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main 1996
- /3/ Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Emissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Beschlüsse der 103. LAI-Sitzung, Mai 2002

9 Anlagen erster Nachtrag zum Schattenwurfgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) am Standort Lehmden - Liethe

- 1 Blatt Übersichtsplan
- 1 Blatt Lageplan
- 40 Blatt Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 geplante WEA IFE im Windpark Lehmden Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Kalender (grafisch) sowie Karte der Jahresstundenzahl (Isolinien) und max. Schattenwurf pro Tag (Raster)
- 38 Blatt Zusatzbelastung durch 3 geplante WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Kalender (tabellarisch und grafisch) sowie Karte der Jahresstundenzahl (Isolinien) und max. Schattenwurf pro Tag (Raster)
- 70 Blatt Gesamtbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 geplante WEA IFE sowie drei geplante WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Kalender (tabellarisch und grafisch) sowie Karte der Jahresstundenzahl (Isolinien) und max. Schattenwurf pro Tag (Raster)
- 5 Blatt Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark Lehmden Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Kalender (grafisch) für den zusätzlichen Immissionspunkt T
- 5 Blatt Gesamtbelastung durch 9 vorh. WEA und drei geplante WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Kalender (tabellarisch und grafisch) für den zusätzlichen Immissionspunkt T

Weiter Anlagen sind dem Hautgutachten Bericht Nr. PK 2016040-STG vom 12.07.2016 zu entnehmen.

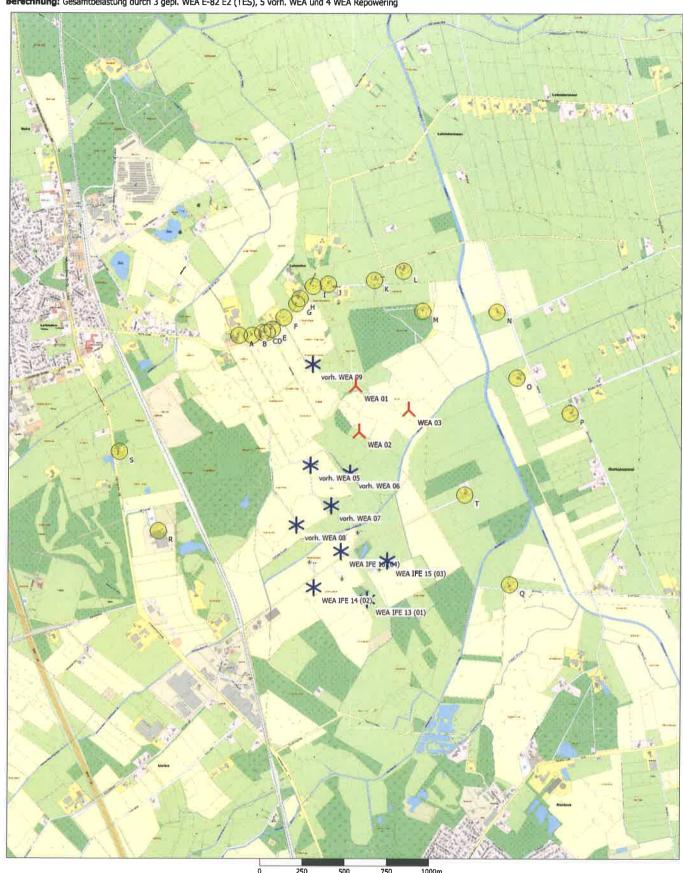


© Landesvermessung Niedersachsen, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2000 - Seite (1,1) TÜK 1:200000 Niedersachsen/Bremen

Innenterior Francis:
Tagenleur/bliro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering





Neue WEA

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont Tage zwischen Berechnungen

3 ° 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 Sonneneinfallsrichtung

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: Höhenlinien: Orographie Lehmden Liethe final bear

Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Augenhöhe: 1,5 m Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:40.000 * Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	WEA-Typ										Schattend	laten
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Тур	Nenn-	Rotor-	Nabenhöhe	Beschatt	U/min
								leistung	durchmesser		Bereich	
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
vorh. WEA 05			-,-	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2,500	22,4
vorh. WEA 06	445.994	5.903.518	2,5	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 07	445.881	5.903.323	4,4	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 08	445.675	5.903.205	6,7	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 09	445.769	5.904.164	14,0	Enercon E-58	Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	1.347	24,0
WEA IFE 13 (01)				WEA REP IFE	.Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA IFE 14 (02)				WEA REP IFE	.Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA IFE 15 (03)	446,216	5.902.994	3,1	. WEA REP IFE	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA IFE 16 (04)	445,941	5.903.049	6,4	WEA REP IFE	.Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0

chattenrezeptor-Eingabe

Schattenrezeptor-Eingabe									
Nr. Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimutwinkel	Neigung des	Ausrichtungsmodus
						über Grund	(von Süd)	Fensters	-
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A Lehmder Str. 99, Lehmden	445.329	5.904.337	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
B Lehmder Str. 103, Lehmden	445.408	5.904.336	10,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
C Lemder Str. 109, Lehmden	445.468	5.904.353	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
D Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.496	5.904.353	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
E Lehmder Str. 121, Lehmden	445.526	5.904.374	9,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
F Lehmder Str. 125, Lehmden	445.595	5.904.441	7,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G Lehmder Str. 143, Lehmden	445.672	5.904.525	6,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
I Dwoweg 1, Lehmden	445.768	5.904.628	3,7	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
J Dwoweg 11, Lehmden		5.904.642	2,9	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
K Dwoweg 39, Lehmden		5.904.664	1,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
L Dwoweg 70, Lehmden	446.305	5.904.720	1,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
M Dwoweg 38, Lehmden		5.904.481	5,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
N Dwoweg 156, Lehmden	446.860		1,5		0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
O Dwoweg 190, Lehmden	446.981	5.904.084	1,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
P Weidenstr. 73, Kleibrok	447.300	5.903.875	1,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
Q Strothweg 20, Kleibrok	446.944	5.902.853	1,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
R Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)	444.858	5.903.170	16,8	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
S Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.643	17,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
T Strothweg 52, Kleibrok	446.673	5.903.388	1,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90.0	"Gewächshaus-Modus"

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer					
Nr. Name		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten			
				Stunden/Tag			
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]			
A Lehmder Str. 99,	Lehmden	16:47	62	0:28			
B Lehmder Str. 103		18:22	43	0:33			
C Lemder Str. 109,	Lehmden	23:42	49	0:37			
D Lehmder Str. 109	a, Lehmden	27:13	53	0:40			
E Lehmder Str. 121	, Lehmden	30:46	57	0:42			
F Lehmder Str. 125		45:29	88	0:42			
G Lehmder Str. 143		34:36	64	0:38			
H Lehmder Str. 145	, Lehmden	22:37	50	0:33			
I Dwoweg 1, Lehm		0:00	0	0:00			
J Dwoweg 11, Lehr	nden	0:00	0	0:00			
K Dwoweg 39, Lehr		21:34	64	0:23			
L Dwoweg 70, Lehr	nden	10:26	44	0:19			
M Dwoweg 38, Lehr		6:07	25	0:19			
N Dwoweg 156, Let	nmden	7:30	59	0:12			
O Dwoweg 190, Let		12:12	90	0:14			
P Weidenstr. 73, Kl		8:48	68	0:15			
Q Strothweg 20, Kle		38:26	153	0:37			
R Hohe Looge 2-8		21:58	115	0:27			
S Wilhelmshavener		9:15	72	0:16			
T Strothweg 52, Kle	ibrok	63:25	181	0:50			

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[Std/Jahr]
vorh. WEA 05	NEG Micon NM52	10:35
vorh. WEA 06	NEG Micon NM52	23:23
vorh. WEA 07	NEG Micon NM52	9:20
vorh. WEA 08	NEG Micon NM52	9:08
vorh. WEA 09	Enercon E-58/10.58	213:01
WEA IFE 13 (01)	WEA REP IFE 01	26:39
WEA IFE 14 (02)	WEA REP IFE 02	20:32
WEA IFE 15 (03)	WEA REP IFE 03	39:45
WEA IFE 16 (04)	WEA REP IFE 04	32:22

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.



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de

| April

Juni

11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: A - Lehmder Str. 99, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

März

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

| Februar

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar

	100						2					•
1	1 08:43		09:28 (vorh. WEA 06)	08:14			07:17		07:59 (vorh, WEA 09)	1.07:04	05:56	1 05:08
	16:19	7	09:35 (vorh. WEA 06)				18:04	19	08:18 (vorh. WEA 09)		20:55	21:44
2			09:30 (vorh. WEA 06)				07:15		07:56 (vorh. WEA 09)		05:54	05:07
	16:21	5	09:35 (vorh. WEA 06)				18:06	22	08:18 (vorh. WEA 09)		20:57	21:45
3			09:32 (vorh. WEA 06)				07:13		07:55 (vorh. WEA 09)		05:52	05:06
	16:22	3	09:35 (vorh. WEA 06)	17:14			18:08	24	08:19 (vorh. WEA 09)		20:59	21:47
4			` 1	08:09			07:11		07:55 (vorh. WEA 09)		05:50	05:05
	16:23		(i	17:16			18:10	25	08:20 (vorh. WEA 09)		21:01	21:48
5	08:42		i i	08:07			07:08		07:53 (vorh. WEA 09)		05:48	05:04
	16:24			17:17			18:12	27	08:20 (vorh. WEA 09)		21:03	21:49
6	08:42			08:05			07:06		07:53 (vorh. WEA 09)		05:46	05:04
	16:25		ii)	17:19			18:14	28	08:21 (vorh. WEA 09)		21:04	21:50
7	08:41		1	08:03			07:04		07:52 (vorh. WEA 09)		05:44	05:03
	16:27		9	17:21			18:16	28	08:20 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41		N A	08:01			07:01		07:52 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	05:02
	16:28		1	17:23			18:17	28	08:20 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9	08:40		1	08:00			06:59		07:53 (vorh, WEA 09)	06:45	05:40	05:02
	16:30		i i	17:25			18:19	27	08:20 (vorh. WEA 09)		21:09	21:52
10	08:40		1	07:58			06:57		07:52 (vorh. WEA 09)	06:42	05:38	05:01
	16:31		1	17:27			18:21	27	08:19 (vorh. WEA 09)	20:18	21:11	21:53
11	08:39		9	07:56			06:54		07:53 (vorh. WEA 09)	06:40	05:37	05:01
	16:32		1	17:29			18:23	25	08:18 (vorh. WEA 09)	20:19	21:13	21:54
12	08:38			07:54			06:52		07:53 (vorh. WEA 09)	06:38	05:35	05:00
	16:34		Ü	17:31			18:25	24	08:17 (vorh. WEA 09)	20:21	21:15	21:55
13	08:37		11	07:52			06:49		07:54 (vorh. WEA 09)	06:35	05:33	05:00
	16:36		3	17:33			18:27	22	08:16 (vorh. WEA 09)		21:16	21:56
14			- 1	07:50			06:47		07:56 (vorh. WEA 09)	06:33	05:31	05:00
	16:37		31	17:35			18:29	18	08:14 (vorh. WEA 09)	20:25	21:18	21:56
15				07:48			06:45		07:57 (vorh. WEA 09)	06:31	05:30	05:00
	16:39		1	17:37			18:30	14	08:11 (vorh. WEA 09)	20:27	21:20	21:57
16			1	07:46			06:42		08:00 (vorh. WEA 09)		05:28	04:59
	16:40		1	17:39			18:32	8	08:08 (vorh. WEA 09)		21:21	21:57
17				07:44			06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42		3	17:41			18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33		1	07:42			06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44			17:43			18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		Į.	07:39			06:35			06:22	05:24	04:59
0	16:46			17:45		()	18:38			20:34	21:26	21:59
20				07:37			06:33			06:19	05:22	04:59
i(16:47			17:47			18:40			20:36	21:28	21:59
21				07:35		1	06:30			06:17	05:21	05:00
70	16:49			17:49		1	18:41			20:37	21:29	21:59
22				07:33			06:28			06:15	05:19	05:00
22	16:51		ļ	17:51),	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27			07:31		[06:25			06:13	05:18	05:00
24	16:53		1	17:53			18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26			07:29		1	06:23			06:11	05:16	05:00
25	16:55		1	17:55		4	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24 16:56		1	07:26		- 1	06:21			06:08	05:15	05:01
26			4	17:57			18:49			20:45	21:35	22:00
20	08:23 16:58			07:24 17:58			06:18 18:51			06:06	05:14	05:01
27	08:21		1			DRIDZ (vorb. WEA DD)				20:46	21:36	22:00
21	17:00			07:22 18:00	9	08:03 (vorh. WEA 09)				06:04	05:13	05:01
28	08:20		4	07:20	7	08:12 (vorh. WEA 09) 08:00 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48 06:02	21:38 05:12	22:00
20	17:02		i	18:02	16	08:16 (vorh. WEA 09)						05:02
20	08:18		ł	10.02	10	OP'TO (ACILIE MAEM 03)	07:11			20:50 06:00	21:39 05:11	21:59 05:03
29	17:04		4			10	19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		1			10	07:08			05:58	05:09	05:03
50	17:06		1				19:58			20:54	21:42	
31	08:15		1			7	07:06			20.34	05:08	21:59
51	17:08		1			1	20:00				21:43	F .
Sonnenscheinstunden	253		1	274		- 1	367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		15	1		25	l)	337	366		12.5	751	307
- July and the state of the sta	•		'					200				.

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende Minuten mlt Schatten

(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: A - Lehmder Str. 99, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	ber		Oktober	r		(Novemi	oe† Dezemi	ber	
1	05:04	05:43	06:36			07:28		08:33 (vorh, WEA 09)	07:25	08:18		
	21:59	21:25	20:19			19:07	23	08:56 (vorh. WEA 09)	16:58	16:14		
2	05:05	05:44	06:37			07:29		08:31 (vorh. WEA 09)	07:26	08:20		
	21:58	21:23	1 20:17			19:04	25	08:56 (vorh. WEA 09)	16:56	16:14		
3	05:05	1 05:46	06:39			07:31		08:30 (vorh. WEA 09)		08:21		
	21:58	21:21	20:15			19:02	27	08:57 (vorh. WEA 09)		16:13		
4	05:06	05:48	06:41			07:33		08:30 (vorh. WEA 09)	07:30	08:23		
	21:58	21:19	1 20:12			19:00	27	08:57 (vorh. WEA 09)	16:52	16:12		
5	05:07	1 05:49	1 06:43			07:35		08:29 (vorh. WEA 09)	07:32	08:24		
	21:57	1 21:17	20:10			18:57	28	08:57 (vorh. WEA 09)	16:50	16:12		
6	05:08	05:51	06:44			07:37		08:29 (vorh. WEA 09)	07:34	08:26		
1)	21:56	21:15	20:07			18:55	28	08:57 (vorh. WEA 09)	16:48	16:11		
7	05:09	05:53	1 06:46			07:38		08:29 (vorh. WEA 09)	07:36	08:27		
	21:56	21:14	20:05			18:52	28	08:57 (vorh. WEA 09)	16:46	16:11		
8	05:10	05:54	06:48			07:40		08:28 (vorh. WEA 09)	07:38	1 08:28		
	21:55	21:12	20:03			18:50	27	08:55 (vorh. WEA 09)	16:44	1 16:10		
9	05:11	05:56	06:49			07:42		08:29 (vorh. WEA 09)		1 08:29		09:20 (vorh. WEA 06)
100	21:54	21:10	20:00			18:48	26	08:55 (vorh. WEA 09)		16:10	3	09:23 (vorh. WEA 06)
10	05:12	05:58	06:51			07:44		08:29 (vorh. WEA 09)		08:31		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:54	1 21:08	19:58			18:45	25	08:54 (vorh. WEA 09)		16:10	5	09:24 (vorh. WEA 06)
11	05:13	05:59	06:53			07:46		08:30 (vorh. WEA 09)		08:32		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:53	21:06	19:55			18:43	23	08:53 (vorh. WEA 09)	16:39	16:10	6	09:25 (vorh. WEA 06)
12	05:14	06:01	06:55			07:47		08:31 (vorh. WEA 09)		08:33		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:52	21:04	1 19:53			18:41	21	08:52 (vorh. WEA 09)		16:09	8	09:27 (vorh. WEA 06)
13	05:15	1 06:03	06:56			07:49		08:32 (vorh. WEA 09)		08:34		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:51	1 21:02	19:51			18:38	18	0B:50 (vorh. WEA 09)	16:36	16:09	9	09:28 (vorh. WEA 06)
14	05:16	1 06:05	06:58			07:51	40	08:35 (vorh. WEA 09)	07:49	08:35	_	09:20 (vorh. WEA 06)
45	21:50	21:00	19:48			18:36	13	08:48 (vorh. WEA 09)		16:09	9	09:29 (vorh. WEA 06)
15	05:18	06:06	07:00			07:53		08:39 (vorh. WEA 09)		08:36	_	09:20 (vorh. WEA 06)
16	21:49	1 20:57	19:46			18:34	4	08:43 (vorh. WEA 09)		16:09	9	09:29 (vorh. WEA 06)
16	05:19 21:48	1 06:08	07:02			07:55			07:53	08:37	10	09:19 (vorh. WEA 06)
17	05:20		19:43			18:32			16:31	16:09	10	09:29 (vorh. WEA 06)
17	21:47	06:10 20:53	19:41			07:56 18:29			07:55	08:37	10	09:20 (vorh. WEA 06)
18	05:22	06:11	07:05			07:58			16:30 07:56	16:10	10	09:30 (vorh. WEA 06)
10	21:45	20:51	19:38			18:27			16:29	08:38	11	09:20 (vorh. WEA 06)
19	05:23	06:13	07:07			08:00			07:58	16:10 08:39	11	09:31 (vorh. WEA 06) 09:21 (vorh. WEA 06)
	21:44	20:49	19:36			18:25			16:27	16:10	10	09:31 (vorh. WEA 06)
20	05:24	06:15	07:08			08:02		1.0	08:00	08:40	20	09:21 (vorh. WEA 06)
	21:43	20:47	19:34			18:23		1.2	16:26	16:10	10	09:31 (vorh. WEA 06)
21	05:26	06:17	07:10			08:04			08:02	08:40		09:22 (vorh. WEA 06)
	21:42	20:44	19:31			18:20			16:25	16:11	10	09:32 (vorh. WEA 06)
22	05:27	06:18	07:12			08:06			08:04	08:41	10	09:22 (vorh, WEA 06)
77.1	21:40	20:42	19:29			18:18			16:23	16:11	10	09:32 (vorh. WEA 06)
23	05:29	06:20	07:14			08:08			08:05	08:41		09:23 (vorh. WEA 06)
	21:39	20:40	19:26			18:16			16:22	16:12	10	09:33 (vorh. WEA 06)
24	05:30	06:22	07:15			08:09		la li	08:07	08:42		09:23 (vorh. WEA 06)
- i	21:37	20:38	19:24			18:14			16:21	16:12	10	09:33 (vorh. WEA 06)
25	05:32	06:24	07:17			07:11			08:09	08:42		09:23 (vorh. WEA 06)
1	21:36	20:35	19:21			17:12			16:20	16:13	11	09:34 (vorh. WEA 06)
26	05:33	06:25	07:19			07:13			08:10	08:42		09:25 (vorh. WEA 06)
i i	21:34	20:33	19:19			17:10			16:19	16:14	10	09:35 (vorh. WEA 06)
27	05:35	06:27	07:21			07:15			08:12	08:43		09:25 (vorh. WEA 06)
	21:33	20:31	19:16			17:08			16:18	16:14	10	09:35 (vorh. WEA 06)
28	05:36	06:29	07:22		08:38 (vorh. WEA 09)	07:17		()	08:14	08:43		09:26 (vorh. WEA 06)
	21:31	20:29	19:14	13	08:51 (vorh. WEA 09)	17:06			16:17	1 16:15	9	09:35 (vorh. WEA 06)
29	05:38	06:30	07:24			07:19		1	08:15	08:43		09:26 (vorh. WEA 06)
9.1	21:30	20:26	19:12	18	08:54 (vorh. WEA 09)				16:16	16:16	9	09:35 (vorh. WEA 06)
30	05:39	06:32	07:26		08:34 (vorh. WEA 09)				08:17	08:43		09:27 (vorh. WEA 06)
1	21:28	20:24	19:09	21	08:55 (vorh. WEA 09)				16:15	16:17	9	09:36 (vorh. WEA 06)
31	05:41	06:34	1			07:23		9		08:43		09:28 (vorh. WEA 06)
	21:26	20:22				17:00		V.		16:18	8	09:36 (vorh. WEA 06)
Sonnenscheinstunden	509	1 458	382	52		329	343		261	236		
tr.max.mögl.Beschattung										100	206	

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

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mlt Schatten

(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: B - Lehmder Str. 103, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zelten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen: Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	j Februa	ır		März			April	j Mai	Juni
1	1 08:43	1 08:14			1 07:17		08:10 (vorh. WEA 09)	1 07:04	05:56	05:08
	16:19	17:10			18:04	30	08:40 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43	08:12			07:15		08:08 (vorh. WEA 09)	07:01	05:54	05:07
-	16:21	17:12			18:06	32	08:40 (vorh, WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3		08:10			07:13	-	08:08 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
_	16:22	17:14			18:08	32	08:40 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	
4		08:09			07:11	32				21:47
7	16:23	17:16				33	08:08 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
E	08:42	08:07			18:10	23	08:41 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
3	16:24				07:08	22	08:07 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
6	08:42	17:17			18:12	33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
0		108:05			07:06	22	08:07 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
7	16:25	17:19			18:14	33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7		08:03			07:04		08:06 (vorh. WEA 09)	06:49	1 05:44	05:03
	16:27	17:21			1 18:16	33	08:39 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41	08:01			07:01		08:07 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	05:02
	16:28	17:23			18:17	32	08:39 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9	08:40	1 08:00			1 06:59		08:08 (vorh. WEA 09)	06:45	05:40	05:02
	16:30	17:25			18:19	30	08:38 (vorh. WEA 09)	20:16	21:09	21:52
10	08:40	07:58			06:57		08:08 (vorh. WEA 09)		05:38	05:01
	16:31	17:27			18:21	28	08:36 (vorh. WEA 09)	20:18	21:11	21:53
11	08:39	07:56			1 06:54		08:09 (vorh. WEA 09)	06:40	05:37	05:01
	16:32	17:29			18:23	27	08:36 (vorh. WEA 09)	20:19	21:13	21:54
12	08:38	07:54			06:52		08:09 (vorh, WEA 09)	06:38	05:35	05:00
	16:34	17:31			18:25	24	08:33 (vorh, WEA 09)	20:21	21:15	21:55
13	1 08:37	07:52			06:49		08:11 (vorh. WEA 09)	06:35	05:33	05:00
	16:36	17:33			18:27	21		20:23	21:16	21:56
14	1 08:37	107:50			1 06:47		08:13 (vorh, WEA 09)	06:33	05:31	05:00
	116:37	17:35			18:29	17	08:30 (vorh. WEA 09)	20:25	21:18	21:56
15	08:36	107:48			06:45		08:16 (vorh. WEA 09)	06:31	05:30	05:00
	16:39	17:37			18:30	9	08:25 (vorh. WEA 09)	20:27	21:20	21:57
16	08:35	07:46			06:42		` ,	06:28	05:28	04:59
	16:40	17:39			18:32			20:28	1 21:21	21:57
17	08:34	07:44			06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	17:41			18:34			20:30	1 21:23	21:58
18	08:33	07:42			06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	17:43			18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32	07:39			06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	17:45			18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37			06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	17:47			18:40			20:36	21:28	21:59
21		07:35			06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	17:49			18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28	07:33			06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	17:51			18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27	07:31		08:20 (vorh, WEA 09)				06:13	05:18	05:00
	16:53	17:53	11	08:31 (vorh. WEA 09)				20:41	21:32	22:00
24	08:26	07:29		08:16 (vorh. WEA 09)				06:11	05:16	05:00
	16:54	17:55	18		18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24	07:26		08:14 (vorh. WEA 09)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	17:57	22		18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23	07:24		08:13 (vorh. WEA 09)			+	06:06	05:14	05:01
	16:58	17:58	25	08:38 (vorh. WEA 09)				20:46	21:36	22:00
27	08:21	07:22	23		06:16					
	17:00	18:00	27	08:38 (vorh. WEA 09)				06:04	05:13	05:01
28	08:20	07:20	21	08:10 (vorh. WEA 09)	06:13			20:48	21:38	22:00
28	17:02	18:02	29		18:54			06:02	05:12	05:02
29	08:18	10.02	25	00.39 (VOITI. VVLA 03)				20:50	21:39	21:59
29	17:04				07:11			06:00	05:11	05:03
30		1			19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17	1			07:08			05:58	05:09	05:03
24	17:06	1			19:58		4	20:54	21:42	21:59
31	08:15				1 07:06				05:08	1
Sonnenscheinstunden	17:08	274			20:00			440	21:43	
astr.max.mögl.Beschattung		2/4	122		367	414		419	491	507
osa.max.mogr.beschattung		1	132		1	414			4.	1

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: B - Lehmder Str. 103, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septembe	er.		Oktobe	er		Novemb	el Dezember
1	05:04	1 05:43	1 06:36			07:28		08:49 (vorh. WEA 09)	1 07:25	08:18
	21:59	21:25	20:19			19:07	24	09:13 (vorh. WEA 09)		16:14
2	05:05	05:44	06:37			07:29		08:47 (vorh. WEA 09)		08:20
	21:58	21:23	20:17			19:04	26		16:56	16:14
3	05:05	05:46	06:39			07:31		08:46 (vorh. WEA 09)	07:28	08:21
	21:58	21:21	20:15			19:02	28	09:14 (vorh. WEA 09)	16:54	16:13
4	05:06	05:48	06:41			07:33		08:45 (vorh. WEA 09)	07:30	08:23
	21:58	21:19	20:12			19:00	30	09:15 (vorh. WEA 09)	16:52	1 16:12
5	05:07	05:49	06:43			07:35		08:44 (vorh. WEA 09)	07:32	1 08:24
	21:57	21:17	20:10			18:57	31	09:15 (vorh. WEA 09)	16:50	1 16:12
6	05:08	05:51	06:44			07:37		08:44 (vorh, WEA 09)		1 08:26
	21:56	21:15	20:07			18:55	32	09:16 (vorh. WEA 09)		16:11
7	05:09	05:53	06:46			07:38		08:43 (vorh. WEA 09)		08:27
	21:56	21:14	20:05			18:52	33	09:16 (vorh. WEA 09)		16:11
В	05:10	05:54	1 06:48			07:40		08:42 (vorh. WEA 09)		08:28
	21:55	21:12	20:03			18:50	33	09:15 (vorh. WEA 09)		16:10
9	05:11	05:56	1 06:49			07:42	22	08:42 (vorh. WEA 09)		1 08:29
10	21:54	21:10	20:00			18:48	33	09:15 (vorh. WEA 09)		1 16:10
10	05:12	05:58	06:51			07:44	22	08:42 (vorh. WEA 09)		08:31
44	21:54	21:08	19:58			18:45	33	09:15 (vorh. WEA 09)		1 16:10
14	05:13	05:59	1 06:53			07:45	22	08:42 (vorh, WEA 09)		1 08:32
12	21:53 05:14	21:06	19:55 06:55			18:43	32	09:14 (vorh. WEA 09)		16:10
12	21:52	21:04	19:53			18:41	32	08:42 (vorh. WEA 09)		1 08:33
13	05:15	06:03	06:56			07:49	32	09:14 (vorh, WEA 09)		16:09
13	21:51	21:02	19:51			18:38	30	08:43 (vorh. WEA 09) 09:13 (vorh. WEA 09)		1 08:34
14	05:16	06:05	06:58			07:51	30	08:44 (vorh. WEA 09)		16:09 08:35
	21:50	21:00	19:48			18:36	28	09:12 (vorh. WEA 09)		1 16:09
15	05:18	06:06	07:00			07:53	20	08:45 (vorh. WEA 09)		1 08:36
	21:49	20:57	19:46			18:34	26	09:11 (vorh. WEA 09)		16:09
16		06:08	07:01			07:55	20	08:46 (vorh. WEA 09)		08:37
	21:48	20:55	19:43			18:32	23	09:09 (vorh. WEA 09)		16:09
17		06:10	07:03			07:56		08:46 (vorh. WEA 09)		08:37
	21:47	20:53	19:41			18:29	20	09:06 (vorh. WEA 09)		16:10
18	05:22	06:11	07:05			07:58		08:48 (vorh. WEA 09)		08:38
	21:45	20:51	19:38			18:27	16		16:29	16:10
19	05:23	06:13	07:07			08:00			07:58	08:39
	21:44	20:49	19:36			18:25	8	09:00 (vorh. WEA 09)	16:27	16:10
20	05:24	06:15	1 07:08			08:02			08:00	08:40
3	21:43	20:47	19:34			18:23			16:26	16:10
21		06:17	07:10			08:04			08:02	08:40
	21:42	20:44	19:31			18:20			16:25	16:11
22	05:27	06:18	07:12			08:06			08:04	08:41
	21:40	20:42	19:29			18:18			16:23	16:11
23	05:29	06:20	07:14			08:08			08:05	08:41
34	21:39	20:40	19:26			18:16			16:22	16:12
24		1 06:22	07:15 19:24			08:09			08:07	08:42
25	21:37 05:32	20:38 06:24	07:17			18:14			16:21	16:12
23	21:36	1 20:35	1 19:21			07:11			08:09	08:42
26	05:33	06:25	07:19			17:12 07:13			16:20 08:10	16:13
20	21:34	20:33	19:19			17:10			16:19	08:42 16:14
27	05:35	06:27	07:21			07:15			08:12	08:43
	21:33	20:31	19:16			17:08			16:18	16:14
28	05:36	06:29	07:22		08:59 (vorh. WEA 09)				08:14	08:43
20	21:31	20:29		4	09:03 (vorh. WEA 09)				16:17	16:15
29	05:38	06:30	07:24	-	08:54 (vorh. WEA 09)				08:15	08:43
	21:30	20:26	19:12 1	4	09:08 (vorh. WEA 09)				16:16	16:16
30	05:39	06:32	07:26		08:51 (vorh. WEA 09)				08:17	08:43
111	21:28	20:24	19:09 2	0	09:11 (vorh. WEA 09)			(m)	16:15	16:17
31	05:41	06:34	1		,	07:23				08:43
i	21:26	20:22	1			17:00				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382			329			261	236
astr.max.mögl.Beschattung		1	3	8		1	518		l.	£

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)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: C - Lemder Str. 109, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februa	r		März			April	Mai	Juni
ű	08:43	08:14			07:17		08:32 (vorh. WEA 09)	I 07:04	1 05:56	1 05:08
	16:19	17:10			18:04	36	09:08 (vorh. WEA 09)		20:55	21:44
2		08:12			07:15	-	08:31 (vorh. WEA 09)		05:54	05:07
	16:21	17:12			18:06	36	09:07 (vorh. WEA 09)		20:57	21:45
3		08:10			07:13	50	08:32 (vorh. WEA 09)		05:52	05:06
-	16:22	17:14			18:08	35	09:07 (vorh. WEA 09)		20:59	21:46
4		08:09			07:11			06:56	05:50	05:05
	16:23	17:16			18:10	33		20:07	21:01	21:48
5		08:07			07:08	33	08:33 (vorh. WEA 09)		05:48	05:04
3	16:24	17:17			18:12	31	09:04 (vorh. WEA 09)		21:02	21:49
6	08:42	08:05			07:06	31		06:52	05:46	05:04
0	16:25	17:19			18:14	29	09:03 (vorh, WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7	08:41	08:03			07:04	23	08:34 (vorh. WEA 09)		05:44	
	16:27	17:21			18:16	27	09:01 (vorh. WEA 09)			05:03
8	08:41	08:01			07:01	21			21:06	21:51
· ·	16:28	17:23			18:17	23	08:36 (vorh. WEA 09)		05:42	05:02
9	08:40	08:00			06:59	23	08:59 (vorh, WEA 09)	20:14	21:08	21:52
7	16:30	17:25			18:19	19		06:45	05:40	05:02
10	08:40	07:58			06:57	19		20:16	21:09	21:52
10	16:31	17:27				12	08:41 (vorh. WEA 09)	06:42	05:38	05:01
11	08:39	07:56			18:21	12	08:53 (vorh. WEA 09)	20:18	21:11	21:53
- 11	16:32	17:29						06:40	05:37	05:01
12	08:38	07:54			1 18:23			20:19	21:13	21:54
12					1 06:52			06:38	05:35	05:00
12	16:34	1 17:31			1 18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37	1 07:52			06:49			06:35	05:33	05:00
14	16:36 08:37	17:33 07:50			18:27			20:23	21:16	21:56
14	16:37	17:35			06:47 18:29			1 06:33	05:31	05:00
15	08:36	07:48		08:45 (vorh. WEA 09)	06:45			20:25	21:18	21:56
15	16:39	17:37	12	08:57 (vorh. WEA 09)	18:30			06:31 20:27	05:30	05:00
16	08:35	07:46	12	08:42 (vorh. WEA 09)	06:42			06:28	21:20 05:28	21:57 04:59
10	16:40	17:39	18		18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34	07:44	10	08:40 (vorh. WEA 09)				06:26	05:27	04:59
	16:42	17:41	23		18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33	07:42		08:38 (vorh. WEA 09)	1			06:24	05:25	04:59
	16:44	17:43	26	09:04 (vorh. WEA 09)				20:32	21:24	21:58
19	08:32	07:39		08:37 (vorh. WEA 09)				06:22	05:24	04:59
-	16:46	17:45	29	09:06 (vorh. WEA 09)				20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37		08:35 (vorh. WEA 09)				06:19	1 05:22	04:59
	16:47	17:47	31		18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29	07:35		08:34 (vorh. WEA 09)				06:17	05:21	05:00
	16:49	17:49	33		18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28	07:33		08:34 (vorh. WEA 09)	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	1 17:51	34		18:43			20:39	21:31	21:59
23		07:31		08:34 (vorh. WEA 09)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	1 17:53	35	09:09 (vorh. WEA 09)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26	07:29		08:32 (vorh. WEA 09)	06:23			06:11	05:16	05:00
	16:54	17:55	36	09:08 (vorh. WEA 09)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24	1 07:26		08:32 (vorh. WEA 09)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	17:57	37	09:09 (vorh. WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23	1 07:24		08:32 (vorh. WEA 09)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	17:58	37	09:09 (vorh, WEA 09)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21	1 07:22		08:31 (vorh. WEA 09)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	18:00	37	09:08 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20	07:20		08:31 (vorh. WEA 09)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	18:02	37	09:08 (vorh. WEA 09)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18	1			07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17	1			07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06	J			19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15	1			07:06				05:08	1
6	17:08				20:00				21:43	J.
Sonnenscheinstunden		274	425		367	201		419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	I	1	425		l.	281			I	3

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

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



Lizenderter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: C - Lemder Str. 109, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	e)Oktobe	r		Novembe	d Dezembe
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25	08:18
	21:59	21:25	20:19	1 19:07			16:58	16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26	08:20
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	16:14
3	05:05	05:46	06:39	07:31		09:22 (vorh, WEA 09)		08:21
	21:58	21:21	20:15	19:02	6	09:28 (vorh. WEA 09)		16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33	•	09:17 (vorh. WEA 09)		08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00	16	09:33 (vorh. WEA 09)		16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35	10	09:14 (vorh. WEA 09)		08:24
3	21:57	21:17	20:10	18:57	21	09:35 (vorh. WEA 09)		16:12
6	05:08	05:51	06:44	07:37	21	09:12 (vorh. WEA 09)		08:26
9	21:56	21:15	20:07	18:55	25	09:37 (vorh. WEA 09)		1
7	05:09	05:53	06:46	07:38	23			16:11
19	21:56	21:14	20:05		28	09:11 (vorh. WEA 09)		08:27
8	T			18:52	20	09:39 (vorh. WEA 09)		16:11
•	05:10	05:54	1 06:48	07:40	24	09:08 (vorh. WEA 09)		08:28
9	21:55	21:12	20:03	18:50	31	09:39 (vorh. WEA 09)		16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42	22	09:07 (vorh. WEA 09)		08:29
40	21:54	21:10	20:00	18:48	33	09:40 (vorh. WEA 09)		16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:06 (vorh. WEA 09)		08:31
44	21:54	21:08	19:58	18:45	34	09:40 (vorh. WEA 09)		16:10
11	05:13	05:59	06:53	07:45		09:06 (vorh. WEA 09)		08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	35	09:41 (vorh, WEA 09)	16:39	16:10
12		06:01	06:55	07:47		09:05 (vorh. WEA 09)	07:45	08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	36	09:41 (vorh. WEA 09)	16:38	16:09
13	05:15	06:03	1 06:56	07:49		09:05 (vorh. WEA 09)	07:47	08:34
1.7	21:51	21:02	19:51	18:38	36	09:41 (vorh. WEA 09)	16:36	16:09
14	05:16	06:05	1 06:58	07:51		09:05 (vorh. WEA 09)	07:49	08:35
	21:50	21:00	1 19:48	18:36	36	09:41 (vorh. WEA 09)		16:09
15	05:18	06:06	1 07:00	07:53		09:04 (vorh, WEA 09)	07:51	08:36
10.1	21:49	20:57	19:46	18:34	37	09:41 (vorh. WEA 09)		16:09
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:04 (vorh. WEA 09)		08:37
	21:48	20:55	19:43	18:32	37	09:41 (vorh. WEA 09)		16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56		09:03 (vorh. WEA 09)		08:37
1	21:47	20:53	19:41	18:29	37	09:40 (vorh. WEA 09)		16:10
18	05:22	06:11	07:05	07:58	-	09:04 (vorh, WEA 09)		08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	35	09:39 (vorh. WEA 09)		16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00	33	09:04 (vorh. WEA 09)		08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	35	09:39 (vorh. WEA 09)		16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02	33	09:04 (vorh. WEA 09)		08:40
20	21:43	20:47	19:34	18:23	34	09:38 (vorh. WEA 09)	16:26	16:10
21		06:17	07:10	08:04	34			
21	21:42	20:44	19:31	18:20	32	09:05 (vorh. WEA 09)		08:40
22					32	09:37 (vorh. WEA 09)		16:11
22	05:27	06:18	1 07:12	08:06	20	09:06 (vorh. WEA 09)		08:41
22	21:40	20:42	19:29	18:18	30	09:36 (vorh. WEA 09)		16:11
23		06:20	07:14	08:08	20	09:07 (vorh. WEA 09)		08:41
24	21:39	20:40	1 19:26	18:16	28	09:35 (vorh. WEA 09)		16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		09:08 (vorh. WEA 09)		08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	25	09:33 (vorh. WEA 09)		16:12
25	00.00	06:23	07:17	07:11		08:10 (vorh. WEA 09)		08:42
- 11	21:36	20:35	19:21	17:12	22	08:32 (vorh. WEA 09)		16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13		08:12 (vorh. WEA 09)	08:10	08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10	17	08:29 (vorh. WEA 09)	16:19	16:14
27	05:35	06:27	07:21	07:15		08:15 (vorh. WEA 09)	08:12	08:43
	21:33	20:31	19:16	17:08	10	08:25 (vorh. WEA 09)	16:18	16:14
28	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14	08:43
1	21:31	20:29	19:14	17:06			16:17	16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19		j	08:15	08:43
i	21:30	20:26	19:12	17:04			16:16	16:16
30 j	05:39	06:32	07:26	07:21		i	08:17	08:43
i	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	16:17
31	05:41	06:34	1	07:23				08:43
1	21:26	20:22	i .	16:59			1	16:18
Sonnenscheinstunden i		458	382	329			261	236
	303		, 552	,	716			~~~

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Im Windpark LehmderSchattenrezeptor: D - Lehmder Str. 109a, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februai	r		März			April	Mal	Juni
1	08:43	08:14			07:17		08:41 (vorh. WEA 09)	I 07·04	1 05:56	1 05:08
7	16:19	17:10			18:04	38	09:19 (vorh. WEA 09)		20:55	21:44
2		08:12			07:15	-	08:41 (vorh. WEA 09)		05:54	05:07
	16:21	17:12			18:06	37	09:18 (vorh. WEA 09)		20:57	21:45
3	08:43	08:10			07:13	-	08:42 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	17:14			18:08	35	09:17 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4	08:42	08:09			07:11		08:43 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23	17:16			18:10	33	09:16 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42	08:07			07:08		08:43 (vorh. WEA 09)	06:54	1 05:48	05:04
	16:24	17:17			18:12	31	09:14 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6		08:05			07:06		08:44 (vorh. WEA 09)	06:52	1 05:46	05:04
_	16:25	17:19			18:14	29	09:13 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7		08:03			07:04	25	08:45 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
8	16:27 08:41	17:21 08:01			18:16	25	09:10 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
G	16:28	17:23			07:01 18:17	20	08:48 (vorh. WEA 09) 09:08 (vorh. WEA 09)	06:47 20:14	05:42	05:02 21:52
9	08:40	08:00			06:59	20	08:51 (vorh. WEA 09)	06:45	05:40	05:02
	16:30	17:25			18:19	14	09:05 (vorh. WEA 09)	20:16	21:09	21:52
10		07:58			06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31	17:27			18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39	07:56			06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	17:29			18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38	07:54		08:57 (vorh. WEA 09)				06:38	05:35	05:00
	16:34	17:31	9	09:06 (vorh. WEA 09)				20:21	21:15	21:55
13	I 08:37	07:52		08:53 (vorh. WEA 09)				06:35	05:33	05:00
4.4	16:36	17:33	16	09:09 (vorh. WEA 09)				20:23	21:16	21:56
14	08:37	07:50	22	08:50 (vorh. WEA 09)				06:33	05:31	05:00
15	16:37 08:36	17:35 07:48	22	09:12 (vorh. WEA 09)				20:25	21:18	21:56
13	16:39	17:37	26	08:48 (vorh, WEA 09) 09:14 (vorh, WEA 09)				06:31	05:30	05:00
16	08:35	07:46	20	08:47 (vorh. WEA 09)				20:27 06:28	21:20 05:28	21:57 04:59
10	16:40	17:39	29	09:16 (vorh. WEA 09)				20:28	21:21	21:57
17	08:34	07:44		08:46 (vorh. WEA 09)				06:26	05:27	04:59
	16:42	17:41	31	09:17 (vorh. WEA 09)				20:30	21:23	21:58
18	08:33	07:42		08:45 (vorh. WEA 09)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	17:43	33	09:18 (vorh. WEA 09)	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32	07:39		08:44 (vorh. WEA 09)				06:22	05:24	04:59
-	16:46	17:45	35	09:19 (vorh. WEA 09)				20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37	26	08:43 (vorh. WEA 09)				06:19	05:22	04:59
21	16:47	17:47	36		18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29 16:49	07:35 17:49	38	08:42 (vorh. WEA 09) 09:20 (vorh. WEA 09)				06:17	05:21	05:00
22	08:28	07:33	30	08:42 (vorh. WEA 09)				20:37 06:15	21:29 05:19	21:59
	16:51	17:51	38	09:20 (vorh. WEA 09)				20:39	21:31	21:59
23	08:27	07:31		08:42 (vorh. WEA 09)				06:13	05:18	05:00
	16:53	17:53	39	09:21 (vorh. WEA 09)				20:41	21:32	22:00
24	08:26	07:29		08:41 (vorh. WEA 09)				06:10	05:16	05:00
	16:54	17:55	39	09:20 (vorh. WEA 09)				20:43	21:34	22:00
25	08:24	07:26			06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	17:57	39	09:20 (vorh. WEA 09)				20:45	21:35	22:00
26	08:23	07:24	20	08:41 (vorh. WEA 09)				06:06	05:14	05:01
27	16:58	17:58	39		18:50			20:46	21:36	22:00
2/	08:21 17:00	07:22 18:00	39	08:40 (vorh, WEA 09)	06:16			06:04	05:13	05:01
28	08:20	07:20	39	09:19 (vorh. WEA 09) 08:41 (vorh. WEA 09)	18:52 06:13			20:48 06:02	21:38 05:12	22:00 05:02
26	17:02	18:02	38		18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18	10.02		22122 (101111 1101 03)	07:11			06:00	05:11	05:03
-5	17:04	i			19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17	i		1	07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06	ĺ			19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15	ŀ			07:06			1	05:08	ŀ
	17:08	!			20:00				21:43	1
Sonnenscheinstunden		274	F46		367	262		419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	I	ŧ	546	t t	(i)	262		į.	1	£

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: D - Lehmder Str. 109a, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septembe	Oktobe	r		Novembe	Dezember
1	1 05:04	05:43	06:36	07:28			1 07:25	08:18
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26	08:20
_	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	16:14
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28	08:21
5	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	16:13
4		05:48	06:41	07:33		09:30 (vorh. WEA 09)	I	
7	21:58	21:19	20:12	19:00	10			08:23
5	05:07	05:49	06:43	07:35	10	09:40 (vorh. WEA 09)		16:12
3	21:57				10	09:26 (vorh. WEA 09)		08:24
6	05:08	21:17 05:51	20:10 06:44	18:57	18	09:44 (vorh. WEA 09)		16:12
0				07:37	22	09:23 (vorh. WEA 09)		08:26
7	21:56	21:15	20:07	18:55	23	09:46 (vorh, WEA 09)		16:11
,	05:09	05:53	06:46	07:38	27	09:21 (vorh. WEA 09)		08:27
	21:56	21:14	20:05	18:52	27	09:48 (vorh. WEA 09)		16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40	70	09:19 (vorh. WEA 09)		08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	30	09:49 (vorh. WEA 09)		16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42		09:17 (vorh. WEA 09)		08:29
40	21:54	21:10	20:00	18:48	33	09:50 (vorh. WEA 09)		16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:16 (vorh. WEA 09)		08:31
4.0	21:54	21:08	1 19:58	18:45	35	09:51 (vorh. WEA 09)		16:10
11	05:13	05:59	1 06:53	07:45		09:16 (vorh. WEA 09)		08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	35	09:51 (vorh, WEA 09)		16:10
12	05:14	06:01	06:55	07:47		09:15 (vorh. WEA 09)		08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	37	09:52 (vorh. WEA 09)		16:09
13		06:03	06:56	07:49		09:14 (vorh. WEA 09)	07:47	08:34
] 21:51	21:02	19:51	18:38	38	09:52 (vorh. WEA 09)	16:36	16:09
14	05:16	06:05	06:58	07:51		09:14 (vorh. WEA 09)	07:49	08:35
	21:50	21:00	19:48	18:36	39	09:53 (vorh. WEA 09)	16:35	16:09
15	05:18	06:06	07:00	07:53		09:13 (vorh. WEA 09)	07:51	08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	40	09:53 (vorh. WEA 09)	16:33	16:09
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:13 (vorh. WEA 09)	07:53	08:37
	21:48	20:55	19:43	18:32	40	09:53 (vorh. WEA 09)	16:31	16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56		09:12 (vorh. WEA 09)	07:55	08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	40	09:52 (vorh. WEA 09)	16:30	16:10
18	05:22	06:11	07:05	07:58		09:12 (vorh, WEA 09)	07:56	08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	39	09:51 (vorh. WEA 09)	16:29	16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		09:12 (vorh. WEA 09)	07:58	08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	39	09:51 (vorh. WEA 09)		16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02		09:12 (vorh. WEA 09)		08:40
	21:43	20:47	19:34	18:23	39	09:51 (vorh. WEA 09)		16:10
21	05:26	06:17	07:10	08:04		09:13 (vorh. WEA 09)		08:40
	21:42	20:44	19:31	18:20	37	09:50 (vorh. WEA 09)		16:11
22		06:18	07:12	08:06		09:13 (vorh. WEA 09)	08:04	08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	36	09:49 (vorh. WEA 09)		16:11
23	05:29	06:20	07:14	08:08		09:14 (vorh. WEA 09)	08:05	08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	34	09:48 (vorh, WEA 09)		16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		09:15 (vorh. WEA 09)	08:07	08:42
	21:37	20:38		18:14	32	09:47 (vorh. WEA 09)		16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11		08:16 (vorh. WEA 09)	08:09	08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	30	08:46 (vorh. WEA 09)	16:20	16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13		08:17 (vorh. WEA 09)	08:10	08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10	28	08:45 (vorh. WEA 09)	16:19	16:14
27	05:35	06:27	07:21	07:15		08:18 (vorh. WEA 09)		08:43
	21:33	20:31	19:16	17:08	25	08:43 (vorh. WEA 09)	16:18	16:14
28	05:36	06:29	07:22	07:17		08:20 (vorh. WEA 09)	08:14	08:43
	21:31	20:29	19:14	17:06	21	08:41 (vorh. WEA 09)	16:17	16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19		08:23 (vorh. WEA 09)		08:43
	21:30	20:26	19:12	17:04	15	08:38 (vorh. WEA 09)		16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21		08:28 (vorh. WEA 09)	08:17	08:43
	21:28	20:24	19:09	17:01	5	08:33 (vorh. WEA 09)	16:15	16:17
31	05:41	06:34		07:23	-			08:43
	21:26	20:22		16:59			1 1	16:18
Sonnenscheinstunden		458	382	329			261	236
astr.max.mögl.Beschattung			i i	l,	825		i i	

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

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstern Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: E - Lehmder Str. 121, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	j Febru ar	•		März			April	Mal	Juni
1	1 08:43	1 08:14			1 07:17		09:09 (vorh. WEA 09)	1 07:04	05:56	05:08
	16:19	17:10			18:04	26	09:35 (vorh. WEA 09)		20:55	21:44
2		08:12			07:15	~-0	09:10 (vorh. WEA 09)		05:54	05:07
-	16:21	17:12			18:06	21	09:31 (vorh. WEA 09)		20:57	
3		08:10			07:13	21				21:45
3	16:22	17:14			18:08	15	09:13 (vorh. WEA 09)		05:52	05:06
4				00:10 (usel MEA 00)		13	09:28 (vorh. WEA 09)		20:59	21:46
4		08:09	4.4	09:18 (vorh. WEA 09)	07:11			06:56	1 05:50	05:05
_	16:23	17:16	11	09:29 (vorh. WEA 09)				20:07	21:01	21:48
5		08:07		09:15 (vorh. WEA 09)				06:54	05:48	05:04
	16:24	17:17	17		18:12			20:09	21:02	21:49
6		08:05			07:06			06:52	1 05:46	05:03
	16:25	17:19	23	09:35 (vorh. WEA 09)	18:14			20:10	21:04	21:50
7	08:41	08:03		09:11 (vorh. WEA 09)	07:04			06:49	1 05:44	05:03
	16:27	17:21	25	09:36 (vorh. WEA 09)	18:16			20:12	21:06	1 21:51
8	08:41	08:01		09:09 (vorh. WEA 09)	07:01			06:47	05:42	05:02
	16:28	17:23	29	09:38 (vorh. WEA 09)	18:17			20:14	21:08	21:52
9	08:40	j 08:00		09:08 (vorh, WEA 09)				06:45	05:40	05:02
	16:30	17:25	31	09:39 (vorh. WEA 09)				20:16	21:09	21:52
10	08:40	07:58	-	09:07 (vorh. WEA 09)				06:42	05:38	05:01
	16:31	17:27	33		18:21			20:18		
11	08:39	07:56	33		•				21:11	21:53
			25	09:06 (vorh, WEA 09)				06:40	05:37	05:01
12	16:32	17:29	35	09:41 (vorh. WEA 09)				20:19	21:13	21:54
12	08:38	07:54		09:06 (vorh. WEA 09)			1	06:38	05:35	05:00
	16:34	17:31	36	09:42 (vorh. WEA 09)			13)	20:21	21:15	21:55
13	08:37	07:52		09:04 (vorh. WEA 09)				06:35	05:33	05:00
	16:36	17:33	38	09:42 (vorh. WEA 09)			al de la companya de	20:23	21:16	21:56
14	08:37	07:50		09:04 (vorh. WEA 09)	06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37	1 17:35	39	09:43 (vorh. WEA 09)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36	107:48		09:03 (vorh, WEA 09)	06:45		50	06:31	05:30	05:00
	1 16:39	17:37	40	09:43 (vorh. WEA 09)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35	07:46		09:03 (vorh. WEA 09)			- 1	06:28	05:28	04:59
	16:40	17:39	41	09:44 (vorh. WEA 09)				20:28	21:21	21:57
17	08:34	07:44		09:03 (vorh. WEA 09)				06:26	05:27	04:59
	16:42	17:41	41	09:44 (vorh. WEA 09)				20:30	21:23	21:58
18	08:33	07:42		09:03 (vorh. WEA 09)			100	06:24	05:25	
10	16:44	17:43	41		18:36					04:59
19		07:39	71					20:32	21:24	21:58
19	16:46	17:45	41	09:03 (vorh. WEA 09)				06:22	05:24	04:59
70			41	09:44 (vorh. WEA 09)			10.1	20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37	44	09:02 (vorh. WEA 09)			100	06:19	05:22	04:59
-	16:47	17:47	41		18:40		1.0	20:36	21:28	21:59
21	08:29	07:35		09:03 (vorh, WEA 09)	06:30		343	06:17	05:21	05:00
	16:49	17:49	40	09:43 (vorh. WEA 09)			3-3	20:37	21:29	21:59
22	08:28	07:33		09:03 (vorh. WEA 09)				06:15	05:19	05:00
	16:51	17:51	40	09:43 (vorh. WEA 09)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27	07:31		09:04 (vorh. WEA 09)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	17:53	39	09:43 (vorh. WEA 09)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26	07:29		09:03 (vorh. WEA 09)	06:23		191	06:10	05:16	05:00
	16:54	17:55	38	09:41 (vorh. WEA 09)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24	07:26		09:04 (vorh. WEA 09)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	17:57	36		18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23	07:24		09:05 (vorh. WEA 09)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	17:58	35	09:40 (vorh. WEA 09)	18:50		-	20:46	21:36	22:00
27	08:21	07:22	55	09:06 (vorh. WEA 09)	06:16			06:04	05:13	
2,	17:00	18:00	32	09:38 (vorh. WEA 09)	18:52					05:01
20			32		The second second			20:48	21:38	22:00
28	08:20	07:20	20	09:07 (vorh. WEA 09)	06:13			06:02	05:12	05:02
20	17:02	18:02	29	09:36 (vorh. WEA 09)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18	1			07:11		3	06:00	05:11	05:03
	17:04	li .			19:56		- 31	20:52	21:40	21:59
30	08:17	Į.		1	07:08		10	05:58	1 05:09	05:03
	17:06	I.			19:58		- 1	20:54	1 21:42	21:59
31	08:15	l.			07:06		i i		05:08	1
	17:08	1			20:00		i i		21:43	1
Sonnenscheinstunden	253	274			367		i	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	I	1	851	- 1	5	62	i i		1	1

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: E - Lehmder Str. 121, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Dle Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	erOktobe	r		Novem	ber		Dezember
1	05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28			07:25		08:37 (vorh. WEA 09)	1.08:18
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	33	09:10 (vorh. WEA 09)	
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26	-	08:38 (vorh. WEA 09)	
-	21:58	21:23	20:17	19:04				31		
3	05:05	05:46		07:31			16:56	21	09:09 (vorh. WEA 09)	
3			06:39				07:28	20	08:39 (vorh. WEA 09)	08:21
4	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	28	09:07 (vorh. WEA 09)	16:13
4		1 05:48	06:41	07:33			07:30		08:40 (vorh. WEA 09)	
_	21:58	21:19	20:12	1 19:00			16:52	26	09:06 (vorh. WEA 09)	16:12
5	05:07	1 05:49	1 06:43	07:35			07:32		08:42 (vorh. WEA 09)	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57		-1	16:50	22	09:04 (vorh. WEA 09)	16:12
6	05:08	05:51	1 06:44	07:37			07:34		08:45 (vorh. WEA 09)	08:26
	21:56	21:15	1 20:07	1 18:55			16:48	17	09:02 (vorh. WEA 09)	16:11
7	05:09	05:53	1 06:46	1 07:38			07:36		08:48 (vorh. WEA 09)	08:27
	21:56	21:14	1 20:05	1 18:52		4	16:46	10	08:58 (vorh. WEA 09)	16:11
8	05:10	05:54	1 06:48	07:40		r de la companya de	07:38		(08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44			16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40			08:29
-	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43			
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:50 (vorh. WEA 09)	07:42			16:10
10	21:54	21:08	19:58	18:45	10					08:31
11					10	10:00 (vorh. WEA 09)				16:10
11	05:13	05:59	06:53	07:45	40	09:46 (vorh, WEA 09)				08:32
42	21:53	21:06	19:55	18:43	18		16:39			16:10
12	05:14	06:01	06:55	1 07:47		09:43 (vorh. WEA 09)				1 08:33
)	21:52	21:04	19:53	18:41	24	10:07 (vorh. WEA 09)	16:38			I 16:09
13)	05:15	06:03	06:56	07:49		09:41 (vorh. WEA 09)	07:47			08:34
	21:51	21:02	19:51	18:38	28	10:09 (vorh. WEA 09)	16:36			16:09
14	05:16	06:05	06:58	07:51		09:40 (vorh. WEA 09)	07:49			08:35
	21:50	20:59	1 19:48	18:36	30	10:10 (vorh. WEA 09)	16:35			16:09
15	05:18	06:06	07:00	1 07:53		09:38 (vorh. WEA 09)				08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	33	10:11 (vorh. WEA 09)				16:09
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:36 (vorh. WEA 09)				08:37
	21:48	20:55	19:43	18:32	35	10:11 (vorh. WEA 09)				16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56	33	09:35 (vorh. WEA 09)				
	21:47	20:53	19:41	18:29	37	10:12 (vorh, WEA 09)				08:37
10	05:22				31					16:10
10		06:11	07:05	07:58	20	09:35 (vorh. WEA 09)				08:38
10	21:45	20:51	19:38	1 18:27	38	10:13 (vorh. WEA 09)				16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		09:34 (vorh. WEA 09)				08:39
20	21:44	20:49	19:36	18:25	39	10:13 (vorh. WEA 09)				16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02			08:00			08:40
2.3	21:43	20:47	19:34	18:23	40		16:26			16:10
21		06:17	07:10	08:04		09:33 (vorh. WEA 09)	08:02			08:40
	21:42	20:44	19:31	18:20	41	10:14 (vorh. WEA 09)	16:25			16:11
22	05:27	06:18	07:12	08:06		09:33 (vorh. WEA 09)	08:04			08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	41	10:14 (vorh. WEA 09)	16:23			16:11
23	05:29	06:20	07:14	08:08		09:33 (vorh. WEA 09)				08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	41	10:14 (vorh. WEA 09)				16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		09:32 (vorh. WEA 09)				08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	42	10:14 (vorh. WEA 09)				16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11		08:32 (vorh. WEA 09)				08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	41	09:13 (vorh. WEA 09)				16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13	11	08:33 (vorh. WEA 09)				
20	21:34	20:33	19:19	17:10	40					08:42
27	05:35		07:21		70	09:13 (vorh, WEA 09)				16:14
27		06:27		07:15	40	08:33 (vorh. WEA 09)	08:12			08:43
20	21:33	20:31	19:16	17:08	40		16:18			16:14
28	05:36	06:29	07:22	07:17		08:33 (vorh. WEA 09)	08:14			08:43
1.3	21:31	20:29	19:14	17:06	39		16:17) (16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19		08:34 (vorh. WEA 09)	08:15			08:43
0 141	21:30	20:26	19:12	17:04	37	09:11 (vorh. WEA 09)	16:16			16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21		08:34 (vorh. WEA 09)	08:17		- 1	08:43
1.6	21:28	20:24	19:09	17:01	37	09:11 (vorh. WEA 09)	16:15		-31	16:17
31	05:41	06:34	1	07:23		08:35 (vorh, WEA 09)				08:43
	21:26	20:22	L	16:59	35	09:10 (vorh, WEA 09)				16:18
Sonnenscheinstunden		458	382	329		,	261			236
astr.max.mögl.Beschattung		i	ĺ	i	766	i		167	1	

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: F - Lehmder Str. 125, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februa	r		März	April	Mai	Juni
1	08:43		10:11 (vorh. WEA 09)	08:14		10:05 (vorh. WEA 09)	07:17	1 07:04	1 05:56	05:08
	16:19	8	10:19 (vorh. WEA 09)	17:10	41	10:46 (vorh. WEA 09)	18:04	20:01	1 20:55	1 21:44
2			10:11 (vorh. WEA 09)	08:12		10:05 (vorh. WEA 09)	07:15	1 07:01	05:54	05:07
	16:21	10	10:21 (vorh. WEA 09)	17:12	40	10:45 (vorh. WEA 09)	18:06	1 20:03	1 20:57	21:45
3			10:10 (vorh. WEA 09)			10:06 (vorh. WEA 09)	07:13	1 06:59	05:52	05:06
	16:22	13	10:23 (vorh. WEA 09)	17:14	39	10:45 (vorh. WEA 09)	18:08	1 20:05	20:59	21:46
4	1 08:42		10:09 (vorh. WEA 09)			10:07 (vorh. WEA 09)		1 06:56	1 05:50	05:05
10	1 16:23	15	10:24 (vorh. WEA 09)		38	10:45 (vorh. WEA 09)	18:10	1 20:07	21:01	21:48
5	08:42		10:09 (vorh. WEA 09)				07:08	1 06:54	1 05:48	05:04
	16:24	17	10:26 (vorh. WEA 09)		37	10:45 (vorh. WEA 09)		1 20:09	21:02	21:49
6	08:42		10:08 (vorh. WEA 09)			10:09 (vorh. WEA 09)		06:52	05:46	05:03
4	16:25	19	10:27 (vorh. WEA 09)		35	10:44 (vorh. WEA 09)		20:10	21:04	21:50
7	08:41	24	10:07 (vorh. WEA 09)			10:10 (vorh. WEA 09)		06:49	05:44	05:03
	16:27	21	10:28 (vorh. WEA 09)		33	10:43 (vorh. WEA 09)		20:12	21:06	21:51
8	08:41	22	10:07 (vorh. WEA 09)			10:11 (vorh. WEA 09)		06:47	05:42	05:02
	16:28	23	10:30 (vorh. WEA 09)		31	10:42 (vorh. WEA 09)		20:14	21:08	21:52
9	08:40	25	10:06 (vorh. WEA 09)		20	10:12 (vorh, WEA 09)		06:45	05:40	05:02
10	16:30	25	10:31 (vorh. WEA 09)		28	10:40 (vorh. WEA 09)		20:16	21:09	21:52
10	08:40	20	10:06 (vorh. WEA 09)		25	10:14 (vorh. WEA 09)		06:42	05:38	05:01
4.4	16:31	26	10:32 (vorh. WEA 09)		25	10:39 (vorh. WEA 09)		20:18	21:11	21:53
11	08:39	20	10:05 (vorh. WEA 09)		24	10:16 (vorh. WEA 09)	06:54	06:40	05:37	05:01
12	16:32	28	10:33 (vorh. WEA 09)		21	10:37 (vorh. WEA 09)	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38	20	10:05 (vorh. WEA 09)		4.5	10:19 (vorh. WEA 09)	06:52	06:38	05:35	05:00
13	16:34	29	10:34 (vorh. WEA 09)		15	10:34 (vorh. WEA 09)		20:21	21:15	1 21:55
13	08:37	21	10:04 (vorh. WEA 09)				06:49	06:35	05:33	05:00
14	16:36	31	10:35 (vorh. WEA 09)				18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37	22	10:04 (vorh. WEA 09)			1.3	06:47	06:33	05:31	05:00
15	16:37 08:36	33	10:37 (vorh, WEA 09)				18:29	20:25	21:18	21:56
13	16:39	34	10:04 (vorh, WEA 09)				06:45	1 06:31	05:30	05:00
16	08:35	34	10:38 (vorh. WEA 09) 10:04 (vorh. WEA 09)				18:30	20:27	21:20	21:57
10	16:40	35	10:39 (vorh. WEA 09)				06:42	06:28	05:28	04:59
17	08:34	33	10:04 (vorh. WEA 09)			3	18:32	20:28	21:21	1 21:57
17	16:42	36	10:40 (vorh. WEA 09)				06:40	1 06:26	05:27	04:59
18	08:33	50	10:04 (vorh. WEA 09)				18:34 06:37	20:30	21:23	21:58
10	16:44	37		17:43			18:36	06:24 20:32	05:25	1 04:59
19		3,	10:04 (vorh. WEA 09)			- 4	06:35	06:22	21:24 05:23	1 21:58
-3	16:46	38	10:42 (vorh. WEA 09)				18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31	30	10:03 (vorh. WEA 09)				06:33	06:19	05:22	04:59
23	16:47	39		17:47			18:40	20:36	21:28	21:59
21		-	10:04 (vorh. WEA 09)	07:35			06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	39	10:43 (vorh. WEA 09)	5			18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		10:03 (vorh. WEA 09)				06:28	06:15	05:19	05:00
1	16:51	40	10:43 (vorh. WEA 09)				18:43	20:39	21:31	21:59
23		. •		07:31		i	06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	41	10:44 (vorh, WEA 09)			3	18:45	20:41	21:32	22:00
24			10:03 (vorh. WEA 09)			1	06:23	06:10	05:16	05:00
791	16:54	41	10:44 (vorh. WEA 09)				18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24		10:04 (vorh. WEA 09)			i	06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	41	10:45 (vorh. WEA 09)	17:57		i	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		10:03 (vorh. WEA 09)			i	06:18	06:06	05:14	05:01
i i	16:58	42	10:45 (vorh. WEA 09)	17:58		1	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		10:04 (vorh. WEA 09)	07:22		i	06:16	06:04	05:13	05:01
1	17:00	42	10:46 (vorh. WEA 09)	18:00		i	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		10:04 (vorh. WEA 09)	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02
i	17:02	42	10:46 (vorh. WEA 09)			i	18:54	20:50	21:39	21:59
29 į	08:18		10:04 (vorh. WEA 09)	1		1	07:11	06:00	05:11	05:03
1	17:04	41	10:45 (vorh. WEA 09)			i	19:56	20:52	21:40	21:59
30 [08:17		10:05 (vorh. WEA 09)			i	07:08	05:58	05:09	05:03
1 1	17:06	41	10:46 (vorh. WEA 09)	7		i	19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		10:05 (vorh. WEA 09)	2		1	07:06	1	05:08	1
	17:08	41	10:46 (vorh. WEA 09)			- 1	20:00	1	21:43	1
Sonnenscheinstunden				274		1	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		968	- 19		383	1		1	1	1

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit erstem Schatten) Minuten mit Schatten (WEA mlt letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

Dezember

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmdenSchattenrezeptor: F - Lehmder Str. 125, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

November

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 Sonneneinfallsrichtung

| August | SeptemberOktober

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer In Betrieb

| Juli

	Laun	Ivadast	Sebrempelorrope				Inovember					Dezember				
1	05:04	05:43	1 06:36	07:28			07:25		09:43 (vorh, WEA 09)	1 08:18		09:47 (vorh. WEA 09)				
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	26	10:09 (vorh. WEA 09)		29	10:16 (vorh. WEA 09)				
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		09:42 (vorh. WEA 09)			09:49 (vorh. WEA 09)				
7	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	28	10:10 (vorh. WEA 09)		27	10:16 (vorh. WEA 09)				
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28	20	09:40 (vorh. WEA 09)			09:50 (vorh. WEA 09)				
3	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	32	10:12 (vorh. WEA 09)	16:13	26	10:16 (vorh. WEA 09)				
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30	JŁ	09:39 (vorh. WEA 09)		20	09:51 (vorh. WEA 09)				
7	21:58	21:19	20:12	19:00				34	10:13 (vorh, WEA 09)	08:23	24					
5							16:52	34			24	10:15 (vorh. WEA 09)				
3	05:07	05:49	06:43	07:35			07:32	7.0	09:38 (vorh. WEA 09)			09:53 (vorh. WEA 09)				
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	36		16:12	22	10:15 (vorh. WEA 09)				
6	05:08	05:51	1 06:44	1 07:37			07:34	20	09:38 (vorh. WEA 09)			09:54 (vorh. WEA 09)				
4	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	36	10:14 (vorh. WEA 09)		20	10:14 (vorh. WEA 09)				
7	05:09	05:53	1 06:46	1 07:3B			07:36			08:27		09:55 (vorh. WEA 09)				
21	21:56	21:14	20:05	18:52			16:46	38	10:15 (vorh. WEA 09)	16:11	18	10:13 (vorh. WEA 09)				
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38		09:37 (vorh. WEA 09)	08:28		09:57 (vorh. WEA 09)				
	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	39	10:16 (vorh. WEA 09)	16:10	16	10:13 (vorh. WEA 09)				
9	05:11	1 05:56	06:49	07:42			07:40		09:36 (vorh. WEA 09)	08:29		09:58 (vorh. WEA 09)				
	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	40	10:16 (vorh. WEA 09)	16:10	14	10:12 (vorh. WEA 09)				
10	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42		09:36 (vorh. WEA 09)	08:31		09:59 (vorh, WEA 09)				
	21:54	21:08	19:58	18:45			16:41	41	10:17 (vorh. WEA 09)	16:10	12	10:11 (vorh. WEA 09)				
11	05:13	1 05:59	06:53	07:45			07:44		09:36 (vorh. WEA 09)	08:32		10:01 (vorh. WEA 09)				
	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	41	10:17 (vorh. WEA 09)	16:10	8	10:09 (vorh. WEA 09)				
12	05:14	1 06:01	1 06:55	07:47			07:45		09:36 (vorh. WEA 09)	08:33		10:05 (vorh. WEA 09)				
	21:52	21:04	1 19:53	18:41			16:38	41	10:17 (vorh. WEA 09)	16:09	3	10:08 (vorh. WEA 09)				
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		09:36 (vorh. WEA 09)			,				
	21:51	21:02	19:51	18:38			16:36	41	10:17 (vorh. WEA 09)							
14		06:05	1 06:58	07:51			07:49		09:36 (vorh. WEA 09)	08:35						
	21:50	20:59	19:48	1 18:36			16:34	42	10:18 (vorh. WEA 09)							
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		09:36 (vorh. WEA 09)							
7.0	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	42	10:18 (vorh. WEA 09)							
16	05:19	06:08	07:01	07:55			07:53		09:36 (vorh. WEA 09)	08:37						
	21:48	20:55	19:43	18:32			16:31	42	10:18 (vorh. WEA 09)							
17	05:20	06:10	07:03	07:56			07:55		09:37 (vorh. WEA 09)							
	21:47	20:53	19:41	18:29			16:30	41	10:18 (vorh. WEA 09)							
18		06:11	07:05	07:58			07:56		09:37 (vorh. WEA 09)	08:38						
	21:45	20:51	19:38	18:27			16:29	41	10:18 (vorh. WEA 09)							
19	05:23	06:13	07:07	08:00			07:58		09:37 (vorh, WEA 09)							
	21:44	1 20:49	19:36	18:25			16:27	41		16:10						
20	05:24	06:15	07:08	08:02			08:00		09:38 (vorh, WEA 09)	08:40						
	21:43	20:47	19:34	18:23		1	16:26	40	10:18 (vorh. WEA 09)	16:10						
21	05:26	06:17	07:10	08:04		3	08:02		09:39 (vorh, WEA 09)	08:40						
	21:42	20:44	19:31	18:20		1	16:25	39	10:18 (vorh. WEA 09)	16:11						
22	05:27	06:18	07:12	08:06			08:04		09:39 (vorh. WEA 09)	08:41						
	21:40	20:42	19:29	18:18			16:23	39		16:11						
23	05:29	06:20	07:14	08:08		j.	08:05			08:41						
	21:39	20:40	19:26	18:16			16:22	38	10:18 (vorh. WEA 09)	16:12						
24	05:30	06:22	07:15	08:09		1	08:07		09:41 (vorh. WEA 09)	08:42						
	21:37	20:38	19:24	18:14		1	16:21	37		16:12						
25	05:32	06:23	07:17	07:11			08:09		09:42 (vorh. WEA 09)							
	21:36	20:35	19:21	17:12		-	16:20	36	10:18 (vorh. WEA 09)							
26	05:33	06:25	07:19	07:13		1	08:10		09:43 (vorh. WEA 09)	08:42						
-71	21:34	20:33	19:19	17:10			16:19	35		16:14						
27	05:35	06:27	07:21	07:15			08:12		09:43 (vorh. WEA 09)							
-	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18	34	10:17 (vorh. WEA 09)							
28	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14		09:44 (vorh. WEA 09)	08:43						
	21:31	20:29	19:14	17:06		7	16:17	33	10:17 (vorh. WEA 09)	16:15						
29	05:38	06:30	07:24	07:19		09:52 (vorh. WEA 09)		33	09:45 (vorh. WEA 09)							
23	21:30	20:26	19:12	17:04	6	09:58 (vorh. WEA 09)		32	10:17 (vorh. WEA 09)							
30	05:39	06:32	07:26	07:21	٠	09:47 (vorh. WEA 09)	08:17	32	09:47 (vorh. WEA 09)	08:43						
30	21:28	20:24	19:09	17:01	16		16:15	30	10:17 (vorh. WEA 09)							
21	05:41	06:34	1 25.05	07:23	10	09:44 (vorh. WEA 09)	10.13	50	10:11 (40:11: 14CH 02)							
21	21:26	20:22	1	16:59	22	10:06 (vorh. WEA 09)				08:43						
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	22	20.00 (AOLII: MAEW 03)	261			16:18 236						
nax.mögi.Beschattung	307	1.30	1 302	1 323	44		201	1115		230	219					
				•		,	•									

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

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM)

astr.ma

Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstern Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: G - Lehmder Str. 143, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrleb

	Januar			Februar	März	April	Mal	Juni
1	08:43		11:04 (vorh. WEA 09)	1 08:14	07:17	1 07:04	1 05:56	05:08
-	16:19	37	11:41 (vorh. WEA 09)		18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43	3,	11:04 (vorh. WEA 09)		07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	38	11:42 (vorh. WEA 09)		18:06	20:03	20:57	21:45
2	08:43	30	11:05 (vorh. WEA 09)		07:13	06:59	05:52	
3		37						05:06
4	16:22	3/	11:42 (vorh, WEA 09)		18:08	20:05	20:59	1 21:46
4	08:42	27	11:05 (vorh. WEA 09)	I	07:11	06:56	05:50	05:05
_	16:23	37	11:42 (vorh. WEA 09)		18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42	27	11:06 (vorh. WEA 09)		1 07:08	06:54	05:48	05:04
_	16:24	37	11:43 (vorh. WEA 09)		18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		11:06 (vorh. WEA 09)		1 07:06	06:52	05:46	1 05:03
	16:25	37	11:43 (vorh. WEA 09)		18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		11:07 (vorh. WEA 09)		07:04	06:49	1 05:44	1 05:03
	16:27	35	11:42 (vorh. WEA 09)		18:16	20:12	21:06	1 21:51
8	08:41		11:08 (vorh. WEA 09)		07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	35	11:43 (vorh. WEA 09)		18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		11:08 (vorh. WEA 09)		06:59	1 06:45	05:40	05:02
	16:29	35	11:43 (vorh. WEA 09)		18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		11:09 (vorh. WEA 09)	07:58	06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	34	11:43 (vorh. WEA 09)	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		11:10 (vorh. WEA 09)	07:56	1 06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	33	11:43 (vorh. WEA 09)	17:29	1 18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		11:10 (vorh. WEA 09)	07:54	1 06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	33	11:43 (vorh, WEA 09)	17:31	1 18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		11:11 (vorh. WEA 09)		06:49	06:35	05:33	05:00
	16:36	32	11:43 (vorh. WEA 09)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		11:12 (vorh. WEA 09)		06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	31	11:43 (vorh. WEA 09)		18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		11:13 (vorh. WEA 09)		06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	29	11:42 (vorh. WEA 09)		18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		11:14 (vorh. WEA 09)		06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	28	11:42 (vorh. WEA 09)		18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		11:16 (vorh. WEA 09)		06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	26	11:42 (vorh. WEA 09)		18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		11:17 (vorh. WEA 09)		06:37	06:24	05:25	04:59
10	16:44	24	11:41 (vorh. WEA 09)		1 18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32	21	11:19 (vorh. WEA 09)		06:35	06:22	05:23	04:59
13	16:46	22	11:41 (vorh. WEA 09)		18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31	22	11:20 (vorh. WEA 09)		06:33	06:19		
20	16:47	19	11:39 (vorh. WEA 09)		18:40	20:36	05:22 21:28	04:59 21:59
21	08:29	13				200		
21		14	11:23 (vorh. WEA 09)		06:30	06:17	05:21	05:00
22	16:49	14	11:37 (vorh. WEA 09)		18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28	D	11:26 (vorh. WEA 09)		06:28	06:15	05:19	05:00
72	16:51	8	11:34 (vorh. WEA 09)	17:51	18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27			07:31	06:25	06:13	05:18	05:00
24	16:53			17:53	18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26			07:29	06:23	06:10	05:16	05:00
25	16:54			17:55	18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24			07:26	06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56			17:57	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23			07:24	06:18	06:06	05:14	05:01
\	16:58			17:58	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21			07:22	06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00			18:00	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20			07:20	06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02			18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18			I	07:11	1 06:00	05:11	05:03
	17:04			ı	19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15				07:06	1	05:08	1
	17:08				20:00	1	21:43	1
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	l-	661			1.	1	1	1

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

Minuten mit Schatten

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: G - Lehmder Str. 143, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	gust Septembej Oktober		Novem	iber		Dezamber			
1	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		10:52 (vorh. WEA 09)	
*	21:59								72		
		21:25	20:19	1 19:07	116:58			16:14	33	11:25 (vorh. WEA 09)	
2	05:05	1 05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		10:52 (vorh. WEA 09)	
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	34	11:26 (vorh, WEA 09)	
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		10:53 (vorh. WEA 09)	
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	34	11:27 (vorh. WEA 09)	
4	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23	٠,		
-									25	10:52 (vorh. WEA 09)	
_	21:58	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	35	11:27 (vorh. WEA 09)	
5	05:07	05:49	06:43	07:35	07:32			08:24		10:53 (vorh. WEA 09)	
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	36	11:29 (vorh. WEA 09)	
6	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34			08:26		10:53 (vorh. WEA 09)	
	21:56	21:15	20:07	18:55	116:48			16:11	36	11:29 (vorh. WEA 09)	
7	05:09	1 05:53	1 06:46	07:38	1 07:36			08:27		10:52 (vorh. WEA 09)	
	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46			16:11	37	11:29 (vorh. WEA 09)	
8	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28	٠,	10:53 (vorh. WEA 09)	
0	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44				27		
0								16:10	37	11:30 (vorh. WEA 09)	
9	05:11	1 05:56	06:49	1 07:42	1 07:40			08:29		10:53 (vorh. WEA 09)	
	21:54	21:10	20:00	1 18:48	16:43			16:10	37	11:30 (vorh. WEA 09)	
10	05:12	05:58	06:51	07:44	1 07:42			08:31		10:53 (vorh. WEA 09)	
	21:54	21:08	1 19:58	18:45	16:41			16:10	38	11:31 (vorh. WEA 09)	
11	05:13	1 05:59	06:53	07:45	107:44			08:32		10:54 (vorh. WEA 09)	
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39			16:10	37	11:31 (vorh. WEA 09)	
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33	0,	10:55 (vorh. WEA 09)	
**	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38				27		
13								16:09	37	11:32 (vorh. WEA 09)	
13	05:15	1 06:03	06:56	07:49	07:47			08:34		10:55 (vorh. WEA 09)	
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09	38	11:33 (vorh. WEA 09)	
14	05:16	1 06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		10:56 (vorh. WEA 09)	
	21:50	20:59	1 19:48	18:36	16:34			16:09	37	11:33 (vorh. WEA 09)	
15	05:18	1 06:06	1 07:00	1 07:53	07:51			08:36		10:56 (vorh. WEA 09)	
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33			16:09	38	11:34 (vorh. WEA 09)	
16	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53			08:37	-	10:56 (vorh. WEA 09)	
10	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31			16:09	37		
17									3/	11:33 (vorh. WEA 09)	
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55			08:37	20	10:56 (vorh. WEA 09)	
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30			16:10	38	11:34 (vorh. WEA 09)	
18	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56			08:38		10:57 (vorh. WEA 09)	
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29			16:10	38	11:35 (vorh. WEA 09)	
19	05:23	06:13	1 07:07	1 08:00	1 07:58			08:39		10:58 (vorh. WEA 09)	
	21:44	20:49	1 19:36	18:25	1 16:27			16:10	38	11:36 (vorh. WEA 09)	
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		11:01 (vorh. WEA 09)	08:40	-	10:58 (vorh, WEA 09)	
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	8	11:09 (vorh. WEA 09)	16:10	37	11:35 (vorh. WEA 09)	
21	05:26	06:17	07:10		08:02				37		
21				08:04		4.4	10:58 (vorh, WEA 09)	08:40	20	10:58 (vorh. WEA 09)	
22	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	14	11:12 (vorh. WEA 09)	16:11	38	11:36 (vorh. WEA 09)	
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		10:56 (vorh. WEA 09)	08:41		10:58 (vorh. WEA 09)	
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	19	11:15 (vorh. WEA 09)	16:11	38	11:36 (vorh. WEA 09)	
23	05:29	06:20	07:14	1 08:08	1 08:05		10:55 (vorh. WEA 09)	08:41		10:59 (vorh. WEA 09)	
	21:39	1 20:40	19:26	18:16	16:22	22	11:17 (vorh. WEA 09)	16:12	38	11:37 (vorh, WEA 09)	
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		10:54 (vorh. WEA 09)	08:42		11:00 (vorh. WEA 09)	
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	24	11:18 (vorh. WEA 09)	16:12	38	11:38 (vorh. WEA 09)	
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09		10:54 (vorh. WEA 09)	08:42		11:00 (vorh. WEA 09)	
2.5	21:36	20:35				26			20		
26			19:21	17:12	16:20	20	11:20 (vorh, WEA 09)	16:13	38	11:38 (vorh. WEA 09)	
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		10:53 (vorh. WEA 09)			11:01 (vorh. WEA 09)	
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	28		16:14	38	11:39 (vorh, WEA 09)	
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		10:52 (vorh. WEA 09)	08:43		11:01 (vorh. WEA 09)	
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	29	11:21 (vorh. WEA 09)	16:14	38	11:39 (vorh. WEA 09)	
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		10:52 (vorh. WEA 09)	08:43		11:02 (vorh. WEA 09)	
	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	31	11:23 (vorh. WEA 09)	16:15	38	11:40 (vorh. WEA 09)	
29	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15	-	10:52 (vorh. WEA 09)	08:43	50	11:02 (vorh. WEA 09)	
23	21:30					32			38		
20		20:26	19:12	17:03	16:16	32	11:24 (vorh. WEA 09)	16:16	30	11:40 (vorh. WEA 09)	
30	05:39	1 06:32	07:26	07:21	08:17		10:52 (vorh. WEA 09)	08:43		11:03 (vorh. WEA 09)	
	21:28	20:24	19:09	17:01	1 16:15	33	11:25 (vorh. WEA 09)	16:17	38	11:41 (vorh. WEA 09)	
31	05:41	06:34	1	07:23	1		-1	08:43		11:04 (vorh. WEA 09)	
	21:26	20:22	1	16:59	1		-1	16:18	37	11:41 (vorh, WEA 09)	
Sonnensche instunden	509	458	382	329	261		1	236		•	
astr.max.mögl,Beschattung		1	1	1	1	266	i		1149		
		-6			4				· -		

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: H - Lehmder Str. 145, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März	April	(Mal	Juni
1	1 08:43		11:22 (vorh. WEA 09)	I 08:14	07:17	07:04	05:56	1 05:07
	16:19	31	11:53 (vorh. WEA 09)		18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		11:23 (vorh. WEA 09)		07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	30	11:53 (vorh, WEA 09)		18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		11:24 (vorh. WEA 09)		07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	30	11:54 (vorh. WEA 09)	17:14	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		11:24 (vorh. WEA 09)	08:09	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	29	11:53 (vorh. WEA 09)	17:15	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		11:25 (vorh. WEA 09)		07:08	06:54	1 05:48	05:04
	16:24	29	11:54 (vorh. WEA 09)		18:12	1 20:09	21:02	21:49
6	08:42		11:26 (vorh, WEA 09)		07:06	06:52	05:46	05:03
_6	16:25	28	11:54 (vorh. WEA 09)		18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41	27	11:26 (vorh. WEA 09)		07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	27	11:53 (vorh. WEA 09)		18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41 16:28	26	11:28 (vorh. WEA 09)		07:01	06:47	05:42	05:02
9	08:40	20	11:54 (vorh. WEA 09) 11:29 (vorh. WEA 09)		18:17	20:14	21:08	21:52
3	16:29	24	11:53 (vorh. WEA 09)		06:59 18:19	06:45 20:16	05:40 21:09	05:02
10	08:40	27	11:30 (vorh. WEA 09)		06:57	06:42	05:38	21:52 05:01
10	16:31	23	11:53 (vorh. WEA 09)		18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39	23	11:31 (vorh. WEA 09)		06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	21	11:52 (vorh. WEA 09)		18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		11:32 (vorh. WEA 09)		06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	19	11:51 (vorh, WEA 09)		18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		11:34 (vorh. WEA 09)		06:49	06:35	05:33	05:00
	16:36	16	11:50 (vorh. WEA 09)		18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		11:36 (vorh, WEA 09)		06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	13	11:49 (vorh. WEA 09)	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		11:39 (vorh. WEA 09)	07:48	06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	8	11:47 (vorh. WEA 09)	17:37	18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35			07:46	06:42	06:28	05:28	04:59
4.7	16:40			17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34			07:44	06:40	06:26	05:27	04:59
10	16:42			17:41	18:34	20:30	21:23	21:58
10	08:33 16:44			07:42 17:43	06:37 18:36	06:24 20:32	05:25 21:24	04:59 21:58
19	08:32			07:39	06:35	06:22	05:23	04:59
	16:45			17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31			07:37	06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47			17:47	18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29			07:35	06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49			17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28			07:33	06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51			17:51	18:43	20:39	[21:31	21:59
23	08:27			07:31	06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53			17:53	18:45	20:41	21:32	22:00
24				07:29	06:23	06:10	05:16	05:00
25	16:54		\	17:55	18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24 16:56			07:26	06:21	06:08	05:15	05:01
26	08:23		(1)	17:57 07:24	18:49 06:18	20:45 06:06	21:35 05:14	22:00
20	16:58			17:58	18:50	20:46	21:36	05:01 22:00
27	08:21			07:22	06:16	06:04	05:13	05:01
= :	17:00			18:00	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		7	07:20	06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02		lä	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		ii	i ii	07:11	06:00	05:11	05:03
1	17:04				19:56	1 20:52	1 21:40	1 21:59
30					07:08	1 05:58	1 05:09	1 05:03
	17:06				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15				07:06	İ	05:08	į
Connenschainstrunden	17:08			274	20:00	1 410	21:43	. 507
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung		354	1)	274	367	1 419	1 491	1 507
ast maximognocathattang	'	337		M 8			1	1

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstern Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: H - Lehmder Str. 145, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septembe Oktober		November			Dezember			
1	05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28	1 07:25			08:18		11:13 (vorh. WEA 09)	
	21:59	21:25	20:19	19:07	16:58			16:14	21	11:34 (vorh. WEA 09)	
									21		
2	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		11:13 (vorh. WEA 09)	
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	23	11:36 (vorh. WEA 09)	
3	05:05	05:46	06:39	07:31	1 07:28			08:21		11:13 (vorh. WEA 09)	
	21:58	21:21	1 20:15	1 19:02	1 16:54			16:13	24	11:37 (vorh. WEA 09)	
4	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		11:12 (vorh. WEA 09)	
	21:58	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	26	11:38 (vorh. WEA 09)	
5	05:07	05:49	06:43	07:35	07:32			08:24	20	11:12 (vorh. WEA 09)	
3									27		
	21:57	21:17	20:10	18:57	1 16:50			16:12	27	11:39 (vorh. WEA 09)	
6	05:08	05:51	1 06:44	07:36	07:34			08:26		11:12 (vorh. WEA 09)	
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	28	11:40 (vorh. WEA 09)	
7	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36			08:27		11:11 (vorh. WEA 09)	
	21:56	21:14	1 20:05	1 18:52	1 16:46			16:11	29	11:40 (vorh. WEA 09)	
8	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28		11:12 (vorh. WEA 09)	
73	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44			16:10	29	11:41 (vorh. WEA 09)	
9	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40			08:29		11:12 (vorh. WEA 09)	
9									20		
10	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43			16:10	30	11:42 (vorh. WEA 09)	
10	05:12	05:58	06:51	1 07:44	1 07:42			08:31		11:12 (vorh. WEA 09)	
	21:54	21:08	19:58	1 18:45	16:41			16:10	30	11:42 (vorh. WEA 09)	
11	05:13	05:59	1 06:53	07:45	1 07:44			08:32		11:12 (vorh. WEA 09)	
	21:53	21:06	1 19:55	1 18:43	1 16:39			16:10	31	11:43 (vorh, WEA 09)	
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33		11:13 (vorh. WEA 09)	
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38			16:09	31	11:44 (vorh. WEA 09)	
13	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47			08:34	-	11:13 (vorh. WEA 09)	
13									22		
4.4	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09	32	11:45 (vorh. WEA 09)	
14	05:16	1 06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		11:13 (vorh. WEA 09)	
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34			16:09	33	11:46 (vorh. WEA 09)	
15	05:18	1 06:06	07:00	07:53	07:51			08:36		11:14 (vorh. WEA 09)	
	21:49	20:57	1 19:46	18:34	1 16:33			16:09	32	11:46 (vorh. WEA 09)	
16	05:19	1 06:08	07:01	07:55	07:53			08:37		11:13 (vorh. WEA 09)	
	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31			16:09	33	11:46 (vorh. WEA 09)	
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55			08:37	00	11:14 (vorh. WEA 09)	
27	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30			16:10	33	11:47 (vorh. WEA 09)	
10									33		
18	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56			08:38		11:15 (vorh. WEA 09)	
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29			16:10	32	11:47 (vorh. WEA 09)	
19	05:23	06:13	1 07:07	08:00	07:58			08:39		11:15 (vorh. WEA 09)	
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27			16:10	33	11:48 (vorh. WEA 09)	
20	05:24	06:15	1 07:08	08:02	1 08:00			08:40		11:15 (vorh, WEA 09)	
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26			16:10	33	11:48 (vorh. WEA 09)	
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02			08:40		11:16 (vorh. WEA 09)	
)	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25			16:11	33	11:49 (vorh. WEA 09)	
22		06:18	07:12	08:06	08:04			08:41	33	11:16 (vorh. WEA 09)	
22									22		
22	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23			16:11	33	11:49 (vorh. WEA 09)	
23	05:29	106:20	07:14	08:08	08:05			08:41		11:17 (vorh. WEA 09)	
	21:39	20:40	19:26	1 18:16	16:22			16:12	33	11:50 (vorh, WEA 09)	
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		1	08:42		11:17 (vorh. WEA 09)	
	21:37	20:38	19:24	18:14	1 16:21			16:12	33	11:50 (vorh. WEA 09)	
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09			08:42		11:17 (vorh. WEA 09)	
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20			16:13	33	11:50 (vorh. WEA 09)	
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10			08:42	-	11:19 (vorh, WEA 09)	
20									22		
27	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19		11.10 (14/54 00)	16:14	33	11:52 (vorh. WEA 09)	
27		06:27	07:21	07:15	08:12	_	11:18 (vorh. WEA 09)			11:19 (vorh. WEA 09)	
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	7	11:25 (vorh. WEA 09)		33	11:52 (vorh. WEA 09)	
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		11:16 (vorh. WEA 09)	08:43		11:20 (vorh. WEA 09)	
	21:31	20:29	1 19:14	17:06	16:17	13	11:29 (vorh, WEA 09)	16:15	32	11:52 (vorh. WEA 09)	
29	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15			08:43		11:20 (vorh, WEA 09)	
a 1 1	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	16		16:16	32	11:52 (vorh. WEA 09)	
30	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		11:14 (vorh. WEA 09)	08:43	32	11:21 (vorh. WEA 09)	
30						10			22		
420	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	19	11:33 (vorh. WEA 09)		32	11:53 (vorh. WEA 09)	
31		06:34	4	07:23	1			08:43		11:22 (vorh. WEA 09)	
	21:26	20:22	I.	16:59	I			16:18	31	11:53 (vorh. WEA 09)	
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236			
astr.max.mögl.Beschattung	I,	1	1	1	1	55			948		

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

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende Sonnenaufgang (SS:MM) (WEA mit erstem Schatten) Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: K - Dwoweg 39, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	(Januar			Fe bruar	März	April	Mai	Juni
1	08:43		14:52 (vorh. WEA 09)	I 08:14	07:17	07:04	1 05:56	1 05:07
(3)	16:19	22	15:14 (vorh. WEA 09)		18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		14:52 (vorh. WEA 09)		07:15	07:01	05:54	05:07
-	16:20	23	15:15 (vorh. WEA 09)		18:06			
2	08:43	23				20:03	1 20:57	1 21:45
3	21	22	14:53 (vorh. WEA 09)		07:13	06:59	05:52	1 05:06
	16:22	23	15:16 (vorh. WEA 09)		1 18:08	20:05	1 20:59	21:46
4	08:42		14:53 (vorh. WEA 09)		07:11	06:56	05:50	05:05
_	16:23	23	15:16 (vorh. WEA 09)		18:10	20:07	21:01	1 21:48
5			14:54 (vorh. WEA 09)		07:08	06:54	1 05:48	1 05:04
	16:24	23	15:17 (vorh. WEA 09)		18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		14:54 (vorh, WEA 09)		07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	23	15:17 (vorh. WEA 09)	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		14:54 (vorh. WEA 09)	08:03	1 07:04	1 06:49	1 05:44	05:03
	16:27	23	15:17 (vorh. WEA 09)	17:21	18:16	1 20:12	1 21:06	21:51
8	08:41		14:55 (vorh. WEA 09)	08:01	07:01	1 06:47	1 05:42	05:02
	16:28	23	15:18 (vorh. WEA 09)	17:23	1 18:17	20:14	1 21:08	21:52
9	08:40		14:55 (vorh. WEA 09)	08:00	1 06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	23	15:18 (vorh. WEA 09)		18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		14:55 (vorh. WEA 09)		06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	23	15:18 (vorh. WEA 09)		18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		14:56 (vorh, WEA 09)		06:54	06:40	05:37	05:01
**	16:32	22	15:18 (vorh. WEA 09)		18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38	24	14:56 (vorh. WEA 09)		06:52	06:38		
12		23					05:35	05:00
13	16:34	23	15:19 (vorh. WEA 09)		18:25	20:21	21:15	21:55
13		22	14:57 (vorh. WEA 09)		06:49	06:35	05:33	05:00
4.4	16:35	22	15:19 (vorh. WEA 09)		18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37	-	14:58 (vorh. WEA 09)		06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	21	15:19 (vorh. WEA 09)		18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		14:58 (vorh. WEA 09)		06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	21	15:19 (vorh. WEA 09)	17:37	18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		14:59 (vorh. WEA 09)	07:46	06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	20	15:19 (vorh. WEA 09)	17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		15:00 (vorh. WEA 09)	07:44	06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	19	15:19 (vorh. WEA 09)	17:41	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		15:02 (vorh. WEA 09)	07:42	06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	17	15:19 (vorh. WEA 09)	17:43	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		15:02 (vorh, WEA 09)		06:35	1 06:22	05:23	04:59
	16:45	16	15:18 (vorh. WEA 09)		18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:04 (vorh. WEA 09)		06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	13	15:17 (vorh. WEA 09)		18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29		15:06 (vorh. WEA 09)	07:35	06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	10	15:16 (vorh. WEA 09)	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	7.1.		15:10 (vorh. WEA 09)		06:28	06:15	05:19	05:00
22	16:51	2	15:12 (vorh. WEA 09)		18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27	~	15.12 (VOIII: WEA 05)	07:31	06:25	06:13	05:18	05:00
2.5	16:53			17:53	18:45	20:41		
24	08:26						21:32	22:00
24				07:29	06:23	06:10	05:16	05:00
25	16:54			17:55	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24			07:26	06:21	06:08	05:15	05:01
26	16:56			17:56	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23			07:24	06:18	1 06:06	05:14	05:01
\	16:58			17:58	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21			07:22	06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00			18:00	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20			07:20	06:13	06:02	05:12	05:02
11	17:02		Ų.	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18			Į.	07:11	06:00	1 05:10	05:02
	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17		j		07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06		ì		19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		î	i	07:06	Î	05:08	i
	17:08		i		20:00	î.	21:43	i
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		435	ì		i	ì	ì	i
J	5%		2	,			15	.50

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 letztern Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: K - Dwoweg 39, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli August		Septemb	SeptemberOktober November						Dezember			
1	05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28	1 07:25			08:18		14:38 (vorh. WEA 09)			
	21:59	21:24	20:19	19:07	16:57			16:14	22	15:00 (vorh. WEA 09)			
2	05:04	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		14:39 (vorh. WEA 09)			
2								16:14	22	15:01 (vorh, WEA 09)			
2	21:58	121:23	20:17	19:04	1 16:56			08:21	22				
3	05:05	05:46	1 06:39	07:31	07:28				12	14:39 (vorh. WEA 09)			
	21:58	1 21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	23	15:02 (vorh. WEA 09)			
4	05:06	1 05:48	1 06:41	1 07:33	07:30			08:23		14:39 (vorh. WEA 09)			
	21:57	21:19	1 20:12	119:00	16:52			16:12	23	15:02 (vorh. WEA 09)			
5	05:07	1 05:49	1 06:42	1 07:35	107:32			08:24		14:40 (vorh. WEA 09)			
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	23	15:03 (vorh. WEA 09)			
6	05:08	05:51	1 06:44	07:36	07:34			08:25		14:40 (vorh. WEA 09)			
	21:56	21:15	20:07	1 18:55	16:48			16:11	23	15:03 (vorh. WEA 09)			
7	05:09	05:53	1 06:46	1 07:38	07:36			08:27		14:40 (vorh. WEA 09)			
	21:56	21:13	20:05	1 18:52	116:46			16:11	23	15:03 (vorh. WEA 09)			
8	05:10	05:54	06:48	1 07:40	1 07:38			08:28		14:41 (vorh. WEA 09)			
	21:55	21:12	20:03	1 18:50	1 16:44			16:10	23	15:04 (vorh. WEA 09)			
9	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40			08:29		14:41 (vorh. WEA 09)			
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43			16:10	23	15:04 (vorh. WEA 09)			
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:30		14:42 (vorh. WEA 09)			
10	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10	22	15:04 (vorh. WEA 09)			
11		05:59	06:53	07:45	07:43			08:32		14:42 (vorh. WEA 09)			
11			19:55	18:43	16:39			16:10	22	15:04 (vorh. WEA 09)			
12	21:53	121:06							22				
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33	22	14:43 (vorh, WEA 09)			
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38			16:09	22	15:05 (vorh. WEA 09)			
13	05:15	1 06:03	06:56	07:49	07:47			08:34		14:44 (vorh. WEA 09)			
	21:51	21:02	19:51	1 18:38	16:36			16:09	22	15:06 (vorh. WEA 09)			
14	05:16	106:04	06:58	07:51	07:49			08:35		14:44 (vorh. WEA 09)			
	21:50	1 20:59	19:48	18:36	16:34			16:09	22	15:06 (vorh. WEA 09)			
15	05:18	106:06	1 07:00	07:53	07:51			08:36		14:45 (vorh. WEA 09)			
	21:49	1 20:57	119:46	1 18:34	16:33			16:09	21	15:06 (vorh. WEA 09)			
16	05:19	106:08	07:01	07:55	07:53			08:37		14:45 (vorh. WEA 09)			
	21:48	20:55	19:43	18:32	1 16:31			16:09	21	15:06 (vorh. WEA 09)			
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55			08:37		14:45 (vorh, WEA 09)			
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30			16:10	22	15:07 (vorh. WEA 09)			
18		06:11	07:05	07:58	07:56			08:38		14:46 (vorh. WEA 09)			
10	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29			16:10	21	15:07 (vorh. WEA 09)			
10	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58			08:39		14:47 (vorh. WEA 09)			
15	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27			16:10	21	15:08 (vorh. WEA 09)			
20				08:02	08:00		14:45 (vorh, WEA 09)	08:40	21	14:47 (vorh. WEA 09)			
20	05:24	06:15	07:08	18:23	16:26	2	14:47 (vorh. WEA 09)		21	15:08 (vorh. WEA 09)			
21	21:43	20:47	19:33			2			21				
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02	10	14:41 (vorh. WEA 09)		24	14:48 (vorh. WEA 09)			
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	10	14:51 (vorh. WEA 09)		21	15:09 (vorh. WEA 09)			
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04	4.0	14:40 (vorh. WEA 09)			14:48 (vorh. WEA 09)			
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	13	14:53 (vorh. WEA 09)		21	15:09 (vorh. WEA 09)			
23	05:29	06:20	07:14	08:08	1 08:05		14:39 (vorh. WEA 09)			14:49 (vorh. WEA 09)			
	21:39	1 20:40	119:26	18:16	16:22	16	14:55 (vorh. WEA 09)		21	15:10 (vorh. WEA 09)			
24	05:30	106:22	07:15	08:09	08:07		14:39 (vorh. WEA 09)	08:42		14:49 (vorh. WEA 09)			
	21:37	1 20:38	1 19:24	18:14	16:21	17	14:56 (vorh. WEA 09)	16:12	21	15:10 (vorh. WEA 09)			
25	05:32	1 06:23	1 07:17	1 07:11	1 08:09		14:39 (vorh. WEA 09)	08:42		14:49 (vorh. WEA 09)			
	21:36	1 20:35	1 19:21	17:12	116:20	18	14:57 (vorh, WEA 09)	16:13	21	15:10 (vorh. WEA 09)			
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		14:38 (vorh. WEA 09)	08:42		14:50 (vorh. WEA 09)			
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	20	14:5B (vorh, WEA 09)	16:14	21	15:11 (vorh, WEA 09)			
27		06:27	07:21	07:15	08:12		14:37 (vorh. WEA 09)			14:50 (vorh. WEA 09)			
_,	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	21	14:58 (vorh. WEA 09)		22	15:12 (vorh. WEA 09)			
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		14:38 (vorh. WEA 09)	08:43		14:51 (vorh. WEA 09)			
20	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	21	14:59 (vorh. WEA 09)	16:15	21	15:12 (vorh. WEA 09)			
29	05:38	1	07:24	07:19	08:15	21	14:38 (vorh. WEA 09)	08:43	21	14:51 (vorh. WEA 09)			
29		1 06:30				22			22				
	21:30	20:26	119:12	17:03	16:16	22	15:00 (vorh. WEA 09)		22	15:13 (vorh, WEA 09)			
30	05:39	1 06:32	07:26	07:21	08:17		14:38 (vorh. WEA 09)	08:43	24	14:52 (vorh. WEA 09)			
	21:28	1 20:24	19:09	17:01	16:15	23	15:01 (vorh. WEA 09)	16:17	21	15:13 (vorh. WEA 09)			
31		1 06:34	1	1 07:23	1			08:43		14:51 (vorh. WEA 09)			
	21:26	20:22	1	16:59				16:18	2 2	15:13 (vorh, WEA 09)			
Sonnenscheinstunden	509	458	382	1 329	261			236					
astr.max.mögl.Beschattung		1	1	1	1	183		1	676				
					and and an		70 J. J. J. B	and the second					

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: L - Dwoweg 70, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März	April	Mal	Juni
1	08:43			08:14	07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:07
_	16:19			17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43			08:12	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:20			17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43			08:10	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22			17:13	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42			08:09	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23			17:15	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		15:36 (vorh. WEA 09)	08:05	07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	5	15:41 (vorh. WEA 09)	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		15:35 (vorh. WEA 09)	08:03	07:04	1 06:49	05:44	1 05:03
	16:27	8	15:43 (vorh. WEA 09)	17:21	18:15	20:12	21:06	21:51
8	08:41		15:35 (vorh. WEA 09)	08:01	07:01	06:47	05:42	1 05:02
	16:28	10	15:45 (vorh, WEA 09)	17:23	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		15:34 (vorh. WEA 09)	08:00	06:59	06:45	1 05:40	05:02
	16:29	12	15:46 (vorh. WEA 09)		18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		15:34 (vorh. WEA 09)		06:56	06:42	05:38	05:01
	16:31	13	15:47 (vorh. WEA 09)	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		15:33 (vorh. WEA 09)		06:54	1 06:40	05:37	05:01
	16:32	14	15:47 (vorh, WEA 09)		18:23	20:19	21:13	21:54
12	•		15:33 (vorh. WEA 09)		06:52	06:38	05:35	1 05:00
	16:34	15	15:48 (vorh. WEA 09)		18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		15:33 (vorh. WEA 09)		06:49	06:35	05:33	05:00
	16:35	16	15:49 (vorh. WEA 09)		18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		15:33 (vorh. WEA 09)		06:47	1 06:33	05:31	05:00
	16:37	17	15:50 (vorh. WEA 09)		18:29	20:25	21:18	21:56
15			15:33 (vorh. WEA 09)		06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	17	15:50 (vorh. WEA 09)		18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		15:33 (vorh. WEA 09)		06:42	06:28	05:28	04:59
4-7	16:40	18	15:51 (vorh. WEA 09)		18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34	40	15:34 (vorh. WEA 09)		06:40	06:26	05:27	04:59
10	16:42	18	15:52 (vorh, WEA 09)		18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33	40	15:34 (vorh. WEA 09)		06:37	06:24	05:25	04:59
10	16:44	19	15:53 (vorh. WEA 09)		18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32	10	15:34 (vorh. WEA 09)		06:35	06:21	05:23	04:59
20	16:45	18	15:52 (vorh. WEA 09)		18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31	10	15:35 (vorh. WEA 09)		06:33	06:19	05:22	04:59
21	16:47 08:29	18	15:53 (vorh. WEA 09) 15:35 (vorh. WEA 09)		18:40 06:30	20:36 06:17	21:27 05:21	21:59 04:59
21	16:49	18	15:53 (vorh. WEA 09)		18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28	10	15:36 (vorh. WEA 09)		06:28	06:15	05:19	05:00
22	16:51	17	15:53 (vorh. WEA 09)		18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		15:37 (vorh. WEA 09)		06:25	06:13	05:18	05:00
25	16:53	16	15:53 (vorh. WEA 09)		18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26	~0	15:37 (vorh. WEA 09)		06:23	06:10	05:16	05:00
-1	16:54	15	15:52 (vorh. WEA 09)		18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24		15:39 (vorh. WEA 09)		06:20	06:08	05:15	05:01
77	16:56	13	15:52 (vorh. WEA 09)		18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		15:40 (vorh, WEA 09)		06:18	06:06	05:14	05:01
- To	16:58	10	15:50 (vorh. WEA 09)		18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		15:43 (vorh. WEA 09)		06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00	6	15:49 (vorh. WEA 09)		18:52	20:48	21:38	22:00
28		_		07:20	06:13	06:02	05:12	05:02
- Tal	17:02			18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18				07:11	06:00	05:10	05:02
Tal	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17				07:08	05:58	05:09	05:03
- 15	17:06				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15				07:06	1	05:08	1
	17:08			10	20:00	1	21:43	1
Sonnenscheinstunden	252			274	367	1 419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	R.	313			1	1	1	1
		_					10	

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



Ingenieurbüro PLANkon

Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: L - Dwoweg 70, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	e rOktober	Novem	ber		Dezem	ber	
1	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		15:15 (vorh. WEA 09)
	21:59	21:24	20:19	19:07	16:57			16:14	14	15:29 (vorh. WEA 09)
2	05:04	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		15:17 (vorh. WEA 09)
-	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	13	
3									13	15:30 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21	4.3	15:17 (vorh. WEA 09)
- 1	21:58	21:21	20:15	19:02	116:54			16:13	12	15:29 (vorh. WEA 09)
4		05:48	06:41	1 07:33	07:30			08:23		15:19 (vorh. WEA 09)
	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	10	15:29 (vorh. WEA 09)
5	05:07	05:49	06:42	1 07:35	07:32			08:24		15:21 (vorh. WEA 09)
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	8	15:29 (vorh. WEA 09)
6	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34			08:25		15:22 (vorh. WEA 09)
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	5	15:27 (vorh. WEA 09)
7	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36			08:27		
	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46			16:11		
8	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28		
	21:55	21:12	1 20:03	118:50	16:44			16:10		
9	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40			08:29		
-	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43			16:10		
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:30		
10	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10		
11	05:13	05:59	06:53	07:45	07:43			08:32		
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39			16:09		
12										
12	05:14	06:01	06:55	07:47	1 07:45			08:33		
13	21:52	21:04	19:53	18:41	116:38			16:09		
13	05:15	1 06:03	06:56	07:49	07:47			08:34		
	21:51	121:02	19:51	18:38	116:36			16:09		
14	05:16	1 06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		
1.2	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34			16:09		
15	05:18	1 06:06	07:00	07:53	07:51		15:15 (vorh. WEA 09)			
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	6	15:21 (vorh. WEA 09)			
16	05:19	1 06:08	07:01	07:55	07:53		15:13 (vorh. WEA 09)	08:37		
	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31	10	15:23 (vorh. WEA 09)	16:09		
17	05:20	06:10	07:03	1 07:56	07:55		15:12 (vorh, WEA 09)	08:37		
	21:47	1 20:53	19:41	18:29	16:30	13	15:25 (vorh. WEA 09)	16:09		
18	05:22	106:11	1 07:05	1 07:58	07:56		15:11 (vorh. WEA 09)	08:38		
	21:45	1 20:51	1 19:38	1 18:27	1 16:29	15	15:26 (vorh. WEA 09)			
19	05:23	1 06:13	07:07	1 08:00	07:58		15:11 (vorh. WEA 09)	08:39		
	21:44	1 20:49	19:36	18:25	16:27	16	15:27 (vorh. WEA 09)	16:10		
20	05:24	1 06:15	107:08	1 08:02	08:00		15:11 (vorh. WEA 09)			
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	17	15:28 (vorh, WEA 09)			
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02		15:11 (vorh. WEA 09)			
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	17	15:28 (vorh. WEA 09)			
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		15:11 (vorh. WEA 09)			
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	18	15:29 (vorh. WEA 09)			
23	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05	10	15:11 (vorh. WEA 09)			
-5	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	18	15:29 (vorh. WEA 09)			
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07	10	15:11 (vorh. WEA 09)			
24	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	19	15:30 (vorh. WEA 09)			
35						19				
25	05:32	1 06:23	07:17	07:11	08:09	10	15:12 (vorh. WEA 09)			
26	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	18	15:30 (vorh. WEA 09)			
26	05:33	1 06:25	07:19	07:13	08:10	40	15:12 (vorh. WEA 09)			
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	18	15:30 (vorh. WEA 09)			
27	05:35	1 06:27	07:21	07:15	08:12		15:12 (vorh. WEA 09)			
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	18	15:30 (vorh. WEA 09)			
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		15:13 (vorh. WEA 09)	08:43		
	21:31	20:29	19:14	17:05	16:17	17	15:30 (vorh, WEA 09)	16:15		
29	05:38	06:30	107:24	1 07:19	08:15		15:14 (vorh. WEA 09)	08:43		
	21:30	20:26	1 19:12	17:03	16:16	16	15:30 (vorh, WEA 09)	16:16		
30	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		15:15 (vorh. WEA 09)	08:43		
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	15	15:30 (vorh. WEA 09)	16:17		
31	05:41	06:34	1	07:23	1	-		08:43		
	21:26	20:22	1	16:59	1			16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung		1	1	1	1	251		0	62	

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: M - Dwoweg 38, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne schelnt täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	r		Mürz	April	Mai	Juni	Juli	August	Septem	b e Oktobe	bF		Novem	boj Daze
1	1 08:43	1 08:14			07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:07	05:04	05:43	06:36	1 07:28			07:25	08:18
	16:19	17:10			18:04	20:01	20:55	21:44	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57	16:14
2	08:43	08:12			07:15	07:01	05:54	05:07	05:04	05:44	06:37	07:29			07:26	08:20
7	16:20	17:12			18:06	20:03	20:57	21:45	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	16:14
3	08:43	08:10			07:13	06:59	05:52	05:06	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28	08:2
7	16:22	17:13			18:08	20:05	20:59	21:46	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	16:1
4		08:09			07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30	08:2
	16:23	17:15			18:10	20:07	21:01	21:48	21:57	21:19	20:12	19:00				
5		08:07			07:08										16:52	16:1
3						06:54	05:48	05:04	05:07	05:49	06:42	07:35			07:32	08:2
	16:24	17:17			18:12	20:09	21:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	16:
6	08:42	08:05			07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	06:44	07:36			07:34	1 08:
4	16:25	17:19			18:14	20:10	21:04	21:50	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	16:
7	08:41	08:03			07:04	06:49	05:44	05:03	1 05:09	05:53	06:46	07:38			07:36	08:
	16:27	17:21			18:15	20:12	21:06	21:51	21:56	21:13	20:05	18:52			16:46	16:1
8	08:41	08:01			07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38	1 08:2
	16:28	17:23			18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	16:1
9	08:40	08:00			06:59	06:45	05:40	1 05:02	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40	08:
	16:29	17:25			18:19	20:16	21:09	1 21:52	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	1 16:
10	08:40	1 07:58			06:56	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42	1 08:
	16:31	17:27			18:21	20:18	21:11	21:53	21:53	21:08	19:58	18:45			16:41	16:
11		07:56			06:54	06:40	05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45			07:43	08:
772	16:32	17:29			18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	16:
12	08:38	07:54			06:52	06:38	05:35	05:00	05:14	06:01	06:55	07:47			07:45	08:
	16:34	17:31			18:25	20:21	21:15	21:55	21:52	21:04	19:53	18:41			16:38	16:
13	08:37	07:52			06:49	06:35	05:33	05:00	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47	08:
	16:35	17:33			18:27	20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	19:50	18:38			16:36	16:
14	08:37	07:50			06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49	
14	16:37	17:35			18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48				16:34	08:
15	08:36			15-50 fresh MEA 003	06:45							18:36		47.77 () 1454 003		16:
12		07:48	2	16:58 (vorh. WEA 09)		06:31	05:30	1 05:00	05:18	06:06	07:00	07:53		17:27 (vorh. WEA 09)		1 08:
	16:39	17:37	3	17:01 (vorh. WEA 09)	18:30	20:27	21:19	21:57	21:49	20:57	19:46	18:34	10		16:33	1 16:
16	08:35	07:46		16:55 (varh. WEA 09)	06:42	06:28	05:20	04:59	05:19	06:08	07:01	07:55	_	17:24 (vorh, WEA 09)		08:
	16:40	17:39	10	17:05 (vorh. WEA 09)	18:32	20:28	21:21	21:57	21:48	20:55	19:43	18:32	13	17:37 (vorh. WEA 09)	16:31	16:
17	08:34	07:44		16:53 (varh. WEA 09)	06:40	06:26	05:27	1 04:59	05:20	1 06:10	07:03	1 07:56		17:22 (vorh. WEA 09)	07:55	08:
	16:42	17:41	14	17:07 (vorh. WEA 09)	18:34	20:30	21:23	21:58	1 21:47	20:53	19:41	18:29	16	17:38 (vorh. WEA 09)		1 16:
18	08:33	07:42		16:52 (vorh. WEA 09)	06:37	06:24	05:25	04:59	05:22	06:11	07:05	07:58		17:22 (vorh, WEA 09)	07:56	1 08:
	16:44	17:43	16	17:08 (vorh, WEA 09)	18:36	20:32	21:24	21:58	21:45	20:51	19:38	18:27	17	17:39 (vorh, WEA 09)	16:29	16:
19	08:32	07:39		16:50 (vorh, WEA 09)	06:35	06:21	1 05:23	04:59	1 05:23	06:13	07:07	08:00		17:21 (vorh. WEA 09)	07:58	08:
	16:45	17:45	18	17:08 (vorh. WEA 09)	18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	19:36	18:25	18	17:39 (vorh. WEA 09)		1 16:
20	08:31	07:37		16:50 (vorh. WEA 09)	06:33	06:19	05:22	1 04:59	1 05:24	1 06:15	1 07:08	08:02		17:21 (vorh, WEA 09)		1 08:
	16:47	1 17:47	18	17:08 (vorh, WEA 09)		20:36	21:27	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	18	17:39 (vorh, WEA 09)		16:
21	08:29	07:35		16:50 (vorh, WEA 09)	06:30	06:17	05:21	04:59	05:26	06:17	07:10	08:04	20	17:21 (vorh. WEA 09)		08:
	16:49	17:49	19	17:09 (vorh. WEA 09)		20:37	21:29	21:59	21:42	20:44	19:31	18:20	18	17:39 (vorh. WEA 09)		16:
22	08:28	07:33	23		06:28	06:15	05:19	05:00	05:27	06:18	07:12	08:06	10	17:21 (vorh. WEA 09)	00-04	08:
	16:51	17:51	19		18:43	20:39	21:31	21:59	21:40	20:42	19:29	18:18	18	17:39 (vorh. WEA 09)		16:
23	08:27	07:31	13	16:50 (vorh. WEA 09)		06:13	05:18	05:00	05:29	06:20	07:14	08:08	10	17:21 (vorh. WEA 09)		
23	16:53	17:53	18	17:08 (vorh, WEA 09)		20:41	21:32						17	17.21 (VOID, WEA US)	16:00	08:
34	08:26		10					22:00	21:39	20:40	19:26	18:16	17	17:38 (vorh, WEA 09)	10:22	16:
24		07:29	16	16:51 (vorh. WEA 09)		06:10	05:16	05:00	05:30	06:22	07:15	00:09	45	17:22 (vorh. WEA 09)		08:
	16:54	17:55	16	17:07 (vorh, WEA 09)		20:43	21:33	22:00	21:37	20:38	19:24	18:14	15	17:37 (vorh. WEA 09)		116:
25	08:24	07:26	45	16:52 (vorb. WEA 09)	06:20	06:08	05:15	05:01	05:32	06:23	07:17	07:11		16:23 (vorh. WEA 09)	08:09	08:4
	16:56	17:56	15	17:07 (vorh, WEA 09)		20:45	21:35	22:00	21:36	20:35	19:21	17:12	13	16:36 (vorh. WEA 09)	16:20	16:1
26	08:23	07:24		16:53 (vorh, WEA 09)		06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	07:19	07:13		16:25 (vorh. WEA 09)	08:10	08:4
19	16:58	17:58	12	17:05 (vorh. WEA 09)	18:50	20:46	21:36	22:00	21:34	20:33	19:19	17:10	9	16:34 (vorh. WEA 09)	16:19	116:
27	08:21	07:22		16:55 (vorh, WEA 09)		06:04	05:13	05:01	05:35	06:27	07:21	1 07:15			08:12	08:4
	17:00	18:00	7	17:02 (vorh. WEA 09)	18:52	20:48	21:38	22:00	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18	16:1
28	08:20	07:20		W.00	06:13	06:02	05:12	05:02	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14	08:4
	17:02	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59	21:31	20:29	19:14	17:05			16:17	16:1
29	08:18				07:11	06:00	05:10	05:02	05:36	06:30	07:24	07:19			08:15	08:4
	17:04	i .			19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03			16:16	16:1
30	08:17	i			07:08	05:58	05:09	05:03	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17	08:4
30	17:06	1			19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	16:1
31	08:15	i			07:06	20.51	05:08	21.33	05:41	06:34	15.05	07:23			10.13	08:4
31	17:08	1		31	19:59	4	21:43	1	21:26	20:22		16:59				
nnenscheinstunden	252	274			367	419	491	507	509	1 458	382	329			261	16:1
			105		30/	419	491	307	309	958	382	1 329	400		261	23
k.mögl.Beschattung		1	105			1		1	L		1		182	10.0		- 1

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11,04,2018 18:55/3,1,633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: N - Dwoweg 156, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März			April	Mai	Juni
1	1 08:43		15:30 (vorh. WEA 06)	1 08:14	1 07:17		17:32 (vorh. WEA 09)	1 07:04	1 05:56	1 05:07
	16:19	8		17:10	18:04	6	17:38 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2		u				0		07:01	05:54	
2			15:31 (vorh. WEA 06)		07:15	•	17:30 (vorh. WEA 09)			05:07
	16:20	8		17:12	18:06	9	17:39 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43		15:32 (vorh. WEA 06)		07:13		17:30 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	6	15:38 (vorh. WEA 06)	17:13	18:08	11	17:41 (vorh, WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4	08:42		15:33 (vorh. WEA 06)	08:09	07:10		17:30 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23	5	15:38 (vorh. WEA 06)	17:15	18:10	12	17:42 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42	•	15:35 (vorh. WEA 06)	08:07	07:08		17:30 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
,		3				11				
	16:24	3	15:38 (vorh. WEA 06)		18:12	11	17:41 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6				08:05	07:06		17:31 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:03
	16:25			17:19	18:14	9	17:40 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03	1 07:04		17:32 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21	18:15	6	17:38 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8				08:01	07:01			06:47	05:42	05:02
•	16:28			17:23	18:17			20:14	21:08	21:52
9	08:40			07:59	06:59			06:45	05:40	05:02
	16:29			17:25	18:19			20:16	21:09	21:52
10	1 08:40			07:58	06:56			06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27	1 18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56	06:54			06:40	05:37	05:01
**										
43	16:32			17:29	1 18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38			07:54	1 06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34			17:31	18:25			20:21	21:14	21:55
13	08:37			07:52	1 06:49			1 06:35	1 05:33	1 05:00
	16:35			17:33	18:27			20:23	21:16	21:55
14	08:37			07:50	06:47			06:33	05:31	05:00
17										
	16:37			17:35	1 18:28			20:25	21:18	21:56
15				07:48	1 06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39			17:37	1 18:30			20:27	21:19	21:57
16	08:35			07:46	106:42			06:28	05:28	04:59
	16:40			17:39	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34			07:44	06:40			06:26	05:26	04:59
17										
	16:42			17:41	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33			07:41	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	1	16:10 (vorh. WEA 05)	17:43	1 18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		16:09 (vorh. WEA 05)	07:39	1 06:35			06:21	1 05:23	1 04:59
	16:45	2	16:11 (vorh. WEA 05)		18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31	_	16:09 (vorh, WEA 05)		06:33			06:19	05:22	04:59
20		4								
	16:47	*	16:13 (vorh. WEA 05)		1 18:40			20:36	21:27	21:59
21	08:29		16:10 (vorh. WEA 05)		1 06:30			06:17	1 05:20	04:59
	16:49	6	16:16 (vorh. WEA 05)	17:49	1 18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		16:10 (vorh. WEA 05)	07:33	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	7	16:17 (vorh. WEA 05)		18:43			20:39	21:30	21:59
23			16:11 (vorh. WEA 05)		06:25			06:13	05:18	05:00
23	16:53	7		17:53	18:45			20:41	21:32	21:59
54		,								
24	08:26	_	16:12 (vorh. WEA 05)		06:23			06:10	05:16	1 05:00
	16:54	5	16:17 (vorh. WEA 05)	17:55	18:47			20:43	21:33	1 22:00
25	08:24			07:26	1 06:20			06:08	05:15	05:01
	1 16:56			17:56	1 18:49			1 20:45	1 21:35	1 22:00
26	08:23			07:24	06:18			06:06	05:14	05:01
20	16:58			17:58	18:50			20:46	21:36	22:00
27										
2/	08:21			07:22	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00			18:00	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20			07:20	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02			18:02	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18			1	07:11			06:00	05:10	05:02
23	17:04				19:56			20:52	21:40	21:59
30				Ø-						0.00
30	08:17			2	07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06				19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15				07:06			1	05:08	1
	17:08			t .	19:59			1	21:43	11
Sonnenschelnstunden				274	367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		62			1	64		1	1	1
- samoannogno-comoctorig		-				J.			1	1

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

Dezember

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: N - Dwoweg 156, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

November

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 Sonneneinfallsrichtung

| August | SeptemberOktober

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|Juli

11	05:04	1 05:43	1 06:36	07:28			07:24		110	08:18		
Ti di	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57			16:14		
2	05:04	05:44		07:29			07:26			08:20		
	21:58	21:23		19:04			16:55			16:14		
3 أ	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28			08:21		
-	21:58	21:21	20:14	19:02			16:54			16:13		
4	05:06	05:48		07:33			07:30			08:23		
7	21:57	21:19		19:00			16:52			16:12		
5		05:49	06:42	07:35								
3	21:57		20:10				07:32 16:50		4	08:24		
		21:17		18:57		10:11 6				16:12		
6]	05:08	05:51	106:44	07:36	-	18:11 (vorh. WEA 09)	07:34		1.00	08:25		
	21:56	21:15		18:55	2	18:13 (vorh. WEA 09)				16:11		
7		05:53	106:46	07:38	_	18:06 (vorh. WEA 09)				08:27	_	15:22 (vorh. WEA 06)
	21:56	21:13	20:05	18:52	9	18:15 (vorh. WEA 09)			100	16:11	2	15:24 (vorh. WEA 06)
8	05:10	05:54	06:48	07:40		18:05 (vorh. WEA 09)			100	08:28		15:21 (vorh. WEA 06)
	21:55	21:12		18:50	11	18:16 (vorh. WEA 09)				16:10	5	15:26 (vorh. WEA 06)
9		05:56		07:42		18:04 (vorh. WEA 09)	07:40			08:29		15:21 (vorh. WEA 06)
1	21:54	21:10	20:00	18:48	12	18:16 (vorh. WEA 09)	16:43		1.0	16:10	6	15:27 (vorh. WEA 06)
10	05:12	1 05:58	06:51	07:44		18:04 (vorh. WEA 09)	07:42			08:30		15:20 (vorh. WEA 06)
1	21:53	21:08	19:58	18:45	12	18:16 (vorh. WEA 09)	16:41			16:10	8	15:28 (vorh. WEA 06)
11 i	05:13	05:59		07:45		18:04 (vorh. WEA 09)	07:43			08:32		15:20 (vorh. WEA 06)
i	21:53	21:06		18:43	10	18:14 (vorh. WEA 09)				16:09	8	15:28 (vorh. WEA 06)
12 أ	05:14	06:01		07:47		18:05 (vorh. WEA 09)				08:33		15:20 (vorh. WEA 06)
	21:52	21:04		18:41	7	18:12 (vorh. WEA 09)				16:09	9	15:29 (vorh. WEA 06)
13 أ	05:15	06:03		07:49	-	18:06 (vorh. WEA 09)				08:34	-	15:22 (vorh. WEA 06)
	21:51	21:01		18:38	4	18:10 (vorh. WEA 09)			1	16:09	10	15:32 (vorh. WEA 08)
14 1	05:16	06:04		07:51	•	10:10 (10:111 112:103)	07:49		19	08:35	10	15:22 (vorh. WEA 06)
***	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34		1	16:09	11	15:33 (vorh. WEA 08)
15	05:18	06:06		07:53			07:51			08:36	11	15:21 (vorh. WEA 06)
19	21:49						16:33				11	
16		20:57		18:34						16:09	11	15:32 (vorh. WEA 08)
10	05:19	06:08		07:55			07:53		1	08:37	10	15:22 (vorh. WEA 06)
42	21:48	20:55	19:43	18:31			16:31			16:09	10	15:32 (vorh. WEA 08)
1/	05:20	06:10		07:56			07:55			08:37	40	15:22 (vorh. WEA 06)
45	21:46	20:53		18:29			16:30		45 45 () 145 45	16:09	10	15:32 (vorh. WEA 06)
18	05:22	06:11		07:58			07:56	_		08:38		15:23 (vorh. WEA 06)
!	21:45	20:51	19:38	18:27			16:29	5	15:51 (vorh. WEA 05)		10	15:33 (vorh. WEA 06)
19		06:13		08:00			07:58		15:45 (vorh. WEA 05)			15:24 (vorh, WEA 06)
	21:44	20:49		18:25			16:27	7	15:52 (vorh. WEA 05)		9	15:33 (vorh. WEA 06)
20		06:15		08:02			08:00		15:45 (vorh. WEA 05)			15:24 (vorh. WEA 06)
1	21:43	20:47		18:23			16:26	7	15:52 (vorh. WEA 05)	16:10	9	15:33 (vorh. WEA 06)
21	05:26	06:16	07:10	08:04			08:02		15:45 (vorh. WEA 05)	08:40		15:25 (vorh. WEA 06)
1	21:41	1 20:44	119:31	18:20			16:25	6	15:51 (vorh. WEA 05)	16:11	9	15:34 (vorh. WEA 06)
22	05:27	1 06:18	07:12	08:06			08:04		15:45 (vorh. WEA 05)	08:41		15:24 (vorh. WEA 06)
1	21:40	20:42	119:29	18:18			16:23	4	15:49 (vorh. WEA 05)	16:11	10	15:34 (vorh, WEA 06)
23	05:29	1 06:20	07:14	08:07			08:05		15:46 (vorh. WEA 05)	08:41		15:26 (vorh. WEA 06)
i	21:39	1 20:40	119:26	18:16			16:22	2	15:48 (vorh. WEA 05)	16:12	9	15:35 (vorh. WEA 06)
24		06:22		08:09			08:07		15:46 (vorh. WEA 05)			15:26 (vorh. WEA 06)
i	21:37	20:38		18:14			16:21	1	15:47 (vorh. WEA 05)		9	15:35 (vorh. WEA 06)
25		06:23		07:11			08:09			08:42		15:26 (vorh. WEA 06)
	21:36	20:35		17:12			16:20			16:13	9	15:35 (vorh. WEA 06)
26	05:33	06:25		07:13			08:10		- 1	08:42	-	15:26 (vorh. WEA 06)
20	21:34	20:33		17:10			16:19		24	16:14	10	15:36 (vorh. WEA 06)
27	05:35	06:27		07:15			08:12			08:43	10	15:28 (vorh. WEA 06)
27	21:33	20:31		17:08			16:18			16:14	10	15:38 (vorh. WEA 08)
20											10	
20 [05:36	1 06:29		07:17			08:14			08:43	40	15:28 (vorh. WEA 06)
70	21:31	20:29		17:05			16:17		- 1	16:15	10	15:38 (vorh. WEA 08)
29	05:38	06:30		07:19			08:15		- 1	08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
	21:30	20:26		17:03			16:16		1.9	16:16	10	15:39 (vorh. WEA 08)
30	05:39	1 06:32		07:21			08:17			08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
1	21:28	20:24		17:01			16:15		- 1	16:17	11	15:40 (vorh. WEA 08)
31 [05:41	06:34		07:23					19	08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
- 1	21:26	20:22		16:59					- 1	16:18	10	15:39 (vorh. WEA 08)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261		(1)	236		
note many solical Deschattering 1		T	1 1		67		1	32			225	
astr.max.mögl.Beschattung												

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Tag im Monat

Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mlt Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: O - Dwoweg 190, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Jenuar			(Pebrua	r		Mirz			April			Mai	Juni
1	08:43			08:14		16:30 (vorh. WEA 07)	1 07-17			07:04		19:27 (vorh. WEA 09)	1.05-56	1 05:07
	16:19			17:10	6	16:38 (vorh. WEA 07)				20:01	8	19:35 (vorh. WEA 09)		21:44
2	00:43		15:43 (WEA IFE 16 (04))	08:12	0		07:15			07:01	0			
-	16:20	1	15:44 (WEA IFE 16 (04))		9						10	19:26 (vorh. WEA 09)		05:07
3		1		17:12	9		18:06			20:03	10	19:36 (vorh. WEA 09)		21:45
3		-		08:10	-	16:32 (vorh. WEA 07)				06:59		19:26 (vorh. WEA 09)		05:06
	16:22	3	15:45 (WEA IFE 16 (04))		7	16:39 (vorh. WEA 08)	18:08			20:05	10	19:36 (varh. WEA 09)		21:46
4	08:42		15:42 (WEA IFE 16 (04))				07:10			06:56		19:27 (varh. WEA 09)		1 05:05
<u>_</u> 2	16:23	4	15:46 (WEA IFE 16 (04))				18:10			20:07	9	19:36 (vorh. WEA 09)		1 21:47
5	08:42	_	15:42 (WEA IFE 16 (04))				07:08			06:54		19:27 (vorh. WEA 09)		1 05:04
_23	16:24	6		17:17			18:12			20:09	6	19:33 (vorh. WEA 09)		1 21:49
6	08:42		15:42 (WEA IFE 16 (04))				07:06			06:52			05:46	05:03
	16:25	7	15:49 (WEA IFE 16 (04))				18:14			20:10			21:04	21:50
7	08:41	_	15:41 (WEA IFE 16 (04))				07:03			06:49			05:44	1 05:03
	16:27	9	15:50 (WEA IFE 16 (04))		4		18:15			20:12			21:06	21:51
8	08:41		15:42 (WEA IFE 16 (04))			16:47 (vorh. WEA 06)				06:47			05:42	05:02
	16:28	10	15:52 (WEA IFE 16 (04))		7	16:54 (vorh. WEA 06)				20:14			21:08	21:51
9	08:40		15:42 (WEA IFE 16 (04))			16:46 (vorh. WEA 06)				06:45			05:40	05:02
	16:29	12	15:54 (WEA IFE 16 (04))	17:25	10	16:56 (vorh. WEA 06)	18:19			20:16			21:09	21:52
10	08:40		15:41 (WEA IFE 16 (04))	07:58		16:47 (vorh. WEA 06)	06:56			06:42			05:38	05:01
	16:31	13	15:54 (WEA IFE 16 (04))	17:27	10	16:57 (vorh. WEA 06)	10:21			20:18			21:11	21:53
11	08:39		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:56		16:47 (vorh. WEA 06)	06:54			06:40			05:37	05:01
1	16:32	13	15:55 (WEA IFE 16 (04))	17:29	10	16:57 (vorh. WEA 06)	18:23			20:19			21:13	21:54
12	08:38		15:42 (WEA IFE 16 (04))			16:47 (vorh. WEA 06)	06:52			06:38			05:35	05:00
	16:34	13	15:55 (WEA IFE 16 (04))		6		18:25			20:21			21:14	21:55
13	08:37		15:42 (WEA IFE 16 (04))			16:49 (vorh. WEA 06)				06:35			05:33	05:00
77	16:35	14	15:56 (WEA IFE 16 (04))		5		18:27			20:23			21:16	21:55
14	08:37		15:42 (WEA IFE 16 (04))				06:47			06:33			05:31	05:00
- 11	16:37	14	15:56 (WEA IFE 16 (04))				18:28			20:25			21:18	21:56
15	08:36		15:43 (WEA IFE 16 (04))				06:45			06:31			05:30	05:00
	16:39	13	15:56 (WEA IFE 16 (04))				18:30			20:27			21:19	21:57
16	08:35		15:44 (WEA IFE 16 (04))				06:42			06:28			05:28	04:59
	16:40	13	15:57 (WEA IFE 16 (04))				18:32			20:28			21:21	21:57
17	08:34		15:44 (WEA IFE 16 (04))				06:40			06:26			05:27	04:59
	16:42	13	15:57 (WEA IFE 16 (04))				18:34			20:30			21:23	21:58
18	08:33	13	15:45 (WEA IFE 16 (04))			17:12 (vorh, WEA 05)	06:37			06:24			05:25	04:59
10	16:44	12	15:57 (WEA IFE 16 (04))		3		18:36			20:32			21:24	21:58
19	08:32	12	15:46 (WEA IFE 16 (04))		J	17:11 (vorh. WEA 05)	06:35			06:21			05:23	04:59
19	16:45	10	15:56 (WEA IFE 16 (04))		5	17:16 (vort. WEA 05)	18:38			20:34			21:26	21:59
20	08:31	10	15:47 (WEA IFE 16 (04))		3	17:11 (vorh, WEA 05)	06:33			06:19				
20	16:47	9	15:56 (WEA IFE 16 (04))		В	17:19 (vorh. WEA 05)	18:39			20:36			05:22 21:27	04:59
21	08:29	,	15:49 (WEA IFE 16 (04))		0	17:12 (vorh. WEA 05)	06:30			06:17			05:21	04:59
21	16:49	6	15:55 (WEA IFE 16 (04))		7	17:19 (vorh, WEA 05)	18:41							
22	08:28	v	13.33 (WENTE 10 (07))	07:33	,	17:13 (vorh. WEA 05)	06:28			20:37 06:15			21:29	21:59
22	16:51			17:51	5		18:43			20:39			05:19	05:00 21:59
22	08:27			07:31	3	17:10 (ADLII* AACW 02)	06:25			06:13			21:30	
23	16:53			17:53			18:45			20:41			05:18	05:00
24	08:26			07:29			06:23			06:10			21:32	21:59
24	16:54			17:55			18:47			20:43		3	05:16	05:00
25	08:24						06:20						21:33	22:00
23	16:56			07:26 17:56			18:49			06:08			05:15	05:01
26	08:23			07:24			06:18			20:45			21:35	22:00
20										06:06			05:14	05:01
27	16:58			17:58			18:50			20:46			21:36	22:00
27	08:21			07:22			06:16			06:04			05:13	05:01
20	17:00		1	18:00			18:52			20:48			21:38	22:00
28	08:20			07:20			06:13			06:02			05:12	05:02
	17:02			18:02			18:54			20:50			21:39	21:59
29	08:18	-	16:29 (vorh. WEA 07)				07:11			06:00			05:10	1 05:02
	17:04	3	16:32 (vorh. WEA 07)				19:56		40.00 / 1 145	20:52		3)	21:40	21:59
30	08:17		16:30 (vorh. WEA 07)				07:08		19:30 (vorh. WEA 09)	05:58			05:09	1 05:03
	17:06	4	16:34 (vorh. WEA 07)				19:58	2	19:32 (vorh, WEA 09)	20:54			21:42	21:59
31	08:15	_	16:30 (vorh. WEA 07)				07:06	_	19:28 (vorh, WEA 09)				05:08	1
	17:08	6	16:36 (vorh, WEA 07)				19:59	5	19:33 (vorh, WEA 09)			3	21:43	1
Sonnenscheinstunden	253			274			367	_		419		3	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		208		il a	106			7			43	1		1

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

Tag im Monat

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: O - Dwoweg 190, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n Ist/sind immer in Betrieb

	Joll	August	September		Oktober			Novem	ber		Dezem	ber	
1	05:04	1 05:43	1 06:36		07:28			07:24		16:15 (vorh, WEA 06)	09.10		15:24 (WEA IFE 16 (04))
-	21:59	21:24	20:19		19:07			16:57	11	16:26 (vorh, WEA 06)		13	
2	05:04	05:44	06:37						11			13	15:37 (WEA IFE 16 (04))
2					07:29			07:26		16:16 (vorh. WEA 06)			15:25 (WEA IFE 16 (04))
2	21:58	21:23	20:17		19:04			16:55	9	16:25 (vorh. WEA 06)		12	15:37 (WEA IFE 16 (04))
3	05:05	05:46	1 06:39		07:31			07:28	-	16:16 (vorh, WEA 06)			15:25 (WEA IFE 16 (04))
	21:58	21:21	20:14		19:02			16:54	7	16:23 (vorh. WEA 06)		12	15:37 (WEA IFE 16 (04))
4		05:48	06:41		07:33			07:30		16:17 (vorh. WEA 06)	08:23		15:26 (WEA IFE 16 (04))
	21:57	21:19	20:12		19:00			16:52	4	16:21 (vorh. WEA 06)		11	15:37 (WEA IFE 16 (04))
5	05:07	05:49	1 06:42		07:35			07:32			08:24		15:26 (WEA IFE 16 (04))
	21:57	21:17	20:10		18:57			16:50			16:12	9	15:35 (WEA IFE 16 (04))
6	05:08	05:51	06:44		07:36			07:34			08:25		15:28 (WEA IFE 16 (04))
	21:56	21:15	1 20:07	- 1	18:55			16:48			16:11	7	15:35 (WEA IFE 16 (04))
7	1 05:09	05:53	1 06:46	19:22 (vorh. WEA 09)	07:38			07:36			08:27		15:28 (WEA IFE 16 (04))
	21:56	21:13	20:05 6	19:28 (vorh. WEA 09)	18:52			16:46			16:11	6	15:34 (WEA IFE 16 (04))
8	05:10	05:54	1 06:48	19:21 (vorh. WEA 09)				07:38		16:03 (vorh. WEA 07)	08:28	_	15:30 (WEA IFE 16 (04))
	21:55	21:11	20:03 9	19:30 (vorh, WEA 09)				16:44	8	16:11 (vorh. WEA 08)		4	15:34 (WEA IFE 16 (04))
9	05:11	05:56	06:49	19:20 (vorh. WEA 09)				07:40		16:01 (vorh, WEA 07)			15:31 (WEA IFE 16 (04))
	21:54	21:10	20:00 11	19:31 (vorh. WEA 09)				16:43	10	16:11 (vorh, WEA 08)		3	15:34 (WEA IFE 16 (04))
10	05:12	05:58	06:51	19:19 (vorh, WEA 09)				07:42	10	16:01 (vorh. WEA 07)		4	15:32 (WEA IFE 16 (04))
10	21:53	21:08	19:58 10	19:29 (vorh, WEA 09)				16:41	8				
11									0	16:09 (vorh. WEA 07)		1	15:33 (WEA IFE 16 (04))
11	05:13	05:59	06:53	19:19 (vorh. WEA 09)				07:43		16:01 (vorh. WEA 07)			
40	21:53	21:06	19:55 8	19:27 (vorh. WEA 09)				16:39	6	16:07 (vorh, WEA 07)			
12	05:14	06:01	06:55	19:20 (vorh. WEA 09)				07:45		16:01 (vorh, WEA 07)			
	21:52	21:04	19:53 5	19:25 (vorh, WEA 09)				16:38	4	16:05 (vorh. WEA 07)			
13	05:15	06:03	06:56	19:20 (vorh, WEA 09)				07:47		16:01 (vorh, WEA 07)	08:34		
	21:51	21:01	19:50 2	19:22 (vorh. WEA 09)	18:38			16:36	2	16:03 (vorh. WEA 07)	16:09		
14	05:16	06:04	06:58		07:51			07:49			08:35		
	21:50	1 20:59	119:48		18:36			16:34		11	16:09		
15	05:18	1 06:06	07:00		07:53		- 1	07:51			08:36		
	21:49	20:57	119:46		18:34		- 9	16:33			16:09		
16	05:19	06:08	07:01		07:55			07:53			08:36		
	21:48	20:55	19:43		18:31			16:31			16:09		
17	05:20	106:10	07:03		07:56			07:55			08:37		
17	21:46	20:53	19:41		18:29			16:30			16:09		
19	05:22	06:11	07:05		07:58			07:56		1.9	08:38		
10	21:45	20:51	19:38										
10					18:27			16:29		19	16:10		
19	05:23	06:13	07:07		08:00			07:58			08:39		
	21:44	20:49	19:36		18:25			16:27			16:10		
20	05:24	06:15	1 07:08	1	08:02		17:43 (vorh. WEA 05)	08:00			08:39		
	21:43	20:47	19:33	1.0	18:23	6	17:49 (vorh. WEA 05)	16:26		Commission Total	16:10		
21	05:26	06:16	07:10		08:04		17:42 (vorh. WEA 05)			15:24 (WEA IFE 16 (04))			
3	21:41	20:44	19:31	1,1	18:20	8	17:50 (vorh. WEA 05)		6	15:30 (WEA IFE 16 (04))			
22	05:27	06:18	07:12		08:06		17:41 (vorh. WEA 05)	08:03		15:23 (WEA IFE 16 (04))	08:41		
	21:40	20:42	1 19:29		18:18	7	17:48 (vorh. WEA 05)	16:23	9	15:32 (WEA IFE 16 (04))	16:11		
23	05:29	06:20	1 07:14		08:07		17:41 (vorh, WEA 05)	08:05		15:23 (WEA IFE 16 (04))	08:41		
	21:39	20:40	19:26	11	18:16	5	17:46 (vorh. WEA 05)	16:22	10	15:33 (WEA IFE 16 (04))	16:12		
24	05:30	06:22	107:15	19	08:09		17:42 (vorh. WEA 05)	08:07		15:22 (WEA IFE 16 (04))			
10	21:37	20:30	19:24	11	18:14	2	17:44 (vorh. WEA 05)		12	15:34 (WEA IFE 16 (04))			
25	05:32	06:23	07:17		07:11		,	08:09		15:22 (WEA IFE 16 (04))			
	21:36	20:35	19:21		17:12			16:20	13	15:35 (WEA IFE 16 (04))			
26	05:33	06:25	07:19		07:13		10	08:10		15:23 (WEA IFE 16 (04))			
20	21:34	20:33	19:19	4.3	17:10			16:19	13	15:36 (WEA IFE 16 (04))			
27	05:35	06:27	07:21	12	07:15			08:12	13	15:22 (WEA IFE 16 (04))			
27	21:33	20:31	19:16						42				
20					17:08			16:18	13	15:35 (WEA IFE 16 (04))			
28	05:36	06:29	07:22	13	07:17			08:14		15:22 (WEA IFE 16 (04))			
	21:31	20:29	19:14	19	17:05			16:17	14	15:36 (WEA IFE 16 (04))			
29	05:38	06:30	07:24	13	07:19			08:15		15:23 (WEA IFE 16 (04))			
	21:29	20:26	19:12			6		16:16	14	15:37 (WEA IFE 16 (04))			
30	05:39	06:32	07:26		07:21		16:16 (vorh. WEA 06)	08:17		15:24 (WEA IFE 16 (04))			
	21:28	120:24	19:09	1		9	16:25 (vorh. WEA 06)	16:15	13	15:37 (WEA IFE 16 (04))	16:17		
31	05:41	1 06:34	I.	- 1	07:23		16:16 (vorh. WEA 06)				08:43		
	21:26	20:22	1			10	16:26 (vorh. WEA 06)			11	16:18		
Sonnenscheinstunden		1 458	382	- 13	329		,	261		X	236		
astr.max.mögl.Beschattung		1	51			53			186	X	0	78	

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: P - Weidenstr, 73, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

	Januar	•		Februar			März			April	Mai	Juni
11	08:43			08:14		16:13 (WEA IFE 15 (03))	I 07:17			07:04	1 05:56	1 05:07
7	16:19			17:10	6	16:19 (WEA IFE 15 (03))				20:01	20:55	21:44
2				08:12	u	10.13 (WEA IFE 13 (03))		17:26 (und 1	MEA OC			
4							07:15	17:36 (vorh. \			05:54	05:07
2	16:20			17:12			18:06	3 17:39 (vorh. \			20:57	21:45
3	08:42			08:10			07:13	17:36 (vorh. \			05:52	05:06
	16:22			17:13			18:08	5 17:41 (vorh. \	NEA 06)	20:05	20:59	21:46
4				08:09		16:41 (WEA IFE 16 (04))	07:10	17:36 (vorh. \	NEA 06)	06:56	05:50	05:05
	16:23			17:15	3	16:44 (WEA IFE 16 (04))	18:10	7 17:43 (vorh. \	NEA 06)	20:07	21:01	21:47
5	08:42			08:07		16:41 (WEA IFE 16 (04))	07:08	17:37 (vorh. \	NEA 06)	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17	6	16:47 (WEA IFE 16 (04))		6 17:43 (vorh. \		20:08	21:02	21:49
6				08:05		16:40 (WEA IFE 16 (04))				06:52	05:46	05:03
- 5	16:25			17:19	9	16:49 (WEA IFE 16 (04))				20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03	,	16:40 (WEA IFE 16 (04))				06:49		
59					44						05:44	05:03
4	16:27			17:21	11	16:51 (WEA IFE 16 (04))				20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01		16:40 (WEA IFE 16 (04))		17:49 (vorh. \			1 05:42	1 05:02
	16:28			17:23	12	16:52 (WEA IFE 16 (04))		2 17:51 (vorh. \		20:14	21:08	21:51
9	08:40			07:59		16:40 (WEA IFE 16 (04))	06:59	17:50 (vorh. \	NEA 05)	06:45	05:40	05:02
	16:29			17:25	12	16:52 (WEA IFE 16 (04))	18:19	3 17:53 (vorh. \	VEA 05)	20:16	21:09	1 21:52
10	08:39			07:58		16:41 (WEA IFE 16 (04))	06:56	17:50 (vorh. \			05:38	05:01
	16:31			17:27	11	16:52 (WEA IFE 16 (04))		4 17:54 (vorh. V		20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56		16:42 (WEA IFE 16 (04))				06:40	05:37	05:01
***	16:32			17:29	9	16:51 (WEA IFE 16 (04))				20:19	21:13	21:54
43					,				1			
12	08:38			07:54	-	16:43 (WEA IFE 16 (04))			-10	06:37	05:35	05:00
	16:34			17:31	5	16:48 (WEA IFE 16 (04))				20:21	21:14	21:55
13	08:37			07:52			06:49		0)	06:35	05:33	05:00
	16:35			17:33			18:27		1	20:23	21:16	21:55
14	08:37			07:50			06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37			17:35			18:28			20:25	21:18	21:56
15	08:36			07:48			06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39			17:37			18:30			20:27	21:19	21:57
16	08:35			07:46			06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40			17:39			18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34											
17				07:44			06:40			06:26	05:26	04:59
4-1	16:42			17:41		- 13	18:34		- 4	20:30	21:23	21:58
18	08:33			07:41			06:37			06:24	05:25	04:59
-	16:44			17:43			18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32			07:39			06:35			06:21	05:23	04:59
3	16:45			17:45			18:38			20:34	21:26	21:58
20	08:30		16:10 (WEA IFE 15 (03))	07:37		17:17 (vorh. WEA 08)	06:33		1	06:19	05:22	1 04:59
	16:47	3	16:13 (WEA IFE 15 (03))		2	17:19 (vorh, WEA 08)				20:36	21:27	1 21:59
21	08:29		16:09 (WEA IFE 15 (03))			17:19 (vorh. WEA 07)			- 4	06:17	05:20	04:59
	16:49	7	16:16 (WEA IFE 15 (03))		2	17:21 (vorh. WEA 07)			- 1	20:37	21:29	21:59
22	08:28	•	16:08 (WEA IFE 15 (03))			17:19 (vorh, WEA 07)				06:15	05:19	
22	16:51	9			4				- 3			05:00
22		9	16:17 (WEA IFE 15 (03))		7	17:23 (vorh. WEA 07)				20:39	21:30	21:59
23	08:27		16:08 (WEA IFE 15 (03))			17:19 (vorh. WEA 07)				06:13	05:18	05:00
	16:53	12	16:20 (WEA IFE 15 (03))		6	17:25 (vorh. WEA 07)				20:41	21:32	21:59
24	08:26		16:07 (WEA IFE 15 (03))				06:23		()	06:10	05:16	05:00
10	16:54	13	16:20 (WEA IFE 15 (03))			- 21	18:47			20:43	21:33	22:00
25]	08:24		16:08 (WEA IFE 15 (03))	07:26		51	06:20			06:08	05:15	05:01
l i	16:56	14	16:22 (WEA IFE 15 (03))				18:49		- 1	20:45	21:35	22:00
26	08:23		16:07 (WEA IFE 15 (03))			- 63	06:18			06:06	05:14	05:01
20	16:58	15	16:22 (WEA IFE 15 (03))			1.0	18:50		- 1	20:46	21:36	22:00
27	08:21		16:08 (WEA IFE 15 (03))			7.	06:16			06:04	05:13	05:01
		14				- 9			- 1			
20	17:00	14	16:22 (WEA IFE 15 (03))			1-03	18:52		- 3	20:48	21:38	21:59
28	08:20		16:08 (WEA IFE 15 (03))			. 19	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	14	16:22 (WEA IFE 15 (03))	18:02		19	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		16:09 (WEA IFE 15 (03))			- 1	07:11			06:00	05:10	05:02
- 1	17:04	13	16:22 (WEA IFE 15 (03))			10	19:56		1	20:52	21:40	21:59
30	08:17		16:09 (WEA IFE 15 (03))	1		- 0	07:08		1	05:58	05:09	05:03
	17:06	12	16:21 (WEA IFE 15 (03))				19:58		i	20:54	21:42	21:59
31	08:15		16:11 (WEA IFE 15 (03))			191	07:06		ï		05:08	1
31	17:08	10	16:21 (WEA IFE 15 (03))			13	19:59		7		21:43	1
Sonnenscheinstunden	253	10	15.12 (101.1 11 15 (05))	274		. 18	367			419	491	507
	233	136		2/7	98		307	30	- 1	717	771	30/
istr.max.mögl.Beschattung												

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

Minuten mit Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: P - Weidenstr. 73, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septembe	r Oktober			Novem	ber		Dezember
1	05:04	1 05:43	1 06:36	07:28			07:24		16:09 (WEA IFE 16 (04))	I 08:18
-	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57	11		16:14
2	05:04	05:44	06:37	07:29			07:26		16:09 (WEA IFE 16 (04))	08:20
_	21:58	21:23	20:17	19:04			16:55	12		16:14
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		16:10 (WEA IFE 16 (04))	08:21
-	21:58	21:21	20:14	19:02			16:54	12	16:22 (WEA IFE 16 (04))	16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33		18:27 (vorh. WEA 05)	07:30		16:10 (WEA IFE 16 (04))	08:23
13	21:57	21:19	20:12	19:00	4	18:31 (vorh. WEA 05)		11	16:21 (WEA IFE 16 (04))	
5	05:07	05:49	06:42	07:35	•	18:26 (vorh. WEA 05)			16:10 (WEA IFE 16 (04))	
	21:57	21:17	20:10	18:57	3	18:29 (vorh. WEA 05)		9	16:19 (WEA IFE 16 (04))	
6	05:08	05:51	06:44	07:36	_	18:26 (vorh. WEA 05)	07:34	-	16:11 (WEA IFE 16 (04))	08:25
-	21:56	21:15	20:07	18:55	1		16:48	6	16:17 (WEA IFE 16 (04))	16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38	-	()	07:36	•	16:12 (WEA IFE 16 (04))	08:27
	21:56	21:13	20:05	18:52			16:46	3	16:15 (WEA IFE 16 (04))	
8	05:10	05:54	06:48	07:40		18:14 (vorh. WEA 06)	07:38	_	10:10 (***)	08:28
-	21:55	21:11	20:03	18:50	2		16:44			16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42	_	18:11 (vorh. WEA 06)				08:29
	21:54	21:10	20:00	18:48	7	18:18 (vorh. WEA 06)				16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44	•	18:11 (vorh. WEA 06)			15:44 (WEA IFE 15 (03))	08:30
10	21:53	21:08	19:58	18:45	6		16:41	6	15:50 (WEA IFE 15 (03))	16:10
11	05:13	05:59	06:53	07:45	•	18:10 (vorh. WEA 06)	07:43	·	15:42 (WEA IFE 15 (03))	
**	21:53	21:06	19:55	18:43	4		16:39	10	15:52 (WEA IFE 15 (03))	
12	05:14	06:01	06:54	07:47	-1	18:10 (vorh. WEA 06)	07:45	10	15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:33
12	21:52	21:04	19:53	18:41	2	18:12 (vorh. WEA 06)	16:38	12	15:53 (WEA IFE 15 (03))	16:09
13	05:15	06:03	06:56	07:49	-	10.12 (VOIN, VVEA 00)	07:47	12	15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:34
15	21:51	21:01	19:50	18:38			16:36	13	15:54 (WEA IFE 15 (03))	
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49	13	15:40 (WEA IFE 15 (03))	
11	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	14	15:54 (WEA IFE 15 (03))	
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51	14	15:40 (WEA IFE 15 (03))	08:36
13	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	14	15:54 (WEA IFE 15 (03))	
16	05:19	06:08	07:01	07:54			07:53	14		
10	21:48	20:55	19:43	18:31			16:31	15	15:40 (WEA IFE 15 (03)) 15:55 (WEA IFE 15 (03))	
17				07:56				13		
17	05:20 21:46	06:10 20:53	07:03 19:41	18:29			07:55 16:30	14		08:37
10	05:22	06:11		07:58		17:53 (york WEA 07)		14	15:55 (WEA IFE 15 (03))	
19	21:45	20:51	07:05 19:38	18:27	1	17:53 (vorh. WEA 07) 17:54 (vorh. WEA 07)	07:56	13	15:41 (WEA IFE 15 (03)) 15:54 (WEA IFE 15 (03))	
10	05:23	06:13	07:07	08:00	-		27.1	13		
19	21:44	20:49	19:36	18:25	5		07:58 16:27	12	15:42 (WEA IFE 15 (03)) 15:54 (WEA IFE 15 (03))	
20	05:24	06:15	07:08	08:02	J		08:00	12	15:43 (WEA IFE 15 (03))	
20	21:43	20:47		18:23	4		16:26	9	15:52 (WEA IFE 15 (03))	
21	05:26	06:16	07:10	08:04	7	17:49 (vorh, WEA 07)	08:02	,	15:44 (WEA IFE 15 (03))	
21	21:41	20:44	19:31	18:20	2		16:25	7	15:51 (WEA IFE 15 (03))	
າາ	05:27	06:18	07:12	08:06	2	17:47 (vorh. WEA 07)	08:03	′		
22	21:40	20:42	19:29	18:18	1	17:48 (vorh. WEA 08)		3	15:46 (WEA IFE 15 (03))	
22	05:29	06:20	07:14	08:07	1	17.70 (VOITE VEN 08)	08:05	3	15:49 (WEA IFE 15 (03))	08:41
23	21:39	20:40	19:26	18:16			16:22			16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		8	08:07			08:42
24	21:37	20:38	19:24	18:14			16:21		8	16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11			08:09			
25	21:36	20:35	19:21	17:12		1.0	16:20			08:42 16:13
26	05:33	06:25	07:19						13	
26	21:34	20:33	19:19	07:13 17:10			08:10 16:19			08:42
27						- 6				16:14
27	05:35 21:33	06:27 20:31	07:20 19:16	07:15 17:08			08:12 16:18			08:42 16:14
פר	05:36	06:29	07:22							
28		20:29		07:17 17:05			08:14 16:17			08:43
29	21:31 05:38	06:30	19:14							16:15
29	21:29	20:26	07:24	07:19 17:03			08:15 16:16			08:43
30						16:13 (MEA TEE 16 (04))				16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21	•	16:12 (WEA IFE 16 (04))	08:17			08:43
24	21:28	20:24	19:09	17:01	6	16:18 (WEA IFE 16 (04))	16:15			16:17
31	05:41	06:34	1 1	07:23	10	16:10 (WEA IFE 16 (04))	25		1 3	08:43
Connencehologt :de-	21:26	20:22	207	16:59	10	16:20 (WEA IFE 16 (04))	261			16:18
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	509	458	382	329	58	- 3	261	206		236
asa maximograpescriattung		1	1 1		30			200		

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: Q - Strothweg 20, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	Mirz			April			Mail			Juni		
1	08:43	08:14	07:17			07:04		18:48 (WEA IFE 13 (01))	05:56		19:28 (WEA IFE 15 (03))	05:08		21:07 (vorh, WEA 06)
	16:19	17:10	18:04			20:01	22	19:20 (WEA IFE 14 (02))		18	19:46 (WEA IFE 15 (03))		4	21:11 (vorh, WEA 06)
2	08:43	08:12 17:12	07:15 18:06			07:01 20:03	12	19:06 (WEA IFE 14 (02))		15	19:29 (WEA IFE 15 (03))		5	21:06 (vorh. WEA 06)
3		08:10	07:13			06:59	12	19:18 (WEA IFE 14 (02)) 19:08 (WEA IFE 14 (02))		15	19:44 (WEA IFE 15 (03)) 19:31 (WEA IFE 15 (03))		3	21:11 (vorh. WEA 06) 21:06 (vorh. WEA 06)
	16:22	17:14	18:08			20:05	8	19:16 (WEA IFE 14 (02))		13	20:29 (vorh, WEA 07)		6	21:12 (vorh, WEA 06)
4		08:09	07:10			06:56			05:50		19:35 (WEA IFE 15 (03))			21:06 (vorh. WEA 06)
4	16:23	17:15	18:10			20:07			21:01	7	20:30 (vorh. WEA 07)		7	21:13 (vorh. WEA 06)
5	08:42 16:24	108:07	07:08			06:54			05:48	7	20:26 (vorh. WEA 07) 20:33 (vorh. WEA 07)	05:04	8	21:06 (vorh, WEA 06) 21:14 (vorh, WEA 06)
6	08:42	08:05	07:06			06:52			05:46	,	20:25 (vorh. WEA 07)	05:03	0	21:06 (vorh. WEA 06)
100	16:25	17:19	18:14			20:10			21:04	9	20:34 (vorh. WEA 07)		9	21:15 (vorh. WEA 06)
7	08:41	08:03	07:03			06:49			05:44		20:25 (vorh. WEA 07)			21:07 (vorh. WEA 06)
	16:27 08:41	17:21 08:01	18:15			20:12			21:06	11	20:36 (vorh. WEA 07) 20:25 (vorh. WEA 07)	05:02	9	21:16 (vorh. WEA 06) 21:06 (vorh. WEA 06)
	16:28	17:23	18:17			20:14			21:08	10	20:35 (vorh. WEA 07)	21:51	11	21:17 (vorh. WEA 06)
9	08:40	07:59	06:59			06:45			05:40		20:26 (vorh, WEA 07)	05:02		21:07 (vorh. WEA 06)
	16:29	17:25	18:19			20:16			21:09	9	20:35 (vorh, WEA 07)	21:52	11	21:18 (vorh, WEA 06)
10	08:39	07:58	06:56			06:42 20:18			05:38	•	20:26 (varh, WEA 07)	05:01	47	21:06 (vorh, WEA 06)
11	16:31 08:39	17:27 07:56	18:21			06:40			05:37	6	20:34 (vorh, WEA 07) 20:28 (vorh, WEA 07)	21:53 05:01	12	21:18 (vorh. WEA 06) 21:07 (vorh. WEA 06)
***	16:32	17:29	18:23			20:19			21:13	4	20:32 (vorh, WEA 07)	21:54	11	21:18 (vorh. WEA 06)
12	08:38	07:54	06:52			06:38			05:35			05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:34	17:31	18:25			20:21		40 44 51-5	21:14		The state of the s	21:55	10	21:18 (vorh. WEA 06)
13	08:37 16:36	07:52 17:33	18:27			06:35	5	19:44 (WEA IFE 16 (04)) 19:49 (WEA IFE 16 (04))				05:00 21:55	11	21:08 (vorh. WEA 06) 21:19 (vorh. WEA 06)
14	08:36	07:50	06:47			06:33	J	19:41 (WEA IFE 16 (04))				05:00	11	21:08 (vorh. WEA 06)
-	16:37	17:35	18:28			20:25	11	19:52 (WEA IFE 16 (04))			9	21:56	10	21:18 (vorh. WEA 06)
15	08:36	07:48	06:45			06:31		19:38 (WEA IFE 16 (04))				05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
10	16:39	17:37	18:30			20:27	14	19:52 (WEA IFE 16 (04))				21:57	10	21:18 (vorh. WEA 06)
16	08:35 16:40	17:39	18:32			06:28	19	19:34 (WEA IFE 15 (03)) 19:53 (WEA IFE 16 (04))			100	04:59 21:57	10	21:08 (vorti. WEA 06) 21:18 (vorti. WEA 06)
17		07:44	06:40			06:26	13	19:31 (WEA IFE 15 (03))				04:59	10	21:09 (vorti. WEA 06)
i	16:42	17:41	18:34			20:30	23	19:54 (WEA IFE 16 (04))	21:23			21:58	10	21:19 (vorh. WEA 06)
18	08:33	07:41	06:37			06:24	25	19:30 (WEA IFE 15 (03))			20:52 (vorh. WEA 05)	04:59		21:09 (vorh. WEA 06)
10	16:44	17:43	18:36 106:35		17:52 (WEA IFE 13 (01))	20:32	25	20:04 (vorh, WEA 08) 19:29 (WEA IFE 15 (03))		1	20:53 (vorh. WEA 05) 20:51 (vorh. WEA 05)	21:58	10	21:19 (vorh. WEA 06) 21:09 (vorh. WEA 06)
19	16:45	17:45	18:38	7	17:59 (WEA IFE 13 (01))		29	20:06 (vorh. WEA 08)		2	20:53 (vorh. WEA 05)		10	21:19 (vorh, WEA 06)
20	08:30	07:37	06:33		17:49 (WEA IFE 13 (01))			19:27 (WEA IFE 15 (03))	05:22	-	20:51 (vorh. WEA 05)			21:10 (vorh. WEA 06)
- 1	16:47	17:47	18:39	13	18:02 (WEA IFE 13 (01))		32	20:07 (vorh. WEA 08)		4	20:55 (vorh. WEA (15)		10	21:20 (vorh. WEA 06)
21	08:29 16:49	07:35 17:49	06:30 18:41	16	17:47 (WEA IFE 13 (01)) 18:03 (WEA IFE 13 (01))		35	19:26 (WEA IFE 15 (03)) 20:09 (vorh, WEA 08)		5	20:52 (vorh. WEA 05) 20:57 (vorh. WEA 05)		10	21:10 (vorh. WEA 06) 21:20 (vorh. WEA 06)
22	08:28	07:33	06:28	10	17:46 (WEA IFE 13 (01))		33	19:26 (WEA IFE 15 (03))		3		21:59 05:00	10	21:20 (vorh. WEA 06)
	16:51	17:51	18:43	18	18:04 (WEA IFE 13 (01))		34	20:09 (vorh. WEA 08)		6	20:58 (vorh. WEA 05)		10	21:20 (vorh. WEA 06)
23	08:27	07:31	06:25		17:45 (WEA IFE 13 (01))			19:25 (WEA IFE 15 (03))			20:51 (vorh. WEA 05)			21:10 (vorh. WEA 06)
24	16:53	17:53	18:45	20	18:05 (WEA IFE 13 (01))		31	20:08 (vorh. WEA 08)		8	20:59 (vorh. WEA 05)		10	21:20 (vorh. WEA 06)
24	08:26 16:54	07:29 17:55	18:47	21	17:44 (WEA IFE 13 (01)) 18:05 (WEA IFE 13 (01))		26	19:25 (WEA IFE 15 (03)) 19:51 (WEA IFE 15 (03))		8	20:52 (vorh. WEA 05) 21:00 (vorh. WEA 05)		10	21:11 (vorh. WEA 06) 21:21 (vorh. WEA 06)
25	08:24	07:26	06:20		17:43 (WEA IFE 13 (01))			19:25 (WEA IFE 15 (03))			20:53 (vorh. WEA 05)		10	21:11 (vorh. WEA 06)
	16:56	17:56	18:49	30	18:19 (WEA IFE 14 (02))		26	19:51 (WEA IFE 15 (03))		7	21:00 (vorh. WEA 05)	22:00	10	21:21 (vorh. WEA 06)
26	08:23	07:24	06:18		17:43 (WEA IFE 13 (01))			19:25 (WEA IFE 15 (03))		-		05:01		21:10 (vorh. WEA 06)
17	16:58 08:21	17:58 07:22	18:50	33	18:20 (WEA IFE 14 (02)) 17:43 (WEA IFE 13 (01))		25	19:50 (WEA IFE 15 (03)) 19:26 (WEA IFE 15 (03))		5	20:59 (vorh. WEA 05)	22:00 05:01	11	21:21 (vorh. WEA 06) 21:11 (vorh. WEA 06)
27	17:00	18:00	18:52	35	18:21 (WEA IFE 14 (02))		24	19:50 (WEA IFE 15 (03))				21:59	10	21:21 (vorh, WEA 06)
28	08:20	07:20	06:13		17:42 (WEA IFE 13 (01))			19:26 (WEA IFE 15 (03))				05:02		21:11 (vorh. WEA 06)
	17:02	18:02	18:54	36	18:21 (WEA IFE 14 (02))		23	19:49 (WEA IFE 15 (03))				21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
29	08:18 17:04		07:11 19:56	35	18:43 (WEA IFE 13 (01)) 19:21 (WEA IFE 14 (02))		22	19:26 (WEA IFE 15 (03)) 19:48 (WEA IFE 15 (03))				05:03 21:59	11	21:11 (vorh, WEA 06) 21:22 (vorh, WEA 06)
าก	08:17		07:08	33	18:45 (WEA IFE 13 (01))		22	19:27 (WEA IFE 15 (03))			21:07 (vorh. WEA 06)	05:03	11	21:22 (vom. WEA 06) 21:12 (vorh. WEA 06)
i	17:06	i	19:58	32	19:22 (WEA IFE 14 (02))		20	19:47 (WEA IFE 15 (03))		1	21:08 (vorh. WEA 06)	21:59	11	21:23 (vorh. WEA 06)
31	08:15	1	07:06		18:45 (WEA IFE 13 (01))	i		' '	05:08		21:06 (vorh. WEA 06)			•
Component class	17:08	274	19:59	29	19:20 (WEA IFE 14 (02))				21:43	3	21:09 (vorh. WEA 06)	F07		
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	253	274	367	325		419	466		491	161		507	287	
				323			.00		1	101			_0,	

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: Q - Strothweg 20, Kleibrok Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne schelnt täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli			Augus	t		Septe	mber		Oktober	Novemb	ped Dezen
1	05:04		21:11 (vorh. WEA 06)				06:36			07:28	07:24	08:18
	21:59	11	21:22 (vorh. WEA 06)	21:24			20:19			19:07	16:57	16:14
2	05:05		21:12 (vorh. WEA 06)	05:44		20:37 (vorh. WEA 07)	06:37			07:29	07:26	08:20
	21:58	11	21:23 (vorh. WEA 06)	21:23	6	20:43 (vorh, WEA 07)				19:04	16:56	16:14
3	05:05		21:12 (vorh. WEA 06)		•	20:37 (vorh. WEA 07)				07:31	07:28	
7	21:58	11	21:23 (vorh. WEA 06)		8							08:21
4		11			0	20:45 (vorh. WEA 07)				19:02	16:54	16:13
7	05:06		21:12 (vorh. WEA 06)			20:35 (vorh. WEA 07)				07:33	07:30	08:23
	21:57	10	21:22 (vorh. WEA 06)		10	20:45 (vorh. WEA 07)				19:00	16:52	16:12
5	05:07		21:12 (vorh. WEA 06)	05:49		20:35 (vorh. WEA 07)	06:42			07:35	07:32	08:24
	21:57	10	21:22 (vorh. WEA 06)	21:17	11	20:46 (vorh. WEA 07)	20:10			18:57	16:50	16:12
6	05:08		21:12 (vorh. WEA 06)	05:51		20:34 (vorh. WEA 07)	1 06:44			07:36	07:34	08:25
	21:56	10	21:22 (vorh. WEA 06)	21:15	10	20:44 (vorh. WEA 07)				18:55	16:48	16:11
7	05:09		21:13 (vorh. WEA 06)	05:53		20:35 (vorh. WEA 07)				07:38	07:36	08:27
	21:56	8	21:21 (vorh, WEA 06)	21:13	8	20:43 (vorh. WEA 07)						
8	05:10				0					18:52	16:46	16:11
0			21:13 (vorh. WEA 06)	05:54		20:36 (vorh. WEA 07)				07:40	07:38	08:28
	21:55	8	21:21 (vorh. WEA 06)	21:11	6	20:42 (vorh. WEA 07)				18:50	16:44	16:10
9	05:11		21:13 (vorh. WEA 06)	05:56		19:43 (WEA IFE 15 (03))	06:49		19:03 (WEA IFE 14 (02))	07:42	07:40	08:29
	21:54	7	21:20 (vorh. WEA 06)	21:10	9	20:39 (vorh. WEA 07)	20:00	7	19:10 (WEA IFE 14 (02))	18:48	16:43	16:10
10	05:12		21:14 (vorh. WEA 06)	05:58		19:40 (WEA IFE 15 (03))	06:51		18:59 (WEA IFE 14 (02))		07:42	08:30
	21:53	5	21:19 (vorh. WEA 06)	21:08	13	20:38 (vorh. WEA 07)	19:58	12	19:11 (WEA IFE 14 (02))		16:41	16:10
11	05:13		21:14 (vorh. WEA 06)			19:37 (WEA IFE 15 (03))			18:41 (WEA IFE 13 (01))		07:43	08:31
	21:53	4		21:06	16			21				
43		7	21:18 (vorh. WEA 06)		16	19:53 (WEA IFE 15 (03))		21	19:12 (WEA IFE 14 (02))		16:39	1 16:10
12	05:14	_	21:15 (vorh. WEA 06)	06:01		19:36 (WEA IFE 15 (03))			18:38 (WEA IFE 13 (01))		07:45	08:33
	21:52	3		21:03	19	19:55 (WEA IFE 15 (03))		29	19:13 (WEA IFE 14 (02))	18:41	16:38	16:09
13	05:15		21:15 (vorh. WEA 06)	06:03		19:35 (WEA IFE 15 (03))	06:56		18:35 (WEA IFE 13 (01))	07:49	07:47	08:34
	21:51	2	21:17 (vorh. WEA 06)	21:01	21	19:56 (WEA IFE 15 (03))	19:50	32	19:12 (WEA IFE 14 (02))	18:38	16:36	1 16:09
14	05:16			06:04		19:34 (WEA IFE 15 (03))			18:34 (WEA IFE 13 (01))	07:51	07:49	08:35
	21:50			20:59	22	19:56 (WEA IFE 15 (03))		35	19:12 (WEA IFE 14 (02))		16:34	16:09
15	05:18			06:06		19:33 (WEA IFE 15 (03))		33				
13					24			20	18:33 (WEA IFE 13 (01))		07:51	08:36
40	21:49			20:57	24	19:57 (WEA IFE 15 (03))		36	19:12 (WEA IFE 14 (02))		16:33	16:09
16	05:19			06:08		19:32 (WEA IFE 15 (03))			18:32 (WEA IFE 13 (01))		07:53	08:36
	21:48			20:55	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))		37	19:11 (WEA IFE 14 (02))	18:32	16:31	16:09
17	05:20		21:04 (vorh, WEA 05)	06:10		19:32 (WEA IFE 15 (03))	1 07:03		18:31 (WEA IFE 13 (01))	07:56	07:54	1 08:37
	21:46	4	21:08 (vorh. WEA 05)	i 20:53	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))		35	19:09 (WEA IFE 14 (02))		16:30	16:10
18	05:22		21:03 (vorh. WEA 05)			19:32 (WEA IFE 15 (03))			18:31 (WEA IFE 13 (01))		07:56	08:38
	21:45	6	21:09 (vorh, WEA 05)		25	19:57 (WEA IFE 15 (03))		31				
19	05:23	•			2.5			31	19:07 (WEA IFE 14 (02))		16:29	16:10
13		-	21:02 (vorh. WEA 05)			19:31 (WEA IFE 15 (03))			18:31 (WEA IFE 13 (01))		07:5B	08:39
	21:44	7	21:09 (vorh. WEA 05)	20:49	26	19:57 (WEA IFE 15 (03))		22	18:53 (WEA IFE 13 (01))		16:27	16:10
20	05:24			06:15		19:31 (WEA IFE 15 (03))			18:30 (WEA IFE 13 (01))	08:02	08:00	08:39
33	21:43	8	21:10 (vorh. WEA 05)	20:47	32	20:14 (vorh. WEA 08)	19:33	21	18:51 (WEA IFE 13 (01))	18:23	16:26	16:10
21	05:26		21:02 (vorh. WEA 05)	06:17		19:31 (WEA IFE 15 (03))	07:10		18:31 (WEA IFE 13 (01))		08:02	08:40
	21:41	7	21:09 (vorh. WEA 05)	20:44	34	20:14 (vorh. WEA 08)		19	18:50 (WEA IFE 13 (01))		16:25	16:11
22	05:27	•	21:01 (vorh, WEA 05)	06:18	٠.	19:31 (WEA IFE 15 (03))			18:32 (WEA IFE 13 (01))		08:03	
	21:40	6		20:42	25			17				08:41
77		0			35	20:13 (vorh. WEA 08)		17	18:49 (WEA IFE 13 (01))		16:23	16:11
23	05:29			06:20		19:32 (WEA IFE 15 (03))			18:32 (WEA IFE 13 (01))		08:05	08:41
	21:39	5	21:07 (vorh. WEA 05)	20:40	32	20:12 (vorh. WEA 08)		15	18:47 (WEA IFE 13 (01))		16:22	16:12
24			21:02 (vorh. WEA 05)	06:22		19:32 (WEA IFE 15 (03))			18:34 (WEA IFE 13 (01))	08:09	08:07	08:41
1	21:37	3	21:05 (vorh. WEA 05)	20:38	29	20:09 (vorh, WEA 08)		10	18:44 (WEA IFE 13 (01))		16:21	16:12
25	05:32		21:02 (vorh. WEA 05)			19:33 (WEA IFE 15 (03))				07:11	08:09	08:42
	21:36	1	21:03 (vorh. WEA 05)		25	20:07 (vorh. WEA 08)			33	17:12	16:20	16:13
26	05:33		(06:25		19:34 (WEA IFE 15 (03))						
20]					22				- 1	07:13	08:10	08:42
27	21:34			20:33	23	19:57 (WEA IFE 16 (04))			8	17:10	16:19	16:14
27	05:35			06:27		19:36 (WEA IFE 15 (03))				07:15	08:12	08:42
	21:33			20:31	19	19:55 (WEA IFE 16 (04))			- 3	17:08	16:18	16:14
28	05:36		41	06:29		19:40 (WEA IFE 16 (04))			i i	07:17	08:14	08:43
i	21:31			20:28	14	19:54 (WEA IFE 16 (04))			- 6	17:05	16:17	16:15
29	05:38			06:30		19:42 (WEA IFE 16 (04))				07:19	08:15	08:43
	21:29			20:26	10							
20					10	19:52 (WEA IFE 16 (04))			- 0	17:03	16:16	16:16
30	05:39			06:32		19:44 (WEA IFE 16 (04))				07:21	08:17	08:43
	21:28			20:24	4	19:48 (WEA IFE 16 (04))	19:09			17:01	16:15	16:17
31	05:41			06:34		11			1	07:23	1	08:43
(1)	21:26		31	20:22		2	17		- 31	16:59	1	16:18
enscheinstunden	509		ii ii	458			382			329	261	236
nögl.Beschattung	0	147	- 1		541		-	379		323	201	200

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

Tag im Monat

astr.r

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: R - Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH) 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar			März			[April]Mal) Juni
1	08:43	08:14			1 07:17		07:42 (WEA IFE 13 (01))	07:04		07:27 (vorh, WEA 08)	1 05:56			05:08
	16:20	17:10			18:04	24	08:06 (WEA IFE 14 (02)		11	07:38 (vorh. WEA 08)			3	21:44
2	08:43	08:12			07:15		07:39 (WEA IFE 13 (01))			07:25 (vorh. WEA 08)				05:07
100	16:21	17:12			18:06	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))		14	07:39 (vorh, WEA 08)			1	21:45
3	08:43	08:10			07:13		07:39 (WEA IFE 13 (01))			07:23 (vorh. WEA 08)				05:06
4	16:22 08:42	17:14			18:08 07:11	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))		15	07:38 (vorh. WEA 08)	20:59			21:46
7	16:23	17:16			18:10	26	07:39 (WEA IFE 13 (01)) 08:05 (WEA IFE 14 (02))		14	07:24 (vorh. WEA 08)		140	06:15 (vorh. WEA 05)	
5	08:42	08:07			07:08	20	07:39 (WEA IFE 13 (01))		14	07:38 (vorh. WEA 08) 07:24 (vorh. WEA 08)		1	06:16 (vorh, WEA 05) 06:14 (vorh, WEA 05)	
	16:24	17:18			18:12	25	08:04 (WEA IFE 14 (02))		13	07:37 (vorh. WEA 08)		4	06:18 (vorti, WEA 05)	
6	08:42	08:05			07:06		07:40 (WEA IFE 13 (01))		15	07:24 (vorh. WEA 08)		-	06:12 (vorh. WEA 05)	
	16:25	17:19			18:14	24	08:04 (WEA IFE 14 (02))	20:10	12	07:36 (vorh. WEA 08)		6	06:18 (vorti. WEA 05)	
7	08:41	08:03			07:04		07:42 (WEA IFE 13 (01))			07:26 (vorh. WEA 08)	05:44		06:10 (vorh. WEA 05)	
	16:27	17:21			18:16	20	08:02 (WEA IFE 14 (02))		8	07:34 (vorh. WEA 08)		8	06:18 (vorh, WEA 05)	
8	08:41	08:01			07:01		07:49 (WEA IFE 14 (02))			07:10 (vorh. WEA 07)			06:08 (vorh. WEA 05)	
9	16:28 08:40	17:23 08:00			18:17	11	08:00 (WEA IFE 14 (02))		1	07:11 (vorh. WEA 07)		10	06:18 (vorh. WEA 05)	
	16:30	17:25			06:59 18:19	6	07:52 (WEA IFE 14 (02)) 07:58 (WEA IFE 14 (02))		4	07:08 (vorh, WEA 07) 07:12 (vorh, WEA 07)		12	06:07 (vorh. WEA 05)	
10	08:40	07:58			06:57		07.30 (WCA II C 14 (02))	06:42	7	07:06 (vorh. WEA 07)		12	06:19 (vorh, WEA 05) 06:06 (vorh, WEA 05)	
	16:31	17:27			18:21			20:18	7	07:13 (vorh. WEA 07)		12	06:18 (vorh. WEA 05)	
11	08:39	07:56			06:54			06:40	,	07:04 (vorh, WEA 07)			06:06 (vorh. WEA 05)	
	16:33	17:29			18:23			20:19	9	07:13 (vorh. WEA 07)		11	06:17 (vorh, WEA 05)	
12	08:38	07:54			06:52			06:38		07:01 (vorh. WEA 07)			06:07 (vorh, WEA 05)	05:01
40	16:34	17:31			18:25			20:21	10	07:11 (vorh, WEA 07)		10	06:17 (vorh. WEA 05)	
13	08:37	07:52			06:49			06:35	_	07:02 (vorh. WEA 07)			06:08 (vorh. WEA 05)	
14	16:36 08:37	17:33 07:50			18:27			20:23	8	07:10 (vorh. WEA 07)		7	06:15 (vorh. WEA 05)	
17	16:37	17:35			06:47 18:29			06:33		07:03 (vorh. WEA 07)		-	06:11 (vorh. WEA 05)	05:00
15	08:36	07:48			06:45		07:08 (WEA IFE 15 (03))		6	07:09 (vorh. WEA 07)	21:18 05:30	3:	06:14 (vorh. WEA 05)	
	16:39	17:37			18:30	4	07:12 (WEA IFE 15 (03))				21:20			05:00 21:57
16	08:35	07:46			06:42		07:06 (WEA IFE 15 (03))			1	05:28		1	05:00
	16:40	17:39			18:32	7	07:13 (WEA IFE 15 (03))				21:21		i	21:57
17	08:34	07:44		3	06:40		07:03 (WEA IFE 16 (04))			19	05:27		i	04:59
40	16:42	17:41		Į.	18:34	10	07:13 (WEA IFE 15 (03))				21:23		i	21:58
18	08:33	07:42		9	06:37	43	07:01 (WEA IFE 16 (04))			19	05:25		1	04:59
19	16:44 08:32	17:43 07:39			18:36 06:35	12	07:13 (WEA IFE 15 (03))				21:24		!	21:58
15	16:46	17:45		4	18:38	14	06:58 (WEA IFE 16 (04)) 07:12 (WEA IFE 16 (04))			9	05:24 21:26		!	04:59
20	08:31	07:37			06:33	17	06:57 (WEA IFE 16 (04))				05:22			21:59 05:00
	16:47	17:47			18:40	16	07:13 (WEA IFE 16 (04))) (21:27			21:59
21	08:29	07:35		3	06:30		06:57 (WEA IFE 16 (04))			1	05:21		i	05:00
	16: 49	17:49		7	18:41	17	07:14 (WEA IFE 16 (04))	20:37		3	21:29		i	21:59
22	08:28	07:33		3	06:28		06:56 (WEA IFE 16 (04))			jj	05:19		i	05:00
23	16:51 08:27	17:51			18:43	17	07:13 (WEA IFE 16 (04))				21:31		1	21:59
23	16:53	07:31 17:53		3	06:25 18:45	17	06:56 (WEA IFE 16 (04)) 07:13 (WEA IFE 16 (04))		744	06:37 (vorh. WEA 06)				05:00
24	08:26	07:29			06:23	1/	06:56 (WEA IFE 16 (04))		2	06:39 (vorh. WEA 06) 06:35 (vorh. WEA 06)			1	22:00
	16:55	17:55		8	18:47	16	07:12 (WEA IFE 16 (04))		4	06:39 (vorh. WEA 06)			1	05:00 22:00
25	08:24	07:26		07:55 (WEA IFE 14 (02))			06:57 (WEA IFE 16 (04))		,	06:33 (vorh. WEA 06)			i	05:01
	16:56	17:57	4	07:59 (WEA IFE 14 (02))		14	07:11 (WEA IFE 16 (04))		б	06:39 (vorh. WEA 06)			i	22:00
26	08:23	07:24		07:51 (WEA IFE 14 (02))			06:57 (WEA IFE 16 (04))	06:06		06:31 (vorh. WEA 06)			i	05:01
	16:58		12	08:03 (WEA IFE 14 (02))		12	07:09 (WEA IFE 16 (04))		7	06:38 (vorh. WEA 06)			i	22:00
27	08:21	07:22		07:46 (WEA IFE 13 (01))		_	07:00 (WEA IFE 16 (04))		100	06:31 (vorh, WEA 06)			1	05:02
28	17:00 08:20	18:00 07:20	17	08:03 (WEA IFE 14 (02))	18:52	7	07:07 (WEA IFE 16 (04))		5	06:36 (vorh. WEA 06)			ļ	22:00
20	17:02		21	07:44 (WEA IFE 13 (01)) 08:05 (WEA IFE 14 (02))				06:02 20:50			05:12		Į.	05:02
29	08:18	10.02		00.05 (WEN IVE 14 (02))	07:11			06:00)	21:39 05:11			21:59 05:03
~~	17:04			1	19:56			20:52			21:40		1	21:59
30	08:17	i i		i	07:09		07:32 (vorh. WEA 08)	05:58			05:10		1	05:03
i	17:06			i	19:58	4	07:36 (vorh. WEA 08)				21:42		ì	21:59
31	08:15	Ų.		j	07:06		07:29 (vorh. WEA 08)	L		1	05:09		i	
Connected to the state of the	17:08	274		1	20:00	8	07:37 (vorh. WEA 08)				21:43		i	
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	253	274	54	!	367	262		419	156	3	491		!	507
asa an akan nograded natturig	W.	U;	J*†	,		363			156	1		84	Ţ	

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark LehmderSchattenrezeptor: R - Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH) 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

	[Juli			August			Septen	nber		(Oktobe	DF		Novemb	e j Dezember
1	05:04			05:43		06:17 (vorh. WEA 05)	06:36		07:03 (vorh, WEA 07)	07-28			07:25	1 08:18
-	21:59			21:25	11	06:28 (vorh. WEA 05)		9	07:12 (vorh. WEA 07)				16:58	16:14
2	05:05			05:44		06:16 (vorh. WEA 05)		•	07:04 (vorh, WEA 07)				07:26	08:20
-	21:58			21:23	12	06:28 (vorh, WEA 05)		7	07:11 (vorh, WEA 07)				16:56	16:14
3	05:05			05:46		06:16 (vorh. WEA 05)			07:06 (vorh. WEA 07)				07:28	08:21
1	21:58			21:21	12	06:28 (vorh. WEA 05)		4	07:10 (vorh, WEA 07)				16:54	16:13
4	05:06			05:48		06:17 (vorh. WEA 05)			07:08 (vorh, WEA 07)				07:30	08:23
	21:57			21:19	11	06:28 (vorh, WEA 05)		2	07:10 (vorb. WEA 07)				16:52	16:12
5	05:07			05:49		06:19 (vorh. WEA 05)	06:43		07:22 (vorh. WEA 08)	07:35		08:27 (WEA IFE 14 (02))	07:32	08:24
	21:57			21:17	9	06:28 (vorh. WEA 05)	20:10	B	07:30 (vorh. WEA 08)	18:57	9	08:36 (WEA IFE 14 (02))	16:50	16:12
6	05:08			05:51		06:20 (vorh. WEA 05)			07:20 (vorh. WEA 08)			08:25 (WEA IFE 14 (02))	07:34	08:26
	21:56		10	21:15	8	06:28 (vorh. WEA 05)		12	07:32 (vorti, WEA 08)		13	08:38 (WEA IFE 14 (02))	16:48	16:11
7	05:09			05:53		06:22 (vorh. WEA 05)			07:19 (vorh. WEA 08)			08:17 (WEA IFE 13 (01))		08:27
	21:56		- 0	21:14	5	06:27 (vorh. WEA 05)		14	07:33 (vorb. WEA 08)		22	08:39 (WEA IFE 14 (02))		16:11
8	05:10			05:54		06:24 (vorh. WEA 05)			07:18 (vorh. WEA 08)			08:15 (WEA IFE 13 (01))		1 08:28
-0	21:55		1,10	21:12	3	06:27 (vorh. WEA 05)		14	07:32 (vorb. WEA 08)		24	08:39 (WEA IFE 14 (02))		1 16:10
9	05:11			05:56			06:49		07:18 (vorh. WEA 08)	07:42		08:14 (WEA IFE 13 (01))		08:29
40	21:54			21:10			20:00	14	07:32 (vorh. WEA 08)		25	08:39 (WEA IFE 14 (02))		1 16:10
10	05:12			05:58			06:51		07:18 (vorh. WEA 08)			08:13 (WEA IFE 13 (01))	07:42	08:30
	21:54			21:08			19:58	14	07:32 (vorh, WEA 08)		27	DB:40 (WEA IFE 14 (02))		16:10
11	05:13			05:59 21:06			06:53	47		07:46	20	08:13 (WEA IFE 13 (01))		08:32
12	05:14			06:01			19:55	12	07:31 (vorh, WEA 08) 07:21 (vorh, WEA 08)		26	08:39 (WEA IFE 14 (02))		16:10
12	21:52			21:04			06:55 19:53	9	07:30 (vorh. WEA 08)		25	08:14 (WEA IFE 13 (01))		08:33
13	05:15			06:03			06:56	3	07:33 (vorh, WEA 08)		25	08:39 (WEA IFE 14 (02)) 08:16 (WEA IFE 13 (01))		16:09
13	21:51			21:02			19:51	5		18:38	22	08:38 (WEA IFE 14 (02))		16:09
14	05:17			06:05			06:58	,	07.20 (VOIII. VVLN 00)	07:51	22	08:18 (WEA IFE 13 (01))		08:35
	21:50			21:00			19:48			18:36	19	08:37 (WEA IFE 14 (02))		16:09
15	05:18			06:06			07:00			07:53	13	08:20 (WEA IFE 13 (01))		08:36
	21:49			20:57			19:46			18:34	16	08:36 (WEA IFE 14 (02))		16:09
16	05:19			06:08		06:37 (vorh. WEA 06)	07:02		07:50 (WEA IFE 16 (04))	07:55		08:25 (WEA IFE 14 (02))		08:37
	21:48			20:55	6	06:43 (vorh. WEA 06)		5		18:32	9	08:34 (WEA IFE 14 (02))		16:09
17	05:20			06:10		06:38 (vorh, WEA 06)	07:03		07:46 (WEA IFE 16 (04))	07:56		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	07:55	08:37
	21:47		1	20:53	7	06:45 (vorh. WEA 06)	19:41	11	07:57 (WEA IFE 16 (04))	18:29			16:30	16:10
18	05:22		-)	06:11		06:40 (vorh, WEA 06)			07:44 (WEA IFE 16 (04))			12	07:56	08:38
- 1	21:45			20:51	6	06:46 (vorh, WEA 06)		14	07:58 (WEA IFE 16 (04))			S)	16:29	16:10
19	05:23		- 1	06:13		06:41 (vorh. WEA 06)			07:43 (WEA IFE 16 (04))			N	07:58	08:39
	21:44		19	20:49	4	06:45 (vorh. WEA 06)		16	07:59 (WEA IFE 16 (04))			[1]	16:27	16:10
20	05:24		- 1	06:15	_	06:43 (vorh. WEA 06)			07:42 (WEA IFE 16 (04))			1	08:00	08:40
24	21:43			20:47	2	06:45 (vorh. WEA 06)		17	07:59 (WEA IFE 16 (04))				16:26	16:10
21	05:26			06:17			07:10	47	07:42 (WEA IFE 16 (04))			1)	08:02	08:40
22	21:42 05:27			20:44			19:31	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))			10	16:25	16:11
22	21:40			20:42			07:12 19:29	17	07:42 (WEA IFE 16 (04))			()	08:04	08:41
22	05:29			06:20			07:14	1/	07:59 (WEA IFE 16 (04)) 07:42 (WEA IFE 16 (04))				16:23 08:05	16:11 08:41
23	21:39		- 1	20:40			19:26	16	07:58 (WEA IFE 16 (04))				16:22	16:12
24	05:30		1	06:22			07:15	10	07:41 (WEA IFE 16 (04))			/	08:07	08:42
11	21:37			20:38			19:24	15	07:56 (WEA IFE 16 (04))			1	16:21	16:12
25	05:32		- 3	06:24		1	07:17		07:43 (WEA IFE 16 (04))			1	08:09	08:42
	21:36		- 3	20:35			19:21	13	07:56 (WEA IFE 15 (03))			1	16:20	16:13
26	05:33		1	06:25		4	07:19		07:45 (WEA IFE 16 (04))			- 1	08:10	08:42
(1)	21:34		- 1	20:33		100	19:19	11	07:56 (WEA IFE 15 (03))	17:10		l)	16:19	16:14
27	05:35		1	06:27			07:21		07:47 (WEA IFE 15 (03))	07:15		1	08:12	08:43
1	21:33		1	20:31			19:17	8	07:55 (WEA IFE 15 (03))			31	16:18	16:15
28	05:36		1	06:29		6	07:22	_	07:48 (WEA IFE 15 (03))				08:14	08:43
	21:31		- 1	20:29			19:14	5	07:53 (WEA IFE 15 (03))			1	16:17	16:15
29	05:38			06:30		07:04 (vorh. WEA 07)			07:50 (WEA IFE 15 (03))				08:15	08:43
	21:30		06-20 6 1- 1955	20:26	6	07:10 (vorh. WEA 07)		1	07:51 (WEA IFE 15 (03))				16:16	16:16
30		-	06:20 (vorh. WEA 05)	06:32		07:01 (vorh. WEA 07)				07:21		13	08:17	08:43
34	21:28	5	06:25 (vorh. WEA 05)	20:24	9	07:10 (vorh. WEA 07)	19:09			17:02			16:15	16:17
31	05:41 21:26	8	06:18 (vorh. WEA 05)	06:34	10	07:01 (vorh. WEA 07)	0.00			07:23 17:00		1		08:43
Sonnenscheinstunden	509	0	06:26 (vorh. WEA 05)	458	10	07:11 (varh. WEA 07)	382		1	329			261	16:18 236
astr.max.mögl.Beschattung		13		730	121		302	290		327	237		201	230
asa a nakan nya beschaduny		13			121			250			231	.1		1

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: S - Wilhelmshavener Str. 88, Liethe 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar		Februar	'		Miirz			April	Mai			Juni
340	08:43		08:14		08:41 (WEA IFE 14 (02))	L07-17		17	07:04	05:56		116	05:08
*	16:20		17:10	9	08:50 (WEA IFE 14 (02))			9	20:01	20:55		- 1	21:44
2	08:43		08:12	,	08:39 (WEA IFE 14 (02))				07:01	05:54		100	05:07
	16:21		17:12	11	08:50 (WEA IFE 14 (02))			13	20:03	20:57		1	21:45
	08:43		08:10	11	08:37 (WEA IFE 14 (02))				06:59	05:52			05:06
و	16:22		17:14	13	08:50 (WEA IFE 14 (02))				20:05	20:59		1	21:47
4	08:42		08:09	13	08:38 (WEA IFE 14 (02))				06:57	05:50			05:05
175	16:23		17:16	14	08:52 (WEA IFE 14 (02))))	20:07	21:01		(1)	21:48
5			08:07	14	08:38 (WEA IFE 14 (02))			07:32 (vorh. WEA 07)		05:48			05:04
	16:24		17:18	13	08:51 (WEA IFE 14 (02))		1	07:33 (vorh. WEA 07)		21:03		18	21:49
6	08:42		08:05	13	08:38 (WEA IFE 14 (02))			07:30 (vorh. WEA 07)		05:46		06:12 (vorh. WEA 09)	05:04
O.	16:25		17:19	13	08:51 (WEA IFE 14 (02))		3	07:33 (vorh. WEA 07)		21:04	1		21:50
7	08:41		08:03	13	08:39 (WEA IFE 14 (02))		3	07:27 (vorh. WEA 07)		05:44		06:10 (vorh. WEA 09)	
05)	16:27		17:21	11	08:50 (WEA IFE 14 (02))		5	07:32 (vorh. WEA 07)		21:06	3	06:13 (vorh, WEA 09)	
8	08:41		08:01	11	08:41 (WEA IFE 14 (02))		3	07:27 (vorh. WEA 07)		1 05:42	3	06:08 (vorh. WEA 09)	
•	16:28		17:23	8	08:49 (WEA IFE 14 (02))		3	07:30 (vorh. WEA 07)		21:08	5	06:13 (vorh. WEA 09)	
9	08:40		08:00	u	00.49 (WEN I'E 14 (02))	06:59	3	07:30 (VOIII: WEN 07)	06:45	05:40	3	06:07 (vorh. WEA 09)	
-	16:30		17:25			18:19			20:16	21:09	6	06:13 (vorh. WEA 09)	
10			07:58			06:57		43	06:42	05:39	U	06:05 (vorh. WEA 09)	
10	16:31		17:27			18:21		/-	20:18	21:11	0	06:13 (vorh, WEA 09)	
11	08:39		07:56			06:54			06:40	05:37	8	06:03 (vorh, WEA 09)	
**)	16:33		17:29			18:23		/	20:19	21:13	9	06:12 (vorh, WEA 09)	
12	08:38		07:54			06:52)	06:38	05:35	9		
12	16:34		17:31			18:25				21:15	7	06:04 (vorh. WEA 09)	
17	08:37		07:52			06:49			20:21			06:11 (vorh. WEA 09)	
13	16:36		17:33			18:27			06:35 20:23	05:33	4	06:05 (vorh. WEA 09)	
14	08:37					06:47		()			4	06:09 (vorh. WEA 09)	
14			07:50			18:29			06:33	05:32			05:00
15	16:37 08:36	8	17:35 07:48			06:45		(3)	20:25	21:18		7.	21:56
13	16:39		17:37			18:30		0.5	06:31	05:30			05:00
16	08:35	1	07:46			06:42		19	20:27	21:20		72	21:57
16		la de la decembra de						c.	06:28	05:28		8	05:00
47	16:40	1)	17:39		00-00 (MEA TEE 16 (04))	18:32			20:29	21:21		3	21:57
17	08:34	4	07:44	-	08:09 (WEA IFE 16 (04))				06:26	05:27			04:59
40	16:42	1	17:41	2	08:11 (WEA IFE 16 (04))				20:30	21:23		- 3	21:58
18	08:33		07:42		08:07 (WEA IFE 16 (04))				06:24	05:25		3	04:59
40	16:44	3	17:43	6	08:13 (WEA IFE 16 (04))			DC EQ () WEARS	20:32	21:24		D.	21:58
19	08:32	9	07:40		08:05 (WEA IFE 16 (04))			06:58 (vorh, WEA 06)		05:24		3	04:59
20	16:46	3	17:45	9	08:14 (WEA IFE 16 (04))		1	06:59 (vorh. WEA 06)		21:26		3	21:59
20	08:31	3	07:37		08:02 (WEA IFE 16 (04))		-	06:56 (vorh. WEA 05)		05:22			05:00
24	16:47	3	17:47	11	08:13 (WEA IFE 16 (04))		3	06:59 (vorh. WEA 06)		21:28			21:59
21	08:29	3	07:35	4.7	08:00 (WEA IFE 16 (04))			06:54 (vorh. WEA 05)		05:21			05:00
20	16:49	3	17:49	13	08:13 (WEA IFE 16 (04))		4	06:58 (vorh. WEA 05)		21:29			21:59
22	08:28	3	07:33	45	07:58 (vorh. WEA 08)		-	06:51 (vorh. WEA 05)		05:19			05:00
77	16:51		17:51	15	08:13 (WEA IFE 16 (04))		7	06:58 (vorh. WEA 05)		21:31			21:59
23	08:27	3	07:31	4.0	07:56 (vorh. WEA 08)			06:49 (vorh. WEA 05)		05:18		1	05:00
24	16:53		17:53	16	08:12 (WEA IFE 16 (04))		8	06:57 (vorh. WEA 05)		21:32		A.	22:00
24	08:26	3	07:29	45	07:55 (vorh. WEA 08)		-	06:48 (vorh. WEA 05)		05:17			05:00
25	16:55		17:55	15	08:10 (WEA IFE 16 (04))		7	06:55 (vorh. WEA 05)		21:34			22:00
25	08:24 16:56	3	07:26			06:21 18:49			06:08	05:15			05:01
76			17:57						20:45	21:35			22:00
26	08:23	3	07:24			06:18			06:06	05:14			05:01
27	16:58		17:59			18:51			20:47	21:36			22:00
27	08:21	3	07:22			06:16		1	06:04	05:13			05:02
20	17:00		18:00			18:52			20:48	21:38			22:00
28	08:20	1	07:20			06:13		1	06:02	05:12			05:02
30	17:02		18:02			18:54			20:50	21:39			21:59
29	08:19	1				07:11			06:00	05:11			05:03
20	17:04	00.45 (14/54 TES 4.4 (2021)				19:56			20:52	21:40			21:59
30	08:17	08:45 (WEA IFE 14 (02))				07:09			05:58	05:10			05:03
24	17:06 3					19:58			20:54	21:42			21:59
31	08:15	08:43 (WEA IFE 14 (02))				07:06		1		05:09			
Connanceholaet:d	17:08 6	08:49 (WEA IFE 14 (02))	274			20:00		0	410	21:43		9	F07
Sonnenscheinstunden	253	3	274	170		367	43		419	491	42		507
astr.max.mögl.Beschattung	9			179			42	1		1	43	31	

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

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende



Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: S - Wilhelmshavener Str. 88, Liethe 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n Ist/sind immer in Betrieb

[Juli	[Augu	guet 1	September	Oktober	November	Dezember
1 05:0- 21:5: 2 05:0: 3 05:0: 3 05:0: 4 05:0: 4 05:0: 5 05:0: 5 05:0: 6 05:0: 7 05:0: 7 05:0: 11: 12:5: 13 05:1: 14 05:1: 12 05:1: 13 05:1: 14 05:1: 15 05:1: 16 05:1: 17 05:2: 18 05:1: 19 05:1: 10 05:1: 11 05:1: 12 05:1: 13 05:1: 14 05:1: 15 05:1: 16 05:1: 17 05:2: 18 05:2: 19 05:2: 10 05:2: 11 05:1: 11 05:1: 12 05:1: 13 05:1: 14 05:1: 15 05:1: 16 05:1: 17 05:2: 18 05:2: 19 05:2: 11:4: 20 05:2: 21:4: 21 05:2: 21:4: 22 05:2: 21:4: 23 05:2: 24 05:3: 26 05:3: 27 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 29 05:3: 21:3: 29 05:3: 21:3: 29 05:3: 21:3: 20 05:2: 21:3: 21:3: 22 05:2: 23 05:2: 24 05:3: 25 05:3: 26 05:3: 27 05:3: 28 05:3: 29 05:3: 29 05:3: 21:3: 20 05:4: 21:3: 21:3: 22 05:2: 23 05:2: 24 05:3: 25 05:3: 26 05:3: 27 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 29 05:3: 21:3: 29 05:3: 21:3: 21:3: 22 05:2: 23 05:2: 24 05:3: 25 05:3: 26 05:3: 27 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 29 05:3: 21:3: 29 05:3: 21:3: 21:3: 22 05:2: 23 05:2: 24 05:3: 25 05:3: 26 05:3: 27 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 29 05:3: 21:3: 29 05:3: 21:3: 20 05:4: 21:3: 21:3: 22 05:2: 23 05:2: 24 05:3: 25 05:3: 26 05:3: 27 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 28 05:3: 29 05:3: 29 05:3: 20 05:4: 20 0	2015 2015	25 8 06.22 (vorh. WFA 09) 40 06.16 (vorh. WFA 09) 41 06.16 (vorh. WFA 09) 42 06.16 (vorh. WFA 09) 43 06.22 (vorh. WFA 09) 44 06.17 (vorh. WFA 09) 45 06.23 (vorh. WFA 09) 46 06.23 (vorh. WFA 09) 47 06.23 (vorh. WFA 09) 48 06.23 (vorh. WFA 09) 49 06.19 (vorh. WFA 09) 40 06.23 (vorh. WFA 09) 41 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07 07	20:19 06:37 20:17 20:17 20:17 20:17 20:17 20:17 20:19 20:15 06:41 20:12 20:10 06:41 20:12 20:10 06:43 20:10 06:44	08:02 08:29 (vorh. WEA 08) 18:23 15 08:44 (WEA IFE 16 (04)) 08:04 08:31 (WEA IFE 16 (04)) 18:20 13 08:44 (WEA IFE 16 (04)) 08:06 08:33 (WEA IFE 16 (04))	16:48	16:14 16:13 16:23 16:23 16:12 08:24 16:12 08:26 16:11 08:27 16:11 08:27 16:11 08:29 16:10 08:31 16:10 08:32 16:10 08:32

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

1 109-45		Januar			Februar		März			April			Mal	Juni
16:19 17:10 30 16:10 16:10 17:10 30 16:10 16:10 17:10 30 16:10 16:10 17:10 30 16:10 16:10 17:10 30 16:10 16:	4	1.08-43			08:14		15:36 (WEA IEE 13 (01)) L 07:17		16:48 (WEA TEE 16 (04))	07:04			1.05-56	1.05:07
2 (98-45) 98-12 15						30		72						
16-21	2					30								
3 08-07 08-10 15-12 15						25		22						
4 08-92 08-99 15-55 (WEA JEE IS (081)) 107-10 15-50 (WEA JEE IS (0	3													
16.22 17.15 27 16.12 (WEA RE IS (200)) 16.25 16.26 (WEA RE IS (200)) 16.25 16.26 (WEA RE IS (200)) 16.25 16.26 (WEA RE IS (200)) 16.25 17.26 (16:22			17:14	27	16:12 (WEA IFE 15 (03)) 18:08	20	17:08 (WEA IFE 16 (04))	20:05			20:59	21:46
5 68-42 616-27 616-37	4													
16:24 15:28 (WEA FE 10 (01) 10:25 15:36 (WEA FE 10						27		17						
66 68-42 16-25	5													
16-25 15-28 (WEA FIE IS (QII)) 69-32 15-44 (WEA FIE IS (QII)) 17-21 45 16-42 (WEA FIE IS (QII)) 69-32 15-44 (WEA FIE IS (QII)) 17-23 45 16-45 (WEA FIE IS (QII)) 69-32 15-44 (WEA FIE IS (QII)) 67-59 45-44 (WEA FIE IS (QII)) 67-59 15-44 (WEA FIE IS (QII)) 67-5						29		13						
16629 11 1532 (WAS RE 13 (QUI) 1722 47 1664 (WAS RE 15 (QUI) 1723 48 1664 (WAS RE 15 (QUI) 1723 49 1664 (WAS RE 15 (QUI) 172	6					25								
16.27 6 35.34 (WEA FE 13 (01)) 17.21 42 16.45 (WEA FE 14 (02)) 18.15 20.164 21.155 21.154 21.154 21.154 21.154 21.154 21.154 21.155 21.154	2			1E-39 (WEATER 13 (01))		33		a	17:02 (WEA IFE 16 (04))					
8 68-41 15-26 (WEA FE 13 (01)) 17-23 41 15-54 (WEA FE 15 (02)) 17-23 41 15-54 (WEA FE 15 (02)) 18-17 17-23 41 15-54 (WEA FE 15 (02)) 18-17 17-23 41 15-54 (WEA FE 15 (02)) 16-59 17-23 17-23 (WEA FE 13 (02)) 18-17 17-23 18-18			6			42								
16-28 8 15-36 (WEA FE 13 (01)) 17-22 41 16-46 (WEA FE 15 (03)) 16-59 17-51 (work, WEA 88) 16-54 17-55 (work, WEA 88) 1	A					72								
9 98-90 15:27 (WRA FIE 13 (101)) 07:59 15:94 (WRA FIE 13 (01)) 07:59 15:94 (WRA FIE 13 (01)) 07:59 15:94 (WRA FIE 13 (01)) 07:50 15:94 (WRA FIE 13 (01)) 07:94 15:94 (WRA FIE 13 (01)) 0	9		В			44								
16.29 11 15.38 (WA AFE 13 (01) 07.59 15.50 (WA AFE 13 (01) 07.50 15.50 (WA AFE 13 (01) 07.54 15.50 (WA AFE 13 (01) 07.54 15.50 (WA AFE 13 (01) 07.55 15.50 (WA AFE 13 (01) 07.54 15.50 (WA AFE 13 (01) 07.55 15.50 (WA AFE 1	9								17:51 (vorh, WEA 08)					
16:31 13 15:39 (WEA FE 13 (01)) 17:27 49 16:48 (WEA FE 14 (02)) 18:21 7 17:57 (worh. WEA 06) 20:18 19:47 (worh. WEA 05) 20:19 4 19:45 (worh. WEA 05) 20:19 4 19:45 (worh. WEA 05) 20:10 21:13 21:53 20:10 20:1		16:29	11			47		2	17:53 (vorh. WEA 08)	20:16				
11 88-39 15-25 (WEA JET 13 (01)) (77-56) 15-44 (WEA JET 15 (10)) (87-54) 15-54 (WEA JET 15	10													
16:32 15 15:40 (WEA IFE 13 (01)) 07:54 15:40 (WEA IFE 15 (03)) 07:55 15:40 (WEA IFE 15 (03)) 07:54 15:40 (WEA IFE 13 (01)) 17:53 15:40 (WEA IFE 13 (01)) 07:54 15:40 (WEA IFE 13 (01)) 07:55 15:40 (WEA IFE 15 (03)) 07:55 15:40 (WEA IFE 13 (01)) 07:55 15:40 (WEA IFE 15 (03)) 07:55 15:40 (WEA IFE 13 (01)) 07:55 07:50 07:			13			49		7						
12 08:38 15:25 (WEA JEE 13 (01)) 07:34 15:34 (WEA JEE 13 (01)) 17:31 49 15:34 (WEA JEE 13 (01)) 17:33 41 16:46 (WEA JEE 15 (03)) 06:49 17:75 (work, WEA 08) 06:35 19:42 (work, WEA 06) 06:3	11													
16:34 16 15:41 (WEA FE 13 (01)] 17:33 49 16:46 (WEA FE 14 (02)) 16:25 12 17:45 (work, WEA 68) 20:23 19:54 (work, WEA 66) 20:33 15:42 (WEA FE 13 (01)) 17:54 15:46 (WEA FE 14 (02)) 18:27 17:45 (work, WEA 68) 20:23 19:55 (work, WEA 66) 20:25 19:42 (work, WEA 66) 20:25 19:45 (work, WEA 66) 20:25 19:25 (work, WEA 66) 20:25 20:25 19:25 (work, WEA 66) 20:25 19:25 (work, WEA 66) 20:25	45		15			50		10			4			
13 03:37 15:24 (WEA FIE 13 (011) 07:52 15:44 (WEA FIE 13 (011) 07:52 15:44 (WEA FIE 13 (011) 07:50 15:45 (WEA FIE 13 (011) 07:46 15:45 (WEA FIE 13 (011) 07:47 15:45 (WEA FIE 13 (011) 07:48 15:45 (WEA FIE 13 (011) 0	12		16			40		12						
16:36 18 15:42 (WEA FIE 13 (01)) 17:33 48 16:48 (WEA FIE 14 (02)) 18:27 17:45 (vorth. WEA 08) 20:23 13 19:55 (vorth. WEA 05) 06:31 17:45 (vorth. WEA 08) 06:33 17:45 (vorth. WEA 08) 06:34 17:45 (vorth. WEA 08) 06:34 17:45 (vorth. WEA 08) 06:31 17:45 (vorth. WEA 08) 06:32 1	12		10			49		12			9			
14 08.37 15.24 WEA IFE 13 (01) 107:50 15.45 WEA IFE 15 (03) 16.47 17.45 VeA IFE 15 (03) 16.47 17.45 VeA IFE 15 (03) 16.27 17.45 VeA IFE 15 (03) 17.24 VeA IFE 15 (03) 18.24 VeA IFE 15 (03) 18.25 VeA IFE 15 (04) 18.25 VeA IFE 15	13		18			AR.		17			17			
16:37 9 53:43 (WEA IFE 13 (01)) 17:35 7 16:48 (WEA IFE 14 (02)) 18:29 11 17:56 (worh. WEA 08) 20:25 19:55 (worh. WEA 08) 05:30 10:38 (worh. WEA 08) 05:30 10:39 10:39 10:39 10:30 10	14		10			טד		12			13			
15 08:36 15:24 (WEA IFE 13 (01)) 07:49 45 15:46 (WEA IFE 15 (02)) 06:45 17:46 (vorb., WEA 08) 06:31 19:38 (vorb., WEA 06) 05:30 05:00 16:46 17:46 (vorb., WEA 08) 06:31 19:38 (vorb., WEA 06) 05:28 19:37 (vorb., WEA 06) 05:28 19:38 (vorb., WEA 06) 05:29 10:48 19:38 (vorb., WEA 07) 05:24 19:38 (vorb., WEA 06) 05:29 10:48 19:38 (vorb., WEA 07) 05:24 19:38 (v	- 1		19			47		11			15			
16:39 20 15:44 (WEA IFE 13 (011) 17:37 45 16:48 (WEA IFE 15 (021) 18:30 9 17:55 (vorh. WEA 08) 06:25 19:35 (vorh. WEA 06) 05:28 19:35 (vorh. WEA 06) 05:27 10:35 (vorh. WEA 06) 05:27 1	15													
16-40 21 15-45 (WRA IFE 13 (01)) 17-39 41 16-67 (WRA IFE 14 (02)) 18-32 5 17-53 (vorh. WEA 08) 20-28 18 19-55 (vorh. WEA 06) 05-27 06-59 16-42 22 15-46 (WRA IFE 13 (01)) 17-41 37 16-46 (WRA IFE 14 (02)) 18-34 22 15-46 (WRA IFE 13 (01)) 17-41 37 16-46 (WRA IFE 14 (02)) 18-34 20 16-43 21 15-47 (WRA IFE 13 (01)) 17-45 32 16-46 (WRA IFE 14 (02)) 18-36 21 15-47 (WRA IFE 13 (01)) 17-45 32 16-46 (WRA IFE 14 (02)) 18-36 21 15-47 (WRA IFE 13 (01)) 17-45 22 15-47 (WRA IFE 13 (01)) 17-45 23 16-46 (WRA IFE 14 (02)) 18-36 21 15-47 (WRA IFE 13 (01)) 17-45 24 15-40 (WRA IFE 14 (02)) 18-36 21 16-45 22 15-47 (WRA IFE 13 (01)) 17-47 24 17-50 (WRA IFE 14 (02)) 18-36 21 16-40 (WRA IFE 14 (02)) 18-36 21 18-20 (wrh. WEA 07) 06-12 19-35 (wrh. WEA 06) 05-22 04-59 21-58 21 21-58 21 21-58 21 21-58 21 21-58 21 21-58 21 21-58 21 21-58 21 21-58 21 21-58 21 21-58			20			45		9			17			
17 08:34 15:24 (WEA IFE 13 (01)) 07:44 15:48 (WEA IFE 15 (03)) 06:40 16:40 (WEA IFE 14 (02)) 18:34 18:02 (wind, WEA 05) 21:25 (WEA IFE 13 (01)) 07:41 15:49 (WEA IFE 15 (03)) 06:37 06:37 06:37 06:38 19:36 (wind, WEA 06) 05:25 04:59 16:46 16:40 16:40 (WEA IFE 14 (02)) 18:36 16:40	16			15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:46		15:47 (WEA IFE 15 (03)) 06:42		17:48 (vorh. WEA 08)	06:28		19:37 (vorh. WEA 06)	05:28	04:59
16.42 22 15-46 (WEA IFE 13 (011) 17-41 37 16-46 (WEA IFE 14 (02)) 18-34 16-34	10		21			41		5	17:53 (vorh. WEA 08)		16			
18 08:33 15:25 (WEA IFE 13 (011) 07:43 15:49 (WEA IFE 15 (031) 06:37 20:32 15:24 (WEA IFE 13 (011) 17:43 23 15:49 (WEA IFE 13 (011) 07:39 15:50 (WEA IFE 15 (031) 06:35 18:02 (vorh. WEA 07) 06:22 19:36 (vorh. WEA 06) 05:23 04:59 06:39 06	17													
16:44 22 15:47 (WEA IFE 13 (01)) 17:43 32 16:48 (WEA IFE 14 (027)) 18:36 18:02 (vorh. WEA 07) 06:22 19:36 (vorh. WEA 06) 05:23 04:59 (vorh. WEA 06) 05:23 04:59 (vorh. WEA 07) 06:19 19:35 (vorh. WEA 06) 05:24 04:59 (vorh. WEA 07) 06:19 19:35 (vorh. WEA 06) 12:26 12:58 (vorh. WEA 07) 06:19 19:35 (vorh. WEA 07) 06:17 19:36 (vorh. WEA 07) 06:19 19:37 (vorh. WEA 07) 06:19 19:38 (vorh. WEA 07) 06:19 19:39 (vorh. WEA 07) 06:19 19	45		22			37					18			
19 (08:32 15:44 (WEA IFE 13 (011) 07:39 15:50 (WEA IFE 15 (031) 06:32 16:40 (WEA IFE 14 (021) 18:38 6 18:00 (vorh. WEA 07) 20:34 17 19:35 (vorh. WEA 06) 21:26 21:58 23 15:40 (WEA IFE 13 (011) 07:35 15:48 (WEA IFE 13 (011) 07:35 15:48 (WEA IFE 13 (011) 07:35 15:48 (WEA IFE 13 (011) 07:35 15:50 (WEA IFE 13 (011) 07:35 16:50 (WEA IFE 16 (041) 06:28 17:50 (worh. WEA 07) 06:17 19:36 (vorh. WEA 06) 05:20 05:00 05	18		72			22					10			
16:45 23 15:47 (WEA IFE 13 (01)) 17:45 20 16:40 (WEA IFE 14 (02)) 18:38 6 18:08 (vorh. WEA O7) 20:34 17 19:53 (vorh. WEA 06) 52:22 04:59	10		22			32			18:03 (worth WEA 07)		10			
20 08:31 15:25 (WEA IFE 13 (01)) 07:37 15:35 (WEA IFE 15 (03)) 06:33 18:00 (vorh. WEA 07) 06:19 19:35 (vorh. WEA 06) 05:22 04:59 16:47 23 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 07:35 16:52 (WEA IFE 16 (04)) 18:40 11 18:11 (vorh. WEA 07) 20:36 17 19:36 (vorh. WEA 06) 21:29 21:59 20 20 20 20 20 20 20 2	13		23			20		6			17			
16:47 23 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:47 24 17:05 (WEA IFE 16 (04)) 18:40 11 18:11 (vorh. WEA 07) 20:36 17 19:52 (vorh. WEA 06) 21:27 21:59 16:49 23 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:49 15 17:07 (WEA IFE 16 (04)) 18:41 13 18:11 (vorh. WEA 07) 20:37 16 19:52 (vorh. WEA 06) 21:29 21:59 20:08 20 20:28 20:255 (WEA IFE 13 (01)) 17:54 15 17:07 (WEA IFE 16 (04)) 18:41 13 18:11 (vorh. WEA 07) 20:37 16 19:52 (vorh. WEA 06) 21:29 21:59 20:09 2	20							•						
16:49 23 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:49 15 17:07 (WEA IFE 16 (04)) 18:41 13 18:11 (vorh. WEA 07) 20:37 16 19:52 (vorh. WEA 06) 21:29 21:59	-		23			24		11			17			
22 08:28 15:25 (WEA IFE 13 (01)) 07:33 16:50 (WEA IFE 16 (04)) 18:43 17:57 (vorh. WEA 07) 06:15 19:37 (vorh. WEA 06) 07:30 21:59 16:50 (WEA IFE 13 (01)) 07:31 17:00 (WEA IFE 16 (04)) 06:25 17:57 (vorh. WEA 07) 06:13 19:38 (vorh. WEA 06) 07:30 21:59 08:24 18:12 (vorh. WEA 07) 06:13 19:38 (vorh. WEA 06) 07:30 10:50 08:20 17:50 (WEA IFE 13 (01)) 07:29 16:49 (WEA IFE 16 (04)) 06:25 17:57 (vorh. WEA 07) 06:13 19:38 (vorh. WEA 06) 07:30 19:40 (vorb. WEA 06) 07:30 19:40 (vorb. WEA 06) 07:30 19:40 (vorb. WEA 07) 08:21 19:40 (vorb. WEA 06) 07:30 19:40 (vorb. WEA 07) 08:21 19:40 (vorb. WEA 06) 07:30 19:40 (vorb. WEA 07) 08:21 19:40 (vorb. WEA 06) 07:40 19:40 (vorb. WEA 07) 08:21 19:40 (vorb. WEA 06) 07:40 19:40 (vorb. WEA 07) 08:21 19:40 (vorb. WEA 07) 08:21 19:40 (vorb. WEA 07) 08:22 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 08:23 17:57 (vorb. WEA 07) 07:43 19:40 (vorb. WEA 07) 07:40 19:40 (vorb. WEA 07	21	08:29		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:35				17:58 (vorh. WEA 07)	06:17		19:36 (vorh. WEA 06)	05:21	05:00
16:51 23 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:51 19 17:09 (WEA IFE 16 (04)) 18:43 15 18:12 (vorh. WEA 07) 20:39 14 19:51 (vorh. WEA 06) 21:30 21:59			23			15		13			16			
23 08:27 15:26 (WEA IFE 13 (01)) 07:31 16:49 (WEA IFE 16 (04)) 18:45 16:15 17:57 (vorh. WEA 07) 06:13 19:38 (vorh. WEA 06) 15:26 (WEA IFE 13 (01)) 17:53 17:09 (WEA IFE 16 (04)) 18:45 18:12 (vorh. WEA 07) 06:10 19:40 (vorh. WEA 06) 12:33 12:159 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 18:45 15 18:11 (vorh. WEA 07) 10:10 19:40 (vorh. WEA 06) 12:33 12:159 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 18:45 15 18:11 (vorh. WEA 07) 10:10 19:40 (vorh. WEA 06) 12:33 12:00 19:40 (vorh. WEA 06) 12:33 19:40 (vorh. WEA 07) 19:40 (vorh. WEA 06) 19:40 (vorh. WEA 07) 19:40 (vorh. WEA 06) 19:40 (vorh. WEA 07) 19:40 (vorh. WEA 06) 19:40 (vorh. WEA 07) 19:40 (vorh. WEA 07	22													
16:54 22 15:49 (WEA IFE 13 (01)) 17:55 22 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 18:45 15 18:12 (vorh. WEA 07) 20:41 11 19:49 (vorh. WEA 06) 21:32 21:59			23			19		15			14			
24 08:26 15:26 (WEA IFE 13 (01)) 07:29 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 16:23 17:56 (vorb. WEA 07) 06:10 19:40 (vorb. WEA 06) 05:16 05:00 16:54 22 15:49 (WEA IFE 13 (01)) 07:25 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 18:47 15 18:11 (vorb. WEA 07) 06:08 06:15 05:01 16:56 22 15:49 (WEA IFE 13 (01)) 07:25 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 18:49 14 18:11 (vorb. WEA 07) 06:08 06:15 05:01 16:56 08:23 15:27 (WEA IFE 13 (01)) 07:24 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 18:49 14 18:11 (vorb. WEA 07) 06:06 05:14 05:01 16:58 21 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 07:24 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 18:50 12 18:09 (vorb. WEA 07) 06:06 05:14 05:01 17:57 (vorb. WEA 07) 06:06 05:14 05:01 17:00 15:28 (WEA IFE 13 (01)) 07:22 16:47 (WEA IFE 16 (04)) 18:50 12 18:09 (vorb. WEA 07) 06:06 05:14 05:01 17:00 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 07:20 16:47 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorb. WEA 07) 06:04 05:13 05:01 17:00 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorb. WEA 07) 06:02 05:12 05:02 17:02 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorb. WEA 07) 06:02 05:12 05:02 17:09 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 18:03 (vorb. WEA 07) 06:02 05:12 05:02 17:09 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 17:00 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 18:03 (vorb. WEA 07) 06:00 05:11 05:03 17:00 (WEA IFE 13 (01)) 17:04 19:56 17:05 19:59 10:03 (WEA IFE 13 (01)) 17:05 19:59 10:03 (WEA IFE 13 (01)) 17:05 19:59 10:03 (WEA IFE 15 (03)) 19:59 10:03 (WEA IFE	23		22			20								
16:54 22 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:55 22 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:47 15 18:11 (vorh. WEA 07) 20:43 7 19:47 (vorh. WEA 06) 21:33 22:00	74		23			20		13			11			
25 08:24 15:27 (WEA IFE 13 (01)) 07:26 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 06:20 17:57 (vorh. WEA 07) 06:08 05:15 05:01 16:56 22 15:49 (WEA IFE 13 (01)) 17:56 22 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:49 14 18:11 (vorh. WEA 07) 06:06 05:14 05:01 16:58 21 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:58 23 17:11 (WEA IFE 16 (04)) 18:50 12 18:09 (vorh. WEA 07) 06:06 05:14 05:01 16:58 21 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:52 23 17:11 (WEA IFE 16 (04)) 18:50 12 18:09 (vorh. WEA 07) 20:46 21:36 22:00 17:00 21 15:49 (WEA IFE 13 (01)) 18:00 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorh. WEA 07) 20:48 21:38 21:39 28 08:20 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 17:20 16:47 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorh. WEA 07) 20:48 21:38 21:39 17:02 19 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 2 18:03 (vorh. WEA 07) 20:50 21:39 21:59 29 08:18 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 2 18:03 (vorh. WEA 07) 20:50 21:39 21:59 29 08:18 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 2 18:03 (vorh. WEA 07) 20:50 21:39 21:59 30 08:17 15:32 (WEA IFE 13 (03)) 19:56 19:56 20:52 21:40 21:59 31 08:15 15:33 (WEA IFE 13 (01)) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 15:33 (WEA IFE 13 (01)) 19:59 19:59 19:59 50 50 50 50 50 50 50 50 50	27		22			22		15			7			
16:56 22 15:49 (WEA IFE 13 (01)) 17:56 22 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:49 14 18:11 (vorh. WEA 07) 20:45 21:35 22:00	25										,	13.17 (101111 1121 00)		
26 08:23 15:27 (WEA IFE 13 (01)) 07:24 16:48 (WEA IFE 16 (04)) 06:18 17:57 (vorh. WEA 07) 06:06 05:14 05:01 27 08:21 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:58 23 17:11 (WEA IFE 16 (04)) 18:50 12 18:09 (vorh. WEA 07) 20:46 21:35 22:00 27 08:21 17:00 21 15:49 (WEA IFE 13 (01)) 18:00 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorh. WEA 07) 20:48 21:38 21:39 28 08:20 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 10:20 16:47 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorh. WEA 07) 20:48 21:38 21:39 28 08:20 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorh. WEA 07) 20:48 21:39 21:30 08:17 15:32 (WEA IFE 13 (01)) 19:56 20:52 21:40 21:39 21:30 08:17 15:32 (WEA IFE 13 (01)) 19:56 20:52 21:40 21:39 21:30 20:51 20:52 21:40 21:30 20:51 20:52 21:40 21:30 20:51 20:52 21:40 21:30 20:51 20:52 20:52 21:40 20:51 20:51 20:51 21:41 20:51 20:51 20:51 21:42 21:35 20:51 20:51 20:51 21:43 20:51 20:51 20:51 20:51 21:43 20:51 20:51 20:51 20:51 20:51 20:51 21:43 20:51 20:51 20:51 20:51 20:51 20:51 20:51 20:51 20:51 20:51 20			22			22		14						
27 08-21 15:28 (WEA IFE 13 (013) 07-22 16:47 (WEA IFE 16 (04)) 06:16 17:58 (vorh. WEA 07) 06:04 05:13 05:01 17:00 21 15:49 (WEA IFE 13 (013) 18:00 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorh. WEA 07) 20:48 21:38 21:59 17:02 19 15:48 (WEA IFE 13 (013) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 2 18:03 (vorh. WEA 07) 20:50 21:39 21:39 17:04 29 16:03 (WEA IFE 13 (013) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 2 18:03 (vorh. WEA 07) 20:50 21:39 21:59 17:04 29 16:03 (WEA IFE 13 (013)) 19:56 20:52 21:40 21:59 17:06 27 27 27 27 27 27 27 2	26													
17:00 21 15:49 (WEA IFE 13 (01)) 18:00 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:52 10 18:08 (vorh. WEA 07) 20:48 21:38 21:59		16:58	21	15:48 (WEA IFE 13 (01))	17:58	23	17:11 (WEA IFE 16 (04)) 18:50	12	18:09 (vorh. WEA 07)	20:46		- 1	21:36	22:00
28 08:20 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 07:20 16:47 (WEA IFE 16 (04)) 06:13 18:01 (vorth. WEA 07) 06:02 05:12 05:02 17:02 19 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 2 18:03 (vorth. WEA 07) 20:50 21:39 21:59 29 08:18 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 2 18:03 (vorth. WEA 07) 20:50 05:03 17:04 29 16:03 (WEA IFE 15 (03)) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 15:32 (WEA IFE 13 (01)) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 15:33 (WEA IFE 13 (01)) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 15:33 (WEA IFE 13 (01)) 19:59 20:50	27											10		
17:02 19 15:48 (WEA IFE 13 (013)) 18:02 23 17:10 (WEA IFE 16 (04)) 18:54 2 18:03 (vorh. WEA 07) 20:50 21:39 21:59			21			23		10				19		
29 08:18 15:29 (WEA IFE 13 (01)) 107:11 06:00 05:11 05:03 17:04 29 16:03 (WEA IFE 13 (01)) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 15:32 (WEA IFE 13 (01)) 107:08 05:58 05:09 05:03 17:05 32 16:07 (WEA IFE 15 (03)) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 15:33 (WEA IFE 13 (01)) 107:06 05:08 17:08 31 16:08 (WEA IFE 15 (03)) 19:59 21:43 5onnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	26							_						
17:04 29 16:03 (WEA IFE 15 (03)) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 15:32 (WEA IFE 13 (01)) 19:58 05:58 05:03 17:06 32 16:07 (WEA IFE 15 (03)) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 15:33 (WEA IFE 13 (01)) 19:59 20:54 21:43 21:59 21:43 21:43 21:59 21:43 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:59 21:59 21:59 21:43 21:59 21:43 21:59 21:59	20		19		18:02	23		2	18:03 (vorh. WEA 07)			19		
30 08:17 15:32 (WEA IFE 13 (01)) 107:08 105:58 105:09 105:03 117:06 121:05 117:06 121:05 117:06 121:05 117:06 121:05 117:06 121:05 117:06 11	29		20		0									
17:06 32 16:07 (WEA IFE 15 (03)) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 15:33 (WEA IFE 13 (01)) 19:59 21:43 17:08 31 16:08 (WEA IFE 15 (03)) 19:59 21:43 18:08 (WEA IFE 15 (03)) 19:59 19:59 19:59 19:59 19:59 19:59 19:59	30		49		į.							3		
31 08:15 15:33 (WEA IFE 13 (01.))	30		32		6									
17:08 31 16:08 (WEA IFE 15 (03)) 19:59 21:43	31		32							_0.5 1				1
Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	31		31						1					1
astr.max.mögl.Beschattung 503 915 283 194	Sonnenscheinstunden			, (//					i	419				507
	astr.max.mögl.Beschattung		503		0	915	İ	283	j		194		i l	1

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

Tag Im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden Schattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August			Septem	ber		Oktober			Novem	ber		Dezemb	er	
4	05:04	1 05:43			06:36		19:47 (vorh. WEA 05)	07:28		18:25 (vorh, WEA 08)	1 07-24		15:13 (WEA IFE 15 (03))	1.00-19		15:07 (WEA IFE 13 (01))
-	21:59	21:24			20:19	45			12	18:37 (vorb. WEA 08)		48	16:17 (WEA IFE 14 (02))		15	15:22 (WEA IFE 13 (01))
2	05:05	05 44			05:37	- 0	25102 (101111 1121 03)	07:29		18:24 (vorh, WEA 08)			15:14 (WEA IFE 15 (03))		13	15:09 (WEA IFE 13 (01))
	21:58	21:23			20:17				11	18:35 (vorb, WEA 08)		46	16:17 (WEA IFE 14 (02))		13	15:22 (WEA IFE 13 (01))
3	05:05	05:46			06:39			07:31		18:25 (vorh, WEA 08)			15:14 (WEA IFE 15 (03))			15:10 (WEA IFE 13 (01))
	21:58	21:21			20:14			19:02	8		16:54	44	16:16 (WEA IFE 14 (02))		11	15:21 (WEA IFE 13 (01))
4	05:06	05:48			06:41			07:33		18:27 (vorh, WEA 08)	07:30			08:23		15:12 (WEA IFE 13 (01))
	21:57	21:19			20:12			19:00	4	18:31 (vorh. WEA 08)	16:52	41	16:14 (WEA IFE 14 (02))		9	15:21 (WEA IFE 13 (01))
5	05:07	05:49			06:42			07:35			07:32		15:14 (WEA IFE 15 (03))			15:13 (WEA IFE 13 (01))
	21:57	21:17			20:10		9	18:57			16:50	34	16:11 (WEA IFE 14 (02))	16:12	6	15:19 (WEA IFE 13 (01))
6	05:00	05:51			06:44			07:36			07:34			08:25		
-4	21:56	21:15			20:07			18:55			16:48	29	15:44 (WEA IFE 15 (03))	16:11		
7	05:09	05:53			06:46			07:38			07:36		15:15 (WEA IFE 15 (03))			
	21:56	21:13			20:05			18:52			16:46	28	15:43 (WEA IFE 15 (03))			
	05:10	05:54			06:48			07:40		17:27 (WEA IFE 16 (04))			15:16 (WEA IFE 15 (03))	08:28		
	21:55	21:11			20:03		9		11	17:38 (WEA IFE 16 (04))		26	15:42 (WEA IFE 15 (03))			
9	05:11	05:56			06:49			07:42		17:25 (WEA IFE 16 (04))			15:17 (WEA IFE 15 (03))			
10	21:54	21:10			20:00		9		15	17:40 (WEA JFE 16 (04))		24	15:41 (WEA IFE 15 (03))			
10	05:12 21:53	05:58			06:51			07:44	40	17:23 (WEA IFE 16 (04))			15:06 (WEA IFE 13 (01))			
44	05:13	05:59			19:58 06:53				19	17:42 (WEA IFE 16 (04))		30	15:40 (WEA IFE 15 (03))			
11	21:53	21:06			19:55			07:45 18:43	20	17:22 (WEA IFE 16 (04))		31	15:04 (WEA IFE 13 (01))			
12	05:14	06:01			06:55			07:47	20	17:42 (WEA IFE 16 (04)) 17:21 (WEA IFE 16 (04))		31	15:39 (WEA IFE 15 (03)) 15:02 (WEA IFE 13 (01))			
**	21:52	21:04			19:53				22	17:43 (WEA IFE 16 (04))		32	15:37 (WEA IPE 15 (03))			
13	05:15	06:03			06:56		3	07:49		17:20 (WEA IFE 16 (04))		32	15:01 (WEA IFE 13 (01))			
	21:51	21:01			19:50		3		23	17:43 (WEA IFE 16 (04))		29	15:35 (WEA IFE 15 (03))			
14	05:16	06:04			06:58			07:51	_	17:20 (WEA IFE 16 (04))		23	15:01 (WEA IFE 13 (01))			
1	21:50	20:59			19:48				23	17:43 (WEA IFE 16 (04))		19	15:20 (WEA IFE 13 (01))			
15	05:18	06:06			07:00			07:53		17:19 (WEA IFE 16 (04))			15:00 (WEA IFE 13 (01))			
3	21:49	20:57			19:46				23	17:42 (WEA IFE 16 (04))		21	15:21 (WEA IFE 13 (01))			
16	05:19	06:08			07:01		18:48 (vorh, WEA 07)	07:55		17:19 (WEA IFE 16 (04))	07:53		15:00 (WEA IFE 13 (01))			
	21:48	20:55			19:43	9	18:57 (vorh, WEA 07)		23	17:42 (WEA IFE 16 (04))	15:31	21	15:21 (WEA IFE 13 (01))	16:09		
17	05:20	06:10			07:03		18:45 (vorh. WEA 07)			17:19 (WEA IFE 16 (04))			15:00 (WEA IFE 13 (01))			
	21:46	20:53			19:41	12	18:57 (vorh, WEA 07)		22	17:41 (WEA IFE 16 (04))		22	15:22 (WEA IFE 13 (01))			
18	05:22	06:11			07:05		18:44 (vorh, WEA 07)			17:20 (WEA IFE 16 (04))			15:00 (WEA IFE 13 (01))			
19	21:45	20:51		40-45 (19:38	14	18:58 (vorh, WEA 07)		21	17:41 (WEA IFE 16 (04))		22	15:22 (WEA IFE 13 (01))			
19	05:23 21:44	06:13	8	19:45 (vorh, WEA 06) 19:53 (vorh, WEA 06)	07:07 19:36	1.4	18:44 (vorh, WEA 07)		70	17:20 (WEA IFE 16 (04))		22	15:00 (WEA IFE 13 (01))			
20	05:24	06:15	a	19:43 (vorh, WEA 06)		14	18:58 (vorh, WEA 07) 18:42 (vorh, WEA 07)		20	17:40 (WEA IFE 15 (04)) 17:21 (WEA IFE 16 (04))		23	15:23 (WEA IFE 13 (01)) 15:00 (WEA IFE 13 (01))			
-0	21:43	20:47	12	19:55 (vorh, WEA 06)		16	18:58 (vorh. WEA 07)		17	17:38 (WEA IFE 16 (04))		23	15:23 (WEA IFE 13 (01))			
21	05:26	06:17		19:41 (vorh, WEA 06)		10	18:43 (vorh, WEA 07)		1,	16:27 (WEA IFE 15 (03))		£J.	15:00 (WEA IFE 13 (01))			
	21:41	20:44	14	19:55 (vorh. WEA 06)	19:31	14	18:57 (vorh. WEA 07)		20	17:37 (WEA IFE 16 (04))		23	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:11		
22	05:27	06:18			07:12		18:43 (vorh, WEA 07)			16:23 (WEA IFE 15 (03))			15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:41		
1	21:40	20:42	16	19:56 (vorh, WEA 06)		14	18:57 (vorh, WEA 07)		23	17:34 (WEA IFE 16 (04))		23	15:24 (WEA IFE 13 (01))			
23	05:29	06:20		19:40 (vorh. WEA 06)	07:14		18:44 (vorh. WEA 07)	08:07		16:20 (WEA IFE 15 (03))			15:01 (WEA IFE 13 (01))			
1	21:39	20:40	17		19:26	12	18:56 (vorh, WEA 07)	18:16	25	17:12 (WEA IFE 14 (02))		23	15:24 (WEA IFE 13 (01))			
24	05;30	06:22			07:15			08:09		16:18 (WEA IFE 15 (03))	08:07		15:02 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
1	21:37	20:38	17	19:56 (vorh. WEA 06)		9	18:53 (vorh, WEA 07)		34	17:15 (WEA IFE 14 (02))		22	15:24 (WEA IFE 13 (01))			
25	05:32	06:23		19:39 (vorh. WEA 06)			1	07:11		15:17 (WEA IFE 15 (03))			15:02 (WEA IFE 13 (01))	0B:42		
	21:36	20:35	17	19:56 (vorh. WEA 05)					39	16:16 (WEA IFE 14 (02))		22	15:24 (WEA IFE 13 (01))			
26	05:33	06:25			07:19		1	07:13		15:16 (WEA IFE 15 (03))			15:03 (WEA IFE 13 (01))			
	21:34	20:33	18		19:19				43	16:17 (WEA IFE 14 (02))		21	15:24 (WEA IFE 13 (01))			
27	05:35	06:27	4.7	19:39 (vorh. WEA 06)		15271	18:31 (vorh. WEA 08)		4=	15:15 (WEA IFE 15 (03))			15:03 (WEA IFE 13 (01))			
28	21:33 05:36	20:31	17	19:56 (vorh. WEA 05) 19:39 (vorh. WEA 06)		1	18:32 (vorh. WEA 08) 18:27 (vorh. WEA 08)		45	16:17 (WEA IFE 14 (02)) 15:14 (WEA IFE 15 (03))		20	15:23 (WEA IFE 13 (01))			
20	21:31	20:29	17	19:56 (vorh, WEA 05)			18:35 (vorh. WEA 08)		48	16:18 (WEA IFE 14 (02))		19	15:04 (WEA IFE 13 (01))			
29	05:38	06:30	17	19:41 (vorh, WEA 05)		1144.0	18:26 (vorh. WEA 08)		-10	15:14 (WEA IFE 15 (03))		13	15:23 (WEA IFE 13 (01)) 15:06 (WEA IFE 13 (01))			
***	21:29	20:26	15	19:56 (vorh, WEA 05)		10	18:36 (vorh. WEA 08)		49	16:18 (WEA IFE 14 (02))		17	15:23 (WEA IFE 13 (01))			
30	05:39	06:32	~=	19:42 (vorh. WEA 06)			18:25 (vorh. WEA 08)		1.0	15:13 (WEA IFE 15 (03))		-/	15:07 (WEA IFE 13 (01))	08:43		
50	21:28	20:24	13	19:55 (vorh, WEA 05)	19:09	12	18:37 (vorh. WEA 08)		50	16:18 (WEA IFE 14 (02))		16	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:17		
31	05:41	06:34		19:45 (vorh, WEA 05)			(07:23		15:13 (WEA IFE 15 (03))			((01))	08:43		
	21:26	20:22		19:54 (vorh. WEA 05)			i		48	16:17 (WEA IFE 14 (02))				16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458		,,	382		i	329	_	(261			236		
astr.max.mögl.Beschattung			190			149	i	7	18			799		Ų.	54	

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

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende

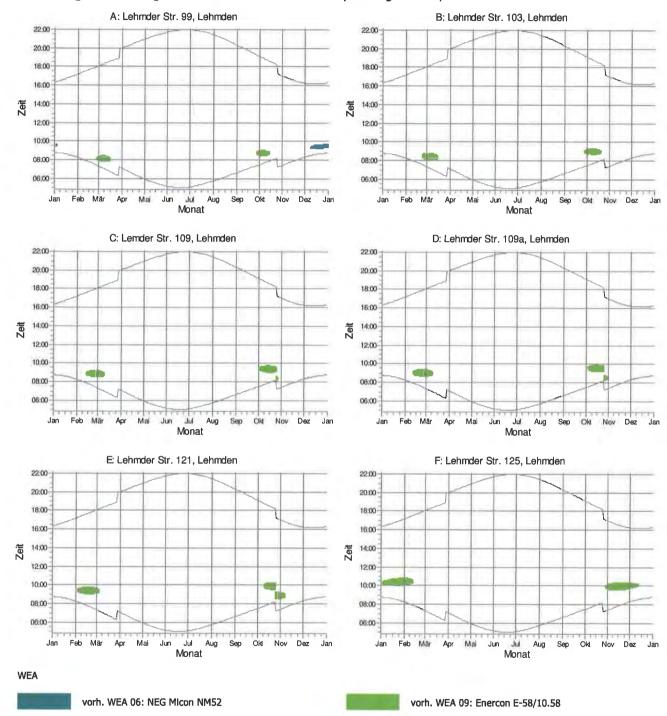


Uzenzeter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

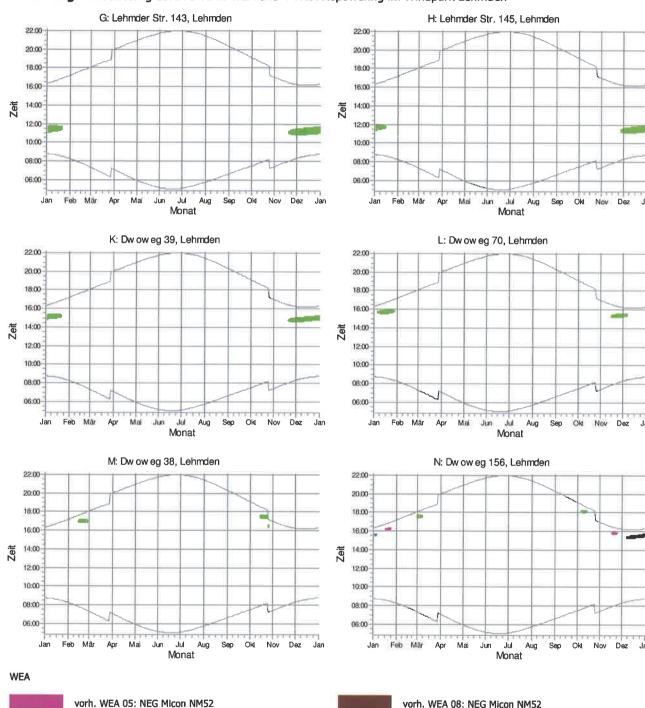
Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden



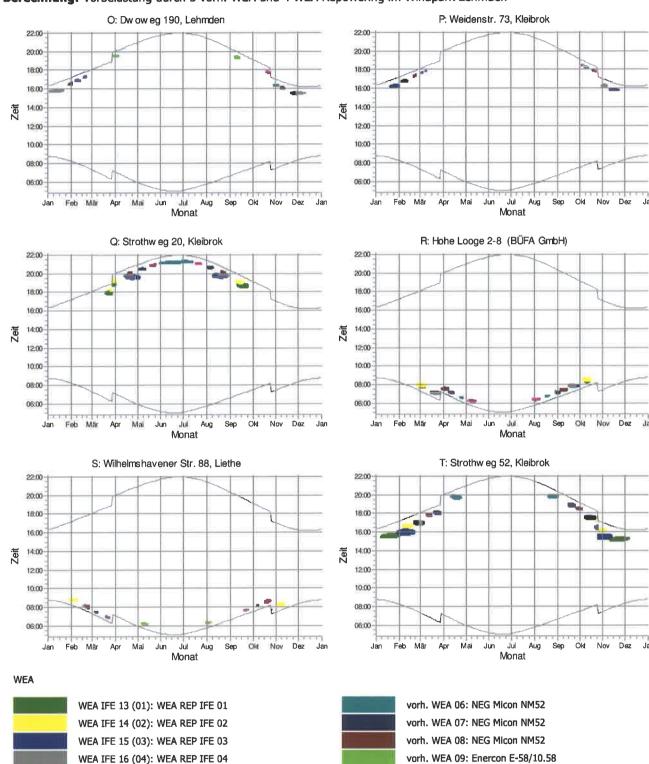
vorh. WEA 06: NEG Micon NM52

vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58

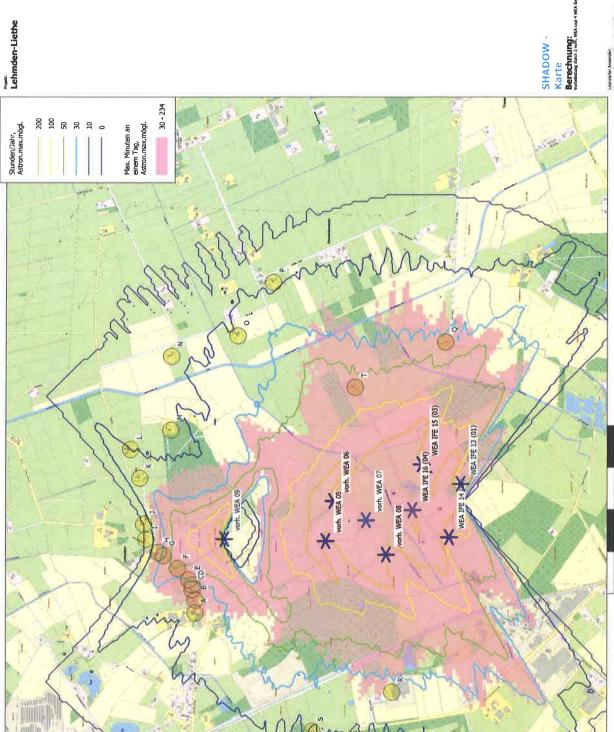
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11,04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden



vorh. WEA 05: NEG Micon NM52



Blumenstrasse 26 DE-261.1 Oldenburg 0441.390 At - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de neusen 11.04.2018 18:55/31.633

0 250 750 1000m Karte: AKS LGLN Rastade , Ma6srab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS99 Zone: 32 Ost: 445,940 Nord: 5,903,680 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Orographie Lehmden Liethe final bearb..wpo (7)

windPRO 3.1,633 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dlt, windpro@emd.dlt

Schattenrezeptor

* Existierende WEA

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 19:01/3,1,633

WEALO1

WEA 03

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe

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 Sonneneinfallsrichtung

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: Höhenlinien: Orographie Lehmden Liethe final bear

Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Augenhöhe: 1,5 m Rasterauflösung: 10,0 m

WEA

Alle Koordinatenangaben in: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

Neue WEA

ehmden

Maßstab 1:40,000 Schattenrezeptor

					WEA-1	Тур					Schattend	aten
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Тур	Nenn-	Rotor-	Nabenhöhe	Beschatt	U/min
								leistung	durchmesser		Bereich	
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA 01	446.026	5.904.036	4,6	Enercon E-82 E2 TE	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA 02	446.048	5.903.762	3,3	Enercon E-82 E2 TE	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA 03	446.341	5.903.894	1,7	' Enercon E-82 E2 TE	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr. Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimutwinkel	Neigung des	Ausrichtungsmodus
						über Grund	(von Süd)	Fensters	
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A Lehmder Str. 99, Lehmden	445.329	5.904.337	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
B Lehmder Str. 103, Lehmden	445,408	5.904.336	10,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
C Lemder Str. 109, Lehmden	445.468	5.904.353	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
D Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.496	5.904.353	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
E Lehmder Str. 121, Lehmden	445.526	5.904.374	9,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
F Lehmder Str. 125, Lehmden	445.595	5.904.441	7,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G Lehmder Str. 143, Lehmden	445.672	5.904.525	6,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
I Dwoweg 1, Lehmden	445.768	5.904.628	3,7	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
J Dwoweg 11, Lehmden	445.858	5.904.642	2,9	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
K Dwoweg 39, Lehmden	446.133	5.904.664	1,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
L Dwoweg 70, Lehmden	446.305	5.904.720	1,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
M Dwoweg 38, Lehmden	446.420	5.904.481	5,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
N Dwoweg 156, Lehmden	446.860	5.904.477	1,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
O Dwoweg 190, Lehmden	446.981	5.904.084	1,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
P Weidenstr. 73, Kleibrok	447.300	5.903.875	1,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
Q Strothweg 20, Kleibrok	446.944	5.902.853	1,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
R Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)	444.858	5.903.170	16,8	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
S Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.643	17,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
T Strothweg 52, Kleibrok	446.673	5.903.388	1,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe

Berechnungsergebnisse

Coho	ttenreze	
SCHa	uenreze	BULOI

Schattenrezeptor			
	astron. max. i	mö gi. Bes chattı	ıngsdauer
Nr. Name	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten
			Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
A Lehmder Str. 99, Lehmden	22:02	76	0:25
B Lehmder Str. 103, Lehmden	27:30	81	0:30
C Lemder Str. 109, Lehmden	33:48	89	0:37
D Lehmder Str. 109a, Lehmden	37:25	95	0:40
E Lehmder Str. 121, Lehmden	44:05	109	0:46
F Lehmder Str. 125, Lehmden	51:47	110	0:53
G Lehmder Str. 143, Lehmden	49:04	92	0:54
H Lehmder Str. 145, Lehmden	49:24	86	0:53
I Dwoweg 1, Lehmden	44:30	64	0:51
J Dwoweg 11, Lehmden	30:32	50	0:50
K Dwoweg 39, Lehmden	4:45	22	0:17
L Dwoweg 70, Lehmden	7:52	30	0:20
M Dwoweg 38, Lehmden	40:50	92	0:40
N Dwoweg 156, Lehmden	34:29	90	0:43
O Dwoweg 190, Lehmden	23:12	74	0:28
P Weidenstr. 73, Kleibrok	14:08	55	0:28
Q Strothweg 20, Klelbrok	0:00	0	0:00
R Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)	6:34	52	0:15
S Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	4:53	34	0:13
T Strothweg 52, Kleibrok	17:46	49	0:27

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[Std/Jahr]
WEA 01	Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	212:45
WEA 02	Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	126:01
WEA 03	Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	126:28

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.



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: A - Lehmder Str. 99, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

1 18-43 16:19 17:10 08:14 08:15 (NEA 02) 07:17 07:59 (NEA 01) 07:04 12:055 15:08 15:08 15:08 16:02 16:06 16:04 16:24 17:10 08:15 (NEA 02) 07:15 07:59 (NEA 01) 07:04 12:055 15:08 15:08 16:08 16:08 16:08 17:08 16:08 17:08 16:08 17:08 16:08 17:08 16:08 17:08 16:08 17:08 16:08 17:08 16:08 17:08 17:08 16:08 17:08		Januar			Februa	r		März			April	Mal	Juni
16:19	1	I 08-43			1.08-14		08:51 (MEA 02)	1.07-17		07:50 (MEA 01)	1.07:04	1.05.56	I DE DE
2 188-13 187-12 20 98-15 WRA 02 197-15 20 98-12 WRA 02 187-13 30 98-1	-					20			25				
16:21	2					20			43				
3 168-13 168-12 171-14 2 169-12 (WEA 02) 180-18 24 88-23 (WEA 03) 165-59 165-52 165-54 171-17 21 191-12 (WEA 02) 180-18 24 88-23 (WEA 03) 165-55 165-50 165-56 171-18 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 24 171-17 25 171-17 25 171-17 26 171-17 27 171-17 27 171-17 28 171-17 28 171-17 29 171-17	-					20			25				
16-22 17-14 21 99-12 (WEA 02) 18-88 24 88-23 (WEA 01) 20-05 20-59 21-75	2					20			25				
4 08-42 08-92 08-92 07-19	3					21			24				
16:23	4					21			24				
S 08-42 08-09 08-52 08-09 07-98 07-98 07-98 07-98 08-40 05-54						21			24				
16:24	5					21			27				
6 08:42 08:05 08:52 WEAQ D) 07:06 07:59 WEAQ D) 06:52 05:46 05:04 7 08:41 08:03 08:52 WEAQ D) 07:04 07:59 WEAQ D) 07:09 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 07:59 08:10 08:31 08:11 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01 08:31 08:01	-					21			24				
16:25	6					21			24				
7 08-41	· ·					20			22				
16:27	7					20			22				
8 08:41	- 1					20			20				
16:28	я								20				
9 08:40 08:00 08:54 WEA 02] 06:59 08:00 08:16 WEA 01] 06:45 05:40 05:20 08:16 WEA 01] 06:45 05:34 08:16 WEA 01] 06:45 05:38 08:16 WEA 01] 06:45 06:34 08:16 WEA 01] 06:45 08:36 08:16 WEA 01] 06:45 08:38 08:31 11 08:39 07:56 08:55 WEA 02] 06:57 08:05 WEA 01] 06:42 05:38 08:31 11 08:39 07:56 08:57 WEA 02] 06:54 08:05 WEA 01] 06:40 05:37 08:11 16:32 17:20 11 09:08 WEA 02] 06:54 08:05 WEA 01] 06:40 05:37 08:01 0	· ·					19			17				
16:30	9												
10 08-40	Ī					17			13				
16-31	10												
11 08-39						15			7				
16:32	11					10			,	00.12 (110101)			
12 08:38						11							
16:34	12												
13 09:37						2							
16:36	13					_							
14 08:37	-												
16:37	14												
15 08:36													
16:39	15												
16 08:35													
16:40	16												
17 08:34													
16:42	17												
18 08:33													
16:44	18	08:33			07:42			06:37					
19 08:32		16:44						18:36					
16:46	19						08:05 (WEA 03)						
20		16:46			17:45	6							
16:47	20	08:31			07:37		08:02 (WEA 03)	06:33				05:22	i 04:59
16:49		16:47			17:47	11							
22 08:28	21	08:29			07:35		08:01 (WEA 03)	06:30			06:17	05:21	05:00
16:51					17:49	13		18:41			20:37	21:29	21:59
23 08:27 07:31 08:00 (WEA 03) 06:25 06:13 05:18 05:00	22	08:28			07:33		08:00 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	05:00
16:53					17:51	15	08:15 (WEA 03)	18:43			20:39	21:31	21:59
24 08:26 07:29 07:58 (WEA 03) 06:23 06:11 05:16 05:00 16:55 17:55 21 08:19 (WEA 01) 18:47 20:43 21:34 22:00 25 08:24 07:26 07:59 (WEA 03) 06:21 06:08 05:15 05:01 16:56 07:25 08:21 (WEA 01) 18:49 20:45 21:35 22:00 26 08:23 08:58 (WEA 02) 07:24 07:59 (WEA 03) 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 3 09:01 (WEA 02) 17:58 23 08:22 (WEA 01) 18:51 20:46 21:36 22:00 27 08:21 08:56 (WEA 02) 07:22 07:59 (WEA 03) 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 9 09:05 (WEA 02) 07:22 07:59 (WEA 03) 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 9 09:05 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 08:54 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 274 367 419 491 507	23												
16:55						18							
25 08:24 07:26 07:59 (WEA 03) 06:21 06:08 05:15 05:01	24												
16:56						21							22:00
26 08:23 08:58 (WEA 02) 07:24 07:59 (WEA 03) 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 3 09:01 (WEA 02) 17:58 23 08:22 (WEA 01) 18:51 20:46 21:36 22:00 27 08:21 08:56 (WEA 02) 07:22 07:59 (WEA 03) 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 9 09:05 (WEA 02) 07:20 08:22 (WEA 01) 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 08:54 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 13 09:07 (WEA 02) 18:02 23 08:23 (WEA 01) 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 20:00 21:43 21:43 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	25												
16:58 3 09:01 (WEA 02) 17:58 23 08:22 (WEA 01) 18:51 20:46 21:36 22:00						22							
27 08:21	26		_										
17:00 9 09:05 (WEA 02) 18:00 23 08:22 (WEA 01) 18:52 20:48 21:38 22:00			3			23							
28 08:20 08:54 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 13 09:07 (WEA 02) 18:02 23 08:23 (WEA 01) 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 05:08 17:08 19 09:11 (WEA 02) 274 367 419 491 507	27		_										
17:02 13 09:07 (WEA 02) 18:02 23 08:23 (WEA 01) 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 05:08 17:08 19 09:11 (WEA 02) 274 367 419 491 507 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	(9			23							
29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 05:08 17:08 19 09:11 (WEA 02) 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	28		4.0			20							
17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 21:40 21:59 21:40 21:59 21:40 21:59 21:40 21:59 21:40 21:42 21:59 21:40 21:42 21:59 21:40 21:43 21:59 21:40 21:43 21:59 21:40 21:43 21:59 21:40 21:43 21:59 21:40 21:43 21:59 21:40 21:43 21:59 21:40 21:43 21:59 21:40 21			13		18:02	23	U8:23 (WEA 01)						
30 08:17	29		4-										
17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 05:08 17:08 19 09:11 (WEA 02) 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507			15										
31 08:15	30		47										
17:08	24		17								20:54		21:59
Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	31		10		5					6.53	0:		1
	Connencehoingt		19	03:11 (MEV 05)	274						410		F07
astrinosinosinaturig 1 /0 302 ZUI		233	76		2/4	383		30/	201	1.2	413	491	1 507
	ostrinovinoghoestriattilly		, 0			JU2			201			4:	1

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

Minuten mlt Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: A - Lehmder Str. 99, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne schelnt täglich von Sonnenauf- bls -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Dle Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	e †Oktober			Novem	ber		Dezember
	05:04	05:43	1 06:36	1 07:28			07:25		OPIDE ONEA ODS	1.00.10
	21:59	21:25	20:19	19:07				14	08:25 (WEA 02)	
2							16:58	14		16:14
2	1 05:05	05:44	06:37	07:29			07:26	40	08:23 (WEA 02)	
3	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	18	08:41 (WEA 02)	
3	05:05	1 05:46	1 06:39	07:31			07:28	40	08:23 (WEA 02)	7
	21:58	21:21	20:15	19:02		00.44.0454.043	16:54	18		16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33		08:41 (WEA 01)			08:22 (WEA 02)	
_	21:58	21:19	20:12	19:00	11	08:52 (WEA 01)		20	08:42 (WEA 02)	
5	05:07	05:49	06:43	07:35		08:39 (WEA 01)			08:22 (WEA 02)	
	21:57	21:17	20:10	18:57	15	08:54 (WEA 01)		20	08:42 (WEA 02)	
6	05:08	05:51	06:44	07:37		08:37 (WEA 01)			08:21 (WEA 02)	
	21:56	21:15	20:07	18:55	19	08:56 (WEA 01)		21	08:42 (WEA 02)	
/	05:09	05:53	06:46	07:38		08:36 (WEA 01)			08:21 (WEA 02)	
	21:56	21:14	20:05	18:52	21	08:57 (WEA 01)		21	08:42 (WEA 02)	
8	05:10	05:54	06:48	07:40		08:34 (WEA 01)			08:21 (WEA 02)	
	21:55	21:12	20:03	18:50	23	08:57 (WEA 01)		21	08:42 (WEA 02)	16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42		08:33 (WEA 01)			08:22 (WEA 02)	
	21:54	21:10	20:00	18:48	24	08:57 (WEA 01)	16:43	20	08:42 (WEA 02)	16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		08:33 (WEA 01)			08:22 (WEA 02)	08:31
	21:54	21:08	19:58	18:45	24	08:57 (WEA 01)	16:41	20	08:42 (WEA 02)	16:10
11	05:13	05:59	06:53	07:46		08:33 (WEA 01)	07:44		08:23 (WEA 02)	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	24	08:57 (WEA 01)	16:39	18	08:41 (WEA 02)	16:10
12	05:14	06:01	06:55	107:47		08:32 (WEA 01)	07:45		08:24 (WEA 02)	08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	25	08:57 (WEA 01)	16:38	17	08:41 (WEA 02)	16:09
13	05:15	06:03	06:56	07:49		08:33 (WEA 01)	07:47		08:25 (WEA 02)	08:34
	21:51	21:02	19:51	1 18:38	24	08:57 (WEA 01)	16:36	15	08:40 (WEA 02)	
14	05:16	1 06:05	06:58	07:51		08:33 (WEA 01)	07:49		08:26 (WEA 02)	08:35
	21:50	21:00	19:48	18:36	23	08:56 (WEA 01)	16:35	13	08:39 (WEA 02)	
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:32 (WEA 03)	07:51		08:28 (WEA 02)	
	21:49	20:57	19:46	18:34	23	08:55 (WEA 01)		9	08:37 (WEA 02)	
16	05:19	106:08	07:02	07:55		08:31 (WEA 03)			08:31 (WEA 02)	
	21:48	20:55	19:43	18:32	23	08:54 (WEA 01)	16:31	3	08:34 (WEA 02)	
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:30 (WEA 03)			` '	08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	22	08:52 (WEA 01)				16:10
18	05:22	06:11	1 07:05	07:58		08:30 (WEA 03)				08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	20	08:50 (WEA 01)	16:29			16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:30 (WEA 03)	07:58			08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	17	08:47 (WEA 01)	16:27			16:10
20	05:24	06:15	07:08	1 08:02		08:30 (WEA 03)	08:00			08:40
	21:43	20:47	19:34	18:23	15	08:45 (WEA 03)	16:26			16:10
21	05:26	06:17	07:10	1 08:04		08:31 (WEA 03)	08:02			08:40
	21:42	20:44	19:31	18:20	13	08:44 (WEA 03)	16:25			16:11
22	05:27	06:18	07:12	1 08:06		08:33 (WEA 03)	08:04			08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	10	08:43 (WEA 03)	16:23			16:11
23	05:29	06:20	07:14	08:08		08:37 (WEA 03)	08:05			08:41
	21:39	20:40	19:26	1 18:16	2	08:39 (WEA 03)	16:22			16:12
24	05:30	06:22	07:15	1 08:09			08:07			08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14			16:21			16:12
25	05:32	06:24	07:17	07:11			08:09			08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12			16:20			16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13			08:10			08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10		Si Si	16:19			16:14
27	05:35	06:27	07:21	07:15			08:12			08:43
	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18			16:14
28	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14			08:43
	21:31	20:29	19:14	17:06			16:17			16:15
29	05:38	1 06:30	07:24	07:19		7	08:15			08:43
	21:30	20:26	19:12	17:04		1	16:16			16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21		08:29 (WEA 02)	08:17			08:43
	21:28	20:24	19:09	17:02	5		16:15			16:17
31	05:41	06:34		07:23	-	08:25 (WEA 02)			77	08:43
	21:26	20:22		17:00	12	08:37 (WEA 02)				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329		. "	261		1.0	236
astr.max.mögl.Beschattung				1	395	Ti i		268	1	

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: B - Lehmder Str. 103, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Janua	r		Februa	r		März			April	Mai	Juni
1	1 08:43			1 08:14		09:02 (WEA 02)	1 07:17		08:08 (WEA 01)	1.07:04	1 05:56	1 05:08
	16:19			17:10	23	09:25 (WEA 02)		27	08:35 (WEA 01)		20:55	21:44
2	08:43			08:12		09:03 (WEA 02)			08:07 (WEA 01)		05:54	05:07
	16:21			17:12	22	09:25 (WEA 02)		27	08:34 (WEA 01)		20:57	21:45
3	08:43			08:10		09:03 (WEA 02)			08:08 (WEA 01)		05:52	05:06
	16:22			17:14	21	09:24 (WEA 02)		26	08:34 (WEA 01)		20:59	21:47
4	08:42			08:09		09:05 (WEA 02)			08:09 (WEA 01)		05:50	05:05
	16:23			17:16	20	09:25 (WEA 02)		25	08:34 (WEA 01)		21:01	21:48
5	08:42			08:07		09:05 (WEA 02)			08:09 (WEA 01)		05:48	05:04
	16:24			17:17	19	09:24 (WEA 02)		23	08:32 (WEA 01)		21:02	21:49
6	08:42			08:05		09:06 (WEA 02)			08:10 (WEA 01)		05:46	05:04
	16:25			17:19	17	09:23 (WEA 02)	18:14	21	08:31 (WEA 01)	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03		09:08 (WEA 02)			08:10 (WEA 01)	06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21	14	09:22 (WEA 02)		18	08:28 (WEA 01)	20:12	1 21:06	21:51
8	08:41			08:01		09:10 (WEA 02)			08:13 (WEA 01)		05:42	05:02
	16:28			17:23	10	09:20 (WEA 02)		13	08:26 (WEA 01)		21:08	21:52
9	08:40			08:00			1 06:59	_	08:17 (WEA 01)		1 05:40	05:02
10	16:30			17:25			18:19	5	08:22 (WEA 01)		1 21:09] 21:52
10	08:40			07:58			06:57			06:42	05:38	05:01
11	16:31 08:39			17:27 07:56			18:21			20:18	21:11	21:53
	16:32			17:29			06:54			06:40	05:37	05:01
12	08:38			07:54			18:23 06:52			20:19	21:13	21:54
	16:34			17:31			18:25			06:38	1 05:35	05:00
13	08:37			07:52			06:49			20:21	1 21:15	21:55
	16:36			17:33			18:27			06:35	05:33 21:16	05:00 21:56
14	08:37			07:50			06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37			17:35			18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36			07:48			06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39			17:37			18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35			07:46			06:42		1	06:28	05:28	04:59
	16:40			17:39			18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34			07:44		08:10 (WEA 03)	06:40		1	06:26	05:27	04:59
40	16:42			17:41	8	08:18 (WEA 03)				20:30	21:23	21:58
18	08:33			07:42		08:08 (WEA 03)				06:24	05:25	04:59
10	16:44			17:43	13	08:21 (WEA 03)				20:32	21:24	21:58
19	08:32			07:39	15	08:07 (WEA 03)				06:22	05:24	04:59
20	16:46 08:31			17:45	15	08:22 (WEA 03)				20:34	21:26	21:59
20	16:47			07:37 17:47	22	08:05 (WEA 03)				06:19	05:22	04:59
21	08:29		09:07 (WEA 02)	07:35	22	08:27 (WEA 01) 08:05 (WEA 03)				20:36	21:28	21:59
	16:49	9		17:49	25	08:30 (WEA 01)				06:17	05:21	05:00
22	08:28	_		07:33	23	08:05 (WEA 03)				20:37 06:15	21:29 05:19	1 21:59
	16:51	12	09:17 (WEA 02)		27	08:32 (WEA 01)				20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:04 (WEA 02)			08:05 (WEA 03)				06:13	05:18	05:00
1	16:53	16		17:53	29	08:34 (WEA 01)				20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:03 (WEA 02)	07:29		08:04 (WEA 03)			i	06:11	05:16	05:00
- 1	16:54	17	09:20 (WEA 02)	17:55	30	08:34 (WEA 01)			i	20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:03 (WEA 02)			08:05 (WEA 03)			i	06:08	05:15	05:01
	16:56	19	09:22 (WEA 02)	17:57	30	08:35 (WEA 01)	18:49		i	20:45	21:35	22:00
26	08:23			07:24			06:18		ĺ	06:06	05:14	05:01
!	16:58	20	09:22 (WEA 02)		29	08:35 (WEA 01)			1	20:46	21:36	1 22:00
27	08:21	24	09:03 (WEA 02)			08:06 (WEA 03)			- 1	06:04	05:13	05:01
20	17:00	21	09:24 (WEA 02)		29	08:35 (WEA 01)				20:48	21:38	22:00
28	08:20	22	09:02 (WEA 02)		27	08:08 (WEA 01)	06:13		3	06:02	05:12	1 05:02
29	17:02 08:18	22		18:02	27	08:35 (WEA 01)				20:50	21:39	21:59
29	17:04	22	09:02 (WEA 02) 09:24 (WEA 02)				07:11		!	06:00	05:11	05:03
30	08:17	~~	09:03 (WEA 02)				19:56		9	20:52	21:40	21:59
30	17:06	22	09:05 (WEA 02)			-	07:08 19:58			05:58	05:09	05:03
31	08:15	~~	09:02 (WEA 02)				07:06		4	20:54	21:42	21:59
51	17:08	23	09:25 (WEA 02)				20:00		4		05:08 21:43	1
Sonnenscheinstunden	253		(02)	274			367		1	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		203	1		430	i		185	ì		1	1 307

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

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



Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: B - Lehmder Str. 103, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	oe†Oktober	•		Novem	nber		Dezember
4	1 05:04	05:43	1 06:36	1 07:28			07:25			08:18
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58			16:14
2	05:05	1 05:44	106:37	07:29			07:26	_	08:43 (WEA 02)	
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	3		16:14
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		08:39 (WEA 02)	08:21
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	11	08:50 (WEA 02)	16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30		08:37 (WEA 02)	
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52	15	08:52 (WEA 02)	
5	05:07	05:49	06:43	07:35		08:51 (WEA 01)		13	08:36 (WEA 02)	
3					11			17		
	21:57	21:17	20:10	1 18:57	11	09:02 (WEA 01)		17	08:53 (WEA 02)	
ь	05:08	05:51	06:44	1 07:37		08:48 (WEA 01)			08:35 (WEA 02)	
	21:56	21:15	20:07	18:55	17	09:05 (WEA 01)	16:48	19	08:54 (WEA 02)	16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38		08:47 (WEA 01)	07:36		08:34 (WEA 02)	08:27
	21:56	1 21:14	20:05	18:52	19	09:06 (WEA 01)	16:46	21	08:55 (WEA 02)	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40		08:44 (WEA 01)			08:34 (WEA 02)	
	21:55	21:12	20:03	18:50	22	09:06 (WEA 01)		21	08:55 (WEA 02)	
9	05:11	05:56	06:49	07:42		08:43 (WEA 01)			08:33 (WEA 02)	
,					24			22		
40	21:54	21:10	20:00	118:48	24	09:07 (WEA 01)		23	08:56 (WEA 02)	
10	05:12	05:58	06:51	07:44		08:42 (WEA 01)			08:33 (WEA 02)	
	21:54	21:08	19:58	118:45	26	09:08 (WEA 01)	16:41	23	08:56 (WEA 02)	16:10
11	05:13	1 05:59	1 06:53	1 07:45		08:42 (WEA 01)	07:44		08:33 (WEA 02)	08:32
	21:53	21:06	19:55	118:43	26	09:08 (WEA 01)		23	08:56 (WEA 02)	
12	05:14	06:01	06:55	07:47		08:41 (WEA 01)			08:33 (WEA 02)	
	21:52	21:04	19:53	18:41	27	09:08 (WEA 01)		23	08:56 (WEA 02)	
13	05:15	06:03	06:56		21			23		
13				107:49	~=	08:41 (WEA 01)			08:34 (WEA 02)	
	21:51	21:02	19:51	18:38	27	09:08 (WEA 01)		22	08:56 (WEA 02)	
14	05:16	1 06:05	1 06:58	07:51		08:41 (WEA 01)			08:34 (WEA 02)	
	21:50	21:00	119:48	18:36	27	09:08 (WEA 01)	16:35	22	08:56 (WEA 02)	16:09
15	05:18	1 06:06	1 07:00	1 07:53		08:39 (WEA 03)	07:51		08:35 (WEA 02)	
	21:49	20:57	19:46	18:34	29	09:08 (WEA 01)		21	08:56 (WEA 02)	
16	05:19	06:08	07:01	07:55		08:38 (WEA 03)			08:35 (WEA 02)	
	21:48	20:55	19:43	18:32	29	09:07 (WEA 01)		20		
17					25			20	08:55 (WEA 02)	16:09
17	05:20	1 06:10	07:03	07:56		08:36 (WEA 03)			08:36 (WEA 02)	08:37
	1 21:47	20:53	119:41	18:29	30	09:06 (WEA 01)		19	08:55 (WEA 02)	
18	05:22	06:11	1 07:05	07:58		08:36 (WEA 03)	07:56		08:37 (WEA 02)	08:38
	21:45	20:51	119:38	18:27	29	09:05 (WEA 01)	16:29	17	08:54 (WEA 02)	16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:35 (WEA 03)	07:58		08:38 (WEA 02)	08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	28	09:03 (WEA 01)		16	08:54 (WEA 02)	
20	05:24	06:15	07:08	08:02		08:35 (WEA 03)			08:40 (WEA 02)	
20	21:43	20:47	19:34	18:23	27			13		
21					21	09:02 (WEA 01)		13		16:10
21		06:17	07:10	08:04		08:36 (WEA 03)	08:02	_	08:42 (WEA 02)	08:40
	21:42	20:44	19:31	18:20	24	09:00 (WEA 01)	16:25	9	08:51 (WEA 02)	
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:36 (WEA 03)	08:04			08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	20	08:56 (WEA 01)	16:23			16:11
23	05:29	06:20	1 07:14	08:08		08:37 (WEA 03)	08:05			08:41
	21:39	20:40	19:26	1 18:16	14	08:51 (WEA 03)	16:22			16:12
24		06:22	07:15	08:09		08:38 (WEA 03)				08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	12		16:21			
25					12					16:12
23	05:32	06:24	07:17	07:11	_	07:41 (WEA 03)	08:09			08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	6	07:47 (WEA 03)	16:20			16:13
26	05:33	1 06:25	07:19	07:13			08:10			08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10			16:19			16:14
27	05:35	1 06:27	07:21	07:15			08:12			08:43
	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18			16:14
28		06:29	07:22	07:17			08:14			08:43
20	•	20:29								
70	21:31		19:14	17:06			16:17			16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15			08:43
4.7	21:30	20:26	19:12	17:04			16:16			16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17			08:43
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15			16:17
31	05:41	06:34	1	07:23						08:43
-	21:26	20:22	i	17:00		1				16:18
Sonnenscheinstunden		458	382	329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung		1	1		474	13	-51	358		200
monnognocamatang		4	3	1	/ T			220		

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: C - Lemder Str. 109, Lehmden 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

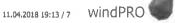
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februa	r		j März			April	Mai	Juni
1	1 08:43			08:14		09:19 (WEA 02)	07:17		08:23 (WEA 01)	07:04	05:56	1 05:08
	16:19			17:10	18	09:37 (WEA 02)		25	08:48 (WEA 01)		20:55	21:44
2	08:43			08:12		09:20 (WEA 02)			08:23 (WEA 01)		05:54	05:07
	16:21			17:12	16	09:36 (WEA 02)		24	08:47 (WEA 01)		20:57	21:45
3	08:43			08:10		09:21 (WEA 02)			08:24 (WEA 01)		05:52	05:06
	16:22			17:14	14	09:35 (WEA 02)		21	08:45 (WEA 01)		20:59	21:46
4	08:42			08:09		09:24 (WEA 02)			08:26 (WEA 01)		05:50	05:05
	16:23			17:16	9	09:33 (WEA 02)	18:10	18	08:44 (WEA 01)	20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07			07:08		08:27 (WEA 01)		05:48	05:04
	16:24			17:17			18:12	13	08:40 (WEA 01)	20:09	21:02	21:49
6	08:42			08:05			07:06			06:52	05:46	05:04
7	16:25			17:19			18:14			20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03			07:04			06:49	05:44	05:03
8	16:27 08:41			17:21 08:01			18:16 07:01			20:12	21:06	21:51
В	16:28			17:23			18:17			06:47 20:14	05:42	05:02
9	08:40			08:00			06:59			06:45	05:40	05:02
-1/	16:30			17:25			18:19			20:16	21:09	21:52
10	08:40			07:58			06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27			18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56			06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32			17:29			18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38			07:54			06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34			17:31			18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37	_		07:52	_	08:21 (WEA 03)				06:35	05:33	05:00
4.4	16:36	8	09:26 (WEA 02)		3	08:24 (WEA 03)				20:23	21:16	21:56
14	08:37	11	09:17 (WEA 02)		10	08:18 (WEA 03)				06:33	05:31	1 05:00
15	16:37 08:36	11	09:28 (WEA 02)		10	08:28 (WEA 03)				20:25	21:18	21:56
15	16:39	14	09:16 (WEA 02) 09:30 (WEA 02)		23	08:16 (WEA 03) 08:41 (WEA 01)				06:31 20:27	05:30 21:20	1 05:00
16	08:35	14	09:16 (WEA 02)		23	08:15 (WEA 03)			17	06:28	05:28	21:57 04:59
10	16:40	16	09:32 (WEA 02)		29	08:44 (WEA 01)				20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:15 (WEA 02)			08:14 (WEA 03)				06:26	05:27	04:59
	16:42	18	09:33 (WEA 02)		32	08:46 (WEA 01)				20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:15 (WEA 02)			08:14 (WEA 03)				06:24	05:25	04:59
	16:44	19	09:34 (WEA 02)	17:43	34	08:48 (WEA 01)	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:15 (WEA 02)			08:14 (WEA 03)				06:22	05:24	04:59
	16:46	20	09:35 (WEA 02)		35	08:49 (WEA 01)			1	20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:14 (WEA 02)		2.5	08:13 (WEA 03)				06:19	05:22	04:59
24	16:47	22	09:36 (WEA 02)		36	08:49 (WEA 01)				20:36	21:28	21:59
21	08:29 16:49	22	09:15 (WEA 02)		37	08:13 (WEA 03)				06:17	05:21	05:00
22	08:28	22	09:37 (WEA 02) 09:14 (WEA 02)		3/	08:50 (WEA 01) 08:14 (WEA 03)				20:37 06:15	21:29 05:19	21:59
22	16:51	23		17:51	37	08:51 (WEA 01)				20:39	21:31	05:00 21:59
23	08:27	25		07:31	٠,	08:15 (WEA 03)				06:13	05:18	05:00
	16:53	24	09:38 (WEA 02)		36	08:51 (WEA 01)				20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:14 (WEA 02)			08:15 (WEA 03)				06:11	05:16	05:00
3	16:54	24	09:38 (WEA 02)		35	08:50 (WEA 01)				20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:15 (WEA 02)			08:17 (WEA 03)	06:21		- 9	06:08	05:15	05:01
	16:56	24	09:39 (WEA 02)		34	08:51 (WEA 01)			-	20:45	1 21:35	1 22:00
26	08:23		09:15 (WEA 02)			08:20 (WEA 03)				06:06	1 05:14	05:01
27	16:58	23	09:38 (WEA 02)		30		18:50		19	20:46	1 21:36	22:00
27	08:21	22	09:16 (WEA 02)		20	08:21 (WEA 01)				06:04	05:13	05:01
20	17:00 08:20	23	09:39 (WEA 02)		28	08:49 (WEA 01)				20:48	21:38	22:00
20	17:02	23	09:16 (WEA 02) 09:39 (WEA 02)	18:02	27	08:22 (WEA 01) 08:49 (WEA 01)	18:54			06:02 20:50	05:12	05:02 21:59
29	08:18	23	09:16 (WEA 02)	10.02	۷,	OD. TO (WEN UI)	07:11			06:00	05:11	05:03
2.5	17:04	22	09:38 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:17 (WEA 02)				07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06	22	09:39 (WEA 02)	0.			19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:18 (WEA 02)	PC.			07:06		100		05:08	1
	17:08	20	09:38 (WEA 02)			[0]	20:00				21:43	1
Sonnenscheinstunden	253			274	===		367	40:		419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		378	7		523	7.1		101			1	1

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: C - Lemder Str. 109, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	e Oktober			Novem	nber		Dezember
	05:04	05:43	1 06:36	1 07:28			07:25			08:18
*	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58			16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29						
2							07:26			08:20
2	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56			16:14
3		05:46	06:39	07:31			07:28			08:21
4	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54			16:13
4		05:48	06:41	07:33			07:30			08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52			16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35			07:32			08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50			16:12
6	1 05:08	05:51	1 06:44	07:37			07:34			08:26
_1	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48			16:11
7	05:09	1 05:53	1 06:46	07:38			07:36		08:54 (WEA 02)	
	21:56	21:14	20:05	1 18:52			16:46	9	09:03 (WEA 02)	
8	05:10	1 05:54	06:48	1 07:40		09:04 (WEA 01)	07:38		08:52 (WEA 02)	08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	10	09:14 (WEA 01)		14	09:06 (WEA 02)	16:10
9	05:11	1 05:56	1 06:49	1 07:42		09:01 (WEA 01)			08:50 (WEA 02)	
	21:54	21:10	20:00	18:48	16	09:17 (WEA 01)		17	09:07 (WEA 02)	
10	05:12	05:58	06:51	07:44		08:59 (WEA 01)	07:42		08:49 (WEA 02)	08:31
	21:54	21:08	19:58	18:45	20	09:19 (WEA 01)	16:41	19	09:08 (WEA 02)	
11	05:13	1 05:59	06:53	07:45		08:57 (WEA 01)	07:44		08:49 (WEA 02)	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	23	09:20 (WEA 01)	16:39	20	09:09 (WEA 02)	16:10
12	05:14	06:01	06:55	07:47		08:56 (WEA 01)	07:45		08:48 (WEA 02)	08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	25	09:21 (WEA 01)	16:38	22	09:10 (WEA 02)	16:09
13	05:15	06:03	06:56	07:49		08:55 (WEA 01)	07:47		08:48 (WEA 02)	08:34
	21:51	21:02	19:51	18:38	27	09:22 (WEA 01)		22	09:10 (WEA 02)	
14	05:16	06:05	06:58	07:51		08:55 (WEA 01)			08:48 (WEA 02)	
	21:50	1 21:00	19:48	18:36	27	09:22 (WEA 01)		23	09:11 (WEA 02)	
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:54 (WEA 01)			08:47 (WEA 02)	
	21:49	20:57	19:46	18:34	29	09:23 (WEA 01)		24	09:11 (WEA 02)	
16	05:19	06:08	07:01	07:55		08:51 (WEA 03)			08:48 (WEA 02)	
	21:48	20:55	19:43	18:32	32	09:23 (WEA 01)		23	09:11 (WEA 02)	
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:47 (WEA 03)			08:48 (WEA 02)	
	21:47	20:53	19:41	18:29	35	09:22 (WEA 01)		24	09:12 (WEA 02)	
18	05:22	06:11	07:05	07:58		08:46 (WEA 03)			08:48 (WEA 02)	
	21:45	20:51	19:38	18:27	36	09:22 (WEA 01)		24	09:12 (WEA 02)	
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:45 (WEA 03)			08:48 (WEA 02)	
	21:44	20:49	19:36	1 18:25	36	09:21 (WEA 01)		24	09:12 (WEA 02)	
20	05:24	06:15	07:08	1 08:02		08:44 (WEA 03)	08:00		08:49 (WEA 02)	
	21:43	20:47	19:34	18:23	37	09:21 (WEA 01)		23	09:12 (WEA 02)	
21	05:26	06:17	07:10	08:04		08:43 (WEA 03)			08:50 (WEA 02)	
	21:42	20:44	19:31	18:20	37	09:20 (WEA 01)		22	09:12 (WEA 02)	
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:43 (WEA 03)			08:50 (WEA 02)	
	21:40	20:42	1 19:29	1 18:18	36	09:19 (WEA 01)		22	09:12 (WEA 02)	
23	05:29	06:20	07:14	08:08		08:43 (WEA 03)			08:51 (WEA 02)	
	21:39	20:40	19:26	18:16	35	09:18 (WEA 01)		21		16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		08:43 (WEA 03)			08:52 (WEA 02)	
	21:37	20:38	19:24	18:14	34	09:17 (WEA 01)		19	09:11 (WEA 02)	
25		06:23	07:17	07:11		07:44 (WEA 03)			08:53 (WEA 02)	
	21:36	20:35	19:21	17:12	31	08:15 (WEA 01)		18		16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13		07:45 (WEA 03)			08:55 (WEA 02)	
	21:34	20:33	19:19	17:10	28	08:13 (WEA 01)		16	09:11 (WEA 02)	
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:46 (WEA 03)			08:55 (WEA 02)	
	21:33	20:31	19:16	17:08	20	08:09 (WEA 01)		14		16:14
28		06:29	07:22	07:17		07:48 (WEA 03)			08:57 (WEA 02)	
	21:31	20:29	19:14	17:06	9	07:57 (WEA 03)		12	09:09 (WEA 02)	
29	05:38	06:30	07:24	07:19	_	07.57 (11271 05)	08:15		08:59 (WEA 02)	
	21:30	20:26	19:12	17:04		4	16:16	9		16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21		3	08:17	9	09:03 (WEA 02)	08:43
30	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	2	09:05 (WEA 02)	
21	05:41	06:34	13.03	07:23			10.13	~	03.03 (WEN 02)	
31	21:26	20:22		16:59						08:43 16:18
Sonnenschelnstunden		458	382	329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung		1	1		583		202	443		230
				•						

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang
Minuten mit Schatten
Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: D - Lehmder Str. 109a, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	[Januar			Februa	r		März			April	Mai	 Junl
1	1 08:43			08:14		09:26 (WEA 02)	I 07:17		08:28 (WEA 01)	07:04	1 05:56	1 05:08
-	16:19			17:10	15	09:41 (WEA 02)		25	08:53 (WEA 01)		20:55	21:44
2	08:43			08:12	13	09:27 (WEA 02)		23	08:28 (WEA 01)		05:54	05:07
2				17:12	12			72				
3	16:21				12	09:39 (WEA 02)		23	08:51 (WEA 01)		1 20:57	21:45
3	08:43			08:10	_	09:30 (WEA 02)		20	08:30 (WEA 01)		1 05:52	05:06
	16:22			17:14	6	09:36 (WEA 02)		20	08:50 (WEA 01)		1 20:59	21:46
4	08:42			08:09			07:11		08:32 (WEA 01)		1 05:50	05:05
_ !	16:23			17:16			18:10	16	08:48 (WEA 01)	20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07			07:08		08:35 (WEA 01)		05:48	05:04
_ (16:24			17:17			18:12	8	08:43 (WEA 01)		21:02	21:49
6	08:42			08:05			07:06			06:52	05:46	05:04
	16:25			17:19			18:14			20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03			07:04			06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21			18:16			20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01			07:01			06:47	1 05:42	05:02
	16:28			17:23			18:17			20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:24 (WEA 02)	08:00			06:59			06:45	05:40	05:02
	16:30	5	09:29 (WEA 02)	17:25			18:19			20:16	1 21:09	1 21:52
10	08:40		09:22 (WEA 02)				06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31	10		17:27			18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56			06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	12	09:33 (WEA 02)				18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:20 (WEA 02)			08:25 (WEA 03)				06:38	05:35	05:00
	16:34	15		17:31	3	08:28 (WEA 03)				20:21	21:15	21:55
13	08:37			07:52	_		06:49			06:35	05:33	05:00
13	16:36	16	09:36 (WEA 02)		11	08:31 (WEA 03)				20:23	21:16	
14	08:37	10	09:19 (WEA 02)		11	08:19 (WEA 03)				06:33		21:56
14	16:37	18			27	08:48 (WEA 01)					05:31	05:00
15		10		17:35	2/					20:25	21:18	21:56
15	08:36	10	09:19 (WEA 02)		22		06:45			06:31	05:30	05:00
15	16:39	19	09:38 (WEA 02)		32	08:50 (WEA 01)				20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:19 (WEA 02)			08:17 (WEA 03)				06:28	05:28	04:59
	16:40	20	09:39 (WEA 02)		35	08:52 (WEA 01)				20:28	21:21	21:57
17	08:34			07:44			06:40			06:26	05:27	1 04:59
	16:42	21	09:40 (WEA 02)		37	08:54 (WEA 01)				20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:19 (WEA 02)			08:16 (WEA 03)				06:24	05:25	04:59
	16:44	22	09:41 (WEA 02)		39	08:55 (WEA 01)				20:32	21:24	21:58
19	08:32			07:39		08:16 (WEA 03)				06:22	05:24	04:59
	16:46	23	09:42 (WEA 02)	17:45	40	08:56 (WEA 01)				20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:19 (WEA 02)	07:37		08:16 (WEA 03)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	23	09:42 (WEA 02)	17:47	39	08:55 (WEA 01)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:19 (WEA 02)	07:35		08:16 (WEA 03)	06:30			06:17	05:21	1 05:00
	16:49	24	09:43 (WEA 02)	17:49	40	08:56 (WEA 01)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:19 (WEA 02)	07:33		08:17 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	1 05:00
11	16:51	24	09:43 (WEA 02)	17:51	39	08:56 (WEA 01)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:19 (WEA 02)	07:31		08:18 (WEA 03)	06:25			06:13	05:18	1 05:00
	16:53	25	09:44 (WEA 02)	17:53	39	08:57 (WEA 01)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:19 (WEA 02)			08:19 (WEA 03)	06:23			06:10	05:16	05:00
	16:54	25	09:44 (WEA 02)	17:55	37	08:56 (WEA 01)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:20 (WEA 02)			08:21 (WEA 03)				06:08	05:15	i 05:01
	16:56	24		17:57	35	08:56 (WEA 01)				20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:20 (WEA 02)	07:24		08:26 (WEA 01)				06:06	05:14	05:01
- 11	16:58	24	09:44 (WEA 02)		30	08:56 (WEA 01)				20:46	21:36	22:00
27	08:21			07:22		08:26 (WEA 01)			1	06:04	05:13	05:01
-1	17:00	24		18:00	28	08:54 (WEA 01)			3	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:21 (WEA 02)			08:27 (WEA 01)				06:02	05:12	05:02
20	17:02	23	09:44 (WEA 02)		27	08:54 (WEA 01)			1	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:22 (WEA 02)	20.02	_,	22.2 . (172.1 01)	07:11			06:00	05:11	05:03
2.9	17:04	21	09:43 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17	21	09:24 (WEA 02)				07:08		8		05:09	
30	17:06	20	09:44 (WEA 02)			1.3	19:58		9	05:58		05:03
24	08:15	20	09:44 (WEA 02)				07:06			20:54	21:42	21:59
31	17:08	19	09:43 (WEA 02)				20:00		- 0		05:08	1
Connencchelactuados	253	13	US.TO (VVEN UZ)	274		1.0				410	21:43	E07
Sonnenscheinstunden	233	457		2/4	571		367	92		419	1 491	507
astr.max.mögl.Beschattung	1	13/			3/1			72			1	1

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

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



Uzenderter Anwender:

Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: D - Lehmder Str. 109a, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	e rOktobe	r		Novem	nber		Dezem	ber	
1	1 05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28			07:25			08:18		09:03 (WEA 02)
-	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58			16:14	12	09:15 (WEA 02)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26			08:20	12	09:05 (WEA 02)
-	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56			16:14	10	09:15 (WEA 02)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28			08:21	10	09:08 (WEA 02)
-	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54			16:13	6	09:14 (WEA 02)
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30			08:23	·	05.21 (100.02)
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52			16:12		
5	05:07	i 05:49	06:43	07:35			07:32			08:24		
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50			16:12		
6	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34			08:26		
	21:56	21:15	20:07	j 18:55			16:48			16:11		
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36			08:27		
	21:56	21:14	20:05	1 18:52			16:46			16:11		
8	05:10	1 05:54	06:48	1 07:40			07:38		09:01 (WEA 02)	08:28		
	21:55	21:12	20:03	1 18:50			16:44	7	09:08 (WEA 02)	16:10		
9	05:11	05:56	06:49	07:42		09:08 (WEA 01)	07:40		08:58 (WEA 02)	08:29		
	21:54	21:10	20:00	18:48	12	09:20 (WEA 01)	16:43	12	09:10 (WEA 02)	16:10		
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:05 (WEA 01)	07:42		08:56 (WEA 02)	08:31		
	21:54	21:08	19:58	18:45	18	09:23 (WEA 01)	16:41	16	09:12 (WEA 02)	16:10		
11	05:13	05:59	06:53	07:45		09:03 (WEA 01)	07:44		08:55 (WEA 02)	08:32		
	21:53	21:06	19:55	18:43	21	09:24 (WEA 01)	16:39	18	09:13 (WEA 02)	16:10		
12	05:14	06:01	1 06:55	07:47		09:02 (WEA 01)	07:45		08:54 (WEA 02)	08:33		
	21:52	21:04	19:53	1 18:41	24	09:26 (WEA 01)	16:38	20	09:14 (WEA 02)	16:09		
13	05:15	06:03	06:56	07:49		09:00 (WEA 01)	1 07:47		08:54 (WEA 02)	08:34		
	21:51	21:02	19:51	18:38	27	09:27 (WEA 01)	16:36	21	09:15 (WEA 02)	16:09		
14	05:16	06:05	06:58	07:51		09:00 (WEA 01)			08:53 (WEA 02)	08:35		
	21:50	21:00	19:48	18:36	27	09:27 (WEA 01)		23	09:16 (WEA 02)			
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:59 (WEA 01)			08:53 (WEA 02)			
1.2	21:49	20:57	19:46	18:34	29	09:28 (WEA 01)		23	09:16 (WEA 02)			
16	05:19	06:08	07:01	07:55		08:58 (WEA 01)			08:53 (WEA 02)			
.24	21:48	20:55	19:43	1 18:32	30	09:28 (WEA 01)		24	09:17 (WEA 02)			
17	05:20	06:10	07:03	1 07:56		08:51 (WEA 03)			08:53 (WEA 02)			
40	21:47	20:53	19:41	18:29	36	09:27 (WEA 01)		24	09:17 (WEA 02)			
18	05:22	06:11	07:05	07:58	20	08:49 (WEA 03)			08:53 (WEA 02)			
10	21:45	20:51	19:38	18:27	38	09:27 (WEA 01)		25	09:18 (WEA 02)			
19	05:23	06:13	07:07	08:00	70	08:48 (WEA 03)		25	08:53 (WEA 02)			
20	21:44	20:49	19:36	18:25	39	09:27 (WEA 01)		25	09:18 (WEA 02)			
20	05:24	06:15	07:08	08:02	40	08:47 (WEA 03)		24	08:54 (WEA 02)			
21	21:43 05:26	20:47 06:17	19:34 07:10	18:23 08:04	40	09:27 (WEA 01)		24	09:18 (WEA 02)			
21	21:42	20:44	19:31	18:20	40	08:46 (WEA 03)		24	08:54 (WEA 02)			
22	05:27	06:18	07:12	08:06	70	09:26 (WEA 01) 08:46 (WEA 03)		24	09:18 (WEA 02)			
22	21:40	20:42	19:29	18:18	40	09:26 (WEA 01)		23	08:55 (WEA 02) 09:18 (WEA 02)			
23	05:29	06:20	07:14	08:08	70	08:46 (WEA 03)		23	08:56 (WEA 02)			
	21:39	20:40	19:26	18:16	39	09:25 (WEA 01)		22	09:18 (WEA 02)			
24	05:30	06:22	07:15	08:09	33	08:46 (WEA 03)		22	08:56 (WEA 02)			
71	21:37	20:38	19:24	18:14	38	09:24 (WEA 01)		22	09:18 (WEA 02)			
25	05:32	06:23	07:17	07:11	-	07:46 (WEA 03)			08:57 (WEA 02)			
	21:36	20:35	19:21	17:12	37	08:23 (WEA 01)		21	09:18 (WEA 02)			
26	05:33	06:25	07:19	07:13	٠.	07:47 (WEA 03)			08:58 (WEA 02)			
	21:34	20:33	19:19	17:10	34	08:21 (WEA 01)		20	09:18 (WEA 02)			
27	05:35	06:27	07:21	07:15	•	07:47 (WEA 03)			08:58 (WEA 02)			
	21:33	20:31	19:16	17:08	32	08:19 (WEA 01)		19	09:17 (WEA 02)			
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:48 (WEA 03)			09:00 (WEA 02)			
5.73	21:31	20:29	19:14	17:06	25		16:17	17	09:17 (WEA 02)			
29	05:38	06:30	07:24	07:19		07:50 (WEA 03)	08:15		09:01 (WEA 02)			
	21:30	20:26	19:12	17:04	10	08:00 (WEA 03)	16:16	16	09:17 (WEA 02)			
30	05:39	06:32	07:26	07:21		, -/	08:17		09:02 (WEA 02)			
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	15	09:17 (WEA 02)			
31	05:41	06:34	1	07:23			1			08:43		
- 1	21:26	20:22	1	16:59			1			16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung	B.	I.	E	I.	636		i	461			28	

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: E - Lehmder Str. 121, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	•		Februa	ır		März			April	Mal	Juni
1	1 08:43		09:28 (WEA 02)	08:14			07:17		08:45 (WEA 01)	1 07:04	1 05:56	1 05:08
177	16:19	10	09:38 (WEA 02)				18:04	13	08:58 (WEA 01)		20:55	21:44
2	08:43		09:28 (WEA 02)				07:15		08:50 (WEA 01)		05:54	05:07
	16:21	11		17:12			18:06	1	08:51 (WEA 01)	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:28 (WEA 02)	08:10			07:13		` '	06:59	05:52	05:06
	16:22	13	09:41 (WEA 02)	17:14			18:08			20:05	20:59	21:46
4	08:42		09:27 (WEA 02)				07:11			06:56	05:50	05:05
	16:23	14	09:41 (WEA 02)				18:10			20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07			07:08			06:54	05:48	1 05:04
_1	16:24	15	09:43 (WEA 02)				18:12			20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:27 (WEA 02)				07:06			06:52	05:46	1 05:03
_	16:25	17	09:44 (WEA 02)				1 18:14			20:10	21:04	21:50
7	08:41	4.7	09:27 (WEA 02)				07:04			06:49	1 05:44	05:03
	16:27	17	09:44 (WEA 02)				1 18:16			20:12	21:06	21:51
8	08:41	40	09:27 (WEA 02)				07:01			06:47	05:42	1 05:02
	16:28	19	09:46 (WEA 02)			00.04 (1454.00)	18:17			20:14	21:08	21:52
9	08:40	10	09:27 (WEA 02)		12	08:31 (WEA 03)				06:45	1 05:40	05:02
10	16:30	19	09:46 (WEA 02)		12	08:57 (WEA 01)				20:16	21:09	21:52
10	08:40	20	09:27 (WEA 02)		26	08:28 (WEA 03)				06:42	1 05:38	05:01
11	16:31 08:39	20	09:47 (WEA 02)		26	09:01 (WEA 01)				20:18	21:11	21:53
***	16:32	22	09:26 (WEA 02) 09:48 (WEA 02)	17:29	33	08:26 (WEA 03) 09:03 (WEA 01)				06:40	05:37	05:01
12		22	09:26 (WEA 02)	07:54	33					20:19	21:13	1 21:54
12	16:34	22	09:48 (WEA 02)		40	08:25 (WEA 03) 09:05 (WEA 01)				06:38 20:21	05:35	05:00 21:55
13	08:37	22	09:26 (WEA 02)	07:52	70	08:23 (WEA 03)			3	06:35	05:33	
15	16:36	23		17:33	42	09:05 (WEA 01)				20:23	21:16	05:00 21:56
14	08:37	23		07:50	72	08:23 (WEA 03)			- 4	06:33	05:31	05:00
	16:37	24	09:50 (WEA 02)		43	09:06 (WEA 01)				20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:27 (WEA 02)			08:23 (WEA 03)			- 9	06:31	05:30	05:00
	16:39	24	09:51 (WEA 02)		44	09:07 (WEA 01)				20:27	21:20	21:57
16	08:35			07:46	• • •	08:23 (WEA 03)				06:28	05:28	04:59
	16:40	24	09:51 (WEA 02)		45	09:08 (WEA 01)				20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:27 (WEA 02)			08:23 (WEA 03)				06:26	05:27	04:59
Al .	16:42	25	09:52 (WEA 02)		45	09:08 (WEA 01)				20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:28 (WEA 02)			08:23 (WEA 03)				06:24	05:25	04:59
1	16:44	25	09:53 (WEA 02)		46	09:09 (WEA 01)				20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:28 (WEA 02)			08:24 (WEA 03)				06:22	05:24	04:59
1	16:46	25	09:53 (WEA 02)	17:45	45	09:09 (WEA 01)	18:38		9	20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:28 (WEA 02)	07:37		08:24 (WEA 03)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	25		17:47	44	09:08 (WEA 01)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:29 (WEA 02)			08:25 (WEA 03)	1 06:30		1	06:17	05:21	05:00
	16:49	24	09:53 (WEA 02)		43	09:08 (WEA 01)			- 9	20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:29 (WEA 02)			08:27 (WEA 03)			4	06:15	05:19	05:00
	16:51	24	09:53 (WEA 02)		41	09:08 (WEA 01)				20:39	21:31	21:59
23	08:27	22	09:30 (WEA 02)		5.4	08:31 (WEA 03)				06:13	05:18	05:00
24	16:53	23	09:53 (WEA 02)		34	09:08 (WEA 01)				20:41	21:32	22:00
24	08:26 16:54	23	09:30 (WEA 02)		20	08:38 (WEA 01)			()	06:10	05:16	05:00
25	08:24	23	09:53 (WEA 02) 09:31 (WEA 02)		28	09:06 (WEA 01)				20:43	21:34	22:00
23	16:56	22	09:53 (WEA 02)		27	08:39 (WEA 01) 09:06 (WEA 01)				06:08	05:15	05:01
26	08:23	22	09:32 (WEA 02)		21	08:40 (WEA 01)				20:45	21:35	1 22:00
20	16:58	20	09:52 (WEA 02)		25	09:05 (WEA 01)				06:06 20:46	05:14 21:36	05:01
27	08:21	20	09:33 (WEA 02)		25	08:40 (WEA 01)				06:04		
	17:00	19	09:52 (WEA 02)		22	09:02 (WEA 01)				20:48	05:13 21:38	05:01
2R	08:20		09:34 (WEA 02)			08:42 (WEA 01)			- 1	06:02	05:12	05:02
	17:02	17	09:51 (WEA 02)		19	09:01 (WEA 01)			- 1	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:36 (WEA 02)				07:11		1	06:00	05:11	05:03
i	17:04	13	09:49 (WEA 02)				19:56		i	20:52	21:40	21:59
30 i	08:17		09:39 (WEA 02)				07:08		i	05:58	05:09	05:03
i i	17:06	9	09:48 (WEA 02)				19:58		i i	20:54	21:42	21:59
31 [08:15					0	07:06		ì		05:08	i
1	17:08		1				20:00		ì		21:43	1
Sonnenscheinstunden	253		[9]	274			367		1	419	1 491	507
astr.max.mögl.Beschattung		588			704		1	14	1		L	1

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

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



Ingenieurbüro PLANkon

Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: E - Lehmder Str. 121, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	e †Oktob	er		Novem	nber		Dezem	ber	
1	05:04	05:43	1 06:36	1 07:28			07:25		07:58 (WEA 03)	I 08-18		09:09 (WEA 02)
-	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	24	08:30 (WEA 01)		21	09:30 (WEA 02)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		08:19 (WEA 01)		21	09:10 (WEA 02)
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	7		16:14	20	09:30 (WEA 02)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28	•	00.20 (112101)	08:21		09:11 (WEA 02)
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54			16:13	20	09:31 (WEA 02)
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30			08:23		09:11 (WEA 02)
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52			16:12	19	09:30 (WEA 02)
5	05:07	05:49	06:43	07:35			07:32			08:24		09:13 (WEA 02)
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50			16:12	17	09:30 (WEA 02)
6	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34			08:26		09:13 (WEA 02)
7	21:56	21:15	20:07	18:55			1 16:48			16:11	17	09:30 (WEA 02)
,	05:09 21:56	05:53 21:14	06:46 20:05	07:38 18:52			07:36			08:27	4.5	09:14 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			16:46 07:38			16:11	15	09:29 (WEA 02)
Ü	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44			08:28 16:10	14	09:16 (WEA 02) 09:30 (WEA 02)
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40			08:29	17	09:16 (WEA 02)
	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43			16:10	13	09:29 (WEA 02)
10	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42			08:31		09:17 (WEA 02)
	21:54	21:08	19:58	18:45			16:41			16:10	11	09:28 (WEA 02)
11	05:13	05:59	06:53	07:45			07:44			08:32		09:18 (WEA 02)
	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39			16:10	10	09:28 (WEA 02)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	_	09:20 (WEA 01)				08:33		09:21 (WEA 02)
12	21:52	21:04	19:53	18:41	9	09:29 (WEA 01)		10		16:09	7	09:28 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49	10	09:17 (WEA 01)			09:07 (WEA 02)		_	09:22 (WEA 02)
14	21:51 05:16	21:02 06:05	1 19:51	18:38 07:51	16	09:33 (WEA 01)		14	09:21 (WEA 02)	16:09	5	09:27 (WEA 02)
14	21:50	20:59	06:58 19:48	18:36	21	09:14 (WEA 01) 09:35 (WEA 01)		17	09:06 (WEA 02)	08:35	1	09:25 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53	21	09:13 (WEA 01)		17	09:23 (WEA 02) 09:05 (WEA 02)	16:09 08:36	1	09:26 (WEA 02)
	21:49	20:57	19:46	18:34	23	09:36 (WEA 01)		19	09:24 (WEA 02)	16:09		
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:11 (WEA 01)			09:05 (WEA 02)	08:37		
	21:48	20:55	19:43	18:32	25	09:36 (WEA 01)		20		16:09		
17	05:20	06:10	07:03	07:56		09:10 (WEA 01)	07:55			08:37		
	21:47	20:53	19:41	18:29	27	09:37 (WEA 01)	16:30	22	09:26 (WEA 02)	16:10		
18	05:22	06:11	07:05	07:58		09:09 (WEA 01)			09:04 (WEA 02)	08:38		
10	21:45	20:51	19:38	18:27	29	09:38 (WEA 01)		23	09:27 (WEA 02)			
19	05:23	06:13	07:07	08:00	20	08:59 (WEA 03)		22		08:39		
20	21:44 05:24	20:49 06:15	19:36 07:08	18:25 08:02	38	09:38 (WEA 01)	1 08:00	23		16:10		
20	21:43	20:47	19:34	18:23	41	08:57 (WEA 03) 09:38 (WEA 01)	16:26	24	09:04 (WEA 02) 09:28 (WEA 02)	08:40 16:10		
21		06:17	07:10	08:04		08:55 (WEA 03)		21	09:04 (WEA 02)			
	21:42	20:44	19:31	18:20	43	09:38 (WEA 01)		24		16:11		
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:54 (WEA 03)			09:04 (WEA 02)	08:41		
1 1	21:40	20:42	1 19:29	18:18	44	09:38 (WEA 01)	16:23	25		16:11		
23		1 06:20	07:14	08:08		08:53 (WEA 03)	08:05		09:04 (WEA 02)	08:41		
7.4	21:39	20:40	19:26	18:16	45	09:38 (WEA 01)		25	09:29 (WEA 02)	16:12		
24		06:22	07:15	08:09	45	08:53 (WEA 03)			09:05 (WEA 02)	08:42		
25	21:37 05:32	20:38	19:24	18:14	45		16:21	25		16:12		
25	21:36	06:23 20:35	07:17 19:21	07:11	45	07:52 (WEA 03)		25	09:05 (WEA 02)			
26	05:33	06:25	07:19	17:12 07:13	43	08:37 (WEA 01) 07:52 (WEA 03)		25	09:30 (WEA 02) 09:06 (WEA 02)	08:42		
20	21:34	20:33	19:19	17:10	45		16:19	24		16:14		
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:52 (WEA 03)			09:06 (WEA 02)			
	21:33	20:31	19:16	17:08	44	08:36 (WEA 01)		24	09:30 (WEA 02)			
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:53 (WEA 03)			09:07 (WEA 02)			
- 1	21:31	20:29	19:14	17:06	42	08:35 (WEA 01)	16:17	23		16:15		
29	05:38	06:30	07:24	07:19		07:53 (WEA 03)	08:15		09:07 (WEA 02)			
2.1	21:30	20:26	19:12	17:04	41	08:34 (WEA 01)	16:16	23	09:30 (WEA 02)			
30	05:39	06:32	07:26	07:21	20	07:54 (WEA 03)	08:17	-	09:08 (WEA 02)		_	09:30 (WEA 02)
24	21:28 05:41	20:24	19:09	17:01	38	08:33 (WEA 01)	16:15	23	09:31 (WEA 02)		5	09:35 (WEA 02)
31	21:26	06:34 20:22		07:23 16:59	32	07:55 (WEA 03)				08:43	7	09:30 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	32	08:31 (WEA 01)	261			16:18 236	7	09:37 (WEA 02)
astr.max.mögl.Beschattung	303	150	302	323	693		201	444		230	202	
									,		-02	

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: F - Lehmder Str. 125, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			(Februa	r		März	April	Mai	Juni
1	08:43		09:47 (WEA 02)	08:14		08:47 (WEA 03)	1 07:17	1 07:04	05:56	1 05:08
	16:19	25	10:12 (WEA 02)	17:10	40	09:39 (WEA 01)		20:01	20:55	21:44
2	1 08:43		09:48 (WEA 02)	08:12		08:45 (WEA 03)		07:01	05:54	05:07
	116:21	25	10:13 (WEA 02)		44	09:40 (WEA 01)		20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:49 (WEA 02)			08:44 (WEA 03)		06:59	05:52	05:06
	16:22	25	10:14 (WEA 02)	17:14	47	09:40 (WEA 01)		20:05	20:59	21:46
4	08:42		09:49 (WEA 02)			08:44 (WEA 03)		06:56	05:50	05:05
	16:23	24	10:13 (WEA 02)		50	09:42 (WEA 01)		20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:50 (WEA 02)			08:44 (WEA 03)		06:54	05:48	05:04
	16:24	24	10:14 (WEA 02)		51	09:42 (WEA 01)		20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:50 (WEA 02)			08:43 (WEA 03)		06:52	05:46	05:03
	16:25	24	10:14 (WEA 02)		53	09:42 (WEA 01)		20:10	21:04	21:50
7	08:41		09:50 (WEA 02)			08:43 (WEA 03)		06:49	05:44	05:03
	16:27	24		17:21	53	09:42 (WEA 01)		20:12	21:06	21:51
8	08:41		09:51 (WEA 02)			08:43 (WEA 03)		06:47	05:42	05:02
	16:28	24	10:15 (WEA 02)		53	09:42 (WEA 01)		20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:51 (WEA 02)			08:44 (WEA 03)		06:45	05:40	05:02
	16:30	24	10:15 (WEA 02)		52	09:42 (WEA 01)		20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:52 (WEA 02)		-	08:44 (WEA 03)		06:42	05:38	05:01
	16:31	23	10:15 (WEA 02)		51	09:42 (WEA 01)		20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:52 (WEA 02)		-	08:44 (WEA 03)		06:40	05:37	05:01
	16:32	23	10:15 (WEA 02)		51	09:42 (WEA 01)		20:19	21:13	21:54
12			09:53 (WEA 02)			08:45 (WEA 03)		06:38	05:35	05:00
	16:34	22	10:15 (WEA 02)		48	09:42 (WEA 01)		20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:54 (WEA 02)		-10	08:45 (WEA 03)		06:35	05:33	
15	16:36	21	10:15 (WEA 02)		45	09:40 (WEA 01)		20:23	21:16	05:00
14	08:37	21	09:55 (WEA 02)		73	08:47 (WEA 03)		06:33		21:56
11	16:37	20	10:15 (WEA 02)		40	09:39 (WEA 01)			05:31	05:00
15	08:36	20	09:56 (WEA 02)		70			20:25	21:18	21:56
15	16:39	19	10:15 (WEA 02)		32	08:50 (WEA 03)		06:31	05:30	05:00
16	08:35	19	09:57 (WEA 02)		32	09:38 (WEA 01)		1 20:27	21:20	21:57
10	16:40	17	10:14 (WEA 02)		22	09:15 (WEA 01)		06:28	05:28	04:59
17	08:34	17	09:59 (WEA 02)		22	09:37 (WEA 01)		20:28	21:21	21:57
17	16:42	15			10	09:17 (WEA 01)		1 06:26	05:27	04:59
10	08:33	13	10:14 (WEA 02)		18	09:35 (WEA 01)		20:30	21:23	21:58
10	16:44	13	10:00 (WEA 02)		1.4	09:19 (WEA 01)		06:24	05:25	04:59
10	08:32	13	10:13 (WEA 02)		14	09:33 (WEA 01)		20:32	21:24	21:58
19	16:46	9	10:03 (WEA 02)		4	09:24 (WEA 01)		06:22	05:23	1 04:59
20	08:31	,	10:12 (WEA 02)		4	09:28 (WEA 01)		20:34	21:26	21:59
20	16:47			07:37			06:33	06:19	05:22	1 04:59
21				17:47		-3)	18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29			07:35		-9	06:30	06:17	05:21	1 05:00
22	16:49			17:49			18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28			07:33			06:28	1 06:15	05:19	05:00
22	16:51			17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27			07:31		ul.	06:25	06:13	05:18	05:00
24	16:53			17:53			18:45	20:41	21:32	22:00
24				07:29			06:23	06:10	05:16	05:00
ar.	16:54		00.00 (1454.04)	17:55			18:47	1 20:43	21:34	1 22:00
25	08:24		09:22 (WEA 01)				06:21	06:08	05:15	05:01
26	16:56	4	09:26 (WEA 01)			0	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23	4.5	09:18 (WEA 01)			1	06:18	1 06:06	05:14	05:01
	16:58	12	09:30 (WEA 01)			()	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:16 (WEA 01)				06:16	1 06:04	05:13	05:01
	17:00	17	09:33 (WEA 01)				18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:15 (WEA 01)				06:13	06:02	05:12	05:02
1	17:02	19	09:34 (WEA 01)	18:02		1	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:13 (WEA 01)			1	07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04	23	09:36 (WEA 01)				19:56	20:52	21:40	21:59
30 (09:13 (WEA 01)				07:08	05:58	05:09	05:03
- 1	17:06	25	09:38 (WEA 01)			1	19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		08:49 (WEA 03)			/	07:06	T	05:08	1
	17:08	33	09:38 (WEA 01)			1	20:00	Í	21:43	1
Sonnenscheinstunden	252			274		1	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		534	- 1		768	1		1	1	1
										15.00

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11,04,2018 19:01/3,1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: F - Lehmder Str. 125, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	e jrOktobe	r		Novem	ber		Dezemi	ber	
1	05:04	1 05:43	1 06:36	07:28		- 0	07:25		08:13 (WEA 03)	I 08-18		09:35 (WEA 02)
1	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	53	09:12 (WEA 01)		22	09:57 (WEA 02)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26	33	08:13 (WEA 03)		22	09:35 (WEA 02)
2	21:58		20:17	19:04			16:56	53	09:12 (WEA 01)		23	09:58 (WEA 02)
3		21:23 05:46	06:39	07:31			07:28	33	08:13 (WEA 03)		23	09:36 (WEA 02)
3	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	53	09:12 (WEA 01)		23	09:59 (WEA 02)
4	05:06	05:48	06:41	07:33		14.0	07:30	33	08:13 (WEA 03)		20	09:35 (WEA 02)
7	21:58	21:19	20:12	19:00		F 3	16:52	53	09:12 (WEA 01)		24	09:59 (WEA 02)
5	05:07	05:49	06:43	07:35		0.0	07:32	33	08:13 (WEA 03)		21	09:36 (WEA 02)
3	21:57	21:17	20:10	18:57		- 1	16:50	53	09:12 (WEA 01)		24	10:00 (WEA 02)
6	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34	33	08:14 (WEA 03)			09:36 (WEA 02)
٩	21:56	21:15	20:07	18:55		- 41	16:48	51	09:12 (WEA 01)		24	10:00 (WEA 02)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36	3.	08:14 (WEA 03)			09:36 (WEA 02)
1	21:56	21:14	20:05	18:52		- 1	16:46	50	09:11 (WEA 01)		24	10:00 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40		7.6	07:38	30	08:15 (WEA 03)			09:37 (WEA 02)
	21:55	21:12	20:03	18:50		1.7	16:44	47	09:11 (WEA 01)		25	10:02 (WEA 02)
9	05:11	05:56	06:49	07:42		11	07:40	"	08:16 (WEA 03)			09:37 (WEA 02)
3	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	44	09:10 (WEA 01)		25	10:02 (WEA 02)
10		05:58	06:51	07:44		1,9	07:42		08:18 (WEA 03)			09:37 (WEA 02)
10	21:54	21:08	19:58	18:45		11	16:41	39	09:10 (WEA 01)		25	10:02 (WEA 02)
11	05:13	05:59	06:53	07:45		1.0	07:44		08:20 (WEA 03)			09:37 (WEA 02)
11	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	33	09:09 (WEA 01)		25	10:02 (WEA 02)
12	05:14	06:01	06:55	07:47			07:45		08:44 (WEA 01)			09:39 (WEA 02)
	21:52	21:04	19:53	18:41		1.3	16:38	24	09:08 (WEA 01)		24	10:03 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		08:45 (WEA 01)			09:39 (WEA 02)
13	21:51	21:02	19:51	18:38		- 3	16:36	22	09:07 (WEA 01)		25	10:04 (WEA 02)
14	05:16	06:05	06:58	07:51			07:49		08:47 (WEA 01)			09:39 (WEA 02)
**	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	19	09:06 (WEA 01)		25	10:04 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		08:48 (WEA 01)			09:40 (WEA 02)
•3	21:49	20:57	19:46	18:34		10	16:33	17	09:05 (WEA 01)		25	10:05 (WEA 02)
16	05:19	06:08	07:01	07:55			07:53		08:51 (WEA 01)			09:40 (WEA 02)
	21:48	20:55	19:43	18:32			16:31	12	09:03 (WEA 01)		24	10:04 (WEA 02)
17	05:20	06:10	07:03	07:56		10	07:55		08:55 (WEA 01)			09:40 (WEA 02)
	21:47	20:53	19:41	18:29			16:30	4	08:59 (WEA 01)		25	10:05 (WEA 02)
18	05:22	06:11	07:05	07:58			07:56		` ′	08:38		09:41 (WEA 02)
	21:45	20:51	19:38	18:27			16:29			16:10	25	10:06 (WEA 02)
19	05:23	06:13	07:07	08:00			07:58			08:39		09:42 (WEA 02)
	21:44	20:49	19:36	18:25			16:27			16:10	24	10:06 (WEA 02)
20	05:24	06:15	07:08	08:02			08:00			08:40		09:42 (WEA 02)
	21:43	20:47	19:34	18:23			16:26			16:10	24	10:06 (WEA 02)
21	05:26	06:17	07:10	08:04			08:02			08:40		09:43 (WEA 02)
	21:42	20:44	19:31	18:20			16:25			16:11	24	10:07 (WEA 02)
22	05:27	06:18	07:12	08:06			08:04			08:41		09:43 (WEA 02)
	21:40	20:42	19:29	18:18			16:23			16:11	24	10:07 (WEA 02)
23	05:29	06:20	07:14	08:08		09:51 (WEA 01)	08:05		09:39 (WEA 02)	08:41		09:44 (WEA 02)
	21:39	20:40	19:26	18:16	9	10:00 (WEA 01)	16:22	9	09:48 (WEA 02)	16:12	24	10:08 (WEA 02)
24	05:30	06:22	07:15	08:09		09:48 (WEA 01)	08:07			08:42		09:44 (WEA 02)
	21:37	20:38	19:24	18:14	15	10:03 (WEA 01)	16:21	13	09:50 (WEA 02)		24	10:08 (WEA 02)
25	05:32	06:23	07:17	07:11		08:45 (WEA 01)	08:09		09:37 (WEA 02)			09:44 (WEA 02)
	21:36	20:35	19:21	17:12	20	09:05 (WEA 01)	16:20	15	09:52 (WEA 02)	16:13	25	10:09 (WEA 02)
26	05:33	06:25	07:19	07:13		08:44 (WEA 01)	08:10		09:36 (WEA 02)	08:42		09:45 (WEA 02)
9	21:34	20:33	19:19	17:10	23	09:07 (WEA 01)	16:19	17	09:53 (WEA 02)		25	10:10 (WEA 02)
27	05:35	06:27	07:21	07:15		08:18 (WEA 03)	08:12		09:35 (WEA 02)			09:45 (WEA 02)
	21:33	20:31	19:16	17:08	34	09:08 (WEA 01)	16:18	19	09:54 (WEA 02)		25	10:10 (WEA 02)
28	05:36	06:29	07:22	07:17		08:16 (WEA 03)	08:14		09:35 (WEA 02)			09:46 (WEA 02)
2	21:31	20:29	19:14	17:06	41	09:09 (WEA 01)		20	09:55 (WEA 02)		25	10:11 (WEA 02)
29	05:38	06:30	07:24	07:19	45	08:15 (WEA 03)	08:15	24	09:35 (WEA 02)		25	09:46 (WEA 02)
1	21:30	20:26	19:12	17:04	45	09:10 (WEA 01)	16:16	21	09:56 (WEA 02)		25	10:11 (WEA 02)
30	05:39	06:32	07:26	07:21		08:14 (WEA 03)	08:17	22	09:35 (WEA 02)	08:43	25	09:47 (WEA 02)
	21:28	20:24	19:09	17:01	48	09:10 (WEA 01)	16:15	22	09:57 (WEA 02)	16:17	25	10:12 (WEA 02)
31		06:34		07:23	F-1	08:13 (WEA 03)				08:43	25	09:47 (WEA 02)
	21:26	20:22	202	1 16:59	51	09:11 (WEA 01)	201			16:18	25	10:12 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	286		261	763		236	756	
astr.max.mögl.Beschattung		1	1	1	200			703			/30	

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: G - Lehmder Str. 143, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar			März	April	Mai	Juni
1	08:43		09:48 (WEA 01)	08:14		09:09 (WEA 03)	07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:08
	16:19	22	10:33 (WEA 02)		43	10:17 (WEA 01)		20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:48 (WEA 01)			09:10 (WEA 03)		07:01	05:54	05:07
-	16:21	19	10:32 (WEA 02)		38	10:16 (WEA 01)		20:03	20:57	21:45
2	08:43	19	09:48 (WEA 01)		30	09:11 (WEA 03)		06:59	05:52	05:06
3		10			33			20:05	20:59	21:46
	16:22	18	10:06 (WEA 01)		33	10:14 (WEA 01)				
4	08:42		09:47 (WEA 01)		24	09:13 (WEA 03)		1 06:56	05:50	05:05
	16:23	19	10:06 (WEA 01)		26	10:13 (WEA 01)		20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:47 (WEA 01)			09:16 (WEA 03)		1 06:54	1 05:48	05:04
	16:24	21	10:08 (WEA 01)		13	10:09 (WEA 01)		20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:47 (WEA 01)	08:05			07:06	1 06:52	1 05:46	1 05:03
	16:25	21	10:08 (WEA 01)	17:19			18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		09:46 (WEA 01)	08:03			07:04	06:49	1 05:44	05:03
	16:27	23	10:09 (WEA 01)	17:21			18:16	1 20:12	21:06	21:51
8	08:41		09:47 (WEA 01)				07:01	1 06:47	1 05:42	05:02
· ·	16:28	24	10:11 (WEA 01)				18:17	1 20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:46 (WEA 01)				06:59	06:45	05:40	05:02
,	16:29	25	10:11 (WEA 01)				18:19	20:16	21:09	21:52
10		23					06:57	06:42	05:38	05:01
10	08:40	200	09:46 (WEA 01)							
1.0	16:31	26	10:12 (WEA 01)				18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:46 (WEA 01)				06:54	06:40	05:37	05:01
10.10	16:32	27	10:13 (WEA 01)				18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:46 (WEA 01)				06:52	06:38	05:35	05:00
7.0	16:34	28	10:14 (WEA 01)	17:31			18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:46 (WEA 01)	07:52			06:49	06:35	05:33	05:00
	16:36	28	10:14 (WEA 01)				18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37	_	09:46 (WEA 01)				06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	29	10:15 (WEA 01)				18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:46 (WEA 01)				06:45	06:31	05:30	05:00
13		30	10:16 (WEA 01)				18:30	20:27	21:20	21:57
16	16:39	30					06:42	06:28	05:28	04:59
16	08:35	24	09:46 (WEA 01)							21:57
1.1	16:40	31	10:17 (WEA 01)				18:32	20:28	21:21	
17	08:34		09:12 (WEA 03)				06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	37	10:17 (WEA 01)				18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:10 (WEA 03)				06:37	1 06:24	1 05:25	04:59
	16:44	41	10:18 (WEA 01)	17:43			18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:09 (WEA 03)	07:39			06:35	1 06:22	05:23	04:59
	16:46	45	10:19 (WEA 01)	17:45			18:38	1 20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:08 (WEA 03)				06:33	06:19	05:22	1 04:59
	16:47	48	10:19 (WEA 01)				18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:08 (WEA 03)				06:30	06:17	05:21	1 05:00
	16:49	50	10:20 (WEA 01)				18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28	30	09:07 (WEA 03)				06:28	06:15	05:19	05:00
22		50	10:19 (WEA 01)				18:43	20:39	21:31	21:59
22	16:51	20					06:25	06:13	05:18	05:00
23	08:27	E4	09:07 (WEA 03)				18:45	20:41	21:32	22:00
24	16:53	51	10:20 (WEA 01)						05:16	05:00
24	08:26	F2	09:06 (WEA 03)				1 06:23	06:10		
	16:54	53	10:20 (WEA 01)				18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:07 (WEA 03)				06:21	106:08	05:15	05:01
	16:56	53	10:20 (WEA 01)	17:57			18:49	1 20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:06 (WEA 03)	07:24			06:18	1 06:06	05:14	05:01
	16:58	54	10:20 (WEA 01)	17:58			18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:07 (WEA 03)	07:22			06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00	52	10:20 (WEA 01)				18:52	1 20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:07 (WEA 03)	07:20			06:13	1 06:02	05:12	05:02
20	17:02	51		18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:07 (WEA 03)	-5.5-			07:11	06:00	05:11	05:03
29	17:04	50	10:19 (WEA 01)				19:56	20:52	21:40	21:59
20		30		K.			07:08	05:58	05:09	05:03
30	08:17	40	09:08 (WEA 03)	1						
	17:06	48	10:19 (WEA 01)	1			19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:09 (WEA 03)				07:06	- 1	05:08	- 1
	17:08	46	10:19 (WEA 01)				20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden				274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		1120		Į.	153		1	E	1	1

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: G - Lehmder Str. 143, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	j August	Septemb	e †Oktober	Novem	ber		Dezem	ber	
	05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28	1 07:25			08:18		09:28 (WEA 01)
	21:59	21:25	20:19	19:07	16:58			16:14	27	09:55 (WEA 01)
2									21	
2	05:05	05:44	1 06:37	07:29	07:26			08:20	20	09:29 (WEA 01)
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	26	09:55 (WEA 01)
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		09:30 (WEA 01)
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	25	09:55 (WEA 01)
4	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		09:31 (WEA 01)
	21:58	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	24	09:55 (WEA 01)
5	05:07	05:49	06:43	07:35	07:32			08:24		09:32 (WEA 01)
-	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	23	09:55 (WEA 01)
6	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34		08:45 (WEA 03)	08:26		09:33 (WEA 01)
0						16			22	09:55 (WEA 01)
	21:56	1 21:15	20:07	18:55	16:48	16	09:40 (WEA 01)		22	
7	05:09	05:53	1 06:46	07:38	07:36		08:43 (WEA 03)		-	09:33 (WEA 01)
	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46	26	09:43 (WEA 01)		21	09:54 (WEA 01)
8	05:10	1 05:54	1 06:48	1 07:40	07:38		08:42 (WEA 03)	08:28		09:35 (WEA 01)
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44	33	09:45 (WEA 01)	16:10	19	09:54 (WEA 01)
9	05:11	i 05:56	106:49	1 07:42	07:40		08:41 (WEA 03)	08:29		09:36 (WEA 01)
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	39	09:47 (WEA 01)	16:10	18	09:54 (WEA 01)
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42		08:40 (WEA 03)			09:37 (WEA 01)
10	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41	43	09:48 (WEA 01)		19	10:21 (WEA 02)
44				07:45	07:44	73	08:39 (WEA 03)		13	09:38 (WEA 01)
11	05:13	05:59	1 06:53			46			21	
	21:53	21:06	1 19:55	1 18:43	16:39	46	09:49 (WEA 01)		21	10:23 (WEA 02)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45		08:39 (WEA 03)			09:40 (WEA 01)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	48	09:50 (WEA 01)		23	10:26 (WEA 02)
13	05:15	1 06:03	06:56	07:49	07:47		08:39 (WEA 03)	08:34		09:41 (WEA 01)
	21:51	1 21:02	1 19:51	18:38	16:36	50	09:51 (WEA 01)	16:09	22	10:27 (WEA 02)
14	05:16	106:04	06:58	07:51	07:49		08:39 (WEA 03)			09:42 (WEA 01)
- 1	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34	51	09:52 (WEA 01)		23	10:28 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51			08:36		09:43 (WEA 01)
13			19:46	18:34	16:33	52	09:52 (WEA 01)	16:09	23	10:29 (WEA 02)
46	21:49	1 20:57				JŁ			25	
16	05:19	1 06:08	07:01	07:55	07:53		08:39 (WEA 03)		22	09:43 (WEA 01)
	21:48	1 20:55	19:43	1 18:32	16:31	54	09:53 (WEA 01)		22	10:29 (WEA 02)
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55		08:40 (WEA 03)			09:45 (WEA 01)
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	53	09:53 (WEA 01)	16:10	20	10:29 (WEA 02)
18	05:22	06:11	1 07:05	07:58	07:56		08:40 (WEA 03)	08:38		09:46 (WEA 01)
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	53	09:54 (WEA 01)	16:10	19	10:30 (WEA 02)
19	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58		08:41 (WEA 03)			09:48 (WEA 01)
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	51	09:54 (WEA 01)		17	10:31 (WEA 02)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00			08:40		09:49 (WEA 01)
20	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	50	09:54 (WEA 01)		15	10:31 (WEA 02)
24						30			13	
21	05:26	06:17	07:10	1 08:04	08:02		08:43 (WEA 03)		4.4	10:18 (WEA 02)
	21:42	1 20:44	119:31	18:20	16:25	50	09:55 (WEA 01)		14	10:32 (WEA 02)
22	05:27	106:18	107:12	1 08:06	08:04		08:44 (WEA 03)			10:18 (WEA 02)
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	47	09:55 (WEA 01)	16:11	14	10:32 (WEA 02)
23	05:29	106:20	07:14	1 08:08	08:05		08:45 (WEA 03)			09:51 (WEA 01)
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	45	09:55 (WEA 01)	16:12	15	10:33 (WEA 02)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		08:47 (WEA 03)	08:42		09:50 (WEA 01)
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	41	09:55 (WEA 01)	16:12	17	10:33 (WEA 02)
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09		08:50 (WEA 03)			09:49 (WEA 01)
25	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	38	09:56 (WEA 01)		19	10:33 (WEA 02)
76					08:10	30	09:25 (WEA 01)			09:50 (WEA 01)
26	05:33	06:25	07:19	07:13		21			19	
	21:34	1 20:33	19:19	17:10	16:19	31	09:56 (WEA 01)		19	10:34 (WEA 02)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		09:25 (WEA 01)			09:50 (WEA 01)
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	30	09:55 (WEA 01)	16:14	21	10:35 (WEA 02)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		09:26 (WEA 01)	08:43		09:49 (WEA 01)
	21:31	1 20:29	1 19:14	17:06	16:17	29	09:55 (WEA 01)	16:15	22	10:35 (WEA 02)
29	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15		09:27 (WEA 01)			09:49 (WEA 01)
23	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	28	09:55 (WEA 01)		23	10:35 (WEA 02)
30	05:39	106:32	07:26	07:21	08:17		09:28 (WEA 01)	08:43		09:49 (WEA 01)
30					16:15	28		16:17	23	10:35 (WEA 02)
24	21:28	1 20:24	19:09	1 17:01	10:15	20	09:56 (WEA 01)		23	
31	05:41	1 06:34	4	07:23				08:43	22	09:49 (WEA 01)
	21:26	20:22	255	16:59	1 254			16:18	23	10:35 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	1 458	1 382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung	1	1	1	1	1	1032			639	

Tabeilen-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) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: H - Lehmder Str. 145, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar			März	[April	Mai	Juni
1	1 08:43		09:53 (WEA 01)	08:14		09:21 (WEA 03)	07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:07
	16:19	27	10:20 (WEA 01)		10	09:31 (WEA 03)	118:04	20:01	20:55	1 21:44
2	08:43		09:54 (WEA 01)			09:25 (WEA 03)		07:01	05:54	05:07
- 1	16:21	27	10:21 (WEA 01)		2	09:27 (WEA 03)		20:03	20:57	21:45
3	08:43	2,	09:54 (WEA 01)		-	03.27 (WEN 03)	07:13	06:59	05:52	05:06
3		28					18:08	20:05	20:59	21:46
4	16:22	20	10:22 (WEA 01)							
4)	08:42	20	09:54 (WEA 01)				07:11	1 06:56	05:50	05:05
_	16:23	28	10:22 (WEA 01)				18:10	1 20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:55 (WEA 01)				07:08	1 06:54	1 05:48	1 05:04
	16:24	28	10:23 (WEA 01)				18:12	1 20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:54 (WEA 01)				07:06	1 06:52	1 05:46	05:03
	16:25	30	10:24 (WEA 01)	17:19			18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		09:54 (WEA 01)	08:03			07:04	1 06:49	1 05:44	05:03
	16:27	30	10:24 (WEA 01)	17:21			18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41		09:55 (WEA 01)				07:01	06:47	1 05:42	05:02
	16:28	30	10:25 (WEA 01)				18:17	20:14	1 21:08	21:52
9	08:40		09:55 (WEA 01)				06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	31	10:26 (WEA 01)				18:19	1 20:16	21:09	21:52
10	08:40	31	09:55 (WEA 01)				06:57	06:42	05:38	05:01
10		21					18:21	20:18	21:11	
44	16:31	31	10:26 (WEA 01)							21:53
11	08:39		09:19 (WEA 03)				06:54	1 06:40	1 05:37	05:01
	16:32	33	10:26 (WEA 01)				18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:16 (WEA 03)				06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	40	10:27 (WEA 01)	17:31			18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:15 (WEA 03)	07:52			06:49	06:35	05:33	1 05:00
	16:36	42	10:27 (WEA 01)	17:33			18:27	1 20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:15 (WEA 03)				06:47	06:33	05:31	1 05:00
111	16:37	45	10:28 (WEA 01)				18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:14 (WEA 03)				06:45	06:31	05:30	05:00
15	16:39	47	10:28 (WEA 01)				18:30	20:27	21:20	21:57
16		77	09:14 (WEA 03)				06:42	06:28	05:28	04:59
10	08:35	40					18:32	20:28	21:21	21:57
4-1	16:40	48	10:29 (WEA 01)							
17	08:34	40		07:44			06:40	1 06:26	05:27	1 04:59
	16:42	49	10:29 (WEA 01)				18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:14 (WEA 03)				06:37	1 06:24	05:25	04:59
	16:44	50	10:30 (WEA 01)	17:43			18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:14 (WEA 03)	07:39			06:35	06:22	05:23	04:59
	16:45	51	10:30 (WEA 01)	17:45			18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:13 (WEA 03)	07:37			06:33	1 06:19	05:22	1 04:59
	16:47	53	10:30 (WEA 01)	17:47			18:40	1 20:36	21:28	21:59
21	08:29			07:35			06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	51	10:30 (WEA 01)				18:41	20:37	i 21:29	21:59
22	08:28	-	09:13 (WEA 03)				06:28	06:15	05:19	05:00
22	16:51	52	10:30 (WEA 01)				18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27	32	09:14 (WEA 03)				06:25	06:13	05:18	05:00
23		51	10:30 (WEA 01)				18:45	20:41	21:32	22:00
24	16:53	21								
24	08:26	40	09:14 (WEA 03)				06:23	06:10	05:16	1 05:00
	16:54	49	10:29 (WEA 01)				18:47	20:43	21:34	1 22:00
25	08:24			07:26			06:21	1 06:08	05:15	05:01
	16:56	48	10:29 (WEA 01)				18:49	20:45	1 21:35	22:00
26	08:23		09:15 (WEA 03)	07:24			06:18	1 06:06	05:14	05:01
	16:58	45	10:28 (WEA 01)	17:58			18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:16 (WEA 03)	07:22			06:16	1 06:04	05:13	05:01
	17:00	44	10:28 (WEA 01)	18:00			18:52	1 20:48	1 21:38	1 22:00
28	08:20		09:16 (WEA 03)				06:13	1 06:02	05:12	05:02
	17:02	41	10:27 (WEA 01)				18:54	1 20:50	1 21:39	1 21:59
29	08:18		09:17 (WEA 03)	10.02			07:11	06:00	05:11	05:03
29	17:04	36	10:26 (WEA 01)	V			19:56	20:52	21:40	21:59
20	•	30								
30	08:17	22	09:18 (WEA 03)				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	32	10:25 (WEA 01)				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:20 (WEA 03)				07:06		05:08	
	17:08	23	10:22 (WEA 01)				20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden				274			367	1 419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	1	220		l.	12		1	1	1	1

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

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

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: H - Lehmder Str. 145, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

) Juli	August	Septemb	e j•Oktober	Novemb	er		Dezemi	ber	
1	05:04	1 05:43	1 06:36	07:28	07:25			08:18		09:01 (WEA 03)
-	21:59	21:25	20:19	19:07	16:58			16:14	34	10:08 (WEA 01)
2	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20	•	09:38 (WEA 01)
-	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	31	10:09 (WEA 01)
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21	31	09:39 (WEA 01)
3	21:58		20:15	19:02	16:54			16:13	31	10:10 (WEA 01)
4		21:21						08:23	31	
4	05:06	05:48	1 06:41	07:33	07:30				30	09:39 (WEA 01)
	21:58	21:19	20:12	19:00	1 16:52			16:12	30	10:09 (WEA 01)
5	05:07	05:49	1 06:43	07:35	1 07:32			08:24	20	09:40 (WEA 01)
_	21:57	21:17	20:10	18:57	1 16:50			16:12	30	10:10 (WEA 01)
6	05:08	05:51	1 06:44	07:36	1 07:34			08:26	20	09:41 (WEA 01)
_1	21:56	21:15	20:07	18:55	1 16:48			16:11	29	10:10 (WEA 01)
7	05:09	05:53	1 06:46	07:38	1 07:36			08:27	20	09:41 (WEA 01)
	21:56	21:14	1 20:05	18:52	1 16:46			16:11	28	10:09 (WEA 01)
8	05:10	1 05:54	1 06:48	1 07:40	1 07:38			08:28		09:42 (WEA 01)
18	21:55	21:12	1 20:03	18:50	1 16:44			16:10	28	10:10 (WEA 01)
9	05:11	05:56	1 06:49	07:42	07:40		,	08:29		09:43 (WEA 01)
	21:54	21:10	1 20:00	18:48	16:43	4	08:59 (WEA 03)		27	10:10 (WEA 01)
10	05:12	05:58	06:51	1 07:44	1 07:42		08:52 (WEA 03)			09:43 (WEA 01)
- E-0.1	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41	10		16:10	27	10:10 (WEA 01)
11	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44		08:50 (WEA 03)	08:32		09:43 (WEA 01)
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	25	09:53 (WEA 01)	16:10	27	10:10 (WEA 01)
12	05:14	06:01	1 06:55	07:47	07:45		08:49 (WEA 03)	08:33		09:45 (WEA 01)
	21:52	21:04	1 19:53	18:41	16:38	32	09:56 (WEA 01)	16:09	26	10:11 (WEA 01)
13	05:15	06:03	1 06:56	07:49	07:47		08:48 (WEA 03)	08:34		09:46 (WEA 01)
	21:51	21:02	1 19:51	18:38	16:36	37	09:57 (WEA 01)	16:09	25	10:11 (WEA 01)
14	05:16	06:04	1 06:58	07:51	07:49		08:48 (WEA 03)	08:35		09:46 (WEA 01)
	21:50	20:59	1 19:48	1 18:36	1 16:34	41	09:59 (WEA 01)	16:09	26	10:12 (WEA 01)
15	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51		08:48 (WEA 03)	08:36		09:47 (WEA 01)
	21:49	20:57	1 19:46	118:34	16:33	44	10:00 (WEA 01)	16:09	25	10:12 (WEA 01)
16	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53		08:47 (WEA 03)	08:37		09:47 (WEA 01)
	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31	46	10:01 (WEA 01)		24	10:11 (WEA 01)
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55		08:47 (WEA 03)			09:48 (WEA 01)
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	49	10:02 (WEA 01)	16:10	24	10:12 (WEA 01)
18		06:11	07:05	07:58	07:56		08:48 (WEA 03)	08:38		09:48 (WEA 01)
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	49	10:03 (WEA 01)	16:10	24	10:12 (WEA 01)
19	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58		08:48 (WEA 03)			09:49 (WEA 01)
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	51	10:04 (WEA 01)		24	10:13 (WEA 01)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00			08:40		09:49 (WEA 01)
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	52	10:05 (WEA 01)	16:10	24	10:13 (WEA 01)
21		06:17	07:10	08:04	08:02		08:49 (WEA 03)			09:50 (WEA 01)
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	51	10:05 (WEA 01)		24	10:14 (WEA 01)
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		08:49 (WEA 03)			09:50 (WEA 01)
	21:40	20:42	19:29	18:18	1 16:23	53	10:06 (WEA 01)		24	10:14 (WEA 01)
23	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		08:50 (WEA 03)			09:51 (WEA 01)
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	51	10:06 (WEA 01)		24	10:15 (WEA 01)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07	-	08:51 (WEA 03)			09:51 (WEA 01)
	21:37	20:38	19:24	18:14	116:21	51	10:07 (WEA 01)		24	10:15 (WEA 01)
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09		08:52 (WEA 03)	08:42		09:51 (WEA 01)
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	49	10:07 (WEA 01)		24	10:15 (WEA 01)
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10	.,	08:53 (WEA 03)			09:52 (WEA 01)
20	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	48	10:08 (WEA 01)		25	10:17 (WEA 01)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		08:53 (WEA 03)			09:53 (WEA 01)
-/	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	47	10:07 (WEA 01)	16:14	24	10:17 (WEA 01)
20	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14	17	08:55 (WEA 03)		21	09:53 (WEA 01)
20	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	45	10:08 (WEA 01)	16:15	25	10:18 (WEA 01)
29	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15	73	08:56 (WEA 03)	08:43	23	09:53 (WEA 01)
29	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	42	10:08 (WEA 01)	16:16	25	10:18 (WEA 01)
20						72		7	23	
30	05:39	1 06:32	107:26	07:21	08:17	40	08:58 (WEA 03)	08:43	26	09:53 (WEA 01)
24	21:28	1 20:24	19:09	17:01	16:15	TU	10:09 (WEA 01)	16:17 08:43	26	10:19 (WEA 01) 09:54 (WEA 01)
31	05:41	1 06:34	1	07:23	1				26	
Connenshalastur	21:26	20:22 458	382	16:59	261			16:18	26	10:20 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden		730	302	329	201	917		230	815	
astr.max.mögl.Beschattung	1	J.	1	I	1	21/		1	013	

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag Im Monat

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: I - Dwoweg 1, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März	[hqA]	Mal	[Juni	[314]	August	Septem	bej Oktober	Novem	ber		Dezem	ber	
1	08:43		09:31 (WEA 03)	08:14	07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:07	05:04	05:43	1 06:36	1 07:28	1 07:25			08:18		09:17 (WEA 03)
10	16:19	50	10:59 (WEA 01)		18:04	20:01	20:55	21:44	21:59	21:25	20:19	19:07	16:57			16:14	46	10:43 (WEA 01)
2	08:43		09:32 (WEA 03)		07:15	07:01	05:54	05:07	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		09:18 (WEA 03)
7	16:20	50	11:00 (WEA 01)		18:06	20:03	20:57	21:45	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	46	10:44 (WEA 01)
3	08:43		09:33 (WEA 03)	08:10	07:13	06:59	05:52	05:06	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		09:18 (WEA 03)
	16:22	50	11:01 (WEA 01)		18:08	20:05	20:59	21:46	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	48	10:45 (WEA 01)
4	08:42		09:32 (WEA 03)		07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		09:18 (WEA 03)
(g)	16:23	50	11:00 (WEA 01)		18:10	20:07	21:01	21:48	21:58	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	49	10:45 (WEA 01)
5	08:42		09:33 (WEA 03)		07:08	06:54	05:48	05:04	05:07	05:49	06:43	07:35	07:32			08:24		09:19 (WEA 03)
	16:24	50	11:01 (WEA 01)		18:12	1 20:09	21:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57	1 16:50			16:12	50	10:47 (WEA 01)
6	08:42 16:25	49	09:33 (WEA 03) 11:01 (WEA 01)		07:06	1 06:52	05:46	05:03	05:08 21:56	05:51	1 06:44	07:36 18:55	107:34			08:26	50	09:19 (WEA 03) 10:47 (WEA 01)
7	08:41	49	09:33 (WEA 03)		18:14	06:49	05:44	05:03	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36			16:11	20	09:19 (WEA 03)
	16:27	50	11:01 (WEA 01)		18:16	20:12	21:06	21:51	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46			16:11	50	10:47 (WEA 01)
B	08:41		09:34 (WEA 03)		07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28	30	09:21 (WEA 03)
	16:28	49	11:01 (WEA 01)		18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44			16:10	50	10:49 (WEA 01)
9	08:40		09:34 (WEA 03)	08:00	06:59	06:45	05:40	05:02	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40			08:29		09:21 (WEA 03)
	16:29	48	11:01 (WEA 01)	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43			16:10	50	10:49 (WEA 01)
10	08:40		09:35 (WEA 03)	07:58	06:57	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:31		09:21 (WEA 03)
	16:31	47	11:01 (WEA 01)	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10	50	10:49 (WEA 01)
11	08:39		09:35 (WEA 03)	07:56	06:54	06:40	05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44			08:32		09:22 (WEA 03)
1.2	16:32	46	11:01 (WEA 01)		18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39			16:10	51	10:50 (WEA 01)
12	08:38		09:35 (WEA 03)		06:52	06:38	05:35	05:00	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33		09:23 (WEA 03)
13	16:34	45	11:00 (WEA 01)		18:25	20:21	21:15	21:55	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38			16:09	50	10:51 (WEA 01)
13	08:37	43	09:36 (WEA 03) 11:00 (WEA 01)		18:27	20:23	05:33	05:00	21:51	06:03	19:51	18:38	16:36			08:34 16:09	49	09:24 (WEA 03) 10:51 (WEA 01)
14	08:37	7.3		07:50	06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49			08:35	73	09:24 (WEA 03)
171	16:37	42	11:00 (WEA 01)		18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34			16:09	50	10:52 (WEA 01)
15	08:36	12.	09:37 (WEA 03)		06:45	06:31	05:30	05:00	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51			08:36	30	09:25 (WEA 03)
779	16:39	38	10:59 (WEA 01)		18:30	20:27	21:20	21:57	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33			16:09	50	10:53 (WEA 01)
16	08:35		09:38 (WEA 03)	07:46	06:42	06:28	1 05:28	04:59	05:19	06:0B	07:01	07:55	07:53			08:37		09:24 (WEA 03)
	16:40	34	10:58 (WEA 01)	17:39	18:32	20:28	121:21	21:57	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31			16:09	50	10:52 (WEA 01)
17	08:34		09:39 (WEA 03)		06:40	06:26	05:27	04:59	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55			08:37		09:25 (WEA 03)
	16:42	30	10:57 (WEA 01)		18:34	20:30	21:23	21:58	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30			16:10	50	10:53 (WEA 01)
18	08:33		09:40 (WEA 03)		06:37	06:24	05:25	04:59	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56			08:38		09:26 (WEA 03)
	16:44	23	10:54 (WEA 01)		18:36	20:32	21:24	21:58	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29			16:10	49	10:54 (WEA 01)
19	08:32	16	09:41 (WEA 03) 09:57 (WEA 03)		06:35	06:22	05:23	04:59	05:23	06:13	19:36	08:00	07:58			08:39	49	09:27 (WEA 03)
20	16:45	10	09:42 (WEA 03)		18:38	20:34	21:26	21:59	1 21:44	20:49	07:08	18:25	16:27		09:21 (WEA 03)	16:10	49	10:54 (WEA 01) 09:27 (WEA 03)
20	16:47	14	09:56 (WEA 03)		18:40	20:36	21:28	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	7	09:28 (WEA 03)		49	10:54 (WEA 01)
21	08:29	14	09:44 (WEA 03)		06:30	06:17	05:21	05:00	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02	,	09:19 (WEA 03)	08:40	73	09:28 (WEA 03)
-7/	16:49	11	09:55 (WEA 03)		18:41	20:37	21:29	21:59	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	11	09:30 (WEA 03)		49	10:55 (WEA 01)
22	08:28		09:46 (WEA 03)		06:28	06:15	05:19	05:00	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		09:18 (WEA 03)			09:28 (WEA 03)
	16:51	7	09:53 (WEA 03)	17:51	18:43	20:39	21:31	21:59	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	14	09:32 (WEA 03)	16:11	49	10:55 (WEA 01)
23	08:27			07:31	06:25	06:13	05:18	05:00	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		09:17 (WEA 03)	08:41		09:29 (WEA 03)
	16:53			17:53	18:45	20:41	21:32	22:00	21:39	20:40	19:26	18:16	1 16:22	16	09:33 (WEA 03)	16:12	49	10:56 (WEA 01)
24	08:26			07:29	06:23	06:10	05:16	05:00	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		09:17 (WEA 03)	08:42		09:29 (WEA 03)
	16:54		- 1	17:55	18:47	20:43	21:34	22:00	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	22	10:31 (WEA 01)		49	10:56 (WEA 01)
25	08:24		12	07:26	06:21	1 06:08	05:15	05:01	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09	30	09:17 (WEA 03) 10:35 (WEA 01)	08:42	48	09:29 (WEA 03) 10:56 (WEA 01)
26	16:56			17:57 07:24	06:18	06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	07:19	07:13	16:20	30	09:17 (WEA 03)	16:13	40	09:30 (WEA 01)
20	16:58			17:58	18:50	20:46	21:36	22:00	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	34	10:37 (WEA 01)	16:14	49	10:58 (WEA 01)
27	08:21			07:22	06:16	06:04	05:13	05:01	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12	37	09:16 (WEA 03)	08:43	7.5	09:30 (WEA 03)
-1	17:00			18:00	18:52	20:48	21:38	22:00	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	38	10:38 (WEA 01)	16:14	50	10:58 (WEA 01)
28	08:20			07:20	05:13	06:02	05:12	05:02	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		09:16 (WEA 03)	08:43		09:31 (WEA 03)
	17:02		1	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	41	10:40 (WEA 01)	16:15	48	10:58 (WEA 01)
29	08:18		- 1	1	07:11	06:00	05:11	05:03	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15		09:17 (WEA 03)	08:43		09:31 (WEA 03)
19	17:04		13		19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	43	10:41 (WEA 01)	16:16	50	10:59 (WEA 01)
30	08:17				07:08	05:50	05:09	05:03	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		09:17 (WEA 03)	08:43		09:31 (WEA 03)
	17:06				19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	45	10:42 (WEA 01)	16:17	50	10:59 (WEA 01)
31	08:15		4		07:06		05:08	1	05:41	06:34	1	07:23	1			08:43		09:32 (WEA 03)
Somenscheinstunden	17:08			274	20:00	419	21:43 491	507	21:26	20:22	382	16:59 329	261			16:18	50	11:00 (WEA 01)
astr. max.mogl.Beschattung		842		2/4	307	7179	177	307	305	430	302	323	201	301		230	1527	
		342					4		4					301			~367	

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

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztern Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: J - Dwoweg 11, Lehmden 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 Sonnenelnfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März	[April	Mai	(Jun)	[Juli	August	Septem	be Oktober	November		Dezem	iber	
6	08:43		09:51 (WEA 03)	1.00-14	1 07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:07	1 05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28	07:25		08:18		09.41 (WEA 03)
		46									20:19	19:07	16:57		16:14	16	09:57 (WEA 03)
	16:19	46	11:30 (WEA 01)		18:04	20:01	20:55	21:44	21:59	21:25						10	09 37 (WEA 03)
2	08:43		09:52 (WEA 03)		07:15	07:01	05:54	05:07	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26		08:20		09:41 (WEA 03)
	16:20	45	11:31 (WEA 01)		18:06	20:03	20:57	21:45	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56		16:14	22	11:08 (WEA 01)
3	08:43		09:53 (WEA 03)	08:10	07:13	06:59	05:52	05:06	1 05:05	05:46	1 06:39	07:31	07:28		08:21		09;41 (WEA 03)
	16:22	44	11:31 (WEA 01)	17:14	18:08	20:05	20:59	21:46	21:58	21:21	20:15	1 19:02	16:54		16:13	29	11:12 (WEA 01)
4	08:42		09:53 (WEA 03)	08:09	07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	1 05:48	1 06:41	07:33	07:30		08:23		09:40 (WEA 03)
	16:23	42	11:30 (WEA 01)	17:15	18:10	20:07	21:01	21:48	1 21:57	1 21:19	20:12	19:00	16:52		16:12	34	11 13 (WEA 01)
5	08:42		09:54 (WEA 03)	08:07	07:08	06:54	05:48	05:04	05:07	05:49	1 06:43	07:35	07:32		08:24		09:41 (WEA 03)
71	16:24	41	11:31 (WEA 01)		18:12	20:09	21:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57	1 16:50		16:12	36	11 15 (WEA 01)
6	08:42		09:55 (WEA 03)		07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34		08:26		09:41 (WEA 03)
	16:25	38	11:30 (WEA 01)		18:14	20:10	21:04	21:50	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48		16:11	38	11:16 (WEA 01)
7	08:41	30	09:55 (WEA 03)		07:04	05:49	05:44	05:03	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36		08:27		09:40 (WEA 03)
4.5	16:27	36	11:29 (WEA 01)		18:16	20:12	21:06	21:51	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46		16:11	41	11:17 (WEA 01)
R	08:41	30	09:56 (WEA 03)		07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38		08:28		09:41 (WEA 03)
	16:28	33	11:29 (WEA 01)		18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44		16:10	42	11:18 (WEA 01)
0	08:40	33	09:57 (WEA 03)		06:59	06:45	05:40	05:02	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40		08:29	72	09:41 (WEA 03)
		29	11:28 (WEA 01)		18:19	20:16	21:09	21:52	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43		16:10	44	11:19 (WEA 01)
40	16:29	29			06:57		05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42		08:31	44	09:41 (WEA 03)
10	08:40		09:58 (WEA 03)			06:42						18:45	16:41		16:10	45	11 20 (WEA 01)
44	16:31	23	11:25 (WEA 01)		18:21	20:18	21:11	21:53	21:54	21:08	19:58				08:32	43	
11	08:39		09:59 (WEA 03)	07:56	06:54	06:40	05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44				09:41 (WEA 03)
.19	16:32	16	10:15 (WEA 03)	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54	1 21:53	21:06	19:55	18:43	16:39		16:10	46	11 20 (WEA 01)
12	08:38		10:00 (WEA 03)		06:52	06:38	05:35	05:00	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45		08:33		09:43 (WEA 03)
	16:34	14	10:14 (WEA 03)		18:25	20:21	21:15	21:55	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38		16:09	46	11:22 (WEA 01)
13	08:37		10:01 (WEA 03)		06:49	06:35	05:33	05:00	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47		08:34		09:43 (WEA 03)
	16:36	12	10:13 (WEA 03)		18:27	20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	1 19:51	18:38	16:36		16:09	47	11;23 (WEA 01)
14	08:37		10:03 (WEA 03)	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49		08:35		09:43 (WEA 03)
	16:37	9	10:12 (WEA 03)	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34		16:09	48	11:23 (WEA 01)
15	08:36		10:05 (WEA 03)	07:48	06:45	06:31	05:30	05:00	05:10	1 06:06	07:00	07:53	07:51		08:36		09:44 (WEA 03)
	16:39	6	10:11 (WEA 03)	17:37	18:30	20:27	21:20	21:57	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33		16:09	47	11:24 (WEA 01)
16	08:35			07:46	1 06:42	1 06:28	1 05:28	04:59	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53		08:37		09:43 (WEA 03)
	16:40			17:39	18:32	20:28	21:21	21:57	21:48	1 20:55	19:43	18:32	16:31		16:09	49	11:24 (WEA 01)
17	08:34			07:44	06:40	06:26	05:27	04:59	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55		08:37		09:44 (WEA 03)
	16:42			17:41	18:34	20:30	21:23	21:58	1 21:47	20:53	19:41	18:29	16:30		16:10	49	11;25 (WEA 01)
18	08:33			07:42	06:37	06:24	05:25	04:59	1 05:22	06:11	07:05	07:58	07:56		08:38		09:45 (WEA 03)
	16:44			17:43	18:36	20:32	21:24	21:58	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29		16:10	49	11:26 (WEA 01)
19	08:32			07:39	06:35	06:22	05:23	04:59	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58		08:39		09:46 (WEA 03)
	16:45			17:45	18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27		16:10	48	11 26 (WEA 01)
20	08:31			07:37	06:33	06:19	05:22	04:59	05:24	06:15	07:08	08:02	00:00		08:40		09:45 (WEA 03)
	16:47			17:47	18:40	20:36	21:28	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	116:26		16:10	49	11:26 (WEA 01)
21	08:29			07:35	06:30	06:17	05:21	05:00	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02		08:40		09:46 (WEA 03)
	16:49			17:49	18:41	20:37	21:29	21:59	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25		16:11	49	11:27 (WEA 01)
22	08:28			07:33	06:28	06:15	05:19	05:00	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		08:41		09 46 (WEA 03)
	16:51			17:51	18:43	20:39	21:31	21:59	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23		16:11	49	11:27 (WEA 01)
23	08:27			07:31	06:25	06:13	05:18	05:00	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		08:41		09:47 (WEA 03)
	16:53			17:53	18:45	20:41	21:32	22:00	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22		16:12	49	11:28 (WEA 01)
24	08:26			07:29	06:23	06:10	05:16	05:00	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		08:42		09:47 (WEA 03)
27	16:54			17:55	18:47	20:43	21:34	22:00	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21		16:12	49	11:28 (WEA 01)
25	08:24			07:26	06:21	06:08	05:15	05:01	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09		08:42	10	09:48 (WEA 03)
23	16:56			17:57	18:49	20:45	21:35	22:00	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20		16:13	48	11:28 (WEA 01)
26	08:23			07:24	06:18	06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		08:42	70	09 49 (WEA 03)
20						20:46	21:36	22:00	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19		16:14	50	11:30 (WEA 01)
27	16:58			17:58	106:16	06:04	05:13	05:01	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12	09:45 (WEA 03)		30	09:49 (WEA 03)
2/	08:21									20:31	19:16	17:08		5 09:50 (WEA 03)		49	11:30 (WEA 01)
-4	17:00			18:00	18:52	20:48	21:38	22:00	21:33					09:43 (WEA 03)		73	09:50 (WEA 03)
28	08:20			07:20	06:13	06:02	05:12	05:02	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14			40	
	17:02			18:02	18:54	20:50	21:39	21:59	21:31	20:29	19:14	17:06		9 09:52 (WEA 03)		48	11:30 (WEA 01)
29	08:18			1	07:11	06:00	05:10	05:03	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15	09:42 (WEA 03)		40	09:50 (WEA 03)
	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03		2 09:54 (WEA 03)		48	11:30 (WEA 01)
30	08:17			1	07:08	05:58	05:09	05:03	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17	09:42 (WEA 03)			09 51 (WEA 03)
	17:06				19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15 1	4 09:56 (WEA 03)		47	11:31 (WEA 01)
31	08:15			1	07:06	1	05:08	1	05:41	06:34	1	07:23	1		08:43		09:51 (WEA 03)
	17:08				20:00	1:	21:43	1	21:26	20:22		16:59	1		16:18	47	11:31 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507	509	458	382	329	261		236		
astr.max.mögl.Beschattung		434			1	1	1	1	1	1	T	1	1 4	U		1350	

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 erstern Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

|August | SeptemberOktober | November Dezember

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: K - Dwoweg 39, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

iJuni

Duli

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

|Februar |März

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|Jenuar

				•			•	•			raj Oktobel	•			
1	08:43	13:07 (WEA 01)		07:17	1 07:04	05:56	05:07	1 05:04	05:43	06:36	1 07:28	1 07:25	08:18		
	16:19 5	13:12 (WEA 01)		18:04	1 20:01	20:55	21:44	21:59	21:24	20:19	19:07	1 16:57	1 16:14		
21	08:43		08:12	07:15	07:01	05:54	05:07	1 05:04	05:44	1 06:37	07:29	07:26	1 08:20		
-	16:20		17:12	1 18:06	1 20:03	1 20:57	21:45	1 21:58	21:23	20:17	19:04	116:56	1 16:14		
3 (08:43	/)	08:10	07:13	06:59	05:52	05:06	1 05:05	05:46	06:39	07:31	1 07:28	08:21		
	16:22	100	17:14	1 18:08	20:05	20:59	21:46	1 21:58	21:21	20:15	19:02	1 16:54	1 16:13		
4 i	08:42		08:09	07:11	06:56	05:50	05:05	1 05:06	05:48	06:41	07:33	07:30	08:23		
	16:23	1	17:15	18:10	20:07	21:01	21:48	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52	16:12		
5	08:42	- 3	08:07	07:08	06:54	05:48	05:04	05:07	05:49	06:42	07:35	07:32	08:24		
-	16:24		17:17	18:12	20:09	21:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50	16:12		
6	08:42	0.00	08:05	07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34	08:25		
	16:25	1.2	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48	16:11		
7	08:41		08:03	07:04	06:49	05:44	05:03	05:09	05:53	1 06:46	07:38	07:36	08:27		
	16:27	100	17:21	18:16	20:12	21:06	21:51		21:13	20:05					
8	08:41	1.00	08:01	07:01	06:47	05:42		21:56			18:52	16:46	16:11		
В							1 05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38	08:28		
	16:28	1.10	17:23	18:17	20:14	121:08	21:52	21:55	1 21:12	20:03	18:50	16:44	16:10		
9 (08:40	- 1	08:00	06:59	1 06:45	1 05:40	05:02	05:11	05:56	1 06:49	1 07:42	07:40	08:29		
	16:29	10	17:25	18:19	20:16	1 21:09	1 21:52	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	16:10		
10	08:40		07:58	1 06:57	1 06:42	05:3B	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	1 07:42	08:30		
	16:31	1	17:27	1 18:21	20:18	21:11	21:53	21:54	21:08	19:58	18:45	1 16:41	1 16:10		
11	08:39	N.	07:56	1 06:54	1 06:40	1 05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45	1 07:43	08:32		12:57 (WEA 01)
	16:32	1	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	1 16:39	1 16:10	4	13:01 (WEA 01)
12	08:38		07:54	06:52	06:38	05:35	05:00	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45	08:33		12:57 (WEA 01)
1	16:34		17:31	1 18:25	20:21	21:15	21:55	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	1 16:09	8	13:05 (WEA 01)
13 i	08:37	19	07:52	1 06:49	1 06:35	05:33	05:00	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47	08:34		12:56 (WEA 01)
7	16:35		17:33	18:27	1 20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36	16:09	10	13:06 (WEA 01)
14	08:37	- 23	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49	08:35		12:56 (WEA 01)
- 71	16:37		17:35	18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34	16:09	11	13:07 (WEA 01)
15	08:36		07:48	06:45	06:31	05:30	05:00	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51	08:36		12:56 (WEA 01)
	16:39		17:37	18:30	20:27	21:20	21:57	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	16:09	12	13:08 (WEA 01)
16	08:35		07:46	06:42	06:28	05:28	04:59	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53	08:37	12	12:55 (WEA 01)
10	16:40		17:39	18:32	20:28	21:21	21:57	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31	16:09	4.4	
17	08:34		07:44				04:59	05:20		07:03				14	13:09 (WEA 01)
1/ 1				1 06:40	1 06:26	05:27			06:10		07:56	07:55	08:37	45	12:55 (WEA 01)
40 !	16:42	1	17:41	118:34	1 20:30	21:23	21:58	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	1 16:10	15	13:10 (WEA 01)
18	08:33		07:42	06:37	1 06:24	1 05:25	04:59	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56	08:38		12:55 (WEA 01)
1.4	16:44		17:43	118:36	1 20:32	21:24	21:58	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	1 16:10	16	13:11 (WEA 01)
	08:32		07:39	1 06:35	06:22	1 05:23	04:59	05:23	1 06:13	1 07:07	08:00	1 07:58	08:39		12:56 (WEA 01)
	16:45		17:45	1 18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	1 19:36	18:25	1 16:27	16:10	16	13:12 (WEA 01)
20	08:31		07:37	1 06:33	06:19	05:22	04:59	05:24	06:15	07:08	08:02	1 08:00	08:40		12:56 (WEA 01)
1	16:47	1	17:47	118:40	1 20:36	21:27	1 21:59	1 21:43	20:47	1 19:33	18:23	16:26	16:10	16	13:12 (WEA 01)
21	08:29	1	07:35	06:30	06:17	05:21	05:00	05:26	06:17	07:10	1 08:04	1 08:02	08:40		12:56 (WEA 01)
	16:49	1	17:49	18:41	1 20:37	21:29	21:59	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	16:11	17	13:13 (WEA 01)
22	08:28	1	07:33	06:28	06:15	05:19	05:00	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04	08:41		12:56 (WEA 01)
1	16:51	10	17:51	18:43	20:39	21:31	21:59	121:40	20:42	19:29	1 18:18	16:23	16:11	17	13:13 (WEA 01)
23	08:27	/1	07:31	06:25	1 06:13	05:18	05:00	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05	08:41		12:58 (WEA 01)
i	16:53		17:53	18:45	20:41	21:32	22:00	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16:12	16	13:14 (WEA 01)
24 i	08:26		07:29	1 06:23	1 06:10	05:16	05:00	1 05:30	06:22	07:15	08:09	08:07	08:42	_	12:58 (WEA 01)
- 3	16:54		17:55	18:47	20:43	21:33	22:00	21:37	20:38	19:24	1 18:14	16:21	16:12	16	13:14 (WEA 01)
25	08:24		07:26	06:21	06:08	05:15	05:01	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09	08:42		12:58 (WEA 01)
	16:56		17:56	18:49	20:45	21:35	22:00	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	16:13	16	13:14 (WEA 01)
26	08:23		07:24	06:10	06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10	08:42	10	13:00 (WEA 01)
20	16:58		17:58	18:50	20:46	21:36	1 22:00	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	16:14	15	13:15 (WEA 01)
27	08:21		07:22	06:16	06:04	05:13	05:01	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		13	
2/	17:00												08:43	45	13:00 (WEA 01)
20			18:00	18:52	20:48	21:38	1 22:00	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	1 16:14	15	13:15 (WEA 01)
	08:20		07:20	1 06:13	1 06:02	1 05:12	05:02	1 05:36	06:29	07:22	07:17	08:14	08:43		13:01 (WEA 01)
	17:02		18:02	118:54	1 20:50	21:39	21:59	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	16:15	14	13:15 (WEA 01)
	08:18			07:11	06:00	05:10	05:02	1 05:38	06:30	07:24	07:19	08:15	08:43		13:02 (WEA 01)
	17:04			119:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	1 16:16	12	13:14 (WEA 01)
	08:17			07:08	05:58	05:09	1 05:03	05:39	06:32	1 07:26	07:21	08:17	08:43		13:03 (WEA 01)
	17:06			19:58	1 20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	1 16:15	1 16:17	11	13:14 (WEA 01)
31	08:15	31		07:06	1	05:08	1	05:41	06:34	1	07:23	1	08:43		13:04 (WEA 01)
i	17:08	ĵ		20:00	1	21:43	1	21:26	20:22	1	16:59	1	16:18	9	13:13 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden i	252	- 1	274	367	419	491	507	509	458	382	329	261	1 236	-	(

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)



Uzenzlerter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

|August | SeptemberOktober | November Dezember

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: L - Dwoweg 70, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

|Februar |März

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|Jenuar

							•	•							
11	08:43		13:57 (WEA 01) 08:14	07:17	07:04	05:56	05:07	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25	08:18		
	16:19	15	14:12 (WEA 01) 17:10	18:04	20:01	1 20:55	21:44	21:59	21:24	20:19	19:07	16:57	16:14		
2	08:43		13:59 (WEA 01) 08:12	07:15	07:01	05:54	05:07	05:04	1 05:44	[06:37	07:29	07:26	08:20		
	16:20	13	14:12 (WEA 01) 17:12	18:06	20:03	20:57	21:45	21:58	21:23	1 20:17	19:04	16:56	16:14		
3	08:43		14:00 (WEA 01) 08:10	07:13	06:59	05:52	05:06	05:05	05:46	1 06:39	07:31	07:28	08:21		
	16:22	12	14:12 (WEA 01) 17:13	18:08	20:05	20:59	21:46	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54	16:13		
41	08:42		14:01 (WEA 01) 08:09	07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30	08:23		
	16:23	9	14:10 (WEA 01) 17:15	18:10	20:07	21:01	21:48	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52	16:12		
51	08:42	_	14:04 (WEA 01) 08:07	07:08	06:54	05:48	05:04	05:07	05:49	06:42	07:35	07:32	08:24		
	16:24	6	14:10 (WEA 01) 17:17	18:12	1 20:09	121:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50	16:12		
6	08:42		08:05	07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	1 06:44	07:36	07:34	08:25		
	16:25		17:19	18:14	20:10	21:04	21:50	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48	16:11		
7	08:41		08:03	07:04	06:49	05:44	05:03	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36	1 08:27	_	13:50 (WEA 01)
- 21	16:27		17:21	18:15	20:12	21:06	21:51	121:56	21:13	20:05	18:52	16:46	1 16:11	6	13:56 (WEA 01)
8	08:41		08:01	07:01	1 06:47	1 05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38	08:28	_	13:49 (WEA 01)
21	16:28		17:23	18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44	1 16:10	9	13:58 (WEA 01)
9	08:40		08:00	06:59	06:45	05:40	05:02	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40	1 08:29		13:48 (WEA 01)
!	16:29		17:25	18:19	20:16	21:09	21:52	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	1 16:10	12	14:00 (WEA 01)
10	08:40		07:58	06:56	1 06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42	1 08:30		13:48 (WEA 01)
	16:31		17:27	18:21	20:18	21:11	21:53	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41	1 16:10	13	14:01 (WEA 01)
11	08:39		07:56	06:54	06:40	05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45	07:43	1 08:32		13:47 (WEA 01)
40	16:32		17:29	18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	1 16:09	15	14:02 (WEA 01)
12	08:38		07:54	06:52	06:38	05:35	05:00	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45	08:33		13:48 (WEA 01)
	16:34		17:31	18:25	20:21	21:15	21:55	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	1 16:09	16	14:04 (WEA 01)
13	08:37		07:52	06:49	06:35	05:33	05:00	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47	08:34	4.5	13:48 (WEA 01)
	16:35		17:33	1 18:27	20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36	16:09	16	14:04 (WEA 01)
14	08:37		07:50	06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49	08:35	47	13:48 (WEA 01)
15	16:37		1 17:35	18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34	1 16:09	17	14:05 (WEA 01)
15	08:36		07:48	06:45	06:31	05:30	05:00	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51	1 08:36		13:48 (WEA 01)
15	16:39		17:37	18:30	20:27	21:20	21:57	21:49	20:57	1 19:46	18:34	16:33	16:09	18	14:06 (WEA 01)
16	08:35 16:40		1 07:46	1 06:42	106:28	05:28	04:59	05:19	1 06:08	07:01	07:55	07:53	1 08:37	40	13:48 (WEA 01)
17	08:34		17:39 07:44	18:32	06:26	121:21	21:57 04:59	21:48 05:20	06:10	19:43	18:32	16:31	16:09	18	14:06 (WEA 01)
1/	16:42		17:41	18:34	20:30	21:23	21:58	21:47	20:53	19:41	1 18:29	1 16:30	16:09	19	13:48 (WEA 01)
18	08:33		07:42	06:37	06:24	05:25	04:59	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56	08:38	19	14:07 (WEA 01) 13:49 (WEA 01)
10	16:44		17:43	18:36	20:32	21:24	21:58	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	16:10	19	14:08 (WEA 01)
10	08:32		07:39	06:35	06:21	05:23	04:59	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58	08:39	19	13:49 (WEA 01)
19	16:45		17:45	18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	16:10	19	14:08 (WEA 01)
20	08:31		07:37	06:33	06:19	05:22	04:59	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00	08:40	13	13:49 (WEA 01)
20	16:47		17:47	18:40	20:36	21:27	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	16:10	19	14:08 (WEA 01)
21	08:29		07:35	06:30	06:17	05:21	04:59	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02	08:40	19	13:50 (WEA 01)
21	16:49		17:49	18:41	20:37	21:29	21:59	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	16:11	19	14:09 (WEA 01)
22	08:28		07:33	06:28	06:15	05:19	05:00	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04	08:41	19	13:50 (WEA 01)
	16:51		17:51	18:43	20:39	21:31	21:59	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	16:11	19	14:09 (WEA 01)
	08:27		07:31	06:25	06:13	05:18	05:00	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05	08:41		13:51 (WEA 01)
2	16:53		17:53	18:45	20:41	21:32	22:00	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16:12	19	14:10 (WEA 01)
24	08:26		07:29	06:23	06:10	05:16	05:00	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07	08:42		13:51 (WEA 01)
- 1	16:54		17:55	18:47	20:43	21:33	22:00	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	16:12	19	14:10 (WEA 01)
25	08:24		07:26	06:20	06:08	05:15	05:01	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09	08:42		13:51 (WEA 01)
	16:56		17:56	18:49	20:45	21:35	22:00	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	16:13	20	14:11 (WEA 01)
26	08:23		07:24	06:18	06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10	08:42		13:53 (WEA 01)
	16:58		17:58	18:50	20:46	21:36	22:00	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	16:14	19	14:12 (WEA 01)
27	08:21		07:22	06:16	06:04	05:13	05:01	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12	08:43		13:53 (WEA 01)
	17:00		18:00	18:52	20:48	21:38	22:00	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	16:14	19	14:12 (WEA 01)
	08:20		07:20	06:13	06:02	05:12	05:02	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14	08:43		13:54 (WEA 01)
	17:02		18:02	18:54	20:50	21:39	21:59	21:31	20:29	19:14	17:05	16:17	16:15	18	14:12 (WEA 01)
	08:18		1	07:11	06:00	05:10	05:02	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15	08:43		13:55 (WEA 01)
	17:04		i	19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	16:16	17	14:12 (WEA 01)
	08:17			07:08	05:58	05:09	05:03	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17	08:43		13:56 (WEA 01)
30	17:06			19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	16:17	16	14:12 (WEA 01)
31	08:15		1	07:06	1	05:08	1	05:41	06:34	1	07:23	1	08:43		13:56 (WEA 01)
	17:08			20:00	1	21:43	1	21:26	20:22	1	16:59	i	16:18	16	14:12 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	252		274	367	419	491	507	509	458	382	329	261	236		(
str.max.mögl.Beschattung	-	55	234	4	4	1	4	1	4	1	E	i	4	417	

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)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04,2018 19:01/3,1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: M - Dwoweg 38, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

I Fabruary

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

17----

	Januar			[Februai	•		März	April	Mai	Juni
Ť	1 08:43		12:54 (WEA 03)	1.08-14		15:14 (WEA 01)	1.07:17	07:04	05:56	05:07
•	16:19	28	14:35 (WEA 02)		32	15:46 (WEA 01)				
2	08:43	20			32			20:01	20:55	21:44
2		26	12:56 (WEA 03)		22	15:14 (WEA 01)		07:01	05:54	05:07
2	16:20	26	14:36 (WEA 02)		32	15:46 (WEA 01)		20:03	20:57	21:45
3	08:43	-	12:59 (WEA 03)			15:15 (WEA 01)		06:59	05:52	05:06
_(16:22	20	14:36 (WEA 02)		31	15:46 (WEA 01)		20:05	20:59	21:46
4	08:42		14:24 (WEA 02)			15:15 (WEA 01)	07:11	06:56	[05:50	05:05
	16:23	11	14:35 (WEA 02)	17:15	30	15:45 (WEA 01)	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		14:26 (WEA 02)	08:07		15:17 (WEA 01)	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	9	14:35 (WEA 02)	17:17	29	15:46 (WEA 01)	18:12	20:09	21:02	1 21:49
6	08:42		14:27 (WEA 02)	08:05		15:18 (WEA 01)	07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	6	14:33 (WEA 02)	i 17:19	27	15:45 (WEA 01)	18:14	20:10	21:04	21:50
7			1	08:03		15:19 (WEA 01)		06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21	25	15:44 (WEA 01)		20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01		15:20 (WEA 01)		06:47	05:42	05:02
· ·	16:28			17:23	23	15:43 (WEA 01)		20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00	25	15:22 (WEA 01)		06:45	05:40	
,	16:29				20					05:02
10				17:25	20	15:42 (WEA 01)		20:16	21:09	1 21:52
10	08:40			07:58	40	15:24 (WEA 01)		06:42	05:38	05:01
4.4	16:31			17:27	16	15:40 (WEA 01)		20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56		15:28 (WEA 01)		1 06:40	05:37	05:01
	16:32			17:29	8	15:36 (WEA 01)	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38			07:54			06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34			17:31			18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		15:21 (WEA 01)	07:52			06:49	06:35	1 05:33	05:00
	16:35	7	15:28 (WEA 01)	17:33			18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		15:19 (WEA 01)				06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	12	15:31 (WEA 01)				18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		15:18 (WEA 01)				06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	15	15:33 (WEA 01)				18:30	20:27	21:19	21:57
16	08:35	10	15:17 (WEA 01)				06:42	06:28	05:28	04:59
10	16:40	18	15:35 (WEA 01)							
17	08:34	10					18:32	20:28	21:21	21:57
17		21	15:16 (WEA 01)				06:40	06:26	05:27	04:59
10	16:42	21	15:37 (WEA 01)				18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		15:16 (WEA 01)				06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	22	15:38 (WEA 01)				18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		15:14 (WEA 01)				06:35	06:21	05:23	04:59
	16:45	25	15:39 (WEA 01)				18:38	20:34	21:26	21:59
20			15:14 (WEA 01)				06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	26	15:40 (WEA 01)	17:47			18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29		15:14 (WEA 01)	07:35			06:30	06:17	05:21	04:59
	16:49	27	15:41 (WEA 01)	17:49			18:41	1 20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:13 (WEA 01)	07:33			06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	29	15:42 (WEA 01)	17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		15:14 (WEA 01)	07:31			06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	29	15:43 (WEA 01)				18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		15:13 (WEA 01)				06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	30	15:43 (WEA 01)				18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24	•	15:13 (WEA 01)				06:20	06:08	05:15	05:01
23	16:56	31	15:44 (WEA 01)				18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23	31	15:13 (WEA 01)			1	06:18	06:06	05:14	7
20		32				1				05:01
27	16:58	32	15:45 (WEA 01)			1	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21	22	15:14 (WEA 01)				06:16	06:04	05:13	05:01
20	17:00	32	15:46 (WEA 01)			1	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		15:13 (WEA 01)			2	06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	33	15:46 (WEA 01)	18:02		2	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		15:13 (WEA 01)			()	07:11	06:00	05:10	05:02
= 1	17:04	33	15:46 (WEA 01)	Į.),)	19:56	1 20:52	21:40	21:59
30	08:17		15:14 (WEA 01)				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	33	15:47 (WEA 01)			()	19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		15:14 (WEA 01)			ĵ	07:06	1	05:08	1
	17:08	33	15:47 (WEA 01)			î	19:59	1	21:43	1
Sonnenscheinstunden	252		1	274		î	367	419	491	j 507
astr.max.mögl.Beschattung		588	i		273	i		Ì	i	i
3	50		7,					.17	•	105

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: M - Dwoweg 38, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	e †Oktobe	er		Novem	nber		Dezen	ıber	
1	05:04	05:43	1 06:36	07:28			07:25		14:52 (WEA 01)	1.00-10		
-	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57	17	15:09 (WEA 01)			
2	05:04	05:44	06:37	07:29			07:26	17	14:51 (WEA 01)			
-	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	20	15:11 (WEA 01)			
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28	20	14:50 (WEA 01)			
5	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	23		16:13		
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30	25	14:48 (WEA 01)	1		
	21:57	21:19	20:12	19:00			16:52	26	15:14 (WEA 01)			
5	05:07	05:49	06:42	07:35			07:32	20	14:47 (WEA 01)			
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	28	15:15 (WEA 01)			
6	05:08	05:51	06:44	07:36			07:34	40	14:47 (WEA 01)			14:14 (WEA 02)
-	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	29	15:16 (WEA 01)		5	14:19 (WEA 02)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36		14:46 (WEA 01)		_	14:12 (WEA 02)
	21:56	21:13	20:05	18:52			16:46	30	15:16 (WEA 01)		9	14:21 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38	-	14:46 (WEA 01)		_	14:12 (WEA 02)
-	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	31	15:17 (WEA 01)		11	14:23 (WEA 02)
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40		14:45 (WEA 01)			12:47 (WEA 03)
	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	32	15:17 (WEA 01)		19	14:24 (WEA 02)
10	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42		14:45 (WEA 01)			12:46 (WEA 03)
	21:53	21:08	19:58	18:45			16:41	32	15:17 (WEA 01)		23	14:25 (WEA 02)
11		05:59	06:53	07:45			07:43		14:45 (WEA 01)			12:45 (WEA 03)
	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	32		16:09	27	14:25 (WEA 02)
12	05:14	06:01	06:55	07:47			07:45		14:45 (WEA 01)	08:33		12:45 (WEA 03)
	21:52	21:04	19:53	18:41			16:38	33		16:09	30	14:27 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		14:45 (WEA 01)			12:45 (WEA 03)
	21:51	21:02	19:50	18:38			16:36	33	15:18 (WEA 01)		32	14:28 (WEA 02)
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49			08:35		12:45 (WEA 03)
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	33	15:18 (WEA 01)		34	14:29 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		14:45 (WEA 01)			12:45 (WEA 03)
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	33	15:18 (WEA 01)	16:09	35	14:29 (WEA 02)
16	05:19	1 06:08	07:01	07:55			07:53		14:46 (WEA 01)	08:37		12:44 (WEA 03)
	21:48	1 20:55	19:43	18:32			16:31	31	15:17 (WEA 01)	16:09	36	14:29 (WEA 02)
17	05:20	06:10	07:03	07:56			07:55		14:46 (WEA 01)	08:37		12:44 (WEA 03)
	21:47	20:53	19:41	18:29			16:30	31	15:17 (WEA 01)	16:09	38	14:30 (WEA 02)
18	05:22	06:11	07:05	07:58			07:56		14:47 (WEA 01)			12:45 (WEA 03)
	21:45	20:51	19:38	18:27			16:29	30	15:17 (WEA 01)		38	14:31 (WEA 02)
19	05:23	06:13	07:07	08:00			07:58		14:48 (WEA 01)			12:45 (WEA 03)
	21:44	20:49	19:36	18:25			16:27	29	15:17 (WEA 01)		39	14:32 (WEA 02)
20	05:24	06:15	07:08	08:02			08:00		14:48 (WEA 01)			12:45 (WEA 03)
1	21:43	20:47	19:33	18:23			16:26	29		16:10	40	14:32 (WEA 02)
21	05:26	06:17	07:10	08:04			08:02		14:49 (WEA 01)			12:46 (WEA 03)
20	21:42	20:44	19:31	18:20			16:25	27	15:16 (WEA 01)		40	14:33 (WEA 02)
22	05:27	06:18	07:12	08:06			08:04	20	14:50 (WEA 01)			12:46 (WEA 03)
22	21:40	20:42	19:29	18:18			16:23	26	15:16 (WEA 01)		40	14:33 (WEA 02)
23	05:29	06:20	07:14	08:08			08:05	25	14:51 (WEA 01)		40	12:47 (WEA 03)
24	21:39	20:40	19:26	18:16			16:22	25	15:16 (WEA 01)		40	14:34 (WEA 02)
24	05:30	06:22	07:15	1 08:09			08:07	22	14:53 (WEA 01)	08:42	40	12:47 (WEA 03)
35	21:37	20:38	19:24	18:14			16:21	22	15:15 (WEA 01)	16:12	40	14:34 (WEA 02)
25	05:32 21:36	1 06:23	07:17	07:11			08:09	21	14:54 (WEA 01)	08:42	20	12:47 (WEA 03)
26	05:33	20:35	19:21 07:19	17:12			16:20	21	15:15 (WEA 01)	16:13	39	14:34 (WEA 02)
20	21:34	06:25 20:33	19:19	07:13 17:10			08:10	10	14:56 (WEA 01)	08:42	20	12:49 (WEA 03)
27	05:35		07:21	07:15			16:19	18	15:14 (WEA 01)	16:14	38	14:35 (WEA 02)
27	21:33	06:27 20:31	19:16	17:08			08:12	15	14:57 (WEA 01)	08:43	26	12:50 (WEA 03)
28	05:36	06:29	07:22	07:17			16:18 08:14	15	15:12 (WEA 01)	16:14	36	14:35 (WEA 02)
20	21:31							12	14:59 (WEA 01)	08:43	26	12:50 (WEA 03)
29	05:38	20:29 06:30	19:14 07:24	17:05 07:19			16:17 08:15	12	15:11 (WEA 01) 15:02 (WEA 01)	16:15 08:43	36	14:35 (WEA 02)
29	21:30	20:26	19:12	17:03			16:16	8		16:16	35	12:51 (WEA 03)
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17	U	15:10 (WEA 01)	08:43	33	14:36 (WEA 02)
50	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15			16:17	33	12:52 (WEA 03) 14:36 (WEA 02)
31		06:34	15.05	07:23		14:56 (WEA 01)	10.13			08:43	23	12:53 (WEA 02)
31	21:26	20:22	ì	16:59	10	15:06 (WEA 01)	i			16:18	30	14:35 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329		_5.55 (1121.01)	261			236	30	2 1135 (11LM 02)
astr.max.mögl.Beschattung		i	1	ì	10		1	756	1	_50	823	
3								. 50				

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

Llumi

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: N - Dwoweg 156, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

LAnell

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

LEaberray

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

1 Innuae

	Januar			Februar			März	April	Mai	Juni
1 00	08:43			08:14		15:30 (WEA 03)	I 07:17	07:04	05:56	05:07
					24			20:01	20:55	21:44
	16:19			17:10	24	16:12 (WEA 02)				
2)	08:43			08:12	40	16:00 (WEA 02)		07:01	05:54	05:07
_1	16:20			17:12	10	16:10 (WEA 02)		20:03	20:57	21:45
3	08:43			08:10		16:02 (WEA 02)		06:59	05:52	05:06
	16:22			17:13	6	16:08 (WEA 02)	18:08	1 20:05	20:59	21:46
4	08:42		15:24 (WEA 03)	08:09			07:10	06:56	05:50	05:05
	16:23	4	15:28 (WEA 03)	17:15			18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		15:23 (WEA 03)	08:07			07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17			18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		15:22 (WEA 03)				07:06	06:52	05:46	05:03
			15:32 (WEA 03)				18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		15:20 (WEA 03)				07:04	06:49	05:44	05:03
			15:33 (WEA 03)				18:15	20:12	21:06	21:51
g	08:41		15:21 (WEA 03)				07:01	06:47	05:42	05:02
0			15:35 (WEA 03)				18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		15:20 (WEA 03)				06:59	06:45	05:40	05:02
9							18:19	20:16	21:09	21:52
10	•		15:36 (WEA 03)							
10	08:40		15:20 (WEA 03)				06:56	06:42	05:38	05:01
			15:37 (WEA 03)				18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		15:19 (WEA 03)				06:54	06:40	05:37	05:01
			15:38 (WEA 03)				18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		15:19 (WEA 03)	07:54			06:52	1 06:38	05:35	05:00
	16:34	20	15:39 (WEA 03)	17:31			18:25	20:21	J 21:14	J 21:55
13	08:37		15:19 (WEA 03)	07:52		16:49 (WEA 01)	06:49	06:35	05:33	05:00
	16:35	21	15:40 (WEA 03)	17:33	6	16:55 (WEA 01)	18:27	20:23	21:16	21:55
14	08:37		15:19 (WEA 03)			16:46 (WEA 01)	06:47	06:33	05:31	05:00
			15:40 (WEA 03)		12	16:58 (WEA 01)	18:28	20:25	21:18	21:56
15	08:36		15:19 (WEA 03)			16:44 (WEA 01)		06:31	05:30	05:00
2			15:41 (WEA 03)		15	16:59 (WEA 01)		20:27	21:19	21:57
16	08:35		15:19 (WEA 03)			16:44 (WEA 01)		06:28	05:28	04:59
10,			15:42 (WEA 03)		17	17:01 (WEA 01)		20:28	21:21	21:57
17	08:34		15:19 (WEA 03)			16:43 (WEA 01)		06:26	05:26	04:59
17			15:43 (WEA 03)		18	17:01 (WEA 01)		20:30	21:23	21:58
10					10			06:24	05:25	04:59
10	08:33		15:19 (WEA 03)		19	16:43 (WEA 01)			21:24	
10			16:05 (WEA 02)		19	17:02 (WEA 01)		20:32	05:23	21:58
19	08:32		15:19 (WEA 03)		74	16:41 (WEA 01)		06:21		04:59
			16:06 (WEA 02)		21	17:02 (WEA 01)		20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:19 (WEA 03)		-	16:42 (WEA 01)		06:19	05:22	04:59
			16:08 (WEA 02)		20	17:02 (WEA 01)		20:36	21:27	21:59
21	08:29		15:20 (WEA 03)			16:42 (WEA 01)		06:17	05:20	04:59
	,		16:10 (WEA 02)		20	17:02 (WEA 01)		20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:20 (WEA 03)			16:43 (WEA 01)		06:15	05:19	05:00
			16:10 (WEA 02)		19	17:02 (WEA 01)		20:39	21:30	21:59
23	08:27		15:20 (WEA 03)	07:31		16:42 (WEA 01)		06:13	05:18	05:00
	16:53	42 :	16:11 (WEA 02)	17:53	18	17:00 (WEA 01)	18:45	20:41	21:32	21:59
24	08:26	:	15:20 (WEA 03)	07:29		16:44 (WEA 01)	06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	43	16:12 (WEA 02)	17:55	15	16:59 (WEA 01)	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24		15:21 (WEA 03)	07:26		16:45 (WEA 01)	06:20	06:08	05:15	05:01
	16:56	43	16:13 (WEA 02)	17:56	13	16:58 (WEA 01)	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		15:22 (WEA 03)	07:24		16:48 (WEA 01)	06:18	06:06	05:14	05:01
				17:58	7	16:55 (WEA 01)	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		15:23 (WEA 03)	20			06:16	06:04	05:13	05:01
				18:00			18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		15:23 (WEA 03)				06:13	06:02	05:12	05:02
20				18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		15:24 (WEA 03)	10.02			07:11	06:00	05:10	05:02
29			16:13 (WEA 02)				19:56	20:52	21:40	21:59
20								05:58	7	T
30	08:17		15:26 (WEA 03)				07:08		05:09	05:03
54			16:13 (WEA 02)				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		15:28 (WEA 03)				07:06	1	05:08	
C		30	16:13 (WEA 02)	374			19:59	410	21:43	507
Sonnenscheinstunden		70		274	200		367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	, 7	70		l.	260		K.,	E.	1	Li.

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04,2018 19:01/3,1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: N - Dwoweg 156, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrleb

	Juli	August	Septemb	e †Oktobe	er .		Novem	ber		Dezem	ber	
1	05:04	05:43	1 06:36	07:28			07:24			1 08:18		15:01 (WEA 03)
-	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57			16:14	19	15:20 (WEA 03)
2											19	
2	05:04	05:44	1 06:37	1 07:29			107:26			08:20	17	15:03 (WEA 03)
2	21:58	21:23	20:17	1 19:04			16:55			1 16:14	17	15:20 (WEA 03)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28			08:21		15:03 (WEA 03)
	21:58	21:21	20:14	1 19:02			16:54			16:13	16	15:19 (WEA 03)
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30			08:23		15:05 (WEA 03)
2	21:57	21:19	20:12	19:00			16:52			16:12	14	15:19 (WEA 03)
5	05:07	05:49	06:42	07:35			07:32			08:24		15:06 (WEA 03)
2	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50			16:12	12	15:18 (WEA 03)
6	05:08	05:51	1 06:44	07:36			07:34			08:25		15:08 (WEA 03)
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48			16:11	10	15:18 (WEA 03)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36			08:27		15:09 (WEA 03)
	21:56	21:13	20:05	18:52			16:46			16:11	8	15:17 (WEA 03)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38		15:32 (WEA 02)	08:28		15:12 (WEA 03)
	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	7	15:39 (WEA 02)	16:10	4	15:16 (WEA 03)
9	05:11	1 05:56	06:49	07:42			07:40		15:04 (WEA 03)	08:29		
. 1	21:54	21:10	20:00	1 18:48			16:43	14	15:41 (WEA 02)	16:10		
10	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42		15:00 (WEA 03)	1 08:30		
100	21:53	21:08	19:58	1 18:45			1 16:41	25	15:43 (WEA 02)	16:10		
11	05:13	05:59	06:53	1 07:45			07:43		14:58 (WEA 03)	08:32		
	21:53	21:06	19:55	18:43			1 16:39	30	15:43 (WEA 02)	16:09		
12	05:14	06:01	06:55	07:47			07:45		14:57 (WEA 03)	08:33		
	21:52	21:04	19:53	18:41			16:38	34	15:44 (WEA 02)			
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		14:56 (WEA 03)			
	21:51	21:01	19:50	18:38			16:36	38	15:45 (WEA 02)			
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49		14:55 (WEA 03)			
- 17	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	40	15:45 (WEA 02)			
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		14:55 (WEA 03)			
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	41	15:45 (WEA 02)			
16	05:19	06:08	07:01	07:55		17:18 (WEA 01)			14:55 (WEA 03)			
	21:48	20:55	19:43	18:31	10	17:28 (WEA 01)		41	15:45 (WEA 02)			
17	05:20	06:10	07:03	07:56		17:16 (WEA 01)			14:54 (WEA 03)			
	21:46	20:53	19:41	18:29	14	17:30 (WEA 01)		43	15:46 (WEA 02)			
18	05:22	06:11	07:05	07:58		17:14 (WEA 01)			14:54 (WEA 03)			
	21:45	20:51	19:38	18:27	17	17:31 (WEA 01)		43	15:46 (WEA 02)			
19	05:23	06:13	07:07	08:00		17:13 (WEA 01)			14:54 (WEA 03)			
-	21:44	20:49	19:36	18:25	19	17:32 (WEA 01)		42	15:45 (WEA 02)			
20	05:24	06:15	07:08	08:02		17:13 (WEA 01)			14:55 (WEA 03)			
	21:43	20:47	19:33	18:23	19	17:32 (WEA 01)	16:26	41	15:45 (WEA 02)	16:10		
21	05:26	06:16	07:10	08:04		17:12 (WEA 01)	08:02		14:55 (WEA 03)			
	21:41	20:44	19:31	18:20	20	17:32 (WEA 01)		40	15:45 (WEA 02)			
22	05:27	06:18	07:12	08:06		17:12 (WEA 01)			14:55 (WEA 03)			
	21:40	20:42	19:29	18:18	20	17:32 (WEA 01)	16:23	37	15:44 (WEA 02)			
23	05:29	06:20	07:14	08:07		17:12 (WEA 01)	08:05	٠.	14:56 (WEA 03)			
	21:39	20:40	19:26	18:16	20	17:32 (WEA 01)		36	15:44 (WEA 02)			
24	05:30	06:22	07:15	08:09		17:12 (WEA 01)		30	14:56 (WEA 03)			
	21:37	20:38	19:24	18:14	19	17:31 (WEA 01)		32	15:42 (WEA 02)			
25	05:32	06:23	07:17	07:11		16:13 (WEA 01)		32	14:57 (WEA 03)	08:42		
25	21:36	20:35	19:21	17:12	18	16:31 (WEA 01)		24	15:21 (WEA 03)			
26	05:33	06:25	07:19	07:13	10	16:13 (WEA 01)			14:58 (WEA 03)			
20	21:34	20:33	19:19	17:10	17	16:30 (WEA 01)		23	15:21 (WEA 03)			
27	05:35	06:27	07:21	07:15	1,	16:14 (WEA 01)		23	14:58 (WEA 03)	08:43		
27	21:33	20:31	19:16	17:08	15	16:29 (WEA 01)		22	15:20 (WEA 03)	16:14		
28	05:36	06:29	07:22	07:17	13	16:16 (WEA 01)		22	14:59 (WEA 03)			
20	21:31	20:29	19:14	1 17:05	11	16:27 (WEA 01)		22	15:21 (WEA 03)			
29	05:38	06:30	07:24	07:19	11	16:19 (WEA 01)		22	15:00 (WEA 03)	08:43		
29	21:30	20:26	19:12	17:03	4	16:23 (WEA 01)	16:16	21		16:16		
20					7	10.23 (WLA 01)		21	15:21 (WEA 03)			
30	05:39	06:32	07:26 19:09	07:21			08:17 16:15	20	15:01 (WEA 03) 15:21 (WEA 03)			
24	21:28	20:24	13.09	17:01			10.13	20	13.21 (AAEW 03)			
31	05:41 21:26	06:34		16:59			1			08:43		
Sonnenscheinstunden		20:22	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung		130	302	323	223		201	716		1 230	100	
			1							4	200	

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: O - Dwoweg 190, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar		März			April			Mal	Juni
1	08:43	I 08:14		07:17		17:13 (WEA 02)	1 07:04		18:56 (WEA 01)	1 05:56	1 05:07
	16:19	17:10		18:04	17	17:30 (WEA 02)		16	19:12 (WEA 01)		21:44
2	08:43	08:12		07:15		17:12 (WEA 02)			18:57 (WEA 01)		05:07
_	16:20	17:12		18:06	18	17:30 (WEA 02)		13	19:10 (WEA 01)		21:45
3	08:43	08:10		07:13		17:11 (WEA 02)		10	18:59 (WEA 01)		05:06
-	16:22	17:13		18:08	19	17:30 (WEA 02)		9	19:08 (WEA 01)		21:46
4	08:42	08:09		07:10	19		06:56	,	13.00 (WLA 01)	05:50	05:05
	16:23			18:10	19						
-		17:15			19	17:31 (WEA 02)				21:01	21:47
3	08:42	1 08:07		07:08	10	17:11 (WEA 02)				05:48	05:04
,	16:24	117:17		18:12	19	17:30 (WEA 02)				21:02	21:49
ь	08:42	1 08:05		07:06	40		06:52			05:46	05:03
	16:25	17:19		1 18:14	18	17:29 (WEA 02)				21:04	21:50
/	08:41	1 08:03		07:03	20	17:11 (WEA 02)				05:44	05:03
	16:27	17:21		1 18:15	20	17:31 (WEA 03)				21:06	21:51
8	08:41	08:01		07:01		17:11 (WEA 03)				05:42	05:02
	16:28	1 17:23		1 18:17	21	17:32 (WEA 03)				21:08	21:51
9	08:40	07:59		06:59		17:10 (WEA 03)				05:40	05:02
40	16:29	17:25		18:19	24	17:34 (WEA 03)				21:09	21:52
10	08:40	07:58		06:56		17:08 (WEA 03)				05:38	05:01
	16:31	17:27		18:21	25		20:18			21:11	21:53
11	08:39	07:56		06:54		17:08 (WEA 03)				05:37	05:01
1.0	16:32	17:29		18:23	26	17:34 (WEA 03)				21:13	21:54
12	08:38	07:54		06:52		17:06 (WEA 03)				05:35	05:00
	16:34	17:31		18:25	28	17:34 (WEA 03)	20:21			21:14	21:55
13	08:37	07:52		06:49		17:06 (WEA 03)				05:33	05:00
	16:35	17:33		1 18:27	28	17:34 (WEA 03)				21:16	21:55
14	08:37	07:50		06:47		17:06 (WEA 03)				05:31	05:00
	16:37	17:35		18:28	27	17:33 (WEA 03)				21:18	21:56
15	08:36	07:48		06:45		17:06 (WEA 03)				05:30	05:00
	16:39	17:37		18:30	27	17:33 (WEA 03)				21:19	21:57
16	08:35	07:46		06:42		17:07 (WEA 03)				05:28	04:59
3	16:40	17:39		18:32	26	17:33 (WEA 03)	20:28			21:21	21:57
17	08:34	07:44		06:40		17:06 (WEA 03)	06:26			05:27	04:59
	16:42	17:41		18:34	26	17:32 (WEA 03)				21:23	21:58
18	08:33	07:41		06:37		17:07 (WEA 03)				05:25	04:59
	16:44	17:43		18:36	24	17:31 (WEA 03)	20:32			21:24	21:58
19	08:32	07:39		06:35		17:08 (WEA 03)	06:21			05:23	04:59
	16:45	17:45		18:38	21	17:29 (WEA 03)				21:26	21:59
20	08:31	1 07:37		1 06:33	40	17:09 (WEA 03)				05:22	04:59
24	16:47	117:47		18:39	19	17:28 (WEA 03)	20:36			21:27	21:59
21	08:29	07:35		06:30		17:11 (WEA 03)	06:17			05:21	04:59
22	16:49	17:49		18:41	14	17:25 (WEA 03)	20:37			21:29	21:59
22	08:28	1 07:33		06:28	_	17:15 (WEA 03)				05:19	05:00
22	16:51	17:51		18:43	6	17:21 (WEA 03)				21:30	21:59
23	08:27	07:31		06:25		18:03 (WEA 01)				05:18	05:00
24	16:53	17:53		18:45	9	18:12 (WEA 01)				21:32	21:59
24	08:26	07:29		06:23	40	18:00 (WEA 01)				05:16	05:00
25	16:54	17:55		18:47	13	18:13 (WEA 01)				21:33	22:00
25	08:24	07:26		06:20	10	17:59 (WEA 01)				05:15	05:01
26	16:56	17:56	17-10 (MEA 02)	1 18:49	16	18:15 (WEA 01)				21:35	22:00
26	08:23	107:24	17:19 (WEA 02)		4.0	17:57 (WEA 01)				05:14	05:01
27	16:58	117:58 6			18	18:15 (WEA 01)				21:36	22:00
2/	08:21	107:22	17:16 (WEA 02)		10	17:56 (WEA 01)				05:13	05:01
38	17:00	18:00 11		18:52	19	18:15 (WEA 01)				21:38	22:00
28	08:20	107:20	17:14 (WEA 02)	06:13	20	17:55 (WEA 01)				05:12	05:02
30	17:02	18:02 15	17:29 (WEA 02)	1 18:54	20	18:15 (WEA 01)				21:39	21:59
29	08:18	1		07:11	20	18:55 (WEA 01)				05:10	05:02
30	17:04			19:56	20	19:15 (WEA 01)				21:40	21:59
30	08:17	1		07:08	10	18:56 (WEA 01)				05:09	05:03
34	17:06	1		19:58	19	19:15 (WEA 01)	20:54			21:42	21:59
31	08:15 17:08	1		07:06 19:59	18	18:55 (WEA 01)				05:08	1
Sonnenscheinstunden	253	274		367	10	19:13 (WEA 01)	419			491	507
astr.max.mögl.Beschattung	200	32		1 307	624		113	38		721	307
and intermograpes and truly	,	32			U2 1		9	50			4

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: O - Dwoweg 190, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septem	ber		Oktobe	er		Novemb	er Dezember
1	05:04	05:43	06:36			07:28		17:46 (WEA 03)	07:24	08:18
	21:59	21:24	20:19			19:07	28	18:14 (WEA 03)	1 16:57	1 16:14
2	05:04	05:44	06:37			07:29		17:45 (WEA 03)	1 07:26	08:20
	21:58	21:23	20:17			19:04	27	18:12 (WEA 03)		16:14
3	05:05	05:46	06:39			07:31		17:46 (WEA 03)		08:21
	21:58	21:21	20:14			19:02	26	18:12 (WEA 03)		16:13
4	05:06	05:48	06:41			07:33		17:46 (WEA 03)		08:23
	21:57	21:19	20:12			19:00	25	18:11 (WEA 03)		16:12
5	05:07	05:49	06:42			07:35		17:47 (WEA 03)		08:24
	21:57	21:17	20:10			18:57	23	18:10 (WEA 03)	16:50	16:12
6	1 05:08	05:51	06:44			07:36		17:48 (WEA 03)		08:25
	21:56	21:15	20:07			18:55	20	18:08 (WEA 03)		16:11
7	05:09	05:53	06:46			07:38		17:47 (WEA 02)		08:27
	21:56	21:13	20:05			18:52	19	18:06 (WEA 03)		1 16:11
8	05:10	05:54	106:48			07:40		17:46 (WEA 02)		08:28
	21:55	21:11	20:03			18:50	19	18:05 (WEA 02)		16:10
9	05:11	05:56	06:49		18:53 (WEA 01)			17:46 (WEA 02)		08:29
	21:54	21:10	20:00	9	19:02 (WEA 01)		19	18:05 (WEA 02)		16:10
10		05:58	06:51		18:50 (WEA 01)			17:46 (WEA 02)		08:30
	21:53	21:08	19:58	13	19:03 (WEA 01)		19	18:05 (WEA 02)		16:10
11	05:13	05:59	06:53		18:49 (WEA 01)			17:46 (WEA 02)		08:32
	21:53	21:06	19:55	16	19:05 (WEA 01)		18	18:04 (WEA 02)		16:09
12	05:14	06:01	06:55		18:48 (WEA 01)			17:46 (WEA 02)		08:33
	21:52	21:04	19:53	17	19:05 (WEA 01)		18	18:04 (WEA 02)		16:09
13	05:15	06:03	06:56		18:46 (WEA 01)		~-	17:47 (WEA 02)		08:34
	21:51	21:01	19:50	19	19:05 (WEA 01)		16	18:03 (WEA 02)		16:09
14	05:16	06:04	06:58		18:46 (WEA 01)			17:48 (WEA 02)		08:35
	21:50	20:59	19:48	19	19:05 (WEA 01)		13	18:01 (WEA 02)		16:09
15	05:18	06:06	07:00		18:46 (WEA 01)			17:49 (WEA 02)		08:36
	21:49	20:57	19:46	19	19:05 (WEA 01)		9		16:33	16:09
16	05:19	06:08	07:01		18:46 (WEA 01)		-	17.50 (1121.02)	07:53	08:36
	21:48	20:55	19:43	19	19:05 (WEA 01)				16:31	16:09
17	05:20	06:10	07:03		18:45 (WEA 01)				07:55	08:37
	21:46	20:53	19:41	18	19:03 (WEA 01)				16:30	16:09
18	05:22	06:11	07:05		18:46 (WEA 01)				07:56	08:38
	21:45	20:51	19:38	16	19:02 (WEA 01)				16:29	16:10
19	05:23	06:13	07:07		18:47 (WEA 01)				07:58	08:39
	21:44	20:49	19:36	14	19:01 (WEA 01)				16:27	16:10
20	05:24	06:15	07:08		18:48 (WEA 01)				08:00	08:39
	21:43	20:47	19:33	10	18:58 (WEA 01)				16:26	16:10
21	05:26	06:16	07:10		18:52 (WEA 01)				08:02	08:40
	21:41	20:44	19:31	1	18:53 (WEA 01)				16:25	16:11
22	05:27	06:18	07:12	-	17:57 (WEA 03)				08:03	08:41
	21:40	20:42	19:29	13	18:10 (WEA 03)				16:23	16:11
23	05:29	06:20	07:14		17:53 (WEA 03)				08:05	08:41
	21:39	20:40	19:26	18	18:11 (WEA 03)				16:22	16:12
24	05:30	06:22	07:15		17:52 (WEA 03)				08:07	08:42
	21:37	20:38	19:24	20	18:12 (WEA 03)				16:21	16:12
25	05:32	06:23	07:17		17:50 (WEA 03)				08:09	08:42
	21:36	20:35	19:21	23	18:13 (WEA 03)				16:20	16:13
26	05:33	06:25	07:19		17:49 (WEA 03)				08:10	08:42
	21:34	20:33	19:19	25	18:14 (WEA 03)				16:19	16:14
27	05:35	06:27	07:21		17:47 (WEA 03)				08:12	08:42
	21:33	20:31	19:16	27	18:14 (WEA 03)				16:18	16:14
28		06:29	07:22		17:47 (WEA 03)				08:14	08:43
20	21:31	20:29	19:14	27	18:14 (WEA 03)				16:17	16:15
29	05:38	06:30	07:24		17:46 (WEA 03)				08:15	08:43
	21:29	20:26	19:12	28	18:14 (WEA 03)	17:03			16:16	1 16:16
30		06:32	07:26	_0	17:46 (WEA 03)	07:21			08:17	08:43
50	21:28	20:24	19:09	28		17:01			16:15	16:17
31	05:41	06:34	1 23.03		-0.1. (**En 03)	07:23			20.23	08:43
31	21:26	20:22	1			16:59				1 16:18
9										
Sonnenschelnstunden		458	382			329			261	236

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende Tag Im Monat (WEA mit erstem Schatten) Minuten mit Schatten (WEA mit letztern Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: P - Weidenstr. 73, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März			April			Mai	Juni
1	08:43	08:14	07:17			07:04		19:09 (WEA 03)	05:56	05:07
	16:19	17:10	18:04			20:01	18	19:27 (WEA 03)	20:55	1 21:44
2	08:43	08:12	07:15			07:01		19:07 (WEA 03)	05:54	05:07
	16:20	17:12	18:06			20:03	19	19:26 (WEA 03)		21:45
3	08:42	08:10	07:13			06:59		19:07 (WEA 03)		05:06
	16:22	17:13	18:08			20:05	20	19:27 (WEA 03)		21:46
4	08:42	08:09	07:10			06:56		19:07 (WEA 03)		05:05
	16:23	17:15	18:10			20:07	20	19:27 (WEA 03)		21:47
5	08:42	08:07	07:08			06:54		19:07 (WEA 03)		05:04
-	16:24	17:17	18:12			20:08	22	19:41 (WEA 01)		21:49
6	08:42	08:05	07:06			06:52		19:07 (WEA 03)		05:03
	16:25	17:19	18:14			20:10	28	19:44 (WEA 01)		21:50
7	08:41	08:03	07:03			06:49		19:08 (WEA 03)		05:03
	16:27	17:21	18:15			20:12	28	19:45 (WEA 01)		21:51
8	08:41	08:01	07:01			06:47		19:09 (WEA 03)		05:02
· ·	16:28	17:23	18:17			20:14	27	19:45 (WEA 01)		21:51
q	08:40	07:59	06:59			06:45		19:11 (WEA 03)		05:02
,	16:29	17:25	18:19			20:16	23	19:45 (WEA 01)		21:52
10	08:39	07:58	06:56			06:42		19:31 (WEA 01)		05:01
	16:31	17:27	18:21			20:18	14	19:45 (WEA 01)		21:53
	08:39	07:56	06:54			06:40	* '	19:30 (WEA 01)		05:01
**	16:32	17:29	18:23			20:19	14	19:44 (WEA 01)		21:54
12		07:54	06:52			06:37	1.1	19:31 (WEA 01)		05:00
12	16:34	17:31	18:25			20:21	13	19:44 (WEA 01)		21:55
13	08:37	07:52	06:49			06:35	13	19:32 (WEA 01)		05:00
13	16:35	17:33	18:27			20:23	11	19:43 (WEA 01)		21:55
14	08:37	07:50	06:47			06:33	**	19:33 (WEA 01)		05:00
	16:37	17:35	18:28			20:25	8	19:41 (WEA 01)		21:56
15	08:36	07:48	06:45			06:31	•	131.12 (112.101)	05:30	05:00
	16:39	17:37	18:30			20:27			21:19	21:57
16	08:35	07:46	06:42			06:28			05:28	04:59
	16:40	17:39	18:32			20:28			21:21	21:57
17	08:34	07:44	06:40			06:26			05:26	04:59
	16:42	17:41	18:34			20:30			21:23	21:58
18	08:33	07:41	06:37		18:01 (WEA 02)				05:25	04:59
	16:44	17:43	18:36	9	18:10 (WEA 02)				21:24	21:58
19	08:32	07:39	06:35		17:59 (WEA 02)				05:23	04:59
	16:45	17:45	18:38	12	18:11 (WEA 02)	20:34			21:26	1 21:58
20	08:30	07:37	06:33		17:58 (WEA 02)	06:19			05:22	04:59
	16:47	17:47	18:39	14	18:12 (WEA 02)	20:36			21:27	21:59
21	08:29	07:35	06:30		17:57 (WEA 02)	06:17			05:20	04:59
	16:49	17:49	18:41	14	18:11 (WEA 02)	20:37			21:29	21:59
22	08:28	07:33	06:28		17:57 (WEA 02)	06:15			05:19	05:00
	16:51	17:51	18:43	14	18:11 (WEA 02)	20:39			21:30	21:59
23	08:27	07:31	06:25		17:57 (WEA 02)				05:18	05:00
	16:53	17:53	18:45	14	18:11 (WEA 02)				21:32	21:59
24	08:26	07:29	06:23		17:57 (WEA 02)	06:10			05:16	05:00
	16:54	17:55	18:47	13	18:10 (WEA 02)	20:43			21:33	22:00
25	08:24	07:26	06:20		17:58 (WEA 02)	06:08			05:15	05:01
	16:56	17:56	18:49	11	18:09 (WEA 02)	20:45			21:35	22:00
26	08:23	107:24	06:18		17:59 (WEA 02)	06:06			05:14	05:01
	16:58	17:58	18:50	7	18:06 (WEA 02)	20:46			21:36	22:00
27	08:21	07:22	06:16			06:04			05:13	05:01
	17:00	18:00	18:52			20:48			21:38	21:59
28	08:20	07:20	06:13		18:17 (WEA 03)				05:12	05:02
	17:02	18:02	18:54	2	18:19 (WEA 03)	20:50			21:39	I 21:59
29	08:18	1	07:11		19:13 (WEA 03)				05:10	05:02
	17:04	1	19:56	11	19:24 (WEA 03)				21:40	21:59
30	08:17	I .	07:08		19:11 (WEA 03)	05:58			05:09	1 05:03
_10	17:06	1	19:58	15	19:26 (WEA 03)	20:54			21:42	21:59
31	08:15	i.	07:06	47	19:09 (WEA 03)				05:08	
Sonnenscheinstunden	17:08	274	19:59	17	19:26 (WEA 03)	410			21:43	F07
astr.max.mögl.Beschattung	253	274	367	153		419	265		491	507
asa illiakillogi.beschattung		1	1	133			203			1.

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: P - Weidenstr. 73, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August			Septen	nber		Oktober	Novembe	n Dezember
1	1 05:04	1 05:43			06:36		19:30 (WEA 01)	1 07:28	1 07:24	1 08:18
(A)	21:59	21:24			20:19	14	19:44 (WEA 01)		16:57	16:14
2	05:04	05:44			06:37		19:29 (WEA 01)		07:26	08:20
-	21:58	21:23			20:17	14				
2	05:05	05:46			06:39	17	19:43 (WEA 01)		16:55	16:14
3						22	19:09 (WEA 03)		07:28	08:21
4	21:58	21:21			20:14	22	19:43 (WEA 01)		16:54	1 16:13
4	05:06	05:48			06:41		19:06 (WEA 03)		07:30	08:23
_	21:57	21:19			20:12	27	19:42 (WEA 01)		16:52	16:12
5	05:07	05:49			06:42		19:04 (WEA 03)		07:32	08:24
	21:57	21:17			20:10	28	19:41 (WEA 01)		16:50	16:12
6	05:08	05:51			06:44		19:03 (WEA 03)	07:36	1 07:34	08:25
	21:56	21:15			20:07	28	19:40 (WEA 01)		16:48	16:11
7	05:09	05:53			06:46		19:02 (WEA 03)	07:38	07:36	08:27
	21:56	21:13			20:05	22	19:36 (WEA 01)	1 18:52	16:46	16:11
8	05:10	05:54			06:48		19:01 (WEA 03)		07:38	08:28
	21:55	21:11			20:03	20	19:21 (WEA 03)		16:44	16:10
9	05:11	05:56			06:49		19:01 (WEA 03)		07:40	08:29
-	21:54	21:10			20:00	20	19:21 (WEA 03)		16:43	16:10
10		05:58			06:51	20	19:00 (WEA 03)		07:42	1 08:30
10	21:53	21:08			19:58	20			16:41	16:10
11						20	19:20 (WEA 03)			
11		05:59			06:53	40	19:01 (WEA 03)		07:43	1 08:32
45	21:53	21:06			19:55	18	19:19 (WEA 03)		16:39	1 16:09
12	05:14	06:01			06:54		19:01 (WEA 03)		07:45	08:33
	21:52	21:04			19:53	17	19:18 (WEA 03)		16:38	16:09
13	05:15	06:03			06:56		19:01 (WEA 03)	07:49	07:47	08:34
	21:51	21:01			19:50	15	19:16 (WEA 03)	18:38	16:36	16:09
14	05:16	06:04			06:58		19:03 (WEA 03)	07:51	07:49	08:35
	21:50	20:59			19:48	12	19:15 (WEA 03)	18:36	16:34	16:09
15	05:18	06:06			07:00		19:06 (WEA 03)	07:53	07:51	08:36
	21:49	20:57			19:46	5	19:11 (WEA 03)		16:33	16:09
16	05:19	06:08			07:01	_		07:54	07:53	08:36
	21:48	20:55			19:43			18:31	16:31	16:09
17	05:20	06:10			07:03		18:49 (WEA 02)		07:55	08:37
	21:46	20:53			19:41	4	18:53 (WEA 02)	•	16:30	16:09
18	05:22	06:11			07:05		18:46 (WEA 02)		07:56	08:38
10	21:45	20:51			19:38	10	18:56 (WEA 02)		16:29	16:10
10	05:23	06:13			07:07	10				
19						12	18:44 (WEA 02)		07:58	08:39
30	21:44	20:49			19:36	13	18:57 (WEA 02)		16:27	16:10
20	05:24	06:15			07:08		18:43 (WEA 02)		08:00	08:39
	21:43	20:47			19:33	14	18:57 (WEA 02)		16:26	16:10
21	05:26	06:16			07:10		18:42 (WEA 02)		08:02	08:40
	21:41	20:44			19:31	15	18:57 (WEA 02)		16:25	16:11
22	05:27	06:18			07:12		18:42 (WEA 02)		08:03	08:41
	21:40	20:42			19:29	15	18:57 (WEA 02)		16:23	16:11
23	05:29	06:20			07:14		18:41 (WEA 02)	08:07	08:05	08:41
	21:39	20:40			19:26	14	18:55 (WEA 02)	18:16	16:22	16:12
24	05:30	06:22			07:15		18:42 (WEA 02)	08:09	08:07	08:42
	21:37	20:38			19:24	13	18:55 (WEA 02)	18:14	16:21	16:12
25	05:32	06:23			07:17		18:43 (WEA 02)		08:09	08:42
	21:36	20:35			19:21	10	18:53 (WEA 02)		16:20	16:13
26	05:33	06:25			07:19		18:45 (WEA 02)		08:10	08:42
	21:34	20:33			19:19	6	18:51 (WEA 02)		16:19	16:14
27	05:35	06:27			07:20	•	10.01 (************************************	07:15	08:12	08:42
=-	21:33	20:31			19:16			17:08	16:18	16:14
20	05:36	06:29			07:22					
26	21:31	20:28			19:14			07:17	08:14	08:43
30				10:24 OHEA 043				17:05	16:17	16:15
29	05:38	06:30		19:34 (WEA 01)				07:19	08:15	08:43
	21:29	20:26	8	19:42 (WEA 01)				17:03	16:16	16:16
30	05:39	06:32	4.7	19:31 (WEA 01)				07:21	08:17	08:43
/	21:28	20:24	12	19:43 (WEA 01)	19:09			17:01	16:15	16:17
31	05:41	06:34		19:30 (WEA 01)	1			07:23	2	08:43
	21:26	20:22	14	19:44 (WEA 01)	1			16:59	0	16:18
Sonnenscheinstunden		458			382			329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung	0,		34		1	396				I.

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: R - Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH) 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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai			Juni		
1	1.00.43	1.00.14	107.17	1.07.04	105.56			05.00		
1	08:43	08:14	107:17	07:04	05:56			05:08		
2	16:20	17:10	18:04	20:01	20:55			21:44		
2	08:43	08:12	07:15	07:01	05:54			05:07		
	16:21	17:12	18:06	20:03	20:57			21:45		
3		08:10	1 07:13	1 06:59	05:52			05:06		
	16:22	17:14	18:08	20:05	20:59			21:46		
4	08:42	08:09	07:11	06:57	05:50			05:05		
	16:23	17:16	18:10	20:07	21:01			21:48		
5	08:42	08:07	07:08	06:54	05:48			05:04		
	16:24	17:18	18:12	20:09	21:02			21:49		
6	08:42	08:05	1 07:06	06:52	05:46			05:04		
	16:25	17:19	18:14	20:10	21:04			21:50		
7	08:41	08:03	1 07:04	06:49	05:44			05:03		
	16:27	17:21	1 18:16	20:12	21:06			21:51		
8	08:41	08:01	07:01	06:47	05:42			05:02		
	16:28	17:23	18:17	20:14	21:08			21:52		
9	08:40	08:00	06:59	06:45	05:40			05:02		
	16:30	17:25	18:19	20:16	21:09			21:52		
10	08:40	07:58	06:57	06:42	05:39		06:05 (WEA 02)			
	16:31	17:27	18:21	20:18	21:11	2		21:53		
11		07:56	06:54	06:40	05:37			05:01		05:32 (WEA 01)
	16:33	17:29	18:23	20:19	21:13	5	06:08 (WEA 02)		1	05:33 (WEA 01)
12	08:38	07:54	06:52	06:38	05:35	-	06:02 (WEA 02)	05:01	_	05:32 (WEA 01)
	16:34	17:31	18:25	20:21	21:15	7	06:09 (WEA 02)	21:55	2	05:34 (WEA 01)
13	08:37	07:52	06:49	06:35	05:33	•	06:00 (WEA 02)	05:00	_	05:32 (WEA 01)
	16:36	17:33	18:27	20:23	21:16	10	06:10 (WEA 02)	21:56	3	05:35 (WEA 01)
14	08:37	07:50	06:47	06:33	05:32	10	05:59 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:37	17:35	18:29	20:25	21:18	11	06:10 (WEA 02)	21:56	3	05:35 (WEA 01)
15		07:48	06:45	06:31	05:30		05:57 (WEA 02)	05:00	3	05:31 (WEA 01)
15	16:39	17:37	18:30	20:27	21:20	13	06:10 (WEA 02)	21:57	4	05:35 (WEA 01)
16	08:35	07:46	06:42	06:28	05:28		05:56 (WEA 02)	05:00	•	05:31 (WEA 01)
10	16:40	17:39	18:32	20:28	21:21	15	06:11 (WEA 02)	21:57	4	05:35 (WEA 01)
17	08:34	07:44	06:40	06:26	05:27		05:55 (WEA 02)	04:59	•	05:31 (WEA 01)
	16:42	17:41	18:34	20:30	21:23	15	06:10 (WEA 02)	21:58	4	05:35 (WEA 01)
18	08:33	07:42	06:37	06:24	05:25		05:56 (WEA 02)	04:59	·	05:31 (WEA 01)
-	16:44	17:43	18:36	20:32	21:24	14	06:10 (WEA 02)	21:58	5	05:36 (WEA 01)
19	08:32	07:39	06:35	06:22	05:24		05:57 (WEA 02)	04:59		05:32 (WEA 01)
	16:46	17:45	18:38	20:34	21:26	14	06:11 (WEA 02)	21:59	5	05:37 (WEA 01)
20	08:31	07:37	06:33	06:19	1 05:22		05:56 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:47	17:47	18:40	20:36	21:27	13	06:09 (WEA 02)	21:59	5	05:37 (WEA 01)
21	08:29	07:35	06:30	06:17	05:21		05:57 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:49	17:49	18:41	20:37	21:29	12	06:09 (WEA 02)	21:59	5	05:37 (WEA 01)
22	08:28	07:33	06:28	06:15	05:19		05:58 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:51	17:51	18:43	20:39	21:31	11	06:09 (WEA 02)	21:59	5	05:37 (WEA 01)
23	08:27	07:31	06:25	06:13	05:18		05:59 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:53	17:53	18:45	20:41	21:32	8	06:07 (WEA 02)	22:00	5	05:37 (WEA 01)
24	08:26	07:29	06:23	06:11	05:17		06:00 (WEA 02)	05:00		05:33 (WEA 01)
	16:55	17:55	18:47	20:43	21:33	6	06:06 (WEA 02)	22:00	5	05:38 (WEA 01)
25	08:24	07:26	06:21	1 06:08	05:15		` '	05:01		05:33 (WEA 01)
	16:56	17:57	18:49	20:45	i 21:35			22:00	5	05:38 (WEA 01)
26	08:23	07:24	06:18	1 06:06	05:14			05:01		05:33 (WEA 01)
	16:58	17:59	18:51	20:46	21:36			22:00	4	05:37 (WEA 01)
27		07:22	06:16	06:04	05:13			05:02		05:34 (WEA 01)
	17:00	1 18:00	1 18:52	1 20:48	1 21:38			22:00	4	05:38 (WEA 01)
28	08:20	07:20	06:13	06:02	05:12			05:02		05:34 (WEA 01)
1	17:02	18:02	18:54	1 20:50	21:39			21:59	3	05:37 (WEA 01)
29	08:18	i	07:11	06:00	05:11			05:03		05:35 (WEA 01)
	17:04	i	19:56	1 20:52	1 21:40			21:59	3	05:38 (WEA 01)
30	08:17	1	07:09	05:58	05:10			05:03		05:36 (WEA 01)
	17:06	1	19:58	20:54	21:42			21:59	2	05:38 (WEA 01)
31	08:15	1	07:06	1	05:09			1		
	17:08	1	20:00	1	21:43			1		
Sonnenschelnstunden		274	367	1 419	1 491			507		
astr.max.mögl.Beschattung		1	1	1	1	156		I	77	

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

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



Uzerulerter Änwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: R - Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH) 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 Sonneneinfallsrichtung

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli			August			Septemb	#Oktober	Novemb	er Dezember
1	1 05:04		05:36 (WEA 01)	1 05:43		06:13 (WEA 02)	06:36	1 07:28	1 07:25	1 08:18
	21:59	1	05:37 (WEA 01)	21:25	6	06:19 (WEA 02)		19:07	16:58	16:14
2	05:05			05:44		06:14 (WEA 02)	06:37	07:29	07:26	08:20
	21:58			21:23	4	06:18 (WEA 02)	20:17	19:04	16:56	16:14
3	05:05			05:46		06:16 (WEA 02)	06:39	07:31	07:28	08:21
	21:58			21:21	1	06:17 (WEA 02)		19:02	16:54	1 16:13
4	05:06			05:48			06:41	07:33	1 07:30	08:23
_	21:57			21:19		()	20:12	19:00	16:52	16:12
5	05:07			05:49			06:43	07:35	07:32	1 08:24
6	21:57			21:17		i,	20:10	18:57	16:50	1 16:12
6	05:08 21:56			05:51 21:15		/:	06:44	07:37	07:34	08:26
7	05:09			05:53		(A)	20:07 06:46	18:55 07:38	1 16:48	16:11
,	21:56			21:14		8	20:05	18:53	07:36 16:46	08:27
R	05:10			05:54		4	06:48	07:40	10.40	16:11 08:28
Ü	21:55			21:12		V.	20:03	18:50	16:45	1 16:10
9	05:11			05:56			06:49	07:42	07:40	08:29
-	21:54			21:10				18:48	16:43	16:10
10				05:58			06:51	07:44	07:42	08:30
	21:54			21:08			19:58	18:45	16:41	16:10
11				05:59			06:53	07:46	07:44	08:32
	21:53			21:06			19:55	18:43	16:39	16:10
12	05:14			06:01			06:55	07:47	07:45	08:33
	21:52			21:04		i	19:53	18:41	16:38	16:09
13	05:15			06:03			06:56	07:49	07:47	08:34
	21:51			21:02			19:51	18:38	16:36	16:09
14				06:05				07:51	07:49	08:35
	21:50			21:00		1		18:36	16:35	16:09
15	05:18			06:06			07:00	07:53	07:51	08:36
	21:49			20:57			19:46	18:34	16:33	16:09
16	05:19		1	06:08			07:02	07:55	07:53	08:37
17	21:48		1	20:55)	19:43	18:32	16:32	16:09
17			8	06:10			07:03	07:56	07:55	08:37
18	21:47 05:22		3	20:53 06:11			19:41	18:29	16:30	1 16:10
16	21:45		3	20:51			07:05 19:38	07:58 18:27	07:56 16:29	08:38
19	05:23		06:11 (WEA 02)			1	07:07	08:00	07:58	16:10 08:39
17	21:44	3	06:14 (WEA 02)			1	19:36	18:25	16:27	16:10
20		•	06:10 (WEA 02)			1	07:0B	08:02	08:00	08:40
	21:43	7	06:17 (WEA 02)			i	19:34	18:23	16:26	16:10
21	05:26		06:08 (WEA 02)			i	07:10	08:04	08:02	08:40
	21:42	10	06:18 (WEA 02)			i	19:31	18:20	16:25	16:11
22	05:27		06:07 (WEA 02)			i	07:12	08:06	08:04	08:41
	21:40	12	06:19 (WEA 02)			i	19:29	18:18	16:23	16:11
23	05:29		06:07 (WEA 02)			Ì	07:14	08:08	08:05	08:41
	21:39	13	06:20 (WEA 02)			Ĵ	19:26	18:16	16:22	16:12
24	05:30	4.5	06:07 (WEA 02)			1	07:15	08:09	08:07	08:42
-	21:37	13	06:20 (WEA 02)			ļ	19:24	18:14	16:21	16:12
25	05:32	4.4	06:07 (WEA 02)			Į.	07:17	07:11	1 08:09	08:42
26	21:36	14	06:21 (WEA 02)			į.	19:21	17:12	16:20	16:13
26	05:33	+ =	06:06 (WEA 02)			!	07:19	07:13	08:10	08:42
27	21:34 05:35	15	06:21 (WEA 02)			!	19:19	17:10	16:19	16:14
27	21:33	15	06:06 (WEA 02) 06:21 (WEA 02)			1	07:21 19:17	07:15 17:08	08:12	08:43
26	05:36	13	06:07 (WEA 02)			ł	07:22		16:18	16:15
26	21:31	14	06:21 (WEA 02)			ł	19:14	07:17 17:06	08:14 16:17	08:43 16:15
29	05:38		06:08 (WEA 02)			· ·	07:24	07:19	08:15	08:43
25	21:30	13	06:21 (WEA 02)			l	19:12	17:04	16:16	16:16
30			06:10 (WEA 02)			i	07:26	07:21	08:17	08:43
	21:28	11	06:21 (WEA 02)			i	19:09	17:02	16:15	16:17
31	05:41		06:11 (WEA 02)			i		07:23	1 200	08:43
	21:26	9	06:20 (WEA 02)			i		17:00	i	16:18
Sonnenscheinstunden	509		j	458		j	382	329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung	ľ.	150	1		11	ı			1	I)

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 erstern Schatten) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende Sonnenuntergang (SS:MM) (WEA mit letztern Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe Schattenrezeptor: S - Wilhelmshavener Str. 88, Liethe 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	[April			[Mal	[Juni	[Juli	August			Septer	nber		Oktober	Novemi	bad Dezembo
4.0	08:43	08:14	07:17	1 07:04			05:56	05:08	1 05:04	05:43			06:36			07:28	1 07:25	1 08:18
	16:20	17:10	18:04	20:01			20:55	21:44	21:59	21:25			20:19			19:07	16:58	16:14
3	08:43	08:12	07:15	07:01		07:25 (WEA 02)		05:07	05:05	05:44			06:37			07 29	07:27	08:20
	16:21	17:12	18:06	20:03	2	07:27 (WEA 02)	20:57	21:45	21:58	21:23			20:17			19:04	16:56	16:14
3	08:43	08:10	07:13	06:59		07:22 (WEA 02)	05:52	05:06	05:05	05:46			06:39		07:14 (WEA 02)		07:28	08:21
	16:22	17:14	18:08	20:05	5	07:27 (WEA 02)	20:59	21:47	21:58	21:21			20:15	8	07:22 (WEA 02)		16:54	16:13
4	08:42	08:09	07:11	06:57	4	07:20 (WEA 02)	05:50	05:05	05:06	05:48			06:41	٠	07:13 (WEA 02)	07:33	07:30	08:23
7	16:23	17:16	18:10	20:07	8	07:28 (WEA 02)	21:01	21:48	21:58	21:19			20:12	10	07:23 (WEA 02)	10.00	16:52	16:12
5	08:42	08:07	07:08	06:54	0	07:18 (WEA 02)	05.40	05:04	05:07	05:49			06:43	10	07:11 (WEA 02)	13:00	07:32	08:24
a					40													
- 1	16:24	17:18	18:12	20:09	10	07:28 (WEA 02)	21:03	21:49	1 21:57	21:17			20:10	12	07:23 (WEA 02)	18:57	16:50	16:12
6	08:42	08:05	07:06	06:52		07:15 (WEA 02)	05:46	05:04	05:08	05:51			06:44		07:11 (WEA 02)	07:37	07:34	08:26
	16:25	17:19	18:14	20:10	12	07:27 (WEA 02) 07:15 (WEA 02)	21:04	21:50	21:56	21:15			20:07	13	07:24 (WEA 02)	18:55	16:48	16:11
7	08:41	08:03	07:04	06:49		07:15 (WEA 02)	05:44	05:03	05:09	05:53			06:46		07:13 (WEA 02)	07:38	07:36	08:27
Q	16:27	17:21	18:16	20:12	12	07:27 (WEA 02)		21:51	21:56	21:14			20:05	11	07:24 (WEA 02)		16:46	1 16:11
8	08:41	08:01	07:01	06:47		07:15 (WEA 02)	05:42	05:02	05:10	05:54			06:48		07:14 (WEA 02)		07:38	08:28
31	16:28	17:23	18:17	20:14	10	07:25 (WEA 02)	21:08	21:52	1 21:55	21:12			20:03	8	07:22 (WEA 02)	18:50	16:45	16:10
9	08:40	08:00	06:59	1 06:45		07:16 (WEA 02)	05:40	05:02	05:11	05:56			06:49		07:16 (WEA 02)		07:40	08:29
1	16:30	17:25	18:19	20:16	8	07:24 (WEA 02)	21:09	21:53	21:54	21:10			20:00	6	07:22 (WEA 02)	18:48	16:43	16:10
10	08:40	07:58	06:57	06:42			05:39	05:01	05:12	05:58			06:51		07:18 (WEA 02)	07:44	07:42	08:31
- 1	16:31	17:27	18:21	20:18			21:11	21:53	1 21:54	1 21:08			19:58	2	07:20 (WEA 02)	18:45	16:41	16:10
11	08:39	07:56	06:54	06:40			05:37	05:01	05:13	05:59			06:53	_		07:46	D7:44	08:32
774	16:33	17:29	18:23	20:19			21:13	21:54	21:53	21:06			19:55			18:43	16:39	16:10
12	08:38	07:54	06:52	06:38			05:35	05:01	05:14	06:01			06:55			07:47	07:45	08:33
	16:34	17:31	18:25	20:21			21:15	21:55	21:52	21:04			19:53			18:41	16:38	16:09
12	08:37	07:52	06:49	06:35			05:33	05:00	05:15	06:03			06:56		3	07:49	07:47	08:34
13																		
	16:36	17:33	18:27	20:23			21:16	21:56	21:51	21:02			19:51		- 3	18:39	16:36	16:09
14	08:37	07:50	06:47	06:33			05:32	05:00	05:17	06:05			06:58			07:51	07:49	08:35
.11	16:37	17:35	18:29	20:25			21:18	21:56	21:50	21:00			19:48		19	18:36	16:35	16:09
15	08:36	07:48	06:45	06:31			05:30	05:00	05:18	06:06		06:45 (WEA 01)	07:00		-17	07:53	07:51	08:36
	16:39	17:37	18:30	20:27			21:20	21:57	21:49	20:57	6	06:51 (WEA 01)			15	18:34	16:33	16:09
16	08:35	07:46	06:42	1 06:28			05:28	05:00	05:19	06:08		06:42 (WEA 01)	07:02			07:55	07:53	08:37
	16:40	17:39	18:32	20:29			21:21	21:57	21:48	20:55	10	06:52 (WEA 01)	19:43			18:32	16:32	16:09
17	08:34	1 07:44	06:40	06:26			05:27	04:59	1 05:20	06:10		06:41 (WEA 01)	07:03			07:56	07:55	08:37
- 1	16:42	17:41	18:34	20:30			21:23	21:58	21:47	20:53	12	06:53 (WEA 01)	19:41			18:29	16:30	16:10
18 1	08:33	07:42	06:37	06:24			05:25	04:59	05:22	06:11		06:41 (WEA 01)	07:05		1.0	07:58	07:56	08:38
	16:44	17:43	18:35	20:32			21:24	21:58	21:45	20:51	13	06:54 (WEA 01)				18:27	16:29	16:10
19	08:32	07:40	06:35	06:22			05:24	04:59	05:23	06:13			07:07			08:00	07:58	08:39
	16:46	17:45	18:38	20:34			21:26	21:59	21:44	20:49	12		19:36			18:25	16:27	16:10
20	08:31	07:37	06:33	06:19		06:44 (WEA 01)		05:00	05:24	06:15		06:43 (WEA 01)				08:02	08:00	08:40
20	16:47	17:47	18:40	20:36	3	06 47 (WEA 01)	31.78	21:59	21:43	20:47	10	06:53 (WEA 01)	10:34			18:23	16:26	16:10
31	08:29	07:35	06:30	06:17		06:41 (WEA 01)		05:00	05:26	06:17	10	06:45 (WEA 01)	13:34			08:04	08:02	08:40
21									21:42	20:44		06:43 (WEA 01)	10.21					
	16:49	17:49	18:41	20:38	6	06 47 (WEA 01)		21:59			В	00:33 (WEA 01)	19:31			18:20	16:25	16:11
22	08:28	1 07:33	06:28	06:15	_	06 39 (WEA 01)		05:00	05:27	06:18	_	06:46 (WEA 01)			7	08:06	08:04	08:41
	16:51	17:51	18:43	20:39	8	06:47 (WEA 01)		21:59	21:40	20:42	5	06:51 (WEA 01)				18:18	16:23	16:11
23	08:27	07:31	06:25	06:13		06 37 (WEA 01)		05:00	05:29	06:20		06:48 (WEA 01)				08:08	08:05	08:41
1	16:53	17:53	18:45	20:41	11	06:48 (WEA 01)		22:00	1 21:39	1 20:40	2	06:50 (WEA 01)				18:16	1 16:22	1 16:12
24	08:26	07:29	06:23	06:11		06:35 (WEA 01)	05:17	05:00	1 05:30	06:22			07:15			08:09	08:07	1 08:42
1	16:55	17:55	18:47	20:43	12	06 47 (WEA 01)		22:00	21:37	20:38			19:24			18:14	16:21	16:12
25	08:24	07:26	06:21	06:08		06 34 (WEA 01)		05:01	05:32	06:24			07:17		d	07:11	08:09	08:42
1	16:56	1 17:57	18:49	20:45	13	06:47 (WEA 01)		22:00	21:36	20:36		- 1	19:21			17:12	16:20	16:13
26	08:23	1 07:24	06:18	06:06		06:35 (WEA 01)		05:01	05:33	06:25			07:19		n n	07:13	08:10	08:42
-	16:58	17:59	18:51	20:47	11	06:46 (WEA 01)	21:36	22:00	21:34	20:33		11	19:19		1	17:10	16:19	16:14
27	08:21	07:22	06:16	06:04		06 36 (WEA 01)	05:13	05:02	05:35	06:27			07:21		11	07:15	08:12	08:43
	17:00	18:00	18:52	20:48	9	06:45 (WEA 01)		22:00	21:33	20:31		1.0	19:17			17:08	16:18	16:15
28	08:20	07:20	06:13	06:02	-	06:38 (WEA 01)	05:12	05:02	05:36	06:29			07:22		100	07:17	08:14	08:43
20				20:50	5	06 43 (WEA 01)		21:59	21:31	20:29			19:14					16:15
20	17:02	18:02	18:54		2	OD 43 (MEN 01)									- 8	17:06	16:17	
29	08:19		07:11	06:00			05:11	05:03	05:38	06:30			07:24		1.0	07:19	08:15	08:43
	17:04	1	19:56	20:52			21:40	21:59	21:30	20:26			19:12			17:04	16:16	16:16
30	08:17	1	07:09	05:58			05:10	05:03	05:40	06:32			07:26			07:21	08:17	08:43
	17:06	1	19:58	20:54			21:42	21:59	21:28	1 20:24			19:09			17:02	16:15	16:17
31	08:15	1	07:06	1			05:09	1	05:41	06:34					0.0	07:23	1	08:43
	17:08	1	20:00	1			21:43	1	1 21:26	1 20:22		1			- 0	17:00	1	16:18
Sonnenscheinstunden	253	274	367	419			491	507	509	1 458		1	382			329	261	236
str.max.mögl.Beschattung		1	i	1	145			1	1	31	78			70			1	1

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





Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m NabenhöheSchattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mal			Juni			j Juli			August	Septemi	odrOktober	Novemb	ool Dezember
i i	1 08:43	08:14	1 07:17	1 07:04	1 05:56			1 05:07		20:36 (WEA 02)	05:04		20:38 (WEA 02)	05:43	1 06:36	1 07:28	07:24	08:18
	16:19	17:10	18:04	20:01	20:55			21:44	17	20:53 (WEA 02)		25	21:03 (WEA 02)		20:19	19:07	16:57	16:14
1	08:43	08:12	07:15	07:01	05:54			05:07	2,			23						
										20:35 (WEA 02)			20:38 (WEA 02)		06:37	07:29	07:26	08:20
2	16:21	17:12	18:06	20:03	20:57			21:45	19	20:54 (WEA 02)	21:58	25	21:03 (WEA 02)	21:23	20:17	19:04	16:56	16:14
3	08:43	08:10	07:13	06:59	05:52			05:06		20:35 (WEA 02)	05:05		20:39 (WEA 02)	05:46	06:39	07:31	07:28	08:21
	16:22	17:14	18:08	20:05	20:59			21:46	19	20:54 (WEA 02)		24	21:03 (WEA 02)	21:21	20:14	1 19:02	16:54	16:13
4	08:42	08:09	07:10	06:56	05:50			05:05		20:34 (WEA 02)	05:06		20:39 (WEA 02)	05:48	06:41	07:33	07:30	08:23
	16:23	17:15	18:10	20:07	21:01			1 21:47	21	20:55 (WEA 02)		23	21:02 (WEA 02)	21:19	20:12	19:00	16:52	16:12
5	08:42	08:07	07:08	06:54	05:48			05:04		20:34 (WEA 02)	05:07		20:39 (WEA 02)	05:49	06:42	07:35	07:32	08:24
	16:24	17:17	18:12	20:09	21:02			21:49	22	20:56 (WEA 02)	21:57	23	21:02 (WEA 02)		20:10	18:57	16:50	16:12
6		08:05	07:06	06:52	05:46			05:03		20:34 (WEA 02)	05:00	23	20:40 (WEA 02)	OF F1	06:44			08:25
· ·										20:34 (WEA 02)	03:00					07:36	07:34	
2	16:25	17:19	18:14	20:10	1 21:04			21:50	22	20:56 (WEA 02)	21:56	22	21:02 (WEA 02)	21:15	20:07	18:55	16:48	16:11
	08:41	08:03	07:04	06:49	05:44			05:03		20:34 (WEA 02)	05:09		20:41 (WEA 02)	05:53	06:46	07:38	07:36	08:27
	16:27	17:21	18:15	20:12	1 21:06			21:51	23	20:57 (WEA 02)	21:56	21	21:02 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	21:13	20:05	1 18:52	16:46	16:11
5		08:01	1 07:01	06:47	05:42			05:02		20:33 (WEA 02)	05:10		20:41 (WEA 02)	05:54	06:48	07:40	07:38	08:28
	16:28	17:23	18:17	20:14	21:08			21:51	24	20:57 (WEA 02)	21:55	21	21:02 (WEA 02)	21:11	1 20:03	18:50	16:44	16:10
9	08:40	07:59	1 06:59	1 06:45	05:40			05:02		20:34 (WEA 02)	05:11		20:42 (WEA 02)	05:56	06:49	07:42	07:40	08:29
	16:29	17:25	18:19	20:16	21:09			21:52	24	20:58 (WEA 02)	21.54	20	21:02 (WEA 02)	21:10	20:00	18:48	16:43	16:10
10	08:40	07:58	06:56	06:42	05:38			05:01		20:33 (WEA 02)	05:12		20:43 (WEA 02)	05:58	06:51	07:44	07:42	08:30
	16:31	17:27	18:21	20:18	21:11			21:53	25	20:58 (WEA 02)	71.52	19	21:02 (WEA 02)	31.00	19:58	18:45		
44	08:39	07:56	06:54	06:40	05:37			05:01	23	20.36 (WEA 02)	21.33	13	21:02 (WEA 02)	21:00	06:53		16:41	16:10
11										20:34 (WEA 02)			20:43 (WEA 02)			07:45	07:43	08:32
	16:32	17:29	18:23	20:19	21:13			21:54	24	20:58 (WEA 02)	21:53	18	21:01 (WEA 02)	21:06	19:55	18:43	16:39	16:10
12	08:38	07:54	06:52	1 06:38	05:35			05:00		20:34 (WEA 02)	05:14		20:44 (WEA 02)	06:01	1 06:55	07:47	07:45	08:33
	16:34	1 17:31	18:25	20:21	21:14			21:55	25	20:59 (WEA 02)	21:52	16	21:00 (WEA 02)	21:04	1 19:53	18:41	16:38	16:09
13		07:52	06:49	06:35	05:33			1 05:00		20:34 (WEA 02)	05:15		20:45 (WEA 02)	06:03	1 06:56	1 07:49	07:47	08:34
	16:36	17:33	1 18:27	20:23	21:16			21:55	25	20:59 (WEA 02)	21:51	14	20:59 (WEA 02)	21:01	i 19:50	18:38	16:36	16:09
14	08:37	07:50	06:47	06:33	05:31			05:00		20:33 (WEA 02)			20:46 (WEA 02)	06:04	06:58	07:51	07:49	08:35
-7	16:37	17:35	18:29	20:25	21:18			21:56	26	20:59 (WEA 02)	21.50	12	20:58 (WEA 02)	20:50	19:48	18:36	16:34	16:09
15		07:48	06:45	06:31	05:30			05:00		20:34 (WEA 02)			20:48 (WEA 02)		07:00	07:53	07:51	08:36
**	16:39	17:37	18:30	20:27	21:19				25	20:59 (WEA 02)	03.10	9						
4.0								21:57	25			9	20:57 (WEA 02)		19:46	18:34	16:33	16:09
10	08:35	07:46	06:42	06:28	05:28			04:59		20:34 (WEA 02)	05:19			06:08	07:01	07:55	07:53	08:36
	16:40	17:39	18:32	20:28	21:21			21:57	26	21:00 (WEA 02)	21:48			20:55	1 19:43	18:32	16:31	16:09
17		07:44	06:40	106:26	05:27			04:59		20:34 (WEA 02)	05:20			06:10	07:03	07:56	07:55	08:37
	16:42	17:41	18:34	20:30	21:23			21:58	26	21:00 (WEA 02)	21:46			20:53	19:41	18:29	1 16:30	1 16:10
18	08:33	07:41	06:37	1 06:24	05:25			04:59		20:34 (WEA 02)	05:22			06:11	07:05	07:58	07:56	08:38
	16:44	17:43	18:36	20:32	21:24			21:58	26	21:00 (WEA 02)				20:51	19:38	18:27	16:29	16:10
19		07:39	06:35	06:22	05:23			04:59		20:34 (WEA 02)	05:23			06:13	07:07	08:00	07:58	08:39
-3/	16:45	17:45	18:38	20:34	21:26			21:58	26	21:00 (WEA 02)				20:49	19:36	18:25	16:27	16:10
70	08:31	07:37	06:33	06:19	05:22			04:59	20	20:35 (WEA 02)	05.24			06:15	07:08			08:39
20	16:47	17:47	18:40	20:36	21:27			21:59	26	20:35 (WEA UZ)	05:24					08:02	00:00	
									20	21:01 (WEA 02)				20:47	19:33	18:23	16:26	16:10
21	08:29	07:35	06:30	06:17	05:21			05:00	_	20:35 (WEA 02)				06:17	07:10	08:04	08:02	08:40
	16:49	17:49	18:41	20:37	21:29			21:59	27		21:41			20:44	19:31	1 18:20	15:25	16:11
22	08:28	07:33	06:28	1 06:15	05:19			1 05:00		20:35 (WEA 02)				06:18	07:12	1 08:06	08:03	08:41
	16:51	17:51	18:43	20:39	21:30			21:59	26	21:01 (WEA 02)				20:42	19:29	18:18	16:23	16:11
23	08:27	07:31	06:25	1 06:13	05:18			05:00		20:35 (WEA 02)	05:29		1.1	06:20	07:14	08:07	08:05	08:41
19	16:53	17:53	18:45	20:41	1 21:32			21:59	26	21:01 (WEA 02)	21:39			20:40	1 19:26	18:16	16:22	16:12
24	08:26	07:29	06:23	06:10	1 05:16			05:00		20:36 (WEA 02)	05:30			06:22	07:15	08:09	08:07	08:42
-11	16:54	17:55	18:47	20:43	21:33			22:00	26	21:02 (WEA 02)				20:38	19:24	18:14	16:21	16:12
25		07:26	06:20	06:08	05:15			05:01		20:36 (WEA 02)				06:23	07:17	07:11	08:09	08:42
	16:56	17:56	18:49	20:45	21:35			22:00	26	21:02 (WEA 02)				20:35	19:21	17:12	16:20	16:13
26	08:23	07:24	06:18	06:05	05:14			05:01	20	20:36 (WEA 02)				06:25	07:19	07:13	08:10	08:42
20									20	20:30 (WEA UZ)	03:33							
	16:58	17:58	18:50	20:46	21:36			22:00	26	21:02 (WEA 02)	21:34			20:33	19:19	17:10	16:19	16:14
27	08:21	07:22	06:16	06:04	05:13			05:01		20:37 (WEA 02)				06:27	07:21	07:15	08:12	08:42
1	17:00	18:00	18:52	1 20:48	21:38			21:59	25	21:02 (WEA 02)	21:33			20:31	19:16	17:08	16:18	16:14
28	08:20	07:20	06:13	1 06:02	05:12		20:41 (WEA 02)	05:02		20:37 (WEA 02)	05:36			06:29	07:22	07:17	08:14	08:43
3	17:02	18:02	18:54	1 20:50	21:39	fi	20 47 (WEA 02)	21:59	25	21:02 (WEA 02)				20:29	1 19:14	17:06	16:17	16:15
29	08:16	1	07:11	06:00	05:11		20:39 (WEA 02)	05:03		20:37 (WEA 02)				06:30	07:24	07:19	08:15	08:43
- 1	17:04	1	19:56	20:52	21:40	10	20 49 (WEA 02)	21:59	26	21:03 (WEA 02)				20:26	19:12	17:03	16:16	16:16
30	08:17	i	07:08	05:58	05:09		20:37 (WEA 02)			20:38 (WEA 02)	05:39			06:32	07:26	07:21	08:17	08:43
214	17:06	1	19:58	20:54	21:42	13	20:50 (WEA 02)	21:59	25		21:28			20:24	19:09	17:01	16:15	16:17
31		4	07:06	20.34	05:08	13	20:36 (WEA 02)	21.35	23	22.03 (WEN 02)					12.09		10.15	
31		1				16	20:30 (VEA 02)				05:41		- 1	06:34	1	07:23	1	1 08:43
Communication of the second	17:08	1 274	19:59	1 440	21:43	16	20:52 (WEA 02)				21:26			20:22		16:59		16:18
Sonnenscheinstunden	253	274	367	419	491			507			509			458	382	329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung		40	1	1	1	45		1	729			292	10		F	4		1
-		W	(5))	15							01				31			

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

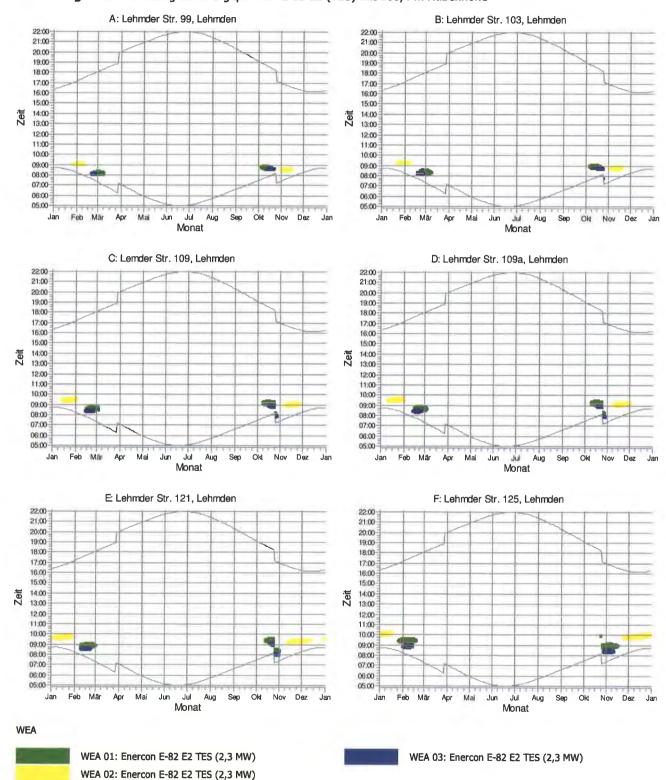
(WEA mit erstern Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

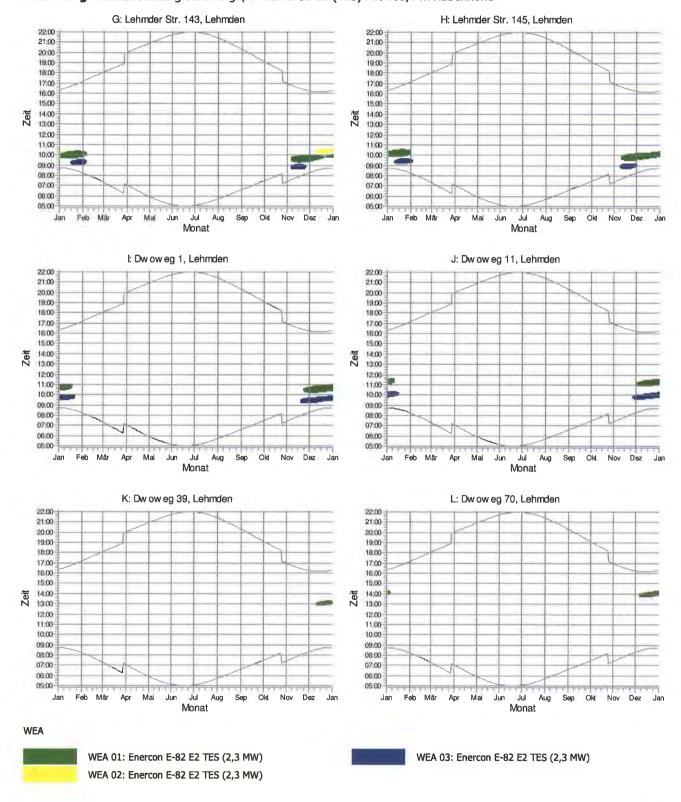
Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

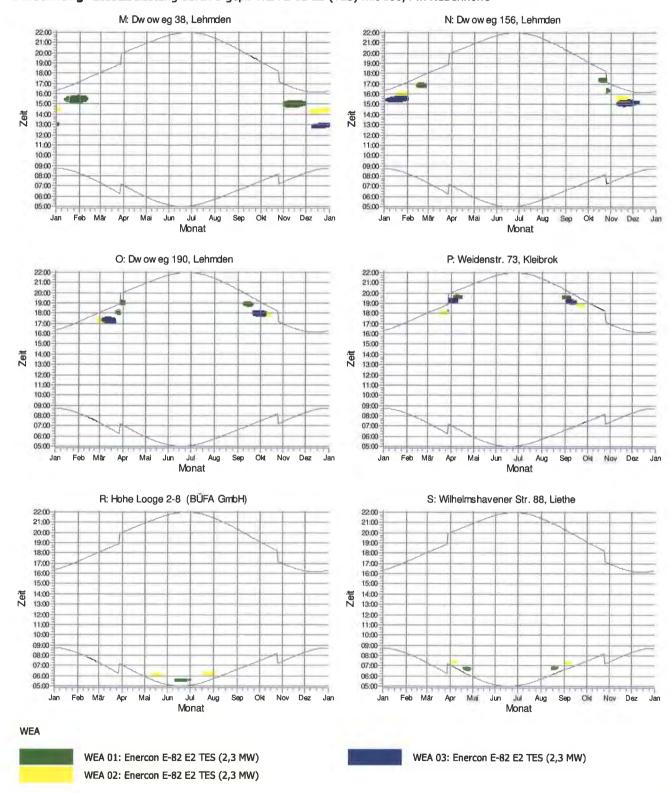
Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe



Uzenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:01/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe



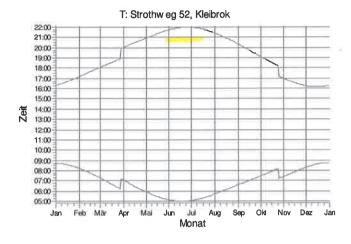
Projekt:

Lehmden-Liethe

Ingenieur büro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe

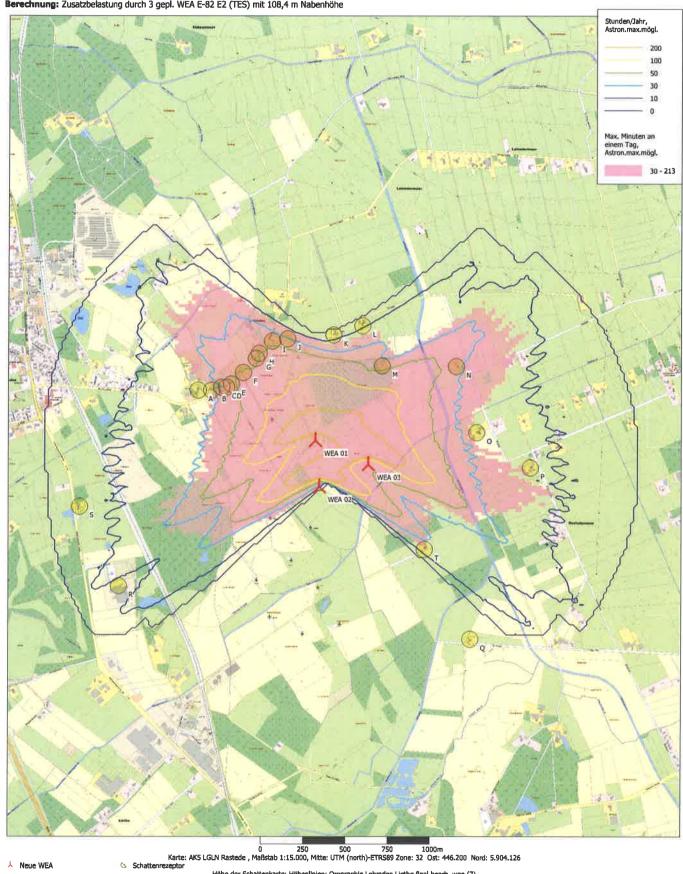


WEA

WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)

SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) mit 108,4 m Nabenhöhe



Neue WEA

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Orographie Lehmden Liethe final bearb..wpo (7)

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt Siehe WFA-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 Sonneneinfallsrichtung

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: Höhenlinien: Orographie Lehmden Liethe final beart

Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Augenhöhe: 1,5 m Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:40.000 * Existierende WEA

Schattenrezeptor

WEA

					WEA-T	ур					Schattend	laten
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Тур	Nenn-	Rotor-	Nabenhöhe	Beschatt	U/min
								leistung	durchmesser		Bereich	
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
vorh. WEA 05				NEG Micon N		NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 06				NEG Micon N		NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 07				NEG Micon N	_	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 08				' NEG Micon N		NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 09			14,0	Enercon E-58	Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	1.347	24,0
WEA 01	446.026	5.904.036	4,6	Enercon E-82	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA 02	446.048	5.903.762	3,3	Enercon E-82	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA 03	446.341	5.903.894	1,7	Enercon E-82	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA IFE 13 (01)	446.098	5.902.763	6,0	WEA REP IFE	.Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA IFE 14 (02)	445.779	5.902.833	8,9	WEA REP IFE	.Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA IFE 15 (03)	446.216	5.902.994	3,1	WEA REP IFE	.Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
WEA IFE 16 (04)	445.941	5.903.049	6,4	WEA REP IFE	.Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0

Schattenrezeptor-Eingabe

ochaccon croptor ringabe									
Nr. Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimutwinkel	Neigung des	Ausrichtungsmodus
						über Grund	(von Süd)	Fensters	
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A Lehmder Str. 99, Lehmden	445.329	5.904.337	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
B Lehmder Str. 103, Lehmden	445.408	5.904.336	10,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
C Lemder Str. 109, Lehmden	445.468	5.904.353	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
D Lehmder Str. 109a, Lehmden	445.496	5.904.353	9,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
E Lehmder Str. 121, Lehmden	445.526	5.904.374	9,0	0,1	0,1	2,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"
F Lehmder Str. 125, Lehmden	445.595	5.904.441	7,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
G Lehmder Str. 143, Lehmden	445.672	5.904.525	6,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
H Lehmder Str. 145, Lehmden	445.690	5.904.555	5,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
I Dwoweg 1, Lehmden	445.768	5.904.628	3,7	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
J Dwoweg 11, Lehmden	445.858	5.904.642	2,9	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
K Dwoweg 39, Lehmden	446.133	5.904.664	1,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
L Dwoweg 70, Lehmden	446.305	5.904.720	1,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
M Dwoweg 38, Lehmden	446.420	5.904.481	5,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
N Dwoweg 156, Lehmden	446.860	5.904.477	1,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
O Dwoweg 190, Lehmden	446.981	5.904.084	1,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
P Weidenstr. 73, Kleibrok	447.300	5.903.875	1,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
Q Strothweg 20, Kleibrok	446.944	5.902.853	1,0	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
R Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)	444.858	5.903.170	16,8	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
S Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	444.625	5.903.643	17,5	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
T Strothweg 52, Kleibrok	446.673	5.903.388	1,6	0,1	0,1	2,0	0,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de Berechnet: 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

	astron. max. I	nö <mark>gl. Bes</mark> chattı	ıngsdauer
Nr. Name	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten
			Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
A Lehmder Str. 99, Lehmden	31:59	114	0:29
B Lehmder Str. 103, Lehmden	35:41	94	0:33
C Lemder Str. 109, Lehmden	49:06	99	0:54
D Lehmder Str. 109a, Lehmden	57:56	105	1:04
E Lehmder Str. 121, Lehmden	73:08	122	1:21
F Lehmder Str. 125, Lehmden	92:24	120	1:29
G Lehmder Str. 143, Lehmden	83:40	92	1:07
H Lehmder Str. 145, Lehmden	72:01	86	0:59
I Dwoweg 1, Lehmden	44:30	64	0:51
J Dwoweg 11, Lehmden	30:32	50	0:50
K Dwoweg 39, Lehmden	26:19	64	0:38
L Dwoweg 70, Lehmden	18:18	74	0:20
M Dwoweg 38, Lehmden	46:57	117	0:40
N Dwoweg 156, Lehmden	41:59	131	0:49
O Dwoweg 190, Lehmden	35:24	154	0:28
P Weidenstr. 73, Kleibrok	22:56	123	0:28
Q Strothweg 20, Kleibrok	38:26	153	0:37
R Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)	28:17	157	0:27
S Wilhelmshavener Str. 88, Liethe	14:08	106	0:16
T Strothweg 52, Kleibrok	81:11	230	0:50

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[Std/Jahr]
vorh. WEA 05	NEG Micon NM52	10:35
vorh. WEA 06	NEG Micon NM52	23:23
vorh. WEA 07	NEG Micon NM52	9:20
vorh. WEA 08	NEG Micon NM52	9:08
vorh. WEA 09	Enercon E-58/10.58	213:01
WEA 01	Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	212:45
WEA 02	Programme E-82 E2 TES (2,3 MW)	126:01
WEA 03	B Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	126:28
WEA IFE 13 (01)	WEA REP IFE 01	26:39
WEA IFE 14 (02)	WEA REP IFE 02	20:32
	WEA REP IFE 03	39:45
WEA IFE 16 (04)	WEA REP IFE 04	32:22

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.



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

| April

l Mai

Duni

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: A - Lehmder Str. 99, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

März

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

| Februar

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind Immer in Betrieb

Januar

1 08-43		Januar			rebrua	ir .		Marz			April	l Mai	Juni
16:19 7 09:35 (corb., WEA 66) 17:10 20 09:11 (WEA 02) 18:04 25 08:24 (WEA 01) 20:05 21:45 05:07 18:24 18:24 5 09:35 (corb., WEA 66) 17:12 20 09:11 (WEA 02) 18:06 27 07:56 (corb., WEA 03) 17:05 20:05 21:47 20:05	1	1 08:43		09:28 (vorh. WEA 06)	08:14		08:51 (WEA 02)	07:17		07:59 (WFA 01)	1 07:04	1.05:56	1.05:08
2 08-43 09-30 (vmt. WEA 06) 09:12 09:30 (vmt. WEA 06) 09:13 09:30 (vmt. WEA 06) 09:14 09:37			7			20			25				
16-21 5 98-35 (vmh. W2A 69) 17-12 20 99-11 (W2A 02) 18-09 20 99-12 (W2A 02)	2		•										
3 08-43 09-32 (vmh. WEA 06) 09-10 08-51 (WEA 02) 07-13 07-15 07-15 (vmh. WEA 07) 07-55 (vmh. W	-		5			20			27				
16-22 3 99.35 (vorb. WEA 06) 17:14 21 99.12 (WEA 02) 18:08 28 08:22 (WEA 02) 20:15 20:55 08:05 18:08 20 1	3		,			20			27				
4 08-42 11-16 21 21 21 21 21 21 21	,		3			21			20				
16:23	4			09.33 (VOIII. WEA 00)		21			20				
S 18-24 17-17 21 09-13 (West Or) 18-12 29 07-55 (west Net App) 06-54 05-68 05-54 05-68 05-54 16-54 16-55 17-19 20 09-12 (West Or) 18-14 28 07-55 (west Net App) 06-52 05-64 05-54 05-64 05-54 16-55 17-19 20 09-12 (West Or) 18-14 28 08-12 08-14	7					21			70				
16:24	F					21			20				
6 08-92 08-05 08	3					21			20				
15:25	•					21			29				
7 08-41	0					20			20				
16:27	-					20			28				
8 08-41 08-01 08-50 08-52 08	/					70			20				
16:28						20			28				
9 08-40 08-00 08-50 08	8												
16:30	_					19			28				
10 08-40	9					4.7							
16:31						17			27				
1 08-39	10												
16.32	9.1					15			27				
12 08-38	11												
16:34						11			25				
15 08:37	12									07:53 (vorh. WEA 09)			05:00
16:36						2	09:04 (WEA 02)		24	08:17 (vorh. WEA 09)	20:21	21:15	21:55
14 08:37	13	08:37			07:52			06:49		07:54 (vorh. WEA 09)	06:35	05:33	05:00
16:37 17:35 18:29 18 08:14 (vorh. WEA 09) 20:25 21:18 21:56 16:39 17:37 18:30 16:39 17:37 18:30 16:39 17:37 18:30 16:34 08:11 (vorh. WEA 09) 20:27 21:20 21:57 16:40 17:39 16:40 17:44 18:34 08:32 08:08 (vorh. WEA 09) 20:27 21:20 21:57 17 08:34 08:35 07:44 06:40 06:40 06:26 05:27 04:59 16:44 17:43 06:30 06:35 06:22 07:39 16:44 17:43 06:30 06:35 06:22 12:24 17:41 17:45 06:37 06:35 06:22 12:24 17:45 16:44 17:45 06:31 06:33 07:42 08:35 06:22 12:24 17:45 16:44 17:45 06:31 06:33 06:31 07:37 08:05 (WEA 03) 06:35 06:22 07:39 16:44 17:45 08:31 07:37 08:02 (WEA 03) 06:33 06:19 06:22 07:39 16:47 08:34 07:37 08:02 (WEA 03) 06:33 06:19 06:22 07:39 16:47 08:34 08:38 08									22	08:16 (vorh. WEA 09)	20:23		21:56
15 08:36 07:48 06:45 07:57 (vorh. WEA 09) 06:31 05:30 05:00 16:30 16:30 16:30 17:37 18:30 14 08:11 (vorh. WEA 09) 02:22 21:20 21:57 21:57 16 08:35 07:46 06:42 08:00 (vorh. WEA 09) 06:28 05:28 04:59 16:40 08:34 07:44 07:44 08:32 08:08 (vorh. WEA 09) 06:28 05:28 04:59 06:34 08:34 07:44 07:44 08:33 07:42 08:37 06:40 06:40 06:26 05:27 04:59 06:26 05:27 04:59 06:31 08:33 07:42 08:33 07:42 08:33 07:42 08:35 06:37 06:34 05:25 04:59 06:37 06:34 05:25 04:59 06:37 06:34 05:25 04:59 06:31 07:39 08:05 (WEA 03) 06:35 06:32 07:39 08:05 (WEA 03) 06:35 06:32 07:34 04:59 06:34 07:37 08:24 07:37 08:24 08:25 07:37 08:20 07:35 08:02 (WEA 03) 06:33 06:19 05:22 05:24 04:59 07:35 08:01 (WEA 03) 08:30 08:01 08:30 08:31	14	08:37			07:50					07:56 (vorh. WEA 09)	06:33	05:31	05:00
16:39		16:37			17:35			18:29	18	08:14 (vorh. WEA 09)	20:25	21:18	21:56
16 08:35 07:46 06:42 08:00 (vorh. WEA 09) 06:28 06:28 07:28 12:57	15	08:36			07:48			06:45		07:57 (vorh. WEA 09)	06:31	05:30	05:00
16-40		16:39			17:37			18:30	14	08:11 (vorh. WEA 09)	20:27	21:20	21:57
17 88:34	16	08:35			07:46			06:42		08:00 (vorh. WEA 09)	06:28	05:28	04:59
16.42		16:40			17:39			18:32	8	08:08 (vorh. WEA 09)	20:28	21:21	21:57
18 08:33 07:42 06:37 06:24 05:25 04:59 16:44 17:43 18:36 20:32 21:24 21:58 19 08:32 07:39 08:05 (WEA 03) 06:35 06:22 05:24 04:59 16:46 17:45 6 08:11 (WEA 03) 18:38 20:34 21:25 20 08:31 07:37 08:02 (WEA 03) 18:38 20:34 21:26 21:59 16:47 17:47 11 08:13 (WEA 03) 18:40 20:36 21:28 21:59 16:49 17:49 13 08:14 (WEA 03) 18:41 20:37 21:29 21:59 21 08:29 07:35 08:01 (WEA 03) 18:41 20:37 21:29 21:59 22 08:28 07:33 08:00 (WEA 03) 18:43 20:39 21:31 21:59 23 08:27 07:31 08:00 (WEA 03) 16:55 06:13 05:18 16:53 17:55 15 08:15 (WEA 03) 16:55 06:13 05:18 16:55 07:29 07:38 08:00 (WEA 03) 16:25 06:13 05:18 16:56 17:55 21 08:19 (WEA 03) 16:21 06:08 05:15 16:56 17:57 22 08:21 (WEA 03) 06:21 06:08 05:15 05:01 16:58 3 09:01 (WEA 02) 07:26 07:59 (WEA 03) 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 3 09:01 (WEA 02) 07:20 07:59 (WEA 03) 06:18 06:06 05:14 05:01 17:00 9 09:05 (WEA 02) 07:20 07:59 (WEA 03) 06:18 06:06 05:14 05:02 28 08:20 08:54 (WEA 02) 07:20 07:59 (WEA 03) 06:16 06:06 05:14 05:03 17:00 9 09:05 (WEA 02) 07:20 07:59 (WEA 03) 06:16 06:06 05:14 05:03 17:00 17:00 08:54 (WEA 02) 07:20 07:59 (WEA 03) 06:16 06:06 05:14 05:03 17:00 17:00 08:54 (WEA 02) 07:20 08:02 (WEA 01) 18:54 20:55 20:52 21:39 22:00 17:00 13 09:07 (WEA 02) 07:20 07:59 (WEA 03) 06:16 06:06 05:14 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 18:54 20:55 20:52 21:35 22:00 17:00 13 09:07 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 18:54 20:55 21:35 22:00 17:00 15 09:08 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 18:54 20:55 21:35 22:00 17:00 15 08:54 (WEA 02) 07:50 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 17:00 10 09:08 (WEA 02) 07:00 (17	08:34									06:26	05:27	04:59
16:44													21:58
19 08:32 07:39 08:05 (WEA 03) 06:35 06:22 05:24 04:59 16:46 17:45 6	18												
16:46													
16:47	19												
16:47	4.5					6							
21 08:29 07:35 08:01 (WEA 03) 06:30 06:17 05:21 05:00 16:49 17:49 13 08:14 (WEA 03) 18:41 20:37 21:29 21:59 22 08:28 07:33 08:00 (WEA 03) 06:28 06:15 05:19 05:00 16:51 17:51 15 08:15 (WEA 03) 18:43 20:39 21:31 21:59 23 08:27 07:31 08:00 (WEA 03) 06:25 06:13 05:18 05:00 16:53 17:53 18 08:18 (WEA 01) 18:45 20:41 21:32 22:00 24 08:26 07:29 07:58 (WEA 03) 06:23 06:11 05:16 05:00 16:55 17:55 21 08:19 (WEA 01) 18:45 20:41 21:32 22:00 25 08:24 07:26 07:59 (WEA 03) 06:21 06:08 05:15 05:01 16:56 17:57 22 08:21 (WEA 01) 18:49 20:45 21:35 22:00 26 08:23 08:58 (WEA 02) 07:24 07:59 (WEA 03) 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 3 09:01 (WEA 02) 17:58 23 08:22 (WEA 01) 18:49 20:46 21:35 22:00 27 08:21 08:56 (WEA 02) 07:22 07:59 (WEA 03) 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 9 09:05 (WEA 02) 18:00 23 08:22 (WEA 01) 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 08:54 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 18:54 20:50 25:13 25:03 29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 18:54 20:55 21:39 21:59 30 08:17 09:08 (WEA 02) 07:08 09:03 07:08 09:03 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:00 (WEA 01) 19:58 20:00 17:08 19 09:10 (WEA 02) 19:58 20:00 20:00 (WEA 01) 19:58 20:00 20:00 (WEA 02) 19:58 20:00 20:00 (WEA 02) 19:58 20:00 20:00 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:06 09:00 (WEA 02) 19:58 20:00 20:00 (WEA 02) 19:58 20:00 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 09:10 (WEA 02) 07:08 09:00 (WEA 02) 19:58 20:00 (WEA 02) 10:00 (WEA 02) 10:00 (WEA 02) 10:00 (WEA 02) 10:00 (WEA 02) 10:0	20												
16:49						11							
22 08:28	21												
16:51	4.2					13							
23 08:27	22												
16:53						15							
24 08:26	23												
16:55						18							
25 08:24 07:26 07:59 (WEA 03) 06:21 06:08 05:15 05:01 16:56 17:57 22 08:21 (WEA 01) 18:49 20:45 21:35 22:00 26 08:23 08:58 (WEA 02) 07:24 07:59 (WEA 03) 06:18 06:06 05:14 05:01 06:08 05:15 05:01 06:06 05:14 06:06 05:14 06:06 06:	24												
16:56						21							
26 08:23 08:58 (WEA 02) 07:24 07:59 (WEA 03) 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 3 09:01 (WEA 02) 17:58 23 08:22 (WEA 01) 18:51 20:46 21:36 22:00 27 08:21 08:56 (WEA 02) 07:22 07:59 (WEA 03) 06:16 06:04 05:13 17:00 9 09:05 (WEA 02) 18:00 23 08:22 (WEA 01) 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 08:54 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 13 09:07 (WEA 02) 18:02 23 08:23 (WEA 01) 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 20:00 21:43 21:42 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	25												
16:58 3 09:01 (WEA 02) 17:58 23 08:22 (WEA 01) 18:51 20:46 21:36 22:00 27 08:21 08:56 (WEA 02) 07:22 07:59 (WEA 03) 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 9 09:05 (WEA 02) 18:00 23 08:22 (WEA 01) 18:52 20:48 21:38 22:00 22:00 22:00 20:50 21:38 22:00 20:50 21:38 22:00 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50 21:39 21:59 20:50		16:56				22		18:49			20:45	21:35	22:00
27 08:21	26												
17:00 9 09:05 (WEA 02) 18:00 23 08:22 (WEA 01) 18:52 20:48 21:38 22:00			3	09:01 (WEA 02)	17:58	23					20:46	21:36	22:00
28 08:20 08:54 (WEA 02) 07:20 08:00 (WEA 01) 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 13 09:07 (WEA 02) 18:02 23 08:23 (WEA 01) 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 20:50 20:52 21:40 21:59 20:50 20:52 21:40 21:59 20:50 20:52 21:40 21:59 20:50 20:	27												
17:02 13 09:07 (WEA 02) 18:02 23 08:23 (WEA 01) 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 05:08 17:08 19 09:11 (WEA 02) 20:00 21:39 21:59 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507		17:00	9	09:05 (WEA 02)	18:00	23		18:52			20:48	21:38	22:00
29 08:18 08:53 (WEA 02) 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:58 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 20:54 21:42 21:59 17:08 19 09:11 (WEA 02) 20:00 21:43 20:50 85:00 10:50 8 17:08 19 09:11 (WEA 02) 274 367 419 491 507	28			08:54 (WEA 02)							06:02	05:12	05:02
17:04 15 09:08 (WEA 02) 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 08:53 (WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 05:08 17:08 19:09:11 (WEA 02) 20:00 21:43 20:00 21:43 20:00 21:43 20:00		17:02	13	09:07 (WEA 02)	18:02	23	08:23 (WEA 01)	18:54			20:50	21:39	21:59
30 08:17 08:53 WEA 02) 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 17 09:10 WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 21:59 21:42 21:59 21:43 21:43 21:44	29												
17:06 17 09:10 (WEA 02) 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 08:52 (WEA 02)			15		1								
31 08:15 08:52 (WEA 02) 07:06 05:08 17:08 19 09:11 (WEA 02) 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	30				1								
17:08			17		1						20:54		21:59
Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	31	08:15		08:52 (WEA 02)				07:06			1	05:08	1
			19	09:11 (WEA 02)							1		1
astr.max.mögi.Beschattung 91 382 386		253			274			367			419	491	507
	astr.max.mögl.Beschattung	L	91			382		1	386		1	1	1

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 Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztern Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

Dezember

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepi. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: A - Lehmder Str. 99, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

November

Oktober

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 Sonneneinfallsrichtung

|August |September

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli

	Juli	August	Septem	ber		OKtober			Inovem	Der		Dezember		
1477	05:04	05:43	1 06:36			07:28		08:33 (vorh. WEA 09)	1 A7.7E		08:25 (WEA 02)	00.10		
1	21:59	21:25	20:19			19:07	23	08:56 (varh. WEA 09)		14	08:39 (WEA 02)			
87	05:05	05:44	06:37			07:29	23	08:31 (varh. WEA 09)		14	08:23 (WEA 02)			
-	21:58	21:23	20:17			19:04	25	08:56 (varh. WEA 09)		18	08:41 (WEA 02)			
2	05:05	05:46	06:39			07:31	23	08:30 (varh. WEA 09)	07:28	20	08:23 (WEA 02)	08:21		
3	21:58	21:21	20:15			19:02	27	08:57 (varh. WEA 09)		18	08:41 (WEA 02)			
- 2	05:06	05:48	06:41			07:33	21	08:30 (vorh. WEA 09)		10	08:22 (WEA 02)			
**	21:58	21:19	20:12			19:00	27	08:57 (vorh. WEA 09)		20	08:42 (WEA 02)			
	05:07	05:49	06:43			07:35	21	08:29 (vorh. WEA 09)		20	08:22 (WEA 02)			
3 1	21:57	21:17	20:10			18:57	28			20	08:42 (WEA 02)			
	05:08	05:51	06:44			07:37	20	08:57 (vorh. WEA 09) 08:29 (vorh. WEA 09)		20	08:42 (WEA 02)			
							20			21				
	21:56	21:15	20:07			18:55 07:38	28	08:57 (vorh. WEA 09)		21	08:42 (WEA 02)			
	05:09	05:53	06:46				70	08:29 (varh, WEA 09)		21	08:21 (WEA 02)			
	21:56	21:14	20:05			18:52	28	08:57 (WEA 01)		21	08:42 (WEA 02)			
8 !	05:10	05:54	06:48			07:40	29	08:28 (vorh, WEA 09)		71	08:21 (WEA 02)			
- 1	21:55	21:12	20:03			18:50	29	08:57 (WEA 01)		21	08:42 (WEA 02)		-	1-20 (HELLOS)
9	05:11	05:56	06:49			07:42	70	08:29 (vorh. WEA 09)		70	08:22 (WEA 02)			9:20 (vorh. WEA 06)
40	21:54	21:10	20:00			18:48	28	08:57 (WEA 01)		20	08:42 (WEA 02)			9:23 (vorh. WEA 06)
10	05:12	05:58	06:51			07:44		08:29 (vorh. WEA 09)			08:22 (WEA 02)			9:19 (vorh. WEA 06)
	21:54	21:08	19:58			18:45	28	08:57 (WEA 01)		20	08:42 (WEA 02)			3:24 (vorh. WEA 05)
11]	05:13	05:59	06:53			07:46		08:30 (vorh. WEA 09)			08:23 (WEA 02)			3:19 (vorh. WEA 06)
	21:53	21:06	19:55			18:43	27	08:57 (WEA 01)		18	08:41 (WEA 02)			9:25 (vorh. WEA 06)
12	05:14	06:01	06:55			07:47		08:31 (vorh. WEA 09)			0B:24 (WEA 02)			9:19 (vorh. WEA 06)
	21:52	21:04	19:53			18:41	26	08:57 (WEA 01)		17	08:41 (WEA 02)			3:27 (vorh. WEA 06)
13	05:15	06:03	06:56			07:49		08:32 (vorh. WEA 09)			08:25 (WEA 02)			9:19 (vorh. WEA 06)
	21:51	1 21:02	19:51			18:38	25	08:57 (WEA 01)		15	08:40 (WEA 02)			3:28 (vorh. WEA 06)
14	05:16	06:05	06:58			07:51		08:33 (WEA 01)	07:49		08:26 (WEA 02)			9:20 (vorh. WEA 06)
- 1	21:50	21:00	19:48			18:36	23	08:56 (WEA 01)		13	08:39 (WEA 02)			9:29 (vorh. WEA 06)
15	05:18	06:06	07:00			07:53		08:32 (WEA 03)	07:51		08:28 (WEA 02)			2:20 (vorh. WEA 06)
1	21:49	20:57	19:46			18:34	23		16:33	9	08:37 (WEA 02)			9:29 (vorh. WEA 06)
16	05:19	06:08	07:02			07:55		08:31 (WEA 03)	07:53		08:31 (WEA 02)	08:37		9:19 (vorh. WEA 06)
1	21:48	20:55	19:43			18:32	23	08:54 (WEA 01)	16:31	3	08:34 (WEA 02)	16:09 1		9:29 (vorh. WEA 06)
17	05:20	06:10	07:03			07:56		08:30 (WEA 03)			3	08:37		9:20 (vorh. WEA 06)
	21:47	20:53	19:41			18:29	22	08:52 (WEA 01))	16:10 1		9:30 (vorh. WEA 06)
18	05:22	06:11	07:05			07:58		08:30 (WEA 03)	07:56			08:38):20 (vorh. WEA 06)
3	21:45	20:51	19:38			18:27	20	08:50 (WEA 01)	16:29			16:10 1		9:31 (vorh, WEA 06)
19	05:23	06:13	07:07			08:00		08:30 (WEA 03)	07:58)	08:39		9:21 (vorh, WEA 06)
3	21:44	20:49	19:36			18:25	17	08:47 (WEA 01)				16:10 1		9:31 (vorh. WEA 06)
20	05:24	06:15	07:08			08:02		08:30 (WEA 03)	08:00			08:40	09	9:21 (vorh. WEA 06)
1	21:43	20:47	19:34			18:23	15	08:45 (WEA 03)	16:26			16:10 1	0 09	9:31 (vorh. WEA 06)
21	05:26	06:17	07:10			08:04		08:31 (WEA 03)	08:02)	08:40	09):22 (vorh. WEA 06)
1	21:42	20:44	19:31			18:20	13	08:44 (WEA 03)	16:25]	16:11 1	0 09	9:32 (vorh. WEA 06)
22	05:27	06:18	07:12			08:06		08:33 (WEA 03)	08:04		3	08:41	09	9:22 (vorh. WEA 06)
	21:40	20:42	19:29			18:18	10	08:43 (WEA 03)	16:23			16:11 1	0 09	9:32 (vorh. WEA 06)
23	05:29	06:20	07:14			08:08		08:37 (WEA 03)	08:05			08:41	09):23 (vorh. WEA 06)
i	21:39	20:40	19:26			18:16	2	08:39 (WEA 03)	16:22		3	16:12 1	0 09	9:33 (vorh. WEA 06)
24 [05:30	06:22	07:15			08:09			08:07			08:42	09):23 (vorh. WEA 06)
1	21:37	20:38	19:24			18:14			16:21			16:12 1	09	9:33 (vorh. WEA 06)
25 [05:32	06:24	07:17)	07:11			08:09		1	08:42		3:23 (vorh. WEA 06)
i	21:36	20:35	19:21			17:12			16:20		î	16:13 1	1 09	9:34 (vorh. WEA 06)
26 i	05:33	06:25	07:19			07:13			08:10		1	08:42	09	25 (vorh. WEA 06)
	21:34	20:33	19:19			17:10			16:19			16:14 1		35 (vorh, WEA 06)
27 i	05:35	06:27	07:21			07:15			08:12		Y Y	08:43		2:25 (vorh. WEA 06)
	21:33	20:31	19:16		1	17:08			16:18					35 (varh. WEA 06)
28 İ	05:36	06:29	07:22		08:38 (vorh. WEA 09)	07:17			08:14		ï	08:43		26 (vorh. WEA 06)
	21:31	20:29	19:14	13	08:51 (vorh. WEA 09)				16:17		i			35 (vorh. WEA 06)
29	05:38	06:30	07:24		08:36 (vorh. WEA 09)	07:19			08:15			08:43		1:26 (vorh. WEA 06)
27	21:30	20:26	19:12	18	08:54 (vorh, WEA 09)				16:16		ï			9:35 (vorh. WEA 06)
30	05:39	06:32	07:26		08:34 (vorh. WEA 09)	07:21		08:29 (WEA 02)	08:17			08:43		27 (vorh. WEA 06)
30	21:28	20:24	19:09	21	08:55 (vorh. WEA 09)		5	08:34 (WEA 02)	16:15		3			9:36 (vorh. WEA 06)
21	05:41	06:34	29.09	21	30.33 (10III. 11LN 03)	07:23	-	08:25 (WEA 02)	10.13			08:43		228 (vorh. WEA 06)
31	21:26	20:22	10			17:00	12	08:37 (WEA 02)	i		8			0:36 (vorh. WEA 06)
Sonnenschelnstunden		458	382		4	329	12	00.37 (VILA 02)	261		1	236	. 05	-30 (40III: #EM 00)
astr.max.mögl.Beschattung	309	1 730	302	52		323	534		201	268		230 20	5	
oscimosmograesciatung				32						200	,	20	•	

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)



Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

I April

l Mai

Lluni

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: B - Lehmder Str. 103, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

März

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 Sonneneinfallsrichtung

Februar

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|Januar

	Janua	r		rebrua	ır		Marz			April	Mai	Innu
1	08:43			08:14		09:02 (WEA 02)	07:17		08:08 (WEA 01)	1.07:04	1 05:56	1 05:08
	16:19			17:10	23	09:25 (WEA 02)		32	08:40 (vorh, WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43			08:12		09:03 (WEA 02)			08:07 (WEA 01)		05:54	05:07
_	16:21			17:12	22	09:25 (WEA 02)		33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43			08:10		09:03 (WEA 02)		33	08:08 (WEA 01)	06:59	05:52	05:06
_	16:22			17:14	21	09:24 (WEA 02)		32	08:40 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:47
4				08:09		09:05 (WEA 02)		-	08:08 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
·	16:23			17:16	20	09:25 (WEA 02)		33	08:41 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07		09:05 (WEA 02)			08:07 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
_	16:24			17:17	19	09:24 (WEA 02)		33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6				08:05		09:06 (WEA 02)			08:07 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
	16:25			17:19	17	09:23 (WEA 02)		33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7				08:03		09:08 (WEA 02)		-	08:06 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21	14	09:22 (WEA 02)		33	08:39 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8				08:01		09:10 (WEA 02)	07:01		08:07 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	05:02
-	16:28			17:23	10	09:20 (WEA 02)	18:17	32	08:39 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9				08:00		05.20 (002.102)	06:59	-	08:08 (vorh. WEA 09)	06:45	05:40	05:02
	16:30			17:25			18:19	30	08:38 (vorh. WEA 09)	20:16	21:09	21:52
10				07:58			06:57	•	08:08 (vorh. WEA 09)	06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27			18:21	28	08:36 (vorh. WEA 09)	20:18	21:11	21:53
11				07:56			06:54		08:09 (vorh. WEA 09)	06:40	05:37	05:01
	16:32			17:29			18:23	27	08:36 (vorh. WEA 09)	20:19	21:13	21:54
12				07:54			06:52		08:09 (vorh, WEA 09)	06:38	05:35	05:00
	16:34			17:31			18:25	24	08:33 (vorh. WEA 09)	20:21	21:15	21:55
13				07:52			06:49		08:11 (vorh. WEA 09)	06:35	05:33	05:00
	16:36			17:33			18:27	21	08:32 (vorh. WEA 09)	20:23	21:16	21:56
14				07:50			06:47		08:13 (vorh. WEA 09)	06:33	05:31	05:00
	16:37			17:35			18:29	17	08:30 (vorh, WEA 09)	20:25	21:18	21:56
15				07:48			06:45		08:16 (vorh. WEA 09)	06:31	05:30	05:00
	16:39			17:37			18:30	9	08:25 (vorh. WEA 09)	20:27	21:20	21:57
16				07:46			06:42		(06:28	05:28	04:59
	16:40			17:39			18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34			07:44		08:10 (WEA 03)	06:40			06:26	05:27	1 04:59
	16:42			17:41	8	08:18 (WEA 03)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33			07:42			06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44			17:43	13		18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32			07:39		08:07 (WEA 03)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46			17:45	15		18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31			07:37		08:05 (WEA 03)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47			17:47	22	08:27 (WEA 01)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:07 (WEA 02)	07:35		08:05 (WEA 03)	06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	9	09:16 (WEA 02)	17:49	25	08:30 (WEA 01)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:05 (WEA 02)	07:33		08:05 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	12	09:17 (WEA 02)	17:51	27	08:32 (WEA 01)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:04 (WEA 02)	07:31		08:05 (WEA 03)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	16	09:20 (WEA 02)	17:53	29	08:34 (WEA 01)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:03 (WEA 02)	07:29		08:04 (WEA 03)	06:23			06:11	05:16	05:00
	16:54	17		17:55	30	08:34 (WEA 01)				20:43	21:34	22:00
25	08:24			07:26		08:05 (WEA 03)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	19		17:57	31	08:36 (vorh, WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:02 (WEA 02)	07:24		08:06 (WEA 03)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	20	09:22 (WEA 02)	17:58	32	08:38 (vorh. WEA 09)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:03 (WEA 02)	07:22		08:06 (WEA 03)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	21	09:24 (WEA 02)	18:00	32	08:38 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48	21:38	1 22:00
28	08:20		09:02 (WEA 02)	07:20		08:08 (WEA 01)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	22	09:24 (WEA 02)	18:02	31	08:39 (vorh. WEA 09)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:02 (WEA 02)	1			07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04	22	09:24 (WEA 02)	E			19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:03 (WEA 02)	1			07:08			05:58	05:09	05:03
- 1	17:06	22	09:25 (WEA 02)	((19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:02 (WEA 02)				07:06				05:08	1
	17:08	23	09:25 (WEA 02)	lic.			20:00				21:43	1
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	J	203			441		1	417			1	1

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

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM)

Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: B - Lehmder Str. 103, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne schelnt täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli August September					Oktobe	r		Noven	Dezembe		
1	05:04	1 05:43	1 06:36			07:28		08:49 (vorh, WEA 09)	07:25			08:18
	21:59	21:25	20:19			19:07	24	09:13 (vorh. WEA 09)	16:58			1 16:14
2	05:05	05:44	06:37			07:29			07:26		08:43 (WEA 02)	08:20
	21:58	21:23	20:17			19:04	26	09:13 (vorh. WEA 09)		3	08:46 (WEA 02)	
3	05:05	05:46	06:39			07:31		08:46 (vorh, WEA 09)		_	08:39 (WEA 02)	
1	21:58	21:21	20:15			19:02	28	09:14 (vorh. WEA 09)		11	08:50 (WEA 02)	
4	05:06	05:48	06:41			07:33		08:45 (vorh. WEA 09)			08:37 (WEA 02)	
- 1	21:58	21:19	20:12			19:00	30	09:15 (vorh. WEA 09)		15	08:52 (WEA 02)	16:12
5	05:07	05:49	06:43			07:35	30		07:32	15	08:36 (WEA 02)	08:24
	21:57	21:17	20:10			18:57	31		16:50	17	08:53 (WEA 02)	16:12
6	05:08	05:51	06:44			07:37	31	08:44 (vorh. WEA 09)		17	08:35 (WEA 02)	
Ŭ	21:56	21:15	20:07				32			19		
7	05:09	05:53	06:46			18:55	32	09:16 (vorh, WEA 09)		19	08:54 (WEA 02)	16:11
,	21:56						22	08:43 (varh. WEA 09)		24	08:34 (WEA 02)	
8	05:10	21:14	20:05			18:52	33	09:16 (vorh. WEA 09)		21	08:55 (WEA 02)	16:11
		05:54	06:48			07:40	22		07:38		08:34 (WEA 02)	08:28
	21:55	21:12	20:03			18:50	33		16:44	21	08:55 (WEA 02)	
9	05:11	05:56	06:49			07:42		08:42 (vorh. WEA 09)			08:33 (WEA 02)	
4.0	21:54	21:10	20:00			18:48	33	09:15 (vorh. WEA 09)		23	08:56 (WEA 02)	
10	05:12	05:58	06:51			07:44		08:42 (WEA 01)			08:33 (WEA 02)	
	21:54	21:08	19:58			18:45	33	09:15 (vorh. WEA 09)		23	08:56 (WEA 02)	16:10
11	05:13	05:59	06:53			07:45	_		07:44		08:33 (WEA 02)	
	21:53	21:06	19:55			18:43	32	09:14 (vorh. WEA 09)		23	08:56 (WEA 02)	
12	05:14	06:01	06:55			07:47		08:41 (WEA 01)	07:45		08:33 (WEA 02)	08:33
	21:52	21:04	19:53			18:41	33	09:14 (vorh. WEA 09)	16:38	23	08:56 (WEA 02)	16:09
13	05:15	06:03	06:56			07:49		08:41 (WEA 01)	07:47		08:34 (WEA 02)	08:34
	21:51	21:02	19:51			18:38	32	09:13 (vorh. WEA 09)	16:36	22	08:56 (WEA 02)	16:09
14	05:16	06:05	06:58			07:51		08:41 (WEA 01)	07:49		08:34 (WEA 02)	08:35
	21:50	21:00	19:48			18:36	31	09:12 (vorh. WEA 09)	16:35	22	08:56 (WEA 02)	116:09
15	05:18	06:06	07:00			07:53		08:39 (WEA 03)	07:51		08:35 (WEA 02)	
	21:49	20:57	19:46			18:34	32		16:33	21	08:56 (WEA 02)	
16	05:19	06:08	07:01			07:55		08:38 (WEA 03)	07:53		08:35 (WEA 02)	08:37
	21:48	20:55	19:43			18:32	31		16:31	20	08:55 (WEA 02)	16:09
17	05:20	06:10	07:03			07:56		08:36 (WEA 03)	07:55		08:36 (WEA 02)	
	21:47	20:53	19:41			18:29	30	09:06 (WEA 01)		19	08:55 (WEA 02)	16:10
18	05:22	06:11	07:05			07:58		08:36 (WEA 03)			08:37 (WEA 02)	
	21:45	20:51	19:38			18:27	29	09:05 (WEA 01)		17	08:54 (WEA 02)	16:10
19	05:23	06:13	07:07			08:00		08:35 (WEA 03)			08:38 (WEA 02)	08:39
	21:44	20:49	19:36			18:25	28		16:27	16	08:54 (WEA 02)	16:10
20	05:24	06:15	07:08			08:02			08:00		08:40 (WEA 02)	
	21:43	20:47	19:34			18:23	27		16:26	13	08:53 (WEA 02)	
21	05:26	06:17	07:10			08:04		08:36 (WEA 03)		13	08:42 (WEA 02)	
	21:42	20:44	19:31			18:20	24		16:25	9	08:51 (WEA 02)	16:11
22	05:27	06:18	07:12			08:06	27		08:04	,	00.31 (WER 02)	
22	21:40	20:42	19:29			18:18	20	08:36 (WEA 03)				08:41
22							20		16:23			1 16:11
23	05:29	06:20	07:14			08:08	14	08:37 (WEA 03)	08:05			08:41
	21:39	20:40	19:26			18:16	14		16:22			16:12
24	05:30	06:22	07:15			08:09	40	08:38 (WEA 03)	08:07			08:42
	21:37	20:38	19:24			18:14	12	08:50 (WEA 03)	16:21			16:12
25	05:32	06:24	07:17			07:11	_	07:41 (WEA 03)	08:09			08:42
	21:36	20:35	19:21			17:12	6	07:47 (WEA 03)	16:20			16:13
26	05:33	06:25	07:19			07:13			08:10			08:42
	21:34	20:33	19:19			17:10			16:19			16:14
27	05:35	06:27	07:21			07:15			08:12			08:43
	21:33	20:31	19:16			17:08			16:18			16:14
28	05:36	06:29	07:22		08:59 (vorh. WEA 09)	07:17			08:14			08:43
	21:31	20:29	19:14	4	09:03 (vorh. WEA 09)	17:06			16:17			16:15
29	05:38	06:30	07:24		08:54 (vorh. WEA 09)	07:19			08:15			08:43
	21:30	20:26	19:12	14	09:08 (vorh. WEA 09)				16:16			16:16
30	05:39	06:32	07:26		08:51 (vorh. WEA 09)				08:17			08:43
•	21:28	20:24	19:09	20	09:11 (vorh. WEA 09)				16:15			16:17
31	05:41	06:34	1			07:23			-0.25			08:43
-	21:26	20:22	î			17:00			2			16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382			329			261			236
ax.mögl.Beschattung	303	1 ,50	1 302	38		323	684		201	358		230
arrestrouses-schiattalia		4	1	30		t l	007			220		1

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

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



Uzenzierter Anwender Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: C - Lemder Str. 109, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n Ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februa	r		März			April	j Mai	Juni
ĭ	1 08:43			08:14		09:19 (WEA 02)	07:17		08:23 (WEA 01)	1 07:04	1 05:56	1 05:08
					10			40				
3	16:19			17:10	18	09:37 (WEA 02)	18:04	45	09:08 (vorh. WEA 09)		20:55	21:44
2				08:12		09:20 (WEA 02)	07:15		08:23 (WEA 01)		05:54	05:07
	16:21			17:12	16	09:36 (WEA 02)	18:06	44	09:07 (vorh. WEA 09)	20:03	1 20:57	21:45
3				08:10		09:21 (WEA 02)	07:13		08:24 (WEA 01)	06:59	05:52	05:06
	16:22			17:14	14	09:35 (WEA 02)	18:08	43	09:07 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4	08:42			08:09		09:24 (WEA 02)	07:11		08:26 (WEA 01)	06:56	05:50	05:05
	16:23			17:16	9	09:33 (WEA 02)	18:10	40	09:06 (vorh. WEA 09)	1 20:07	21:01	1 21:48
5	08:42			08:07			07:08		08:27 (WEA 01)	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17			18:12	37	09:04 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6				08:05			07:06		08:34 (vorh. WEA 09)		05:46	05:04
1	16:25			17:19			18:14	29	09:03 (vorh. WEA 09)		21:04	21:50
7				08:03			07:04		08:34 (vorh. WEA 09)		05:44	05:03
1	16:27			17:21			18:16	27	09:01 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8				08:01			07:01	_,	08:36 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	05:02
ŭ	16:28			17:23			18:17	23	08:59 (vorh. WEA 09)		21:08	21:52
9	08:40			08:00			06:59				05:40	05:02
,	16:30			17:25			18:19	19		20:16	21:09	
10	08:40			07:58				13	08:57 (vorh. WEA 09)			21:52
10							06:57	4.5	08:41 (vorh. WEA 09)	06:42	05:38	05:01
**	16:31			17:27			18:21	12	08:53 (vorh. WEA 09)	20:18	21:11	21:53
11				07:56			06:54			06:40	1 05:37	05:01
	16:32			17:29			18:23			20:19	21:13	21:54
12				07:54			06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34			17:31			18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:18 (WEA 02)	07:52		08:21 (WEA 03)				06:35	05:33	05:00
	16:36	8	09:26 (WEA 02)	17:33	3	08:24 (WEA 03)	18:27			20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:17 (WEA 02)	07:50		08:18 (WEA 03)				06:33	05:31	05:00
	16:37	11	09:28 (WEA 02)	17:35	10	08:28 (WEA 03)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:16 (WEA 02)	07:48		08:16 (WEA 03)	06:45			06:31	1 05:30	05:00
	16:39	14	09:30 (WEA 02)	17:37	35	08:57 (vorh, WEA 09)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:16 (WEA 02)	07:46		08:15 (WEA 03)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	16	09:32 (WEA 02)	17:39	45	09:00 (vorh. WEA 09)	1 18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:15 (WEA 02)	07:44			06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	18	09:33 (WEA 02)	17:41	49	09:03 (vorh. WEA 09)	18:34			20:30	21:23	21:58
18			09:15 (WEA 02)	07:42			06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	19	09:34 (WEA 02)	17:43	50	09:04 (vorh. WEA 09)				20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:15 (WEA 02)	07:39		08:14 (WEA 03)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	20	09:35 (WEA 02)	17:45	52	09:06 (vorh. WEA 09)	18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:14 (WEA 02)	07:37		08:13 (WEA 03)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	22	09:36 (WEA 02)	17:47	53	09:06 (vorh. WEA 09)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:15 (WEA 02)	07:35	-	08:13 (WEA 03)	06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	22	09:37 (WEA 02)	17:49	54		18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28	22	09:14 (WEA 02)	07:33	31	08:14 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	05:00
22	16:51	23	09:37 (WEA 02)	17:51	54	09:08 (vorh. WEA 09)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27	23	09:14 (WEA 02)	07:31	34	08:15 (WEA 03)	06:25			06:13	05:18	05:00
2	16:53	24		2	54	09:09 (vorh. WEA 09)						
24	08:26	24	09:38 (WEA 02)	17:53 07:29	34		18:45			20:41	21:32	22:00
24		24	09:14 (WEA 02)		F2	08:15 (WEA 03)	06:23			06:11	05:16	05:00
75	16:54	24	09:38 (WEA 02)	17:55	53	09:08 (vorh. WEA 09)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24	24	09:15 (WEA 02)	07:26		08:17 (WEA 03)	06:21			06:08	05:15	05:01
76	16:56	24		17:57	52	09:09 (vorh. WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23			07:24	40	08:20 (WEA 03)	06:18			06:06	05:14	05:01
-	16:58	23		17:58	49		18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:16 (WEA 02)	07:22		08:21 (WEA 01)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	23	09:39 (WEA 02)	18:00	47	09:08 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:16 (WEA 02)	07:20		08:22 (WEA 01)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	23	09:39 (WEA 02)	18:02	46	09:08 (vorh. WEA 09)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:16 (WEA 02)	li .			07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04	22	09:38 (WEA 02)	E			19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:17 (WEA 02)	1			07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06	22	09:39 (WEA 02)	Į.			19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:18 (WEA 02)	ľ			07:06			1	05:08	1
	17:08	20	09:38 (WEA 02)	ĺ.			20:00			1	21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	1	378		ľ	763		1	319		1	1	1
										7		

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Tag im Monat Sonnenuntergang (SS:MM)

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende Minuten mit Schatten

(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztern Schatten)



Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: C - Lemder Str. 109, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septem	b e †Oktober			Nover		Dezember	
1	05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28			07:25			08:18
	21:59	21:25	1 20:19	1 19:07			16:58			16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26			08:20
_	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56			16:14
2	05:05	05:46	06:39	07:31		09:22 (vorh, WEA 09)				
3					_		07:28			08:21
	21:58	21:21	20:15	1 19:02	6	09:28 (vorh. WEA 09)	16:54			1 16:13
4	05:06	1 05:48	06:41	07:33			07:30			08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00	16	09:33 (vorh. WEA 09)	16:52			16:12
5	1 05:07	1 05:49	1 06:43	07:35		09:14 (vorh. WEA 09)	07:32			1 08:24
	1 21:57	1 21:17	1 20:10	18:57	21	09:35 (vorh. WEA 09)	16:50			16:12
6	05:08	05:51	06:44	07:37		09:12 (vorh. WEA 09)	07:34			08:26
	21:56	21:15	20:07	18:55	25		16:48			16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38		09:11 (vorh. WEA 09)			08:54 (WEA 02)	
,					20					
	21:56	21:14	20:05	1 18:52	28	09:39 (vorh. WEA 09)		9	09:03 (WEA 02)	
8	05:10	05:54	06:48	07:40		09:04 (WEA 01)			08:52 (WEA 02)	
	21:55	21:12	20:03	18:50	35	09:39 (vorh. WEA 09)	16:44	14	09:06 (WEA 02)	16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42		09:01 (WEA 01)	07:40		08:50 (WEA 02)	08:29
	21:54	21:10	1 20:00	18:48	39	09:40 (vorh. WEA 09)	16:43	17	09:07 (WEA 02)	1 16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		08:59 (WEA 01)	07:42		08:49 (WEA 02)	
	21:54	21:08	1 19:58	1 18:45	41	09:40 (vorh. WEA 09)	16:41	19	09:08 (WEA 02)	
11		05:59	06:53	07:45			07:44		08:49 (WEA 02)	
	21:53	21:06		18:43	44			20		
12			1 19:55		77		16:39	20	09:09 (WEA 02)	
12	05:14	06:01	06:55	1 07:47		and the second s	07:45		08:48 (WEA 02)	
	21:52	21:04	19:53	18:41	45	09:41 (vorh. WEA 09)	16:38	22	09:10 (WEA 02)	
13		06:03	06:56	1 07:49		08:55 (WEA 01)	07:47		08:48 (WEA 02)	08:34
	21:51	21:02	1 19:51	18:38	46	09:41 (vorh. WEA 09)	16:36	22	09:10 (WEA 02)	16:09
14	05:16	06:05	1 06:58	07:51		08:55 (WEA 01)	07:49		08:48 (WEA 02)	1 08:35
	21:50	21:00	19:48	18:36	46	09:41 (vorh. WEA 09)	16:35	23	09:11 (WEA 02)	16:09
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:54 (WEA 01)	07:51		08:47 (WEA 02)	08:36
-5	21:49	20:57	19:46	18:34	47	09:41 (vorh. WEA 09)	16:33	24	, ,	16:09
16					77			24	09:11 (WEA 02)	1
10	05:19	06:08	07:01	07:55		08:51 (WEA 03)	07:53		08:48 (WEA 02)	
	21:48	20:55	19:43	18:32	50		16:31	23	09:11 (WEA 02)	
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:47 (WEA 03)	07:55		08:48 (WEA 02)	1 08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	53	09:40 (vorh. WEA 09)	16:30	24	09:12 (WEA 02)	16:10
18	05:22	06:11	07:05	07:58		08:46 (WEA 03)	07:56		08:48 (WEA 02)	1 08:38
	21:45	20:51	1 19:38	1 18:27	53		16:29	24	09:12 (WEA 02)	
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:45 (WEA 03)			08:48 (WEA 02)	
	21:44	20:49	19:36	18:25	54		16:27	24	09:12 (WEA 02)	
20	05:24	06:15	07:08	08:02	37		08:00	41		
20				•	E4				08:49 (WEA 02)	
24	21:43	20:47	19:34	18:23	54		16:26	23	09:12 (WEA 02)	
21	05:26	06:17	07:10	08:04		08:43 (WEA 03)	•		08:50 (WEA 02)	
	21:42	20:44	19:31	18:20	54		16:25	22		
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:43 (WEA 03)	08:04		08:50 (WEA 02)	08:41
	21:40	1 20:42	19:29	18:18	53	09:36 (vorh. WEA 09)	16:23	22	09:12 (WEA 02)	16:11
23	05:29	06:20	07:14	08:08		08:43 (WEA 03)	08:05		08:51 (WEA 02)	
	21:39	20:40	19:26	18:16	52	09:35 (vorh, WEA 09)		21	09:12 (WEA 02)	
24	05:30	06:22	07:15	08:09		08:43 (WEA 03)			08:52 (WEA 02)	08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	50	09:33 (vorh. WEA 09)		19		
25					30			19	09:11 (WEA 02)	
25	05:32	06:23	07:17	07:11	40	07:44 (WEA 03)		4.0	08:53 (WEA 02)	
	21:36	20:35	19:21	17:12	48	08:32 (vorh, WEA 09)		18	09:11 (WEA 02)	
26	05:33	1 06:25	07:19	07:13		07:45 (WEA 03)	08:10		08:55 (WEA 02)	08:42
	21:34	20:33	19:19	1 17:10	44	08:29 (vorh. WEA 09)	16:19	16	09:11 (WEA 02)	16:14
27	05:35	1 06:27	07:21	1 07:15		07:46 (WEA 03)	08:12		08:55 (WEA 02)	1 08:43
	21:33	20:31	19:16	17:08	30	08:25 (vorh. WEA 09)		14	09:09 (WEA 02)	
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:48 (WEA 03)			08:57 (WEA 02)	
20	21:31	20:29	19:14	17:06	9			12		
30					7	07:57 (WEA 03)	16:17	12		16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15		08:59 (WEA 02)	08:43
	21:30	20:26	1 19:12	1 17:04			16:16	9	09:08 (WEA 02)	16:16
30	05:39	1 06:32	1 07:26	1 07:21			08:17		09:03 (WEA 02)	08:43
	21:28	1 20:24	19:09	17:01			16:15	2	09:05 (WEA 02)	16:17
31	05:41	06:34	1	07:23					/	08:43
	21:26	20:22	1	16:59						16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236
Commencer reproductively	1 303	1 .50	1 302		043		202	443		230

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

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



Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

LAnd IM-I

17---

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: D - Lehmder Str. 109a, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

I Miles

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

LEabour

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

I lanuar

	Januar			Februa	r		März			April	Mal	(Juni
1	08:43			08:14		09:26 (WEA 02)	07:17		08:28 (WEA 01)	1 07:04	05:56	1 05:08
	16:19			17:10	15	09:41 (WEA 02)	18:04	51	09:19 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2				08:12	13	09:27 (WEA 02)	07:15	31	08:28 (WEA 01)	07:01	05:54	05:07
-	16:21			17:12	12		18:06	50	09:18 (vorh. WEA 09)		20:57	21:45
3				08:10	12		07:13	30		06:59		
3					c	09:30 (WEA 02)		47	08:30 (WEA 01)		05:52	05:06
4	16:22			17:14	6	09:36 (WEA 02)	18:08	47	09:17 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4				08:09			07:11	4.4	08:32 (WEA 01)	06:56	05:50	05:05
_	16:23			17:16			18:10	44	09:16 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5				08:07			07:08		08:35 (WEA 01)	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17			18:12	39	09:14 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6				08:05			07:06		08:44 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
	16:25			17:19			18:14	29	09:13 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03			07:04		08:45 (vorh. WEA 09)	06:49	1 05:44	05:03
	16:27			17:21			18:16	25	09:10 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01			07:01		08:48 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	1 05:02
	16:28			17:23			18:17	20	09:08 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:24 (WEA 02)	08:00			06:59		08:51 (vorh. WEA 09)	06:45	1 05:40	05:02
	16:30	5	09:29 (WEA 02)	17:25			18:19	14	09:05 (vorh. WEA 09)	20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:22 (WEA 02)	07:58			06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31	10		17:27			18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:21 (WEA 02)				06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	12	09:33 (WEA 02)				18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:20 (WEA 02)			08:25 (WEA 03)	06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34	15	09:35 (WEA 02)		12	09:06 (vorh. WEA 09)	18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37	13	09:20 (WEA 02)			08:20 (WEA 03)	06:49			06:35	05:33	05:00
13	16:36	16	09:36 (WEA 02)		27		18:27				21:16	21:56
14	08:37	10			21	09:09 (vorh. WEA 09)	06:47			20:23		
14		10	09:19 (WEA 02)		40	08:19 (WEA 03)				06:33	05:31	05:00
15	16:37	18	09:37 (WEA 02)		49	09:12 (vorh. WEA 09)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36	40	09:19 (WEA 02)		-	08:18 (WEA 03)	06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39	19	09:38 (WEA 02)		56	09:14 (vorh. WEA 09)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:19 (WEA 02)			08:17 (WEA 03)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	20	09:39 (WEA 02)		59	09:16 (vorh. WEA 09)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:19 (WEA 02)			08:17 (WEA 03)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	21	09:40 (WEA 02)		60	09:17 (vorh. WEA 09)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:19 (WEA 02)			08:16 (WEA 03)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	22	09:41 (WEA 02)		62	09:18 (vorh. WEA 09)	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:19 (WEA 02)	07:39		08:16 (WEA 03)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	23	09:42 (WEA 02)	17:45	63	09:19 (vorh. WEA 09)	18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:19 (WEA 02)	07:37		08:16 (WEA 03)	06:33			06:19	1 05:22	04:59
	16:47	23	09:42 (WEA 02)	17:47	63	09:19 (vorh. WEA 09)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:19 (WEA 02)	07:35		08:16 (WEA 03)	06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	24	09:43 (WEA 02)	17:49	64		18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:19 (WEA 02)	07:33		08:17 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	24	09:43 (WEA 02)		63	09:20 (vorh. WEA 09)				20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:19 (WEA 02)			08:18 (WEA 03)				06:13	05:18	05:00
	16:53	25		17:53	63		18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26			07:29		08:19 (WEA 03)	06:23			06:10	05:16	05:00
	16:54	25	09:44 (WEA 02)		61		18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:20 (WEA 02)			08:21 (WEA 03)				06:08	05:15	05:01
-5	16:56	24	09:44 (WEA 02)		59	09:20 (vorh. WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23	21	09:20 (WEA 02)	07:24	33	08:26 (WEA 01)	06:18			06:06	05:14	05:01
20	16:58	24		17:58	54	09:20 (vorh. WEA 09)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21	27		1	37		06:16					
21		24	09:21 (WEA 02)		E2	08:26 (WEA 01)				06:04	05:13	05:01
20	17:00	24	09:45 (WEA 02)		53	09:19 (vorh, WEA 09)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:21 (WEA 02)	07:20		08:27 (WEA 01)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	23	09:44 (WEA 02)	18:02	52	09:19 (vorh. WEA 09)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:22 (WEA 02)	ļ			07:11			06:00	05:11	05:03
1.3	17:04	21	09:43 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:24 (WEA 02)	ţ			07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06	20	09:44 (WEA 02)				19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:24 (WEA 02)				07:06				05:08	
	17:08	19	09:43 (WEA 02)	l.			20:00				21:43	1
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
r.max.mögl.Beschattung	1	457		1	953			319			1	1

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

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende Tag Im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) (WEA mit erstern Schatten) Minuten mit Schatten Sonnenuntergang (SS:MM) (WEA mit letztem Schatten)



astr.max.

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: D - Lehmder Str. 109a, Lehmden 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 Sonnenenlenfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemi	b e †Oktob	er		Nover	nber		Dezem	ber	
1	1 05:04	05:43	1 06:36	07:28			07:25			08:18		09:03 (WEA 02)
	21:59	21:25	20:19	1 19:07			16:58			16:14	12	09:15 (WEA 02)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26			08:20	12	
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56			16:14	10	09:05 (WEA 02)
3		05:46	06:39	07:31			07:28			08:21	10	09:15 (WEA 02)
· ·	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54				6	09:08 (WEA 02)
4	05:06	05:48	06:41	07:33		09:30 (vorh. WEA 09)				16:13 08:23	6	09:14 (WEA 02)
- 2	21:58	21:19	20:12	19:00	10	09:40 (vorh, WEA 09)				16:12		
5	05:07	05:49	06:43	07:35		09:26 (vorh. WEA 09)				08:24		
	21:57	21:17	20:10	18:57	18	09:44 (vorh. WEA 09)				16:12		
6	05:08	05:51	06:44	07:37		09:23 (vorh. WEA 09)				08:26		
	21:56	21:15	20:07	18:55	23	09:46 (vorh. WEA 09)				16:11		
7	05:09	05:53	06:46	07:38	_	09:21 (vorh. WEA 09)				08:27		
	21:56	21:14	20:05	18:52	27	09:48 (vorh. WEA 09)				16:11		
8	05:10	05:54	06:48	07:40		09:19 (vorh. WEA 09)			09:01 (WEA 02)			
	21:55	21:12	20:03	18:50	30	09:49 (vorh. WEA 09)		7	09:08 (WEA 02)			
9	05:11	05:56	06:49	07:42		09:08 (WEA 01)			08:58 (WEA 02)			
	21:54	21:10	20:00	18:48	42	09:50 (vorh. WEA 09)		12	09:10 (WEA 02)			
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:05 (WEA 01)			08:56 (WEA 02)			
	21:54	21:08	19:58	18:45	46	09:51 (vorh. WEA 09)		16	09:12 (WEA 02)			
11	05:13	05:59	1 06:53	07:45	_	09:03 (WEA 01)			08:55 (WEA 02)			
	21:53	21:06	19:55	18:43	48	09:51 (vorh. WEA 09)		18	09:13 (WEA 02)			
12	05:14	06:01	06:55	07:47		09:02 (WEA 01)			08:54 (WEA 02)			
	21:52	21:04	19:53	18:41	50	09:52 (vorh. WEA 09)		20	09:14 (WEA 02)			
13	05:15	06:03	06:56	07:49		09:00 (WEA 01)			08:54 (WEA 02)			
	21:51	21:02	19:51	18:38	52	09:52 (vorh. WEA 09)		21	09:15 (WEA 02)			
14	05:16	06:05	06:58	07:51		09:00 (WEA 01)	07:49		08:53 (WEA 02)			
	21:50	21:00	19:48	1 18:36	53	09:53 (vorh, WEA 09)	16:35	23	09:16 (WEA 02)			
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:59 (WEA 01)			08:53 (WEA 02)			
	21:49	20:57	19:46	18:34	54	09:53 (vorh. WEA 09)		23	09:16 (WEA 02)			
16	05:19	06:08	07:01	07:55		08:58 (WEA 01)			08:53 (WEA 02)			
	21:48	20:55	19:43	118:32	55	09:53 (vorh. WEA 09)	16:31	24	09:17 (WEA 02)			
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:51 (WEA 03)	07:55		08:53 (WEA 02)			
	21:47	1 20:53	19:41	18:29	61	09:52 (vorh. WEA 09)	16:30	24	09:17 (WEA 02)			
18	05:22	06:11	07:05	07:58		08:49 (WEA 03)	07:56		08:53 (WEA 02)			
	21:45	20:51	19:38	18:27	62	09:51 (vorh. WEA 09)	16:29	25	09:18 (WEA 02)	16:10		
19	05:23	06:13	07:07	1 08:00		08:48 (WEA 03)	07:58		08:53 (WEA 02)	08:39		
	21:44	20:49	19:36	18:25	63	09:51 (vorh. WEA 09)	16:27	25	09:18 (WEA 02)	16:10		
20	05:24	06:15	07:08	08:02		08:47 (WEA 03)	08:00		08:54 (WEA 02)	08:40		
	21:43	20:47	19:34	18:23	64	09:51 (vorh. WEA 09)	16:26	24	09:18 (WEA 02)	16:10		
21	05:26	1 06:17	07:10	08:04		08:46 (WEA 03)	08:02		08:54 (WEA 02)	08:40		
	21:42	20:44	19:31	18:20	64	09:50 (vorh. WEA 09)	16:25	24	09:18 (WEA 02)	16:11		
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:46 (WEA 03)	08:04		08:55 (WEA 02)	08:41		
	21:40	20:42	19:29	18:18	63	09:49 (vorh. WEA 09)	16:23	23	09:18 (WEA 02)	16:11		
23	05:29	06:20	07:14	08:08		08:46 (WEA 03)	08:05		08:56 (WEA 02)	08:41		
24	21:39	20:40	19:26	1 18:16	62	09:48 (vorh. WEA 09)	16:22	22	09:18 (WEA 02)	16:12		
24	05:30	06:22	07:15	08:09		0B:46 (WEA 03)	08:07			08:42		
25	21:37	20:38	19:24	18:14	61	09:47 (vorh. WEA 09)	16:21	22	09:18 (WEA 02)			
25	05:32	06:23	07:17	07:11		07:46 (WEA 03)	08:09		08:57 (WEA 02)			
25	21:36	20:35	19:21	17:12	60	08:46 (vorh. WEA 09)	16:20	21	09:18 (WEA 02)			
26	05:33	06:25	07:19	07:13		07:47 (WEA 03)	08:10		08:58 (WEA 02)			
37	21:34	20:33	19:19	17:10	58	08:45 (vorh, WEA 09)	16:19	20	09:18 (WEA 02)			
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:47 (WEA 03)	08:12			08:43		
20	21:33	20:31	19:16	17:08	56	08:43 (vorh. WEA 09)	16:18	19		16:14		
28	05:36	06:29	07:22	1 07:17	40	07:48 (WEA 03)	08:14		09:00 (WEA 02)	08:43		
29	21:31	20:29	19:14	117:06	46	08:41 (vorh. WEA 09)	16:17	17		16:15		
29	05:38	06:30	07:24	07:19	25		08:15		09:01 (WEA 02)			
20.	21:30	20:26	19:12	17:04	25	08:38 (vorh. WEA 09)		16		16:16		
30	05:39 21:28	06:32	07:26	07:21	-	08:28 (vorh. WEA 09)	08:17	4.5	09:02 (WEA 02)	08:43		
21	05:41	20:24 06:34	19:09	17:01	5	08:33 (vorh. WEA 09)	10:12	15	09:17 (WEA 02)			
31	21:26	20:22		107:23			1		3	08:43		
Sonnenscheinstunden	509	458	382	16:59			261			16:18		
astr.max.mögl.Beschattung	303	130	302	343	1258		261	461		236	20	
ammognococnattung					1230		1	701		Y-	28	

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: E - Lehmder Str. 121, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	r		Februa	ar		März			April	Mai	Juni
1	08:43		09:28 (WEA 02)	08:14			07:17		08:45 (WEA 01)	1.07:04	1 05:56	1 05:08
-	16:19	10	09:38 (WEA 02)	17:10			18:04	39		20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:28 (WEA 02)	08:12			07:15		08:50 (WEA 01)	07:01	05:54	05:07
	16:21	11	09:39 (WEA 02)	17:12			18:06	22	09:31 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:28 (WEA 02)	08:10			07:13		09:13 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	13	09:41 (WEA 02)	17:14			18:08	15	09:28 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4	08:42		09:27 (WEA 02)	08:09		09:18 (vorh. WEA 09)	07:11		· ·	06:56	05:50	05:05
	16:23	14	09:41 (WEA 02)	17:16	11	09:29 (vorh. WEA 09)	18:10			20:07	21:01	21:48
5			09:28 (WEA 02)	08:07		09:15 (vorh. WEA 09)				06:54	05:48	05:04
	16:24	15	09:43 (WEA 02)	17:17	17	09:32 (vorh. WEA 09)				20:09	21:02	21:49
6			09:27 (WEA 02)	08:05		09:12 (vorh. WEA 09)	07:06			06:52	05:46	05:03
4	16:25	17	09:44 (WEA 02)	17:19	23	09:35 (vorh. WEA 09)	18:14			20:10	21:04	21:50
7	08:41	17	09:27 (WEA 02)	08:03	25	09:11 (vorh. WEA 09)	07:04			06:49	05:44	05:03
В	16:27	17	09:44 (WEA 02) 09:27 (WEA 02)	08:01	25	09:36 (vorh. WEA 09) 09:09 (vorh, WEA 09)	18:16			20:12	21:06	21:51
	16:28	19	09:46 (WEA 02)	17:23	29		18:17			06:47	05:42	05:02
9	08:40	19	09:27 (WEA 02)	08:00	25	09:38 (vorh. WEA 09) 08:31 (WEA 03)	06:59			20:14 06:45	21:08	21:52
	16:30	19	09:46 (WEA 02)	17:25	43		18:19			20:16	05:40 21:09	05:02
10	08:40			07:58	13	08:28 (WEA 03)	06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31	20	09:47 (WEA 02)		59	09:40 (vorh, WEA 09)	18:21			20:18	21:11	21:53
11			09:26 (WEA 02)			08:26 (WEA 03)				06:40	05:37	05:01
	16:32	22	09:48 (WEA 02)		68	09:41 (vorh, WEA 09)				20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:26 (WEA 02)			08:25 (WEA 03)				06:38	05:35	05:00
	16:34	22	09:48 (WEA 02)	17:31	76	09:42 (vorh. WEA 09)	18:25			20:21	21:15	1 21:55
13	08:37		09:26 (WEA 02)	07:52		08:23 (WEA 03)	06:49			06:35	05:33	05:00
	16:36	23		17:33	79	09:42 (vorh. WEA 09)				20:23	21:16	21:56
14	08:37			07:50		08:23 (WEA 03)				06:33	05:31	05:00
.0	16:37	24	09:50 (WEA 02)		80	09:43 (vorh. WEA 09)				20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:27 (WEA 02)			08:23 (WEA 03)				06:31	05:30	05:00
46	16:39	24	09:51 (WEA 02)		80	09:43 (vorh, WEA 09)				20:27	21:20	21:57
16	08:35	24		07:46		08:23 (WEA 03)				06:28	05:28	04:59
17	16:40 08:34	24		17:39 07:44	81		18:32			20:28	21:21	21:57
17	16:42	25	09:52 (WEA 02)		81	08:23 (WEA 03) 09:44 (vorh. WEA 09)	06:40			06:26	05:27	04:59
18	08:33	23	09:28 (WEA 02)		01	08:23 (WEA 03)				20:30 06:24	21:23 05:25	21:58 04:59
	16:44	25	09:53 (WEA 02)		81	09:44 (vorh. WEA 09)				20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:28 (WEA 02)		-	08:24 (WEA 03)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	25		17:45	80	09:44 (vorh. WEA 09)				20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:28 (WEA 02)	07:37		08:24 (WEA 03)				06:19	05:22	04:59
	16:47	25	09:53 (WEA 02)	17:47	79	09:43 (vorh. WEA 09)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29			07:35		08:25 (WEA 03)	06:30		13	06:17	05:21	05:00
	16:49	24		17:49	78	09:43 (vorh. WEA 09)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28			07:33		08:27 (WEA 03)				06:15	05:19	05:00
1.3	16:51	24		17:51	76	09:43 (vorh, WEA 09)			3	20:39	21:31	21:59
23	08:27	33	09:30 (WEA 02)	07:31		08:31 (WEA 03)				06:13	05:18	05:00
24	16:53 08:26	23	09:53 (WEA 02)	17:53	69	09:43 (vorh. WEA 09)				20:41	21:32	22:00
24	16:54	23	09:30 (WEA 02) 09:53 (WEA 02)	07:29 17:55	63	08:38 (WEA 01)				06:10	05:16	05:00
25	08:24	23		07:26	0.3	09:41 (vorh. WEA 09) 08:39 (WEA 01)	06:21			20:43	21:34	22:00
25	16:56	22	09:53 (WEA 02)	17:57	61	09:40 (vorh. WEA 09)	18:49		3	06:08 20:45	05:15	05:01
26	08:23		09:32 (WEA 02)	07:24	01	08:40 (WEA 01)				06:06	05:14	05:01
25	16:58	20		17:58	60	09:40 (vorh. WEA 09)				20:46	21:36	22:00
27	08:21			07:22	45	08:40 (WEA 01)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	19	09:52 (WEA 02)	18:00	54		18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:34 (WEA 02)	07:20		08:42 (WEA 01)				06:02	05:12	05:02
	17:02	17		18:02	48	09:36 (vorh. WEA 09)				20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:36 (WEA 02)	ľ.			07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04	13	09:49 (WEA 02)	1		1 19	19:56		1	20:52	21:40	21:59
30	08:17	_	09:39 (WEA 02)	8		1 (1)	07:08			05:58	05:09	05:03
201	17:06	9	09:48 (WEA 02)	8			19:58			20:54	21:42	21:59
31			- 9			9	07:06				05:08	1
Connonschainsh w day	17:08			774			20:00			440	21:43	
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	253	588	- 1	274	1501		367	76		419	491	507
asa imaximograpescriatturig		500			1301			70			1	T

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

| Dezember

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: E - Lehmder Str. 121, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

November

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

|August |SeptembelOktober

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli

		1	,	-4			1.1010	1110-61		Dezem	IVEI	
1	1 05:04	05:43	1 06:36	1 07:28			1 07:25		07:58 (WEA 03)	1 08-18		09:09 (WEA 02)
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	57	09:10 (vorh. WEA 09)		21	09:30 (WEA 02)
2		05:44	06:37	07:29			07:26	3,	08:19 (WEA 01)		21	09:10 (WEA 02)
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	38	09:09 (vorh. WEA 09)		20	09:30 (WEA D2)
3		05:46	06:39	07:31			07:28	30	08:39 (vorh, WEA 09)		20	
-	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	28			70	09:11 (WEA 02)
4		05:48	06:41	07:33			07:30	20	09:07 (vorh. WEA 09)		20	09:31 (WEA 02)
• 1	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52	26	08:40 (vorh. WEA 09)		10	09:11 (WEA 02)
5		05:49	06:43	07:35				20	09:06 (vorh, WEA 09)		19	09:30 (WEA 02)
,	21:57	21:17	20:10	18:57			07:32	22	08:42 (vorh. WEA 09)		47	09:13 (WEA 02)
6							1 16:50	22	09:04 (vorh. WEA 09)		17	09:30 (WEA 02)
0		05:51	1 06:44	1 07:37			07:34	4.7	08:45 (vorh. WEA 09)			09:13 (WEA 02)
7	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	17	09:02 (vorh. WEA 09)		17	09:30 (WEA 02)
,		05:53	06:46	1 07:38			07:36		08:48 (vorh. WEA 09)			09:14 (WEA 02)
	21:56	21:14	20:05	18:52			16:46	10	08:58 (vorh, WEA 09)		15	09:29 (WEA 02)
8		05:54	1 06:48	07:40			07:38			08:28		09:16 (WEA 02)
	21:55	21:12	1 20:03	18:50			16:44			16:10	14	09:30 (WEA 02)
9		05:56	1 06:49	07:42			07:40			08:29		09:16 (WEA 02)
0.2	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43			16:10	13	09:29 (WEA 02)
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:50 (vorh. WEA 09)	07:42			08:31		09:17 (WEA 02)
	21:54	21:08	19:58	18:45	10	10:00 (vorh. WEA 09)	16:41			16:10	11	09:28 (WEA 02)
11	05:13	05:59	06:53	07:45		09:46 (vorh, WEA 09)	07:44			08:32		09:18 (WEA 02)
	21:53	21:06	19:55	118:43	18	10:04 (vorh. WEA 09)	16:39			16:10	10	09:28 (WEA 02)
12	05:14	06:01	06:55	1 07:47		09:20 (WEA 01)	07:45		09:09 (WEA 02)			09:21 (WEA 02)
	21:52	21:04	19:53	18:41	33	10:07 (vorh. WEA 09)		10	09:19 (WEA 02)		7	09:28 (WEA 02)
13	05:15	06:03	1 06:56	1 07:49		09:17 (WEA 01)	07:47		09:07 (WEA 02)		-	09:22 (WEA 02)
	21:51	21:02	19:51	18:38	44	10:09 (vorh. WEA 09)		14	09:21 (WEA 02)		5	09:27 (WEA 02)
14		06:05	06:58	07:51		09:14 (WEA 01)			09:06 (WEA 02)		_	09:25 (WEA 02)
	21:50	20:59	19:48	18:36	51	10:10 (vorh. WEA 09)		17	09:23 (WEA 02)		1	09:26 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53		09:13 (WEA 01)			09:05 (WEA 02)			03.20 (WEN 02)
	21:49	20:57	19:46	18:34	56	10:11 (vorh. WEA 09)		19	09:24 (WEA 02)			
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:11 (WEA 01)			09:05 (WEA 02)			
	21:48	20:55	19:43	18:32	60	10:11 (vorh. WEA 09)		20	09:25 (WEA 02)			
17	05:20	06:10	07:03	07:56	-	09:10 (WEA 01)			09:04 (WEA 02)			
	21:47	20:53	19:41	18:29	62	10:12 (vorh. WEA 09)		22	09:26 (WEA 02)			
18		06:11	07:05	07:58	-	09:09 (WEA 01)			09:04 (WEA 02)			
/	21:45	20:51	19:38	18:27	64	10:13 (vorh. WEA 09)		23	09:27 (WEA 02)			
19	05:23	06:13	07:07	08:00	٠.	08:59 (WEA 03)		23	09:04 (WEA 02)			
	21:44	20:49	19:36	18:25	73	10:13 (vorh. WEA 09)		23	09:27 (WEA 02)			
20	05:24	06:15	07:08	08:02		08:57 (WEA 03)		23	09:04 (WEA 02)			
	21:43	20:47	19:34	18:23	76	10:13 (vorh. WEA 09)		24	09:28 (WEA 02)			
21	05:26	06:17	07:10	08:04	,,	08:55 (WEA 03)		24	09:04 (WEA 02)			
	21:42	20:44	19:31	18:20	79	10:14 (vorh. WEA 09)		24				
22	05:27	06:18	07:12	08:06	,,	08:54 (WEA 03)		27	09:28 (WEA 02) 09:04 (WEA 02)			
	21:40	20:42	19:29	18:18	80	10:14 (vorh. WEA 09)		25				
23		06:20	07:14	08:08	00	08:53 (WEA 03)		23	09:29 (WEA 02)			
25	21:39	20:40	19:26	18:16	81			20	09:04 (WEA 02)			
24		06:22	07:15	08:09	01	10:14 (vorh. WEA 09)		25	09:29 (WEA 02)			
27	21:37	20:38	19:24	18:14	81	08:53 (WEA 03)		25	09:05 (WEA 02)			
25		06:23	07:17	07:11	01	10:14 (vorh, WEA 09)		25	09:30 (WEA 02)			
23	21:36	20:35	19:21	17:12	81	07:52 (WEA 03)		25	09:05 (WEA 02)			
26	05:33	06:25	07:19		91	09:13 (vorh. WEA 09)		25	09:30 (WEA 02)			
20	21:34	20:33		07:13	01	07:52 (WEA 03)		24	09:06 (WEA 02)			
27	05:35		19:19	17:10	81	09:13 (vorh. WEA 09)		24	09:30 (WEA 02)			
21		06:27	07:21	07:15		07:52 (WEA 03)			09:06 (WEA 02)			
30	21:33	20:31	19:16	17:08	81	09:13 (vorh. WEA 09)		24	09:30 (WEA 02)			
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:53 (WEA 03)			09:07 (WEA 02)			
20	21:31	20:29	19:14	17:06	79	09:12 (vorh, WEA 09)		23	09:30 (WEA 02)			
29	05:38	06:30	07:24	07:19		07:53 (WEA 03)			09:07 (WEA 02)			
	21:30	20:26	19:12	17:04	78	09:11 (vorh. WEA 09)		23	09:30 (WEA 02)			
30	05:39	06:32	07:26	07:21		07:54 (WEA 03)			09:08 (WEA 02)	08:43		09:30 (WEA 02)
	21:28	20:24	19:09	17:01	75	09:11 (vorh. WEA 09)	16:15	23	09:31 (WEA 02)	16:17	5	09:35 (WEA 02)
31	05:41	06:34		07:23		07:55 (WEA 03)	1			08:43		09:30 (WEA 02)
	21:26	20:22		16:59	67	09:10 (vorh. WEA 09)	I.			16:18	7	09:37 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung		4		1	1410			611			202	

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 mlt Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mlt letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: F - Lehmder Str. 125, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Janua	ır		Februa	ır		März	April	Mai	Juni
1	1 08:43		09:47 (WEA 02)	08:14		08:47 (WEA 03)	07:17	1 07:04	05:56	05:08
	16:19	32	10:19 (vorh. WEA 09)		81	10:46 (vorh. WEA 09)		20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:48 (WEA 02)			08:45 (WEA 03)		07:01	05:54	05:07
	16:21	33	10:21 (vorh. WEA 09)		84	10:45 (vorh, WEA 09)		20:03	20:57	21:45
3			09:49 (WEA 02)			08:44 (WEA 03)		06:59	05:52	05:06
	16:22	34	10:23 (vorh. WEA 09)		86	10:45 (vorh, WEA 09)		20:05	20:59	21:46
4			09:49 (WEA 02)		-	08:44 (WEA 03)		06:56	05:50	05:05
	16:23	35	10:24 (vorh. WEA 09)	17:15	88	10:45 (vorh. WEA 09)		20:07	21:01	21:48
5					00	08:44 (WEA 03)				
3	16:24	36	10:26 (vorh. WEA 09)		88			06:54	05:48	05:04
6		30			00	10:45 (vorh, WEA 09)		20:09	21:02	21:49
0	16:25	37	09:50 (WEA 02)		00	08:43 (WEA 03)		06:52	05:46	05:03
7		37	10:27 (vorh. WEA 09)		88	10:44 (vorh. WEA 09)		20:10	21:04	21:50
,		20	09:50 (WEA 02)		0.0	08:43 (WEA 03)		06:49	05:44	05:03
0	16:27	38	10:28 (vorh. WEA 09)		86	10:43 (vorh. WEA 09)		20:12	21:06	21:51
8		20	09:51 (WEA 02)			08:43 (WEA 03)		06:47	05:42	05:02
	16:28	39	10:30 (vorh. WEA 09)		84	10:42 (vorh. WEA 09)		1 20:14	21:08	21:52
9			09:51 (WEA 02)			08:44 (WEA 03)		1 06:45	05:40	05:02
	16:30	40	10:31 (vorh. WEA 09)		80	10:40 (vorh. WEA 09)	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:52 (WEA 02)			08:44 (WEA 03)		1 06:42	1 05:38	05:01
	16:31	40	10:32 (vorh. WEA 09)	17:27	76	10:39 (vorh. WEA 09)	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:52 (WEA 02)	07:56		08:44 (WEA 03)	06:54	1 06:40	1 05:37	05:01
	16:32	41	10:33 (vorh. WEA 09)	17:29	72	10:37 (vorh. WEA 09)	18:23	1 20:19	1 21:13	21:54
12	1 08:38		09:53 (WEA 02)	07:54		08:45 (WEA 03)		06:38	05:35	05:00
	16:34	41	10:34 (vorh, WEA 09)	17:31	63	10:34 (vorh, WEA 09)		20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:54 (WEA 02)	i 07:52		08:45 (WEA 03)		06:35	05:33	05:00
	16:36	41	10:35 (vorh. WEA 09)		45	09:40 (WEA 01)		20:23	21:16	21:56
14	1 08:37		09:55 (WEA 02)			08:47 (WEA 03)		06:33	05:31	05:00
	16:37	42	10:37 (vorh. WEA 09)		40	09:39 (WEA 01)		20:25	21:18	21:56
15			09:56 (WEA 02)			08:50 (WEA 03)		06:31	05:30	05:00
	16:39	42	10:38 (vorh. WEA 09)		32	09:38 (WEA 01)		20:27	21:20	
16			09:57 (WEA 02)		32	09:15 (WEA 01)				21:57
10	16:40	42	10:39 (vorh. WEA 09)		22			06:28	05:28	04:59
17	08:34	72	09:59 (WEA 02)		22	09:37 (WEA 01)		20:28	21:21	21:57
17	16:42	41			10	09:17 (WEA 01)		06:26	05:27	04:59
18		41	10:40 (vorh. WEA 09) 10:00 (WEA 02)		18	09:35 (WEA 01)		20:30	21:23	21:58
16		41			4.4	09:19 (WEA 01)		06:24	05:25	04:59
10	16:44	41	10:41 (vorh. WEA 09)		14	09:33 (WEA 01)		20:32	21:24	21:58
19	08:32	70	10:03 (WEA 02)			09:24 (WEA 01)		06:22	05:23	04:59
20	16:46	39	10:42 (vorh. WEA 09)		4	09:28 (WEA 01)		20:34	21:26	21:59
20	08:31	20	10:03 (vorh. WEA 09)				06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	39	10:42 (vorh, WEA 09)				18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29		10:04 (vorh. WEA 09)				06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	39	10:43 (vorh. WEA 09)				18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		10:03 (vorh, WEA 09)				06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	40		17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		10:03 (vorh. WEA 09)	07:31		11	06:25	1 06:13	05:18	05:00
	16:53	41	10:44 (vorh. WEA 09)			11	18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		10:03 (vorh. WEA 09)	07:29			06:23	06:10	05:16	1 05:00
	16:54	41	10:44 (vorh. WEA 09)	17:55		3.0	18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:22 (WEA 01)	07:26			06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	45	10:45 (vorh. WEA 09)	17:57			18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:18 (WEA 01)			la P	06:18	06:06	05:14	05:01
	16:58	54	10:45 (vorh. WEA 09)				18:50	20:46	21:36	22:00
27			09:16 (WEA 01)				06:16	06:04	05:13	05:01
8	17:00	59	10:46 (vorh. WEA 09)				18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:15 (WEA 01)				06:13	06:02	05:12	05:02
1 - 7/	17:02	61	10:46 (vorh. WEA 09)	18:02			18:54			
29	08:18	01	09:13 (WEA 01)	20.02				20:50	21:39	1 21:59
2.5	17:04	64	10:45 (vorh. WEA 09)				07:11	1 06:00	05:11	05:03
30	08:17	07				- 1	19:56	1 20:52	21:40	21:59
30		66	09:13 (WEA 01)			1.0	07:08	05:58	05:09	05:03
34	17:06	66	10:46 (vorh. WEA 09)	0			19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15	74	08:49 (WEA 03)				07:06	1	05:08	
Connanashalastus des	17:08	74	10:46 (vorh. WEA 09)	274		<u> </u>	20:00	1	21:43	1
Sonnenscheinstunden		1257		274	4454		367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		1357			1151	Į.			1	1

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende Tag Im Monat (WEA mit erstern Schatten) Minuten mlt Schatten (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: F - Lehmder Str. 125, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrleb

	(Juli	August	Septemb	oe †Oktob	er		Nove	nber		Dezemb	er	
1	1 05:04	1 05:43	06:36	1 07:28			07:25		08:13 (WEA 03)	08-18		09:35 (WEA 02)
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	79	10:09 (vorh. WEA 09)		41	10:16 (vorh. WEA 09)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26	,,			71	
	21:58	21:23	20:17	19:04				01	08:13 (WEA 03)		44	09:35 (WEA 02)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			1 16:56	81		16:14	41	10:16 (vorh. WEA 09)
,	21:58	21:21	20:15	19:02			07:28	OF.	08:13 (WEA 03)		40	09:36 (WEA 02)
4	05:06						16:54	85		16:13	40	10:16 (vorh, WEA 09)
7	21:58	05:48	06:41	07:33			07:30		08:13 (WEA 03)	08:23		09:35 (WEA 02)
5		21:19	20:12	1 19:00			16:52	87	10:13 (vorh, WEA 09)	16:12	40	10:15 (vorh. WEA 09)
3	05:07	05:49	06:43	07:35			07:32		08:13 (WEA 03)	08:24		09:36 (WEA 02)
-	21:57	21:17	20:10	1 18:57			16:50	89	10:14 (vorh, WEA 09)	16:12	39	10:15 (vorh. WEA 09)
6	05:08	05:51	1 06:44	1 07:37			07:34		08:14 (WEA 03)	08:26		09:36 (WEA 02)
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	87	10:14 (vorh. WEA 09)	16:11	38	10:14 (vorh, WEA 09)
7	05:09	05:53	1 06:46	07:38			07:36		08:14 (WEA 03)	08:27		09:36 (WEA 02)
	21:56	21:14	1 20:05	1 18:52			16:46	88		16:11	37	10:13 (vorh, WEA 09)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38		08:15 (WEA 03)	08:28		09:37 (WEA 02)
20	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	86	10:16 (vorh, WEA 09)	16:10	36	10:13 (vorh. WEA 09)
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40		08:16 (WEA 03)	08:29		09:37 (WEA 02)
	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	84	10:16 (vorh, WEA 09)	16:10	35	10:12 (vorh. WEA 09)
10	05:12	05:58	06:51	1 07:44			07:42		08:18 (WEA 03)	08:31		09:37 (WEA 02)
	21:54	21:08	19:58	1 18:45			16:41	80	10:17 (vorh. WEA 09)	16:10	34	10:11 (vorh. WEA 09)
11	05:13	1 05:59	06:53	07:45			07:44		08:20 (WEA 03)	08:32		09:37 (WEA 02)
	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	74	10:17 (vorh. WEA 09)	16:10	32	10:09 (vorh. WEA 09)
12	05:14	06:01	06:55	07:47			07:45		08:44 (WEA 01)	08:33		09:39 (WEA 02)
	21:52	21:04	19:53	18:41			16:38	65	10:17 (vorh. WEA 09)	16:09	27	10:08 (vorh, WEA 09)
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		08:45 (WEA 01)	08:34		09:39 (WEA 02)
	21:51	1 21:02	1 19:51	1 18:38			16:36	63	10:17 (vorh, WEA 09)	16:09	25	10:04 (WEA 02)
14	05:16	06:05	06:58	07:51			07:49		08:47 (WEA 01)	08:35		09:39 (WEA 02)
	21:50	20:59	119:48	18:36			16:34	61	10:18 (vorh. WEA 09)	16:09	25	10:04 (WEA 02)
15	05:18	1 06:06	07:00	07:53			07:51		08:48 (WEA 01)	08:36		09:40 (WEA 02)
	21:49	20:57	1 19:46	18:34			16:33	59	10:18 (vorh. WEA 09)	16:09	25	10:05 (WEA 02)
16	05:19	1 06:08	07:01	07:55			07:53		08:51 (WEA 01)	08:37		09:40 (WEA 02)
	21:48	20:55	19:43	1 18:32			16:31	54	10:18 (vorh, WEA 09)	16:09	24	10:04 (WEA 02)
17	05:20	06:10	07:03	07:56			07:55		08:55 (WEA 01)			09:40 (WEA 02)
	21:47	20:53	19:41	18:29			16:30	45	10:18 (vorh, WEA 09)	16:10	25	10:05 (WEA 02)
18	05:22	06:11	07:05	07:58			07:56		09:37 (vorh. WEA 09)	08:38		09:41 (WEA 02)
	21:45	20:51	19:38	18:27			16:29	41	10:18 (vorh. WEA 09)	16:10	25	10:06 (WEA 02)
19	05:23	06:13	07:07	08:00			07:58		09:37 (vorh. WEA 09)	08:39		09:42 (WEA 02)
	21:44	20:49	19:36	18:25			16:27	41	10:18 (vorh. WEA 09)		24	10:06 (WEA 02)
20	05:24	1 06:15	07:08	08:02			08:00			08:40		09:42 (WEA 02)
	21:43	20:47	19:34	18:23			16:26	40		16:10	24	10:06 (WEA 02)
21	05:26	06:17	07:10	08:04			08:02			08:40		09:43 (WEA 02)
	21:42	20:44	19:31	18:20			16:25	39		16:11	24	10:07 (WEA 02)
22	05:27	06:18	07:12	08:06			08:04		09:39 (vorh. WEA 09)	08:41		09:43 (WEA 02)
	21:40	20:42	19:29	18:18			16:23	39		16:11	24	10:07 (WEA 02)
23	05:29	06:20	07:14	08:08		09:51 (WEA 01)	08:05		09:39 (WEA 02)	08:41		09:44 (WEA 02)
	21:39	20:40	19:26	18:16	9	10:00 (WEA 01)	16:22	39	10:18 (vorh. WEA 09)	16:12	24	10:08 (WEA 02)
24	05:30	06:22	07:15	08:09		09:48 (WEA 01)	08:07		09:37 (WEA 02)	08:42		09:44 (WEA 02)
	21:37	20:38	19:24	18:14	15	10:03 (WEA 01)		41	10:18 (vorh. WEA 09)	16:12	24	10:08 (WEA 02)
25	05:32	06:23	07:17	07:11		08:45 (WEA 01)	08:09		09:37 (WEA 02)	08:42		09:44 (WEA 02)
	21:36	20:35	19:21	17:12	20	09:05 (WEA 01)	16:20	41	10:18 (vorh. WEA 09)	16:13	25	10:09 (WEA 02)
26		06:25	07:19	07:13		08:44 (WEA 01)	08:10	12	09:36 (WEA 02)	08:42	4.5	09:45 (WEA 02)
	21:34	20:33	19:19	17:10	23		16:19	42	10:18 (vorh. WEA 09)	16:14	25	10:10 (WEA 02)
27	05:35	06:27	07:21	07:15		08:18 (WEA 03)	08:12		09:35 (WEA 02)	08:43	23	09:45 (WEA 02)
	21:33	20:31	19:16	17:08	34	09:08 (WEA 01)	16:18	42	10:17 (vorh. WEA 09)	16:14	25	10:10 (WEA 02)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	٠.	08:16 (WEA 03)	08:14	-	09:35 (WEA 02)	08:43	23	09:46 (WEA 02)
	21:31	20:29	19:14	17:06	41	09:09 (WEA 01)	16:17	42	10:17 (vorh. WEA 09)		25	10:11 (WEA 02)
29	05:38	06:30	07:24	07:19		08:15 (WEA 03)	08:15		09:35 (WEA 02)	08:43	23	09:46 (WEA 02)
	21:30	20:26	19:12	17:04	51	09:58 (vorh. WEA 09)	16:16	42	10:17 (vorh. WEA 09)	16:16	25	10:11 (WEA 02)
30	05:39	06:32	07:26	07:21	-	08:14 (WEA 03)	08:17	12.	09:35 (WEA 02)	08:43	23	09:47 (WEA 02)
30	21:28	20:24	19:09	17:01	64	10:03 (vorh. WEA 09)	16:15	42	10:17 (vorh. WEA 09)	16:17	25	10:12 (WEA 02)
31	05:41	06:34	1	07:23		08:13 (WEA 03)	20,23	12	TO:T\ (401111 14F14 02)	08:43	23	09:47 (WEA 02)
-	21:26	20:22	i	16:59	73	10:06 (vorh. WEA 09)				16:18	25	10:12 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329		-0.00 (10:11: 11:00 03)	261			236	23	10.15 (AAEW 05)
max.mögl.Beschattung		1	1	1	330		-01	1798			908	
giio aan in turig		36			330			1, 50	,		500	

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

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM)

astr.m

Minuten mit Schatten Sonnenuntergang (SS:MM)

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: G - Lehmder Str. 143, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	•		Februa	r		März	April	Mai	Juni
1	08:43		09:48 (WEA 01)	08:14		09:09 (WEA 03)	07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:08
	16:19	59	11:41 (vorh. WEA 09)		43	10:17 (WEA 01)		20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:48 (WEA 01)		_	09:10 (WEA 03)		07:01	05:54	05:07
-/	16:21	57	11:42 (vorh, WEA 09)		38	10:16 (WEA 01)		20:03	20:57	21:45
3	08:43	•	09:48 (WEA 01)			09:11 (WEA 03)		06:59	05:52	05:06
3	16:22	55	11:42 (vorh. WEA 09)	17:14	33	10:14 (WEA 01)		20:05	20:59	21:46
4	08:42	33	09:47 (WEA 01)	08:09	33	09:13 (WEA 03)		06:56	05:50	05:05
7,	16:23	56	11:42 (vorh. WEA 09)	17:15	26	10:13 (WEA 01)		20:07	21:01	21:48
5	08:42	30	09:47 (WEA 01)	08:07	20	09:16 (WEA 03)		06:54	05:48	05:04
3	16:24	58		17:17	13	10:09 (WEA 01)		20:09	21:02	21:49
6		30		08:05	13	10.03 (WLA 01)				
6	08:42	го	09:47 (WEA 01)				07:06	06:52	1 05:46	05:03
7	16:25	58	, ,	17:19			18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41	F0	09:46 (WEA 01)	08:03			07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	58	11:42 (vorh. WEA 09)	17:21			18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41		09:47 (WEA 01)	08:01			07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	59	11:43 (vorh. WEA 09)	17:23			18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00			06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	60	11:43 (vorh. WEA 09)				18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:46 (WEA 01)				06:57	06:42	05:38	05:01
0.7	16:31	60		17:27			18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:46 (WEA 01)				06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	60	11:43 (vorh. WEA 09)				18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:46 (WEA 01)				06:52	06:38	05:35	05:00
0.1	16:34	61		17:31			18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:46 (WEA 01)				06:49	1 06:35	05:33	05:00
	16;36	60	11:43 (vorh. WEA 09)				18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:46 (WEA 01)	07:50			06:47	06:33	05:31	1 05:00
	16:37	60		17:35)	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36			07:48		1	06:45	06:31	1 05:30	1 05:00
	16:39	59	11:42 (vorh. WEA 09)	17:37			18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:46 (WEA 01)	07:46			06:42	06:28	1 05:28	1 04:59
	16:40	59		17:39			18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34			07:44			06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	63	11:42 (vorh. WEA 09)				18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:10 (WEA 03)))	06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	65	11:41 (vorh. WEA 09)			/	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32			07:39			06:35	06:22	05:23	04:59
	16:46	67	11:41 (vorh. WEA 09)				18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:08 (WEA 03)				06:33	06:19	05:22	04:59
- 9	16:47	67		17:47			18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:08 (WEA 03)	07:35			06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	64	11:37 (vorh. WEA 09)				18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:07 (WEA 03)				06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	58	11:34 (vorh. WEA 09)				18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27	F		07:31			06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	51	10:20 (WEA 01)			1	18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:06 (WEA 03)				06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	53	10:20 (WEA 01)				18:47	20:43	21:34	22:00
25				07:26			06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	53	10:20 (WEA 01)				18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:06 (WEA 03)			Į.	06:18	06:06	05:14	05:01
	16:58	54	10:20 (WEA 01)				18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21			07:22			06:16	1 06:04	05:13	05:01
	17:00	52	10:20 (WEA 01)				18:52	20:48	21:38	1 22:00
28	08:20		09:07 (WEA 03)				06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	51	10:20 (WEA 01)	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:07 (WEA 03)				07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04	50	10:19 (WEA 01)			()	19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:08 (WEA 03)			Ų.	07:08	05:58	1 05:09	05:03
	17:06	48	10:19 (WEA 01)				19:58	20:54	1 21:42	21:59
31	08:15		09:09 (WEA 03)))	07:06	1	05:08	İ
Commontalistication	17:08	46	10:19 (WEA 01)	274			20:00	410	21:43	
Sonnenscheinstunden	•	1701		274	153	1	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	ł	1781		5	153	9		1	1	1

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: G - Lehmder Str. 143, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli August SeptembelOktobe				Novem	ber		Dezen	ber	
1	05:04	05:43	06:36	1 07:28	07:25			08:18		09:28 (WEA 01)
-	21:59	21:25	20:19	19:07	16:58			16:14	60	11:25 (vorh. WEA 09)
2	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20	00	09:29 (WEA 01)
2									-	
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	60	11:26 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		09:30 (WEA 01)
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	59	11:27 (vorh. WEA 09)
4	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		09:31 (WEA 01)
	21:58	1 21:19	1 20:12	1 19:00	1 16:52			16:12	59	11:27 (vorh. WEA 09)
5	05:07	05:49	06:43	07:35	107:32			08:24		09:32 (WEA 01)
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	59	11:29 (vorh. WEA 09)
6	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34		08:45 (WEA 03)	08:26		09:33 (WEA 01)
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48	16	09:40 (WEA 01)	16:11	58	11:29 (vorh. WEA 09)
7	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36	10	08:43 (WEA 03)	08:27	30	09:33 (WEA 01)
'	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46	26			58	
						20		16:11	30	11:29 (vorh. WEA 09)
8	05:10	1 05:54	106:48	07:40	07:38		08:42 (WEA 03)	08:28		09:35 (WEA 01)
_1	21:55	21:12	20:03	1 18:50	16:44	33	09:45 (WEA 01)	16:10	56	11:30 (vorh. WEA 09)
9	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40		08:41 (WEA 03)			09:36 (WEA 01)
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	39	09:47 (WEA 01)	16:10	55	11:30 (vorh. WEA 09)
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42		08:40 (WEA 03)	08:31		09:37 (WEA 01)
	21:54	1 21:08	19:58	18:45	16:41	43	09:48 (WEA 01)	16:10	57	11:31 (vorh. WEA 09)
11	05:13	1 05:59	06:53	07:45	07:44		08:39 (WEA 03)	08:32		09:38 (WEA 01)
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	46		16:10	58	11:31 (vorh. WEA 09)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45		08:39 (WEA 03)		50	09:40 (WEA 01)
12	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	48	09:50 (WEA 01)		60	11:32 (vorh. WEA 09)
12						70			GO	
13	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47		08:39 (WEA 03)	08:34		09:41 (WEA 01)
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36	50		16:09	60	11:33 (vorh. WEA 09)
14	05:16	1 06:04	06:58	07:51	07:49		08:39 (WEA 03)			09:42 (WEA 01)
	21:50	20:59	119:48	18:36	16:34	51	09:52 (WEA 01)	16:09	60	11:33 (vorh. WEA 09)
15	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51		08:39 (WEA 03)	08:36		09:43 (WEA 01)
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	52	09:52 (WEA 01)	16:09	61	11:34 (vorh. WEA 09)
16	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53		08:39 (WEA 03)	08:37		09:43 (WEA 01)
	21:48	20:55	19:43	18:32	1 16:31	54	09:53 (WEA 01)	16:09	59	11:33 (vorh. WEA 09)
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55		08:40 (WEA 03)	08:37		09:45 (WEA 01)
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	53	09:53 (WEA 01)	16:10	58	11:34 (vorh. WEA 09)
18	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56	55	08:40 (WEA 03)	08:38	30	09:46 (WEA 01)
10	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	53	09:54 (WEA 01)	16:10	57	11:35 (vorh. WEA 09)
10	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58	33	08:41 (WEA 03)	08:39	3/	
19						E4			FF	09:48 (WEA 01)
20	21:44	20:49	19:36	18:25	1 16:27	51	09:54 (WEA 01)	16:10	55	11:36 (vorh. WEA 09)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	1 08:00		08:42 (WEA 03)	08:40		09:49 (WEA 01)
	21:43	1 20:47	19:33	1 18:23	16:26	58	11:09 (vorh. WEA 09)	16:10	52	11:35 (vorh. WEA 09)
21		06:17	07:10	08:04	08:02		08:43 (WEA 03)	08:40		10:18 (WEA 02)
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	64	11:12 (vorh. WEA 09)	16:11	52	11:36 (vorh. WEA 09)
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		08:44 (WEA 03)	08:41		10:18 (WEA 02)
	21:40	20:42	19:29	1 18:18	16:23	66	11:15 (vorh. WEA 09)	16:11	52	11:36 (vorh. WEA 09)
23		06:20	07:14	08:08	08:05		08:45 (WEA 03)	08:41		09:51 (WEA 01)
	21:39	20:40	19:26	18:16	1 16:22	67	11:17 (vorh. WEA 09)	16:12	53	11:37 (vorh, WEA 09)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		08:47 (WEA 03)			09:50 (WEA 01)
-11	21:37	20:38	19:24	1 18:14	16:21	65		16:12	55	11:38 (vorh. WEA 09)
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09	05	08:50 (WEA 03)	08:42		09:49 (WEA 01)
25	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	64		1	57	
76						04	11:20 (vorh, WEA 09)	16:13	37	11:38 (vorh. WEA 09)
20	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		09:25 (WEA 01)	08:42		09:50 (WEA 01)
	21:34	20:33	19:19	1 17:10	16:19	59	11:21 (vorh. WEA 09)	16:14	57	11:39 (vorh. WEA 09)
2/	05:35	1 06:27	07:21	1 07:15	08:12		09:25 (WEA 01)	08:43		09:50 (WEA 01)
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	59	11:21 (vorh. WEA 09)	16:14	59	11:39 (vorh. WEA 09)
28	05:36	1 06:29	07:22	07:17	1 08:14		09:26 (WEA 01)	08:43		09:49 (WEA 01)
	21:31	1 20:29	119:14	1 17:06	16:17	60	11:23 (vorh. WEA 09)	16:15	60	11:40 (vorh. WEA 09)
29	05:38	1 06:30	07:24	07:19	08:15		09:27 (WEA 01)	08:43		09:49 (WEA 01)
170	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	60	11:24 (vorh. WEA 09)	16:16	61	11:40 (vorh. WEA 09)
30	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		09:28 (WEA 01)	08:43		09:49 (WEA 01)
50	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	61	11:25 (vorh. WEA 09)	16:17	61	11:41 (vorh. WEA 09)
21	05:41	06:34	12.03	07:23	1	01	(+0110 HEA 03)	08:43	01	
21		20:22	1		1				60	09:49 (WEA 01)
Connectation des	21:26		202	16:59	261			16:18	00	11:41 (vorh. WEA 09)
Sonnenscheinstunden	509	1 458	382	329	261	1200		236	1700	
astr.max.mögl.Beschattung			1	1	1	1298			1788	

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstern Schatten) Tag im Monat Minuten mit Schatten Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztern Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: H - Lehmder Str. 145, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Janua	r		Februar			März	April	Mai	Juni
1	1 08:43		09:53 (WEA 01)	08:14		09:21 (WEA 03)	07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:07
	16:19	58	11:53 (vorh, WEA 09)	17:10	10	09:31 (WEA 03)		20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:54 (WEA 01)			09:25 (WEA 03)		07:01	05:54	05:07
	16:21	57	11:53 (vorh. WEA 09)		2		18:06	20:03	20:57	21:45
3			09:54 (WEA 01)		_	· (· · · · · · · · · · · · · · · · · ·	07:13	06:59	05:52	05:06
-	16:22	58	11:54 (vorh. WEA 09)				18:08	20:05	20:59	21:46
4			09:54 (WEA 01)				07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	57	11:53 (vorh. WEA 09)				18:10	20:07	21:01	21:48
5		3,	09:55 (WEA 01)				07:08	06:54	05:48	05:04
3	16:24	57		17:17			18:12	20:09	21:02	The second
6		3,	09:54 (WEA 01)				07:06	06:52		21:49
0	16:25	58	11:54 (vorh. WEA 09)				18:14	20:10	05:46 21:04	05:03
7		50		08:03			07:04			
,	16:27	57		17:21			18:16	06:49 20:12	05:44	05:03
8	08:41	3,	09:55 (WEA 01)						21:06	21:51
0	16:28	56					07:01	06:47	05:42	05:02
9		30	11:54 (vorh. WEA 09)				18:17	20:14	21:08	21:52
9	108:40	ee.	09:55 (WEA 01)				06:59	06:45	05:40	05:02
10	1 16:29	55	11:53 (vorh. WEA 09)				18:19	20:16	1 21:09	21:52
10		E4	09:55 (WEA 01)				06:57	1 06:42	05:38	05:01
11	16:31	54	11:53 (vorh. WEA 09)			1	18:21	20:18	21:11	21:53
11			09:19 (WEA 03)			9	06:54	1 06:40	05:37	05:01
42	16:32	54	11:52 (vorh. WEA 09)			()	18:23	20:19	21:13	21:54
12			09:16 (WEA 03)			()	06:52	1 06:38	1 05:35	05:00
40	16:34	59	11:51 (vorh. WEA 09)				18:25	1 20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:15 (WEA 03)			1	06:49	1 06:35	05:33	05:00
	16:36	58	11:50 (vorh. WEA 09)			1	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:15 (WEA 03))	06:47	06:33	05:31	1 05:00
	16:37	58	11:49 (vorh, WEA 09)			1	18:29	20:25	21:18	21:56
15	1		09:14 (WEA 03)			(1	06:45	06:31	1 05:30	1 05:00
A STATE OF THE STA	16:39	55	11:47 (vorh. WEA 09)			()	18:30	20:27	21:20	21:57
16	1		09:14 (WEA 03)			A Company	06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	48	10:29 (WEA 01)				18:32	20:28	21:21	21:57
17			09:14 (WEA 03)				06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	49	10:29 (WEA 01)]	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:14 (WEA 03)			9	06:37	1 06:24	05:25	04:59
1.2	16:44	50	10:30 (WEA 01)			, i	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:14 (WEA 03)				06:35	06:22	05:23	04:59
	16:45	51	10:30 (WEA 01)				18:38	1 20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:13 (WEA 03)				06:33	06:19	1 05:22	04:59
	16:47	53	10:30 (WEA 01)				18:40	20:36	21:28	21:59
21			, , ,	07:35			06:30	06:17	05:21	05:00
20	16:49	51	10:30 (WEA 01)				18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:13 (WEA 03)				06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	52	10:30 (WEA 01)			0	18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:14 (WEA 03)			ĵ	06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	51	10:30 (WEA 01)				18:45	20:41	1 21:32	22:00
24	08:26		09:14 (WEA 03))	06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	49	10:29 (WEA 01)	17:55			18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:15 (WEA 03)			1	06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	48	10:29 (WEA 01)	17:57		1	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:15 (WEA 03)	07:24		1	06:18	1 06:06	05:14	05:01
	16:58	45	10:28 (WEA 01)	17:58) i	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:16 (WEA 03)	07:22		1	06:16	1 06:04	05:13	05:01
	17:00	44	10:28 (WEA 01)	18:00		0	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:16 (WEA 03)	07:20		Ì	06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	41	10:27 (WEA 01)			i	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:17 (WEA 03)	10		ì	07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04	36	10:26 (WEA 01)			8	19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:18 (WEA 03)			ï	07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	32	10:25 (WEA 01)			j	19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:20 (WEA 03)			i	07:06	1	05:08	İ
	17:08	23	10:22 (WEA 01)			i	20:00	1	21:43	İ
Sonnenscheinstunden				274		i	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	l	1574			12	i		1	1	1
								~		

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

Minuten mit Schatten

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: H - Lehmder Str. 145, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli August		Septemb	Noven	iber		Dezen	nber		
1	05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28	1 07:25			08:18		09:01 (WEA 03)
	21:59	21:25	20:19	19:07	16:58			16:14	55	
2	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20	33	11:34 (vorh. WEA 09)
-	21:58	21:23	20:17	19:04					EA	09:38 (WEA 01)
3					16:56			1 16:14	54	11:36 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	1 06:39	07:31	07:28			08:21		09:39 (WEA 01)
4	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	55	11:37 (vorh. WEA 09)
4		05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		09:39 (WEA 01)
_	21:58	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	56	11:38 (vorh. WEA 09)
5	05:07	1 05:49	1 06:43	07:35	07:32			08:24		09:40 (WEA 01)
	21:57	21:17	1 20:10	18:57	16:50			16:12	57	11:39 (vorh. WEA 09)
6	05:08	05:51	1 06:44	07:36	07:34			08:26		09:41 (WEA 01)
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	57	11:40 (vorh. WEA 09)
7	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36			08:27		09:41 (WEA 01)
	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46			16:11	57	11:40 (vorh. WEA 09)
8	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28		09:42 (WEA 01)
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44			1 16:10	57	11:41 (vorh, WEA 09)
9	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40		08:55 (WEA 03)	08:29		09:43 (WEA 01)
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	4		16:10	57	11:42 (vorh. WEA 09)
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42		08:52 (WEA 03)	08:31		09:43 (WEA 01)
	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41	10	09:02 (WEA 03)	16:10	57	11:42 (vorh. WEA 09)
11		05:59	06:53	07:45	07:44		08:50 (WEA 03)	08:32		09:43 (WEA 01)
-7	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	25	09:53 (WEA 01)	16:10	58	11:43 (vorh, WEA 09)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45	25	08:49 (WEA 03)	08:33	50	09:45 (WEA 01)
12	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	32	09:56 (WEA 01)	16:09	57	
12	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47	32		08:34	37	11:44 (vorh. WEA 09)
13						27	08:48 (WEA 03)		F7	09:46 (WEA 01)
14	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36	37	09:57 (WEA 01)		57	11:45 (vorh. WEA 09)
14	05:16	1 06:04	06:58	07:51	07:49	44	08:48 (WEA 03)			09:46 (WEA 01)
45	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34	41		1 16:09	59	11:46 (vorh, WEA 09)
15	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51		08:48 (WEA 03)	08:36		09:47 (WEA 01)
1.2	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	44	10:00 (WEA 01)	16:09	57	11:46 (vorh. WEA 09)
16	05:19	06:08	1 07:01	07:55	07:53		08:47 (WEA 03)			09:47 (WEA 01)
	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31	46	10:01 (WEA 01)		57	11:46 (vorh. WEA 09)
17	05:20	[06:10	07:03	07:56	07:55		08:47 (WEA 03)	08:37		09:48 (WEA 01)
	21:47	1 20:53	19:41	18:29	16:30	49	10:02 (WEA 01)	16:10	57	11:47 (vorh. WEA 09)
18	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56		08:48 (WEA 03)	08:38		09:48 (WEA 01)
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	49	10:03 (WEA 01)	16:10	56	11:47 (vorh. WEA 09)
19	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58		08:48 (WEA 03)	08:39		09:49 (WEA 01)
	21:44	20:49	1 19:36	18:25	16:27	51	10:04 (WEA 01)	16:10	57	11:48 (vorh. WEA 09)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		08:48 (WEA 03)	08:40		09:49 (WEA 01)
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	52	10:05 (WEA 01)	16:10	57	11:48 (vorh. WEA 09)
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02			08:40		09:50 (WEA 01)
	21:42	1 20:44	19:31	18:20	16:25	51		16:11	57	11:49 (vorh. WEA 09)
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		08:49 (WEA 03)	08:41	•	09:50 (WEA 01)
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	53	10:06 (WEA 01)	16:11	57	11:49 (vorh. WEA 09)
23	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		08:50 (WEA 03)	08:41	٠.	09:51 (WEA 01)
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	51	10:06 (WEA 01)	16:12	57	11:50 (vorh, WEA 09)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		08:51 (WEA 03)	08:42	٠,	09:51 (WEA 01)
-1	21:37	20:38	119:24	18:14	16:21	51	10:07 (WEA 01)	16:12	57	11:50 (vorh. WEA 09)
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09	31	08:52 (WEA 03)	08:42	3/	
25	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	49			E7	09:51 (WEA 01)
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10	77	10:07 (WEA 01)		57	11:50 (vorh. WEA 09)
20						40	08:53 (WEA 03)		го	09:52 (WEA 01)
27	21:34	20:33	1 19:19	17:10	16:19	48	10:08 (WEA 01)		58	11:52 (vorh. WEA 09)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		08:53 (WEA 03)			09:53 (WEA 01)
20	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	54	11:25 (vorh. WEA 09)		57	11:52 (vorh. WEA 09)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		08:55 (WEA 03)			09:53 (WEA 01)
	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	58	11;29 (vorh, WEA 09)	16:15	57	11:52 (vorh. WEA 09)
29	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15		08:56 (WEA 03)	08:43		09:53 (WEA 01)
1.0	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	58	11:31 (vorh. WEA 09)	16:16	57	11:52 (vorh. WEA 09)
30	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		08:58 (WEA 03)	08:43		09:53 (WEA 01)
- 4	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	59	11:33 (vorh. WEA 09)	16:17	58	11:53 (vorh. WEA 09)
31	05:41	06:34	1	07:23	1			08:43		09:54 (WEA 01)
	21:26	20:22	1	16:59	ľ.			16:18	57	11:53 (vorh. WEA 09)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung		1	1	1	1	972		Ì	1763	
-										

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: I - Dwoweg 1, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar) März	April	[Mal	(Juni	Juli	August	Septem	bejOktober	Novem	ber		Dezen	ber	
1	08:43		09:31 (WEA 03)	1 08:14	1 07:17	1 07:04	05:56	1 05:07	1 05:04	05:43	1 06:36	1 07:28	1 07:25			08:18		09:17 (WEA 0
	16:19	50	10:59 (WEA 01)		18:04	20:01	20:55	21:44	21:59	21,25	20:19	19:07	16:57			16:14	46	10:43 (WEA 0
2	08:43		09:32 (WEA 03)	08:12	07:15	07:01	05:54	05:07	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		09:18 (WEA 0
	16:20	50	11:00 (WEA 01)	17:12	18:06	20:03	20:57	21:45	1 21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	46	10:44 (WEA 0
3	08:43		09:33 (WEA 03)	08:10	07:13	06:59	05:52	05:06	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		09:18 (WEA 0
	16:22	50	11:01 (WEA 01)	17:14	18:08	20:05	20:59	121:46	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	48	10:45 (WEA 0
4	08:42		09:32 (WEA 03)		07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		09:18 (WEA 0
	16:23	50	11:00 (WEA 01)		18:10	20:07	21:01	21:48	21:58	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	49	10:45 (WEA 0
5	08:42		09:33 (WEA 03)		07:08	06:54	05:48	05:04	05:07	05:49	06:43	07:35	07:32			08:24		09:19 (WEA 0)
	16:24	50	11:01 (WEA 01)		18:12	20:09	21:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	50	10:47 (WEA 0
6	08:42		09:33 (WEA 03)		07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34			08:26		09:19 (WEA 0
100	16:25	49	11:01 (WEA 01)		18:14	20:10	21:04	21:50	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	50	10:47 (WEA 0
2	08:41		09:33 (WEA 03)		07:04	06:49	05:44	05:03	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36			08:27		09:19 (WEA 0
2	16:27	50	11:01 (WEA 01)		18:16	20:12	21:06	21:51	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46			16:11	50	10:47 (WEA 0
8	08:41		09:34 (WEA 03)		07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28		09:21 (WEA 0:
	16:28	49	11:01 (WEA 01)		18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44			16:10	50	10:49 (WEA 0
9	08:40		09:34 (WEA 03)		06:59	06:45	05:40	05:02	05:11	05:56	06:49	1 07:42	07:40			08:29		09:21 (WEA 0
	16:29	48	11:01 (WEA 01)		18:19	20:16	21:09	21:52	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43			16:10	50	10:49 (WEA 0
10	08:40		09:35 (WEA 03)		06:57	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:31		09:21 (WEA 0
	16:31	47	11:01 (WEA 01)		18:21	1 20:18	21:11	21:53	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10	50	10:49 (WEA 0
11	08:39		09:35 (WEA 03)		06:54	06:40	05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44			08:32		09:22 (WEA 0
.14	16:32	46	11:01 (WEA 01)		18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39			16:10	51	10:50 (WEA 0
12	08:38		09:35 (WEA 03)		06:52	06:38	05:35	05:00	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33		09:23 (WEA 0
	16:34	45	11:00 (WEA 01)		18:25	20:21	21:15	21:55	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38			16:09	50	10:51 (WEA 0
13	08:37		09:36 (WEA 03)		1 06:49	06:35	05:33	05:00	05:15	06:03	06:56	1 07:49	07:47			08:34		09:24 (WEA 0
	16:36	43	11:00 (WEA 01)		18:27	1 20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09	49	10:51 (WEA 0
14	08:37		09:36 (WEA 03)		06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		09:24 (WEA 0
	16:37	42	11:00 (WEA 01)		18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34			16:09	50	10:52 (WEA
15	08:36		09:37 (WEA 03)		06:45	06:31	05:30	05:00	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51			08:36		09:25 (WEA (
	16:39	38	10:59 (WEA 01)		18:30	20:27	21:20	21:57	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33			16:09	50	10:53 (WEA 0
16	08:35		09:38 (WEA 03)		06:42	06:28	05:28	04:59	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53			08:37		09:24 (WEA 0
.21	16:40	34	10:58 (WEA 01)		18:32	20:28	21:21	21:57	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31			16:09	50	10:52 (WEA 0
17	08:34		09:39 (WEA 03)		06:40	1 06:26	05:27	04:59	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55			08:37		09:25 (WEA 0
.59	16:42	30	10:57 (WEA 01)		18:34	1 20:30	21:23	21:58	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30			16:10	50	10:53 (WEA 0
18	08:33		09:40 (WEA 03)		06:37	06:24	05:25	04:59	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56			08:38		09:26 (WEA 0
	16:44	23	10:54 (WEA 01)		18:36	20:32	21:24	21:58	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29			16:10	49	10:54 (WEA 0
19	08:32		09:41 (WEA 03)		06:35	06:22	05:23	04:59	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58			08:39		09:27 (WEA D
_29	16:45	16	09:57 (WEA 03)		18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27			16:10	49	10:54 (WEA 0
20	08:31		09:42 (WEA 03)		06:33	06:19	05:22	04:59	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		09:21 (WEA 03)	08:40		09:27 (WEA
	16:47	14	09:56 (WEA 03)		18:40	20:36	21:28	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	2	09:28 (WEA 03)	16:10	49	10:54 (WEA 0
21	08:29		09:44 (WEA 03)		06:30	06:17	05:21	05:00	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02		09:19 (WEA 03)	08:40		09:28 (WEA 0
22	16:49	11	09:55 (WEA 03)		18:41	20:37	21:29	21:59	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	11	09:30 (WEA 03)	16:11	49	10:55 (WEA (
22	08:28	-	09:46 (WEA 03)		06:28	06:15	05:19	05:00	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		09:18 (WEA 03)	08:41		09:28 (WEA 0
23	16:51	7	09:53 (WEA 03)		18:43	20:39	21:31	21:59	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	14	09:32 (WEA 03)		49	10:55 (WEA 0
23	08:27			07:31	06:25	06:13	05:18	05:00	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		09:17 (WEA 03)			09:29 (WEA 0
74	16:53			17:53	18:45	20:41	21:32	22:00	21:39	20:40	1 19:26	18:16	16:22	16	09:33 (WEA 03)		49	10:56 (WEA
24	08:26 16:54			07:29 17:55	06:23	06:10	05:16 21:34	22:00	05:30	06:22 20:38	07:15	08:09	08:07	22	09:17 (WEA 03)	08:42	40	09:29 (WEA 0
25	08:24			07:26	18:47	20:43		05:01	21:37	06:23	19:24	18:14	16:21	22	10:31 (WEA 01)		49	10:56 (WEA
49	16:56			17:57	18:49	20:45	05:15	22:00	05:32	20:35	07:17	07:11	08:09	30	09:17 (WEA 03)			09:29 (WEA 0
26	08:23			07:24	06:18	06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	19:21	17:12	16:20	30	10:35 (WEA 01)		48	10:56 (WEA 0
20	16:58			17:58	18:50	20:46	21:36	22:00	21:34	20:33	19:19	17:10	08:10	34	09:17 (WEA 03)		40	09:30 (WEA 0
27	08:21			07:22		06:04	05:13	05:01	05:35	06:27		07:15	16:19	34	10:37 (WEA 01)		49	10:58 (WEA 0
27				18:00	06:16			22:00		20:31	07:21		08:12	20	09:16 (WEA 03)			09:30 (WEA 0
28	17:00 08:20				18:52	20:48	121:38	05:02	21:33	06:29	119:16	17:00	16:18	38	10:38 (WEA 01)		50	10:58 (WEA 0
20				18:02			05:12	21:59	05:36	20:29	19:14	07:17	08:14	44	09:16 (WEA 03)		40	09:31 (WEA 0
29	17:02 08:18			18:02	18:54	20:50	21:39 05:11	05:03	21:31 05:38	06:30	07:24	17:06 07:19	16:17	41	10:40 (WEA 01)		48	10:58 (WEA 0
29						06:00							08:15	42	09:17 (WEA 03)			09:31 (WEA (
30	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	43	10:41 (WEA 01)		50	10:59 (WEA (
30	08:17				07:08	05:58	05:09	05:03	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17	AE.	09:17 (WEA 03)			09:31 (WEA (
2.	17:06				19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	45	10:42 (WEA 01)	16:17	50	10:59 (WEA (
31 [08:15			100	07:06		05:08	1	05:41	06:34	1	07:23	1			08:43		09:32 (WEA 0
Commentates	17:08			274	20:00	1 440	21:43	1 507	21:26	20:22	202	16:59	1 200			16:18	50	11:00 (WEA 0
Sonnenscheinstunden max.mögl.Beschattung	252	842		274	367	419	491	507	509	458	382	329	261	204	2	236	4527	
						100					1	1	T.	301			1527	

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: J - Dwoweg 11, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März	April	Mal	Juni	Juli	(August	Septemb	c †Oktober	[Novembe	r	Dezem	ber	
T.	08:43		09:51 (WEA 03)	08:14	1 07:17	1 07:04	1 05:56	1 05:07	1 05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28	1 07:25		08:18		09:41 (WEA 03)
5.	16:19	46	11:30 (WEA 01)		18:04	20:01	20:55	21:44	21:59	21:25	20:19	19:07	16:57		16:14	16	09:57 (WEA 03)
2	08:43		09:52 (WEA 03)		07:15	07:01	05:54	05:07	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26		08:20		09:41 (WEA 03)
07.	16:20	45	11:31 (WEA 01)		18:06	20:03	20:57	1 21:45	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56		16:14	22	11:08 (WEA 01)
3	08:43		09:53 (WEA 03)		07:13	06:59	05:52	05:06	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28		08:21		09:41 (WEA 03)
	16:22	44	11:31 (WEA 01)		18:08	20:05	20:59	21:46	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54		16:13	29	11:12 (WEA 01)
-4	08:42		09:53 (WEA 03)		07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30		08:23		09:40 (WEA 03)
	16:23	42	11:30 (WEA 01)	17:15	18:10	20:07	21:01	21:48	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52		16:12	34	11:13 (WEA 01)
5	08:42		09:54 (WEA 03)	08:07	07:08	06:54	05:48	05:04	05:07	05:49	06:43	07:35	07:32		08:24		09:41 (WEA 03)
	16:24	41	11:31 (WEA 01)	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50		16:12	36	11:15 (WEA 01)
6	08:42		09:55 (WEA 03)		07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34		08:26		09:41 (WEA 03)
	16:25	38	11:30 (WEA 01)		18:14	1 20:10	21:04	21:50	21:56	21:15	1 20:07	18:55	16:48		16:11	38	11:16 (WEA 01)
7	08:41		09:55 (WEA 03)		07:04	06:49	05:44	05:03	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36		08:27		09:40 (WEA 03)
	16:27	36	11:29 (WEA 01)		18 16	20:12	21:06	21:51	21:56	21:14	20:05	18:52	116:46		16:11	41	11:17 (WEA 01)
a	08:41		09:56 (WEA 03)		07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38		08:28		09:41 (WEA 03)
	16:28	33	11:29 (WEA 01)	17:23	1 18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44		16:10	42	11:18 (WEA 01)
9	08:40		09:57 (WEA 03)		06:59	06:45	05:40	05:02	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40		08:29		09:41 (WEA 03)
	16:29	29	11:28 (WEA 01)		18:19	20:16	21:09	21:52	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43		16:10	44	11:19 (WEA 01)
10	08:40		09:58 (WEA 03)		06:57	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42		08:31		09:41 (WEA 03)
44	16:31	23	11:25 (WEA 01)		18:21	20:18	21:11	21:53	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41		16:10	45	11:20 (WEA 01)
11	08:39		09:59 (WEA 03)		06:54	06:40	05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44		08:32		09:41 (WEA 03)
43	16:32	16	10:15 (WEA 03)		18:23	20:19	21:13 05:35	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39		16:10	46	11:20 (WEA 01)
12			10:00 (WEA 03) 10:14 (WEA 03)		18:25	06:38	21:15	21:55	05:14	21:04	19:53	07:47	07:45				09:43 (WEA 03)
12	16:34 08:37	14			06:49	20:21	05:33	05:00		06:03	06:56	18:41	16:38		16:09	46	11:22 (WEA 01)
13	16:36	12	10:01 (WEA 03) 10:13 (WEA 03)		18:27	20:23	21:16	21:56	05:15	21:02	19:51	18:38	07:47 16:36		16:09	47	09:43 (WEA 03) 11:23 (WEA 01)
14	08:37	12	10:03 (WEA 03)		06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49		08:35	47	09:43 (WEA 03)
47	16:37	9	10:12 (WEA 03)		18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34		16:09	48	11:23 (WEA 01)
15		•	10:05 (WEA 03)		06:45	06:31	05:30	05:00	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51		08:36	70	09:44 (WEA 03)
	16:39	6	10:11 (WEA 03)		18:30	20:27	21:20	21:57	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33		16:09	47	11:24 (WEA 01)
16	08:35	•	10.11 (***13, 03)	07:46	06:42	06:28	05:28	04:59	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53		08:37		09:43 (WEA 03)
-7	16:40			17:39	18:32	20:28	21:21	21:57	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31		16:09	49	11 24 (WEA 01)
17	08:34			07:44	06:40	06:26	05:27	04:59	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55		08:37		09:44 (WEA 03)
	16:42			17:41	18:34	20:30	21:23	21:58	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30		16:10	49	11:25 (WEA 01)
16	08:33			07:42	06:37	06:24	05:25	04:59	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56		08:38		09:45 (WEA 03)
	16:44			17:43	18:36	20:32	21:24	21:58	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29		16:10	49	11:26 (WEA 01)
19	08:32			07:39	06:35	06:22	05:23	04:59	05:23	06:13	1 07:07	08:00	07:58		08:39		09:46 (WEA 03)
	16:45			17:45	18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27		16:10	48	11:26 (WEA 01)
20	08:31			07:37	06:33	06:19	05:22	04:59	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		08:40		09:45 (WEA 03)
	16:47			17:47	18:40	20:36	21:28	21:59	21:43	20:47	19:33	10:23	16:26		16:10	49	11:26 (WEA 01)
21	08:29			07:35	06:30	06:17	05:21	05:00	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02		08:40		09:46 (WEA 03)
	16:49			17:49	18:41	20:37	21:29	21:59	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25		16:11	49	11:27 (WEA 01)
22	08:28			07:33	06:28	06:15	05:19	05:00	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		08:41		09:46 (WEA 03)
23	16:51			17:51 07:31	18:43	20:39 06:13	21:31	21:59	21:40 05:29	20:42	19:29	18:18	16:23		16:11	49	11:27 (WEA 01)
23	08:27			17:53	18:45	20:41	05:18	22:00	21:39	06:20	07:14 19:26	18:16	08:05 16:22		08:41	49	09:47 (WEA 03) 11:28 (WEA 01)
24	00:26			07:29	06:23	06:10	05:16	05:00	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		08:42	73	09:47 (WEA 03)
21	16:54			17:55	18:47	20:43	21:34	22:00	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21		16:12	49	11:28 (WEA 01)
25	08:24			07:26	06:21	06:08	05:15	05:01	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09		08:42	73	09:48 (WEA 03)
	16:56			17:57	18:49	20:45	21:35	22:00	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20		16:13	48	11:28 (WEA 01)
26	08:23			07:24	06:16	06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		08:42		09:49 (WEA 03)
	16:58			17:58	18:50	20:46	21:36	22:00	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19		16:14	50	11:30 (WEA 01)
27	08:21			07:22	06:16	06:04	05:13	05:01	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12	09:45 (WEA 03)	08:43		09:49 (WEA 03)
	17:00			18:00	18:52	20:48	21:38	22:00	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	5 09:50 (WEA 03)	16:14	49	11:30 (WEA 01)
28	08:20			07:20	06:13	06:02	05:12	05:02	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14	09:43 (WEA 03)	08:43		09:50 (WEA 03)
	17:02			18:02	18:54	20:50	21:39	21:59	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	9 09:52 (WEA 03)		48	11:30 (WEA 01)
29	08:18			1	07:11	06:00	05:10	05:03	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15	09:42 (WEA 03)			09:50 (WEA 03)
	17:04			1	19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03		12 09:54 (WEA 03)		48	11:30 (WEA 01)
30	08:17			1	07:08	05:58	05:09	05:03	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17	09:42 (WEA 03)	08:43		09:51 (WEA 03)
	17:06			Į.	19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	14 09:56 (WEA 03)		47	11:31 (WEA 01)
31	08:15				07:06	1	05:08	4	05:41	06:34	1	07:23	!		08:43		09:51 (WEA 03)
	17:08			!	20:00	1	21:43	1	21:26	20:22	1	16:59	!		16:18	47	11:31 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	252	434		274	367	419	491	507	509	1 458	382	329	261	40	236	1250	
astr.max.mögl.Beschattung	1	434		1	1	J.	1	3	1	1	1	1		40	t)	1358	

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: K - Dwoweg 39, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Fe bruar	März	April	Mai	Juni
1	08:43		13:07 (WEA 01)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19	27	15:14 (vorh. WEA 09)		18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		14:52 (vorh. WEA 09)		07:15	07:01	05:54	05:07
-		23						
2	16:20	23	15:15 (vorh. WEA 09)		18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43	22	14:53 (vorh. WEA 09)		07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	23	15:16 (vorh. WEA 09)		18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		14:53 (vorh. WEA 09)		07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	23	15:16 (vorh. WEA 09)		18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		14:54 (vorh. WEA 09)		07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	23	15:17 (vorh. WEA 09)		18:12	20:09	21:02	21:49
6.	08:42		14:54 (vorh. WEA 09)		07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	23	15:17 (vorh. WEA 09)	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		14:54 (vorh. WEA 09)	08:03	07:04	1 06:49	05:44	05:03
	16:27	23	15:17 (vorh. WEA 09)	17:21	18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41		14:55 (vorh. WEA 09)	08:01	07:01	1 06:47	1 05:42	05:02
	16:28	23	15:18 (vorh. WEA 09)	17:23	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		14:55 (vorh. WEA 09)	08:00	06:59	1 06:45	05:40	05:02
	16:29	23	15:18 (vorh. WEA 09)	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
10			14:55 (vorh. WEA 09)		06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	23	15:18 (vorh. WEA 09)		18:21	20:18	21:11	21:53
11			14:56 (vorh. WEA 09)		06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	22	15:18 (vorh. WEA 09)		18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38	22	14:56 (vorh. WEA 09)		06:52	06:38	05:35	05:00
12	16:34	23	15:19 (vorh. WEA 09)		18:25	20:21	21:15	21:55
12		23	14:57 (vorh. WEA 09)					
13		22			06:49	06:35	05:33	05:00
4.4	16:35	22	15:19 (vorh. WEA 09)		18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37	21	14:58 (vorh, WEA 09)		06:47	06:33	05:31	05:00
45	16:37	21	15:19 (vorh. WEA 09)		18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		14:58 (vorh. WEA 09)		06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	21	15:19 (vorh. WEA 09)		18:30	20:27	1 21:20	21:57
16	08:35		14:59 (vorh. WEA 09)		06:42	1 06:28	05:28	04:59
	16:40	20	15:19 (vorh. WEA 09)		18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		15:00 (vorh, WEA 09)	07:44	06:40	1 06:26	05:27	04:59
	16:42	19	15:19 (vorh. WEA 09)	17:41	18:34	1 20:30	21:23	21:58
18	08:33		15:02 (vorh. WEA 09)	07:42	06:37	1 06:24	1 05:25	04:59
	16:44	17	15:19 (vorh. WEA 09)	17:43	1 18:36	1 20:32	21:24	21:58
19	08:32		15:02 (vorh. WEA 09)	07:39	06:35	06:22	1 05:23	04:59
	16:45	16	15:18 (vorh. WEA 09)	17:45	18:38	20:34	1 21:26	21:59
20	08:31		15:04 (vorh. WEA 09)	07:37	06:33	06:19	1 05:22	1 04:59
	16:47	13	15:17 (vorh, WEA 09)	17:47	18:40	20:36	1 21:27	21:59
21	08:29		15:06 (vorh. WEA 09)		j 06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	10		17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:10 (vorh. WEA 09)	07:33	06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	2	15:12 (vorh. WEA 09)		18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		(,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	07:31	06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53			17:53	18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26			07:29	06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54			17:55	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24			07:26	06:21	06:08	05:15	05:01
25	16:56			17:56	1 18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23			07:24	06:18	06:06	05:14	05:01
20	16:58			17:58		20:46	21:36	
27					18:50			1 22:00
27	08:21			07:22	06:16	06:04	05:13	05:01
20	17:00			18:00	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20			07:20	06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02			18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18				07:11	06:00	05:10	05:02
	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06		i	l i	19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		i		07:06	1	05:08	1
	17:08				20:00	1	21:43	1
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	i	440	1	1	1	1	1	1

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeltpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: K - Dwoweg 39, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septembe Oktober						ber	
1	05:04	1 05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		14:38 (vorh. WEA 09)
-	21:59	21:24	20:19	19:07	16:57			16:14	22	15:00 (vorh. WEA 09)
2		05:44	06:37	07:29	07:26			08:20	22	14:39 (vorh. WEA 09)
-	1 21:58	21:23	20:17	19:04	1 16:56			16:14	22	15:01 (vorh. WEA 09)
3	•	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21	22	14:39 (vorh. WEA 09)
3									72	
4	21:58	21:21	20:15	19:02	1 16:54			16:13	23	15:02 (vorh. WEA 09)
4		05:48	06:41	07:33	1 07:30			08:23	22	14:39 (vorh. WEA 09)
-	21:57	21:19	20:12	19:00	1 16:52			16:12	23	15:02 (vorh. WEA 09)
5	05:07	05:49	1 06:42	07:35	07:32			08:24		14:40 (vorh. WEA 09)
_1	21:57	21:17	20:10	18:57	1 16:50			16:12	23	15:03 (vorh. WEA 09)
6		05:51	06:44	07:36	07:34			08:25		14:40 (vorh. WEA 09)
_3	21:56	1 21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	23	15:03 (vorh. WEA 09)
/	05:09	1 05:53	06:46	07:38	07:36			08:27		14:40 (vorh. WEA 09)
_1	21:56] 21:13	20:05	18:52	16:46			16:11	23	15:03 (vorh. WEA (99)
8	05:10	1 05:54	1 06:48	07:40	07:38			08:28		14:41 (vorh. WEA 09)
	21:55	21:12	1 20:03	18:50	16:44			16:10	23	15:04 (vorh. WEA 09)
9	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40			08:29		14:41 (vorh, WEA 09)
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43			16:10	23	15:04 (vorh. WEA 09)
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:30		14:42 (vorh. WEA 09)
	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10	22	15:04 (vorh. WEA 09)
11	05:13	05:59	06:53	07:45	07:43			08:32		12:57 (WEA 01)
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39			16:10	26	15:04 (vorh, WEA 09)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33		12:57 (WEA 01)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38			16:09	30	15:05 (vorh. WEA 09)
13	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47			08:34		12:56 (WEA 01)
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09	32	15:06 (vorh. WEA 09)
14	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		12:56 (WEA 01)
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34			16:09	33	15:06 (vorh. WEA 09)
15	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51			08:36		12:56 (WEA 01)
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33			16:09	33	15:06 (vorh. WEA 09)
16	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53			08:37	-	12:55 (WEA 01)
	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31			16:09	35	15:06 (vorh. WEA 09)
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55			08:37	55	12:55 (WEA 01)
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30			16:10	37	15:07 (vorh. WEA 09)
18	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56			08:38	٠,	12:55 (WEA 01)
-0	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29			16:10	37	15:07 (vorh. WEA 09)
19	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58			08:39	3,	12:56 (WEA 01)
15	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27			16:10	37	15:08 (vorh. WEA 09)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		14:45 (vorh. WEA 09)	08:40	3,	12:56 (WEA 01)
20	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	2	14:47 (vorh. WEA 09)	16:10	37	15:08 (vorh. WEA 09)
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02	-		08:40	37	12:56 (WEA 01)
21	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	10		16:11	38	15:09 (vorh. WEA 09)
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04	10		08:41	30	
22	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	13	14:40 (vorh. WEA 09) 14:53 (vorh. WEA 09)	16:11	38	12:56 (WEA 01) 15:09 (vorh. WEA 09)
22	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05	13	14:39 (vorh. WEA 09)	08:41	36	
2.5	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16	14:55 (vorh. WEA 09)	16:12	37	12:58 (WEA 01) 15:10 (vorh, WEA 09)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07	10	14:39 (vorh. WEA 09)	0B:42	3/	12:58 (WEA 01)
24	21:37					17			27	
25	05:32	20:38 06:23	19:24 07:17	18:14 07:11	1 16:21	17	14:56 (vorh. WEA 09)	16:12 08:42	37	15:10 (vorh. WEA 09)
23	21:36	20:35	19:21		*	18	14:39 (vorh. WEA 09)		37	12:58 (WEA 01)
26				17:12	16:20	10		16:13	3/	15:10 (vorh. WEA 09)
20	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10	20		08:42	26	13:00 (WEA 01)
37	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	20		16:14	36	15:11 (vorh. WEA 09)
27		06:27	07:21	07:15	08:12	24	14:37 (vorh. WEA 09)	08:43	27	13:00 (WEA 01)
20	21:33	20:31	1 19:16	17:08	16:18	21	,	16:14	37	15:12 (vorh. WEA 09)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14	24	14:38 (vorh. WEA 09)	08:43		13:01 (WEA 01)
	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	21		16:15	35	15:12 (vorh. WEA 09)
29	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15		14:38 (vorh. WEA 09)	08:43		13:02 (WEA 01)
12	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	22	15:00 (vorh. WEA 09)	16:16	34	15:13 (vorh. WEA 09)
30	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		14:38 (vorh. WEA 09)	08:43		13:03 (WEA 01)
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	23	15:01 (vorh. WEA 09)		32	15:13 (vorh. WEA 09)
31	05:41	06:34	Į.	1 07:23	Į.			08:43		13:04 (WEA 01)
	21:26	20:22		16:59				16:18	31	15:13 (vorh. WEA 09)
Sonnenscheinstunden		458	382	329	261	40-		236		
astr.max.mögl.Beschattung		Î.	ı	Ţ	I,	183	10	let .	956	

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

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



Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro PLANkon

Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: L - Dwoweg 70, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

1 108-93		Januar			Februar	März	April	Mal	Juni
16:19 15	1	1 08:43		13:57 (WEA 01)	1 08:14	I 07:17	1 07:04	1.05:56	1.05:07
2 08:43 13:59 (WEA 0J) 08:12 07:15 07:01 05:54 05:07 05:54 05:07 05:54 05:07 05:54 05:07 05:54 05:07 05:52 05:06 06:52 10:08 06:59 06:52 05:06 06:52 05:06 06:52 05:06 06:52 06:06 06:52 06:06 06:52 06:06 06:08 07:11 06:55 06:50 05:05 06:05	-		15						
16:20	2						2		
16:622 12 4:12 (Web 01) 17:13 18:08 20:05 20:59 21:36 4 08:42 14:10 (Web 01) 17:13 18:08 20:05 20:59 21:36 4 08:42 14:10 (Web 01) 17:13 18:08 20:05 20:59 21:36 5 08:42 14:10 (Web 01) 17:15 18:10 20:07 21:10 21:48 5 08:42 14:10 (Web 01) 17:15 18:10 20:07 21:10 21:48 6 08:42 15:36 (worh. Web 01) 17:15 18:10 20:09 21:02 21:49 6 08:42 15:36 (worh. Web 09) 17:19 18:14 20:09 21:02 21:49 6 08:42 15:36 (worh. Web 09) 17:19 18:14 20:09 21:00 21:04 7 08:41 15:35 (worh. Web 09) 17:19 18:14 20:10 21:04 21:50 7 08:41 15:35 (worh. Web 09) 17:21 18:15 20:10 21:04 21:50 8 08:41 15:35 (worh. Web 09) 17:21 18:15 20:12 21:04 21:50 16:28 10 15:34 (worh. Web 09) 17:21 18:15 20:12 21:06 21:51 16:29 12 15:46 (worh. Web 09) 17:23 18:17 20:14 21:09 21:52 10 08:40 15:34 (worh. Web 09) 17:23 18:17 20:16 21:09 21:52 10 08:40 15:34 (worh. Web 09) 17:25 18:19 20:16 21:09 21:52 10 08:40 15:34 (worh. Web 09) 17:25 18:19 20:16 21:09 21:52 10 08:40 15:34 (worh. Web 09) 17:25 18:19 20:16 21:09 21:52 10 08:40 15:34 (worh. Web 09) 17:25 18:19 20:18 21:11 21:53 11 08:39 15:33 (worh. Web 09) 17:25 18:19 20:18 21:11 21:53 11 08:39 15:33 (worh. Web 09) 17:25 18:21 20:18 21:11 21:53 13 08:37 15:33 (worh. Web 09) 17:25 18:22 20:21 21:15 21:55 14 08:37 15:33 (worh. Web 09) 17:35 18:25 20:21 21:15 21:55 15 08:36 15:33 (worh. Web 09) 17:35 18:25 20:21 21:15 21:55 16 08:35 15:33 (worh. Web 09) 17:35 18:29 20:22 21:13 21:55 16 08:35 15:33 (worh. Web 09) 17:35 18:29 20:22 21:14 21:55 16 08:35 15:33 (worh. Web 09) 17:35 18:39 20:23 20:23 21:15 21:55 16 08:36 15:35 (worh. Web 09) 17:35 18:3	-		13						
16:22	3								
16:22 14:01 (WEA 01) 08:09 07:11 06:56 05:59 05:59 16:50 16:29 14:10 (WEA 01) 17:15 18:10 20:07 21:01 21:48 16:24 14:10 (WEA 01) 16:07 07:08 06:54 05:48 05:48 05:48 16:24 16:24 16:40 (WEA 01) 08:07 07:08 06:52 05:48			12						
16:22 9	4					3.5		1	
16:24 6 16:24 6 14:04 (WEA 01) 10:07 17:08 16:54 15:06 (vort. WEA 09) 10:05 17:06 16:52 15:36 (vort. WEA 09) 10:05 17:06 16:52 15:36 (vort. WEA 09) 10:05 17:06 16:52 15:36 (vort. WEA 09) 10:03 17:04 10:04 12:104	1		9						
16:24 6 16:30 17:17 18:12 20:09 21:02 21:49	5		_						
16:25 15:34 (vorh. WEA 09) 109:05 107:06 06:52 05:46 05:03 109:04 15:35 (vorh. WEA 09) 17:21 18:15 20:11 21:04 12:15 109:04	-		6						
16:25 5	6		U						
7 08.41 15.35 (vorh. WEA 09) 08.03 07.04 06.49 05.44 05.03 16.27 8 08.41 15.35 (vorh. WEA 09) 17.21 18.15 20.11 21.06 21.51 21.05	ŭ		5						
16:27	7								
8 08-41 15:35 (vorh. WEA 09) 08:01 07:01 06:47 05:42 05:02 16:28 10 15:45 (vorh. WEA 09) 17:23 18:17 20:14 21:08 21:52 10 08:40 15:34 (vorh. WEA 09) 07:58 06:59 06:45 05:40 05:02 16:39 12 15:46 (vorh. WEA 09) 07:58 06:56 06:42 05:38 05:01 16:31 13 15:47 (vorh. WEA 09) 07:58 06:56 06:42 05:38 05:01 16:32 14 15:47 (vorh. WEA 09) 07:56 06:54 06:40 05:37 05:01 16:32 14 15:47 (vorh. WEA 09) 07:56 06:54 06:40 05:37 05:01 16:33 15:33 (vorh. WEA 09) 07:54 06:52 06:38 05:35 05:00 16:34 15 15:48 (vorh. WEA 09) 07:54 06:52 06:38 05:35 05:00 16:35 16 15:49 (vorh. WEA 09) 07:52 06:49 06:35 06:33 05:00 16:37 17 15:50 (vorh. WEA 09) 07:50 06:49 06:35 06:33 05:00 16:38 15:33 (vorh. WEA 09) 07:50 06:49 06:35 06:33 05:00 16:39 17 15:50 (vorh. WEA 09) 07:50 06:49 06:35 06:31 05:00 16:39 17 15:50 (vorh. WEA 09) 07:50 06:49 06:35 06:31 05:00 16:39 17 15:50 (vorh. WEA 09) 07:50 06:49 06:35 06:31 05:00 16:40 18 15:51 (vorh. WEA 09) 07:48 06:45 06:31 05:30 05:00 16:44 18 15:51 (vorh. WEA 09) 07:48 06:45 06:32 06:38 06:31 05:00 16:44 18 15:51 (vorh. WEA 09) 07:48 06:45 06:28 06:28 06:49 16:45 18 15:52 (vorh. WEA 09) 07:49 06:35 06:21 06:22 06:38 06:49 16:46 18 15:52 (vorh. WEA 09) 07:49 06:35 06:21 06:22 06:38 16:47 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:49 06:35 06:21 06:22 06:38 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:49 06:35 06:21 06:22 06:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:49 06:35 06:21 06:22 06:38 16:40 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:49 06:35 06:21 06:22 06:36 16:40 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:49 06:35 06:21 06:22 06:38 16:44 19 15:53 (vorh. WEA 09) 07:49 06:35 06:21 06:30 06:21 06:30 16:45	1		Ω						
16:28 10 15:45 (vorh. WEA 09) 17:23 18:17 20:14 21:05 21:52 20:16 15:34 (vorh. WEA 09) 10:05 06:59 06:45 05:40 05:26 05:40 15:26 05:40 05:26 05:40 05:26 05:40 05:26 05:40 05:26 05:40 05:26 05:40 05:38 05:01 16:31 13 15:47 (vorh. WEA 09) 17:27 18:21 20:18 21:11 21:53 16:19 20:16 21:09 21:52 16:19 20:16 21:09 21:52 16:19 20:16 21:09 21:52 16:19 20:16 21:09 21:52 16:19 20:16 21:01 21:53 16:32 14 15:47 (vorh. WEA 09) 17:29 18:23 20:19 21:13 21:54 21:15 21:55 20:21 21:57 21:16 21:55 20:21 21:57 21:16 21:55 20:21 21:57 21:16 21:55 20:21 21:57 21:16 21:55 20:21 21:57 21:16 21:55 20:21 21:57 21:16 21:55 20:21 21:57 21:16 21:55 20:21 21:57 21:16 21:55 20:21 21:57 21:16 21:57 21:16 21:57 21:16 21:57 21:57 21:16 21:57 21:57 21:16 21:57 2	0		0						
9 08:40 15:34 (vorh. WEA 09) 08:00 06:59 06:45 05:40 05:02 16:29 10:08:40 15:34 (vorh. WEA 09) 17:25 18:19 20:16 21:09 21:52 10:08:08 15:34 (vorh. WEA 09) 07:58 06:56 06:42 05:38 05:01 16:31 13 15:47 (vorh. WEA 09) 07:56 06:54 06:40 05:37 05:01 16:32 14 15:47 (vorh. WEA 09) 07:56 06:54 06:40 05:37 05:01 16:32 14 15:47 (vorh. WEA 09) 17:29 18:23 20:19 21:13 21:54 20:19 21:13 21:54 20:19 21:13 21:54 20:19 21:13 21:54 20:19 21:13 21:54 20:19 21:13 21:54 20:19 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:15 21:55 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:16 21:56 20:21 21:57 20:22 21:21 21:57 20:22 21:21 21:57 20:22 21:22 21:21 21:57 20:22 21:	0		10						
16:29 12 15:46 (vorh. WEA 09) 17:25 18:19 20:16 21:09 21:52 16:31 16:31 13 15:47 (vorh. WEA 09) 17:27 18:21 20:18 21:11 21:53 11 08:39 15:33 (vorh. WEA 09) 17:27 18:21 20:18 21:11 21:53 16:32 14 15:47 (vorh. WEA 09) 17:29 18:23 20:19 21:32 21:54 12 08:38 15:33 (vorh. WEA 09) 17:29 18:23 20:19 21:33 21:54 16:34 15 15:48 (vorh. WEA 09) 17:34 18:25 20:21 21:15 21:55 13 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:33 18:25 20:21 21:15 21:55 13 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:33 18:27 20:22 21:16 21:56 14 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 16:34 16:34 15:50 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 16:34 16:33 16:30 16:33 16:30 16:33 16:30 16:35 16:33 16:30 16:39 17 15:30 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 16:34	0		10						
10 08:40 15:34 (vorh. WEA 09) 07:58 06:56 06:42 05:38 05:01 16:31 13 15:47 (vorh. WEA 09) 07:56 06:54 06:40 05:37 05:01 16:32 14 15:47 (vorh. WEA 09) 07:56 06:54 06:40 05:37 05:01 16:34 15 15:48 (vorh. WEA 09) 17:29 18:23 20:19 21:13 21:54 16:34 15 15:48 (vorh. WEA 09) 17:31 18:25 20:21 21:15 21:55 18 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:31 18:25 20:21 21:15 21:55 19 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:33 18:27 20:23 21:16 21:56 14 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:33 18:27 20:23 21:16 21:56 15 08:36 15:33 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 15 08:36 15:33 (vorh. WEA 09) 17:37 18:30 20:27 21:20 21:57 16 08:35 15:33 (vorh. WEA 09) 17:37 18:30 20:27 21:20 21:57 16 08:35 15:33 (vorh. WEA 09) 17:39 18:30 20:27 21:20 21:57 16 08:35 15:33 (vorh. WEA 09) 17:39 18:32 20:28 21:21 21:57 16 08:35 15:33 (vorh. WEA 09) 17:39 18:32 20:28 21:21 21:57 16 08:35 15:34 (vorh. WEA 09) 17:44 18:34 20:30 21:23 21:58 18 08:33 15:34 (vorh. WEA 09) 17:41 18:34 20:30 21:23 21:58 18 08:33 15:34 (vorh. WEA 09) 17:44 18:34 20:30 21:23 21:58 19 08:32 15:34 (vorh. WEA 09) 17:45 18:38 20:34 21:21 21:57 16 08:35 15:35 (vorh. WEA 09) 17:45 18:38 20:34 21:21 21:57 16 08:35 15:35 (vorh. WEA 09) 17:41 18:34 20:30 21:23 21:45 18 08:33 15:34 (vorh. WEA 09) 17:44 18:34 20:30 21:23 21:58 18 08:33 15:34 (vorh. WEA 09) 17:44 18:34 20:30 21:23 21:58 16 08:35 15:35 (vorh. WEA 09) 17:45 18:38 20:34 21:24 21:58 16 08:35 15:35 (vorh. WEA 09) 17:45 18:38 20:34 21:25 21:59 16 16 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:45 18:39 20:34 21:27 21:59 16 16 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:49 18:41 20:30 21:24 21:59 16 18 15	9		42						
16:31 13 15:47 (vorh. WEA 09) 17:27 18:21 20:18 21:111 21:53 16:32 14 15:47 (vorh. WEA 09) 17:29 18:23 20:19 21:13 21:54 12:08:38 15:33 (vorh. WEA 09) 17:29 18:23 20:19 21:13 21:54 12:08:38 15:33 (vorh. WEA 09) 17:31 18:25 20:21 21:15 21:55 13 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:31 18:25 20:21 21:15 21:55 13 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:33 18:27 20:23 21:16 21:56 14 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:33 18:27 20:23 21:16 21:56 14 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 15:49 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 15:33 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 15:33 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 15:33 (vorh. WEA 09) 07:46 06:42 06:33 05:30 05:30 05:30 16:39 17:35 16:39 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 16:39 17:35 18:30 20:25 21:18 21:55 15:33 (vorh. WEA 09) 07:46 06:42 06:32 06:28 06:28 06:28 06:31 16:40 18:55 (vorh. WEA 09) 07:46 06:42 06:28 06:28 06:28 06:29 06:39 06:30 16:39 16:40 16:40 18:55 (vorh. WEA 09) 07:44 06:40 06:64 06:40 06:64 06:40 06:64 06:40 06:64 06	10		12						
11 108:39	10		12						
16:32	44		13						
12 08:38	11								
16:34 15 15:48 (vorh. WEA 09) 17:31 18:25 20:21 21:15 21:55 16:33 08:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:33 18:27 20:23 21:16 21:56 16:35 16 15:49 (vorh. WEA 09) 17:33 18:27 20:23 21:16 21:56 16:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:33 18:27 20:23 21:16 21:56 16:37 15:33 (vorh. WEA 09) 17:35 18:29 20:25 21:18 21:56 16:36 15:33 (vorh. WEA 09) 17:37 18:30 20:27 21:20 21:57 16:30 16:39 17 15:50 (vorh. WEA 09) 17:37 18:30 20:27 21:20 21:57 16:30 16:39 15:33 (vorh. WEA 09) 17:37 18:30 20:27 21:20 21:57 16:40 18 15:51 (vorh. WEA 09) 17:39 18:32 20:28 21:21 21:57 16:40 18 15:51 (vorh. WEA 09) 17:44 06:40 06:26 05:27 04:59 16:42 18 15:52 (vorh. WEA 09) 17:41 18:34 20:30 21:23 21:28 16:44 19 15:53 (vorh. WEA 09) 17:41 18:34 20:30 21:23 21:28 16:44 19 15:53 (vorh. WEA 09) 17:43 18:36 20:32 21:24 21:58 16:44 19 15:53 (vorh. WEA 09) 17:43 18:36 20:32 21:24 21:58 16:45 18 15:52 (vorh. WEA 09) 17:43 18:36 20:32 21:26 21:59 16:45 18 15:52 (vorh. WEA 09) 17:45 18:38 20:34 21:26 21:59 16:49 18 15:33 (vorh. WEA 09) 17:49 18:41 20:37 21:26 21:59 16:49 18 15:33 (vorh. WEA 09) 17:49 18:41 20:37 21:27 21:59 21:68 21:59 21:64 21:59 21:59 21:64 21:59 21:53 21:53 21:53 21:54 21:55 21:55 21:53 21:54 21:55			14						
15:33 (vorh. WEA 09) 07:52 06:49 06:35 05:33 05:00 16:35 15:34 (vorh. WEA 09) 07:50 06:47 06:33 05:31 05:00 16:37 17 15:50 (vorh. WEA 09) 07:50 06:47 06:33 05:31 05:00 16:39 17 15:50 (vorh. WEA 09) 17:37 18:30 20:25 21:18 21:56 16:39 17 15:50 (vorh. WEA 09) 17:37 18:30 20:27 21:20 21:57 16 08:35 15:33 (vorh. WEA 09) 17:49 18:30 20:28 04:59 16:40 18 15:51 (vorh. WEA 09) 17:49 18:30 20:28 04:59 16:40 18 15:52 (vorh. WEA 09) 17:41 18:34 20:30 21:21 21:57 17 08:34 15:34 (vorh. WEA 09) 17:44 06:40 06:26 05:27 04:59 16:44 19 15:53 (vorh. WEA 09) 17:43 18:36 20:33 21:23 21:58 19 08:32 15:34 (vorh. WEA 09) 17:43 18:36 20:33 21:22 21:59 16:45 18 15:52 (vorh. WEA 09) 17:45 18:38 20:34 21:26 21:59 16:47 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 16:47 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 17:51 18:43 20:39 21:31 21:59 16:53 16 15:53 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:45 21:35 25 08:24 15:37 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 16:54 15:55 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 16:55 16 15:53 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:44 21:32 22:00 16:55 16 15:53 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:45 21:35 20:06 16:54 15:55 (vorh. WEA 09) 17:55 18:45 20:44 21:35	12								
16:35		7	15			100			21:55
14 08:37	13								05:00
16:37			16	15:49 (vorh. WEA 09)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56
15 08:36	14	08:37		15:33 (vorh, WEA 09)	07:50	06:47	06:33	05:31	1 05:00
16:39		16:37	17	15:50 (vorh. WEA 09)	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
16 08:35	15	08:36		15:33 (vorh. WEA 09)	07:48	06:45	06:31	1 05:30	1 05:00
16:40		16:39	17	15:50 (vorh. WEA 09)	17:37	18:30	20:27	21:20	1 21:57
17 08:34 15:34 (vorh, WEA 09) 07:44 06:40 06:26 05:27 04:59 16:42 18 15:52 (vorh, WEA 09) 07:41 18:34 20:30 21:23 21:58 18 08:33 15:34 (vorh, WEA 09) 07:42 06:37 06:24 05:25 04:59 16:44 19 15:53 (vorh, WEA 09) 07:39 06:35 06:21 05:23 04:59 16:45 18 15:52 (vorh, WEA 09) 17:45 18:36 20:32 21:24 21:58 20:30 16:45 18 15:52 (vorh, WEA 09) 17:45 18:38 20:34 21:26 21:59 20 08:31 15:35 (vorh, WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 21:08:29 15:35 (vorh, WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 21:08:29 15:35 (vorh, WEA 09) 07:37 06:33 06:19 05:22 04:59 16:47 18 15:53 (vorh, WEA 09) 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 21:08:29 15:35 (vorh, WEA 09) 17:49 18:41 20:37 21:29 21:59 22:08:28 15:36 (vorh, WEA 09) 17:49 18:41 20:37 21:29 21:59 22:08:28 15:36 (vorh, WEA 09) 17:51 18:43 20:39 21:31 21:59 23:08:27 15:37 (vorh, WEA 09) 17:51 18:43 20:39 21:31 21:59 23:08:27 15:37 (vorh, WEA 09) 17:53 18:45 20:41 21:32 22:00 24:08:26 15:39 (vorh, WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 25:08:24 15:39 (vorh, WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 25:08:24 15:39 (vorh, WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 25:08:24 15:39 (vorh, WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 26:08:23 15:40 (vorh, WEA 09) 17:55 18:47 20:45 21:35 22:00 26:08:23 15:40 (vorh, WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27:08:21 15:43 (vorh, WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27:08:21 17:04 19:56 20:50 21:39 21:59 20:03 17:06 15:49 (vorh, WEA 09) 17:56 18:59 20:54 21:35 22:00 27:08:21 17:04 19:56 20:50 21:39 21:59 20:03 17:06 15:49 (vorh, WEA 09) 17:56 18:59 20:55 20:52 21:40 21:59 20:03 17:06 17:06 15:49 (vorh, WEA 09) 17:56 20:00 20:46 21:36 22:00 20:00 21:43 20:00 21:43 20:00	16	08:35		15:33 (vorh. WEA 09)	07:46	06:42	06:28	05:28	1 04:59
16:42		16:40	18	15:51 (vorh. WEA 09)	17:39	118:32	20:28	21:21	21:57
16:42	17	08:34		15:34 (vorh. WEA 09)	07:44	1 06:40	06:26	05:27	04:59
18 08:33 15:34 (vorh. WEA 09) 07:42 06:37 06:24 05:25 04:59 16:44 19 15:53 (vorh. WEA 09) 17:43 18:36 20:32 21:24 21:58 19 08:32 15:34 (vorh. WEA 09) 07:39 06:35 06:21 05:23 04:59 16:45 18 15:52 (vorh. WEA 09) 07:37 06:33 06:19 05:22 04:59 16:47 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:37 06:33 06:19 05:22 04:59 16:47 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:37 06:33 06:19 05:22 04:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:35 06:30 06:17 05:21 04:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:35 06:30 06:17 05:21 04:59 16:49 18 15:53 (vorh. WEA 09) 07:33 06:28 06:15 05:19 05:00 16:51 17 15:53 (vorh. WEA 09) 07:31 06:28 06:15 05:19 05:00 16:51 17 15:53 (vorh. WEA 09) 07:31 06:28 06:15 05:19 05:00 16:53 16 15:53 (vorh. WEA 09) 07:31 06:25 06:13 05:18 05:00 16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 07:31 06:25 06:13 05:18 05:00 16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 07:25 06:33 06:10 05:16 05:00 16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 07:26 06:23 06:10 05:16 05:00 16:56 13 15:52 (vorh. WEA 09) 07:26 06:20 06:08 05:15 05:01 16:56 13 15:52 (vorh. WEA 09) 07:26 06:20 06:08 05:15 05:01 16:58 10 15:50 (vorh. WEA 09) 07:22 06:16 06:06 05:14 05:01 16:58 10 15:50 (vorh. WEA 09) 07:22 06:16 06:06 05:14 05:01 17:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:02 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:08 05:09 05:03 17:06 17:08 07:06 05:08 17:09 07:08 05:08 05:09 05:03 17:06 17:08 07:06 05:08 17:09 07:08 05:08 05:09 05:03 17:06 17:08 07:06 05:08 17:09 07:08 05:08 05:09 05:03 17:06 17:08 07:06 05:08 17:09 07:08 05:08 05:09 05:03 17:06 07:06 05:08 05:09 05:03 05:00 05:00 05:00 05:00 05:00 05:00 05:00 05:00 05:00 05:00		16:42	18	15:52 (vorh. WEA 09)	17:41	18:34	20:30	1 21:23	
16:44	18	08:33		15:34 (vorh. WEA 09)	07:42	06:37		05:25	
19 08:32		16:44	19	15:53 (vorh. WEA 09)	17:43	18:36		21:24	
20 08:31	19	08:32		15:34 (vorh. WEA 09)	07:39	06:35	06:21	05:23	04:59
20 08:31		16:45	18	15:52 (vorh. WEA 09)	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
21 08:29	20								
21 08:29		16:47	18	15:53 (vorh, WEA 09)	17:47	18:40	20:36	1 21:27	1 21:59
16:49	21								
22 08:28			18						
16:51 17 15:53 (vorh. WEA 09) 17:51 18:43 20:39 21:31 21:59 23 08:27 15:37 (vorh. WEA 09) 07:31 06:25 06:13 05:18 05:00 16:53 16 15:53 (vorh. WEA 09) 17:53 18:45 20:41 21:32 22:00 24 08:26 15:37 (vorh. WEA 09) 07:29 06:23 06:10 05:16 05:00 16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 25 08:24 15:39 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 26 08:23 15:40 (vorh. WEA 09) 17:56 18:49 20:45 21:35 22:00 26 08:23 15:40 (vorh. WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27 08:21 15:43 (vorh. WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27 08:21 15:43 (vorh. WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27 08:21 15:43 (vorh. WEA 09) 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 02:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	22								2
23 08:27 15:37 (vorh. WEA 09) 07:31 06:25 06:13 05:18 05:00 16:53 16 15:53 (vorh. WEA 09) 17:53 18:45 20:41 21:32 22:00 24 08:26 15:37 (vorh. WEA 09) 07:29 06:23 06:10 05:16 05:00 16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 07:25 18:47 20:43 21:33 22:00 25 08:24 15:39 (vorh. WEA 09) 07:26 06:20 06:08 05:15 05:01 16:56 13 15:52 (vorh. WEA 09) 17:56 18:49 20:45 21:35 22:00 26 08:23 15:40 (vorh. WEA 09) 07:24 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 10 15:50 (vorh. WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27 08:21 15:43 (vorh. WEA 09) 07:22 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 6 15:49 (vorh. WEA 09) 18:00 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 02:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507			17						
16:53 16 15:53 (vorh. WEA 09) 17:53 18:45 20:41 21:32 22:00 24 08:26 15:37 (vorh. WEA 09) 07:29 06:23 06:10 05:16 05:00 16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 25 08:24 15:39 (vorh. WEA 09) 07:26 06:20 06:08 05:15 05:01 16:56 13 15:52 (vorh. WEA 09) 17:56 18:49 20:45 21:35 22:00 26 08:23 15:40 (vorh. WEA 09) 07:24 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 10 15:50 (vorh. WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27 08:21 15:43 (vorh. WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 17:00 6 15:49 (vorh. WEA 09) 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 07:06 05:08 17:08 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	23								
24 08:26			16						
16:54 15 15:52 (vorh. WEA 09) 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 25 08:24 15:39 (vorh. WEA 09) 07:26 06:20 06:08 05:15 05:01 16:56 13 15:52 (vorh. WEA 09) 07:26 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 10 15:50 (vorh. WEA 09) 07:24 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 10 15:50 (vorh. WEA 09) 07:22 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 6 15:49 (vorh. WEA 09) 18:50 20:46 21:36 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 02:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	24							2 · ·	
25 08:24			15						
16:56	25								
26 08:23 15:40 (vorh. WEA 09) 07:24 06:18 06:06 05:14 05:01 16:58 10 15:50 (vorh. WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27 08:21 15:43 (vorh. WEA 09) 07:22 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 6 15:49 (vorh. WEA 09) 18:00 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:08 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507			13						
16:58 10 15:50 (vorh. WEA 09) 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27 08:21 15:43 (vorh. WEA 09) 07:22 06:16 06:04 05:13 05:01 17:00 6 15:49 (vorh. WEA 09) 18:00 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:08 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	26								
27 08:21			10			20			
17:00 6 15:49 (vorh. WEA 09) 18:00 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 07:06 05:08 17:08 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	27		10						
28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:10 05:02 17:04 19:55 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:08 17:08 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	2.		6						
17:02	28		U	13.49 (VOITI: WEA 09)					
17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:08 17:08 17:08 20:00 21:43 17:08 20:00 21:43 17:08 20:00 21:43 20:00 20:00 20:00	20								
17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:08 17:08 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	20				16.02				
30 08:17 07:08 05:58 05:09 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 21:43	29				!				
17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:08 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	20								
31 08:15 07:06 05:08 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	30								
17:08	31						20:54		71:59
Sonnenscheinstunden 252 274 367 419 491 507	31				!		1		1
	Connensaladustard				274		1 440		F07
asur,max,moyi,beschattung 368			360		2/4	30/	419	491	507
	astr.max.mogr.beschattung		200			I.	1	4	1

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

Minuten mlt Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: L - Dwoweg 70, Lehrnden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sInd immer in Betrieb

	Juli	August	Septembe/Oktober November					Dezem	ber	
1	05:04	1 05:43	06:36	1 07:28	1 07:25			08:18		15:15 (vorh. WEA 09)
	21:59	21:24	20:19	19:07	16:57			16:14	14	15:29 (vorh. WEA 09)
2	05:04	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		15:17 (vorh. WEA 09)
-	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	13	15:30 (vorh. WEA 09)
2									13	
3	05:05	05:46	1 06:39	07:31	07:28			08:21	12	15:17 (vorh. WEA 09)
4	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	12	15:29 (vorh. WEA 09)
4	1	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23	40	15:19 (vorh. WEA 09)
	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	10	15:29 (vorh. WEA 09)
5	05:07	05:49	06:42	07:35	07:32			08:24		15:21 (vorh. WEA 09)
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	8	15:29 (vorh, WEA 09)
6	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34			08:25		15:22 (vorh. WEA 09)
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	5	15:27 (vorh. WEA 09)
7	05:09	05:53	106:46	07:38	07:36			08:27		13:50 (WEA 01)
	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46			16:11	6	13:56 (WEA 01)
8	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28		13:49 (WEA 01)
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44			16:10	9	13:58 (WEA 01)
9	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40			08:29		13:48 (WEA 01)
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43			16:10	12	14:00 (WEA 01)
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:30		13:48 (WEA 01)
10	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10	13	14:01 (WEA 01)
11			06:53	07:45	07:43			08:32	13	
11	05:13	05:59						1	10	13:47 (WEA 01)
42	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39			16:09	15	14:02 (WEA 01)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33	4.5	13:48 (WEA 01)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38			16:09	16	14:04 (WEA 01)
13	05:15	1 06:03	06:56	07:49	07:47			08:34		13:48 (WEA 01)
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09	16	14:04 (WEA 01)
14	05:16	106:04	06:58	07:51	07:49			08:35		13:48 (WEA 01)
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34			16:09	17	14:05 (WEA 01)
15	05:18	1 06:06	1 07:00	07:53	07:51		15:15 (vorh. WEA 09)	08:36		13:48 (WEA 01)
	21:49	20:57	119:46	18:34	1 16:33	6	15:21 (vorh. WEA 09)	16:09	18	14:06 (WEA 01)
16	05:19	1 06:08	07:01	07:55	07:53		15:13 (vorh. WEA 09)	08:37		13:48 (WEA 01)
	21:48	20:55	19:43	18:32	1 16:31	10	15:23 (vorh. WEA 09)	16:09	18	14:06 (WEA 01)
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55		15:12 (vorh. WEA 09)	08:37		13:48 (WEA 01)
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	13	15:25 (vorh. WEA 09)	16:09	19	14:07 (WEA 01)
18	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56		15:11 (vorh. WEA 09)	08:38		13:49 (WEA 01)
20	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	15		16:10	19	14:08 (WEA 01)
19	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58	13	15:11 (vorh. WEA 09)	08:39	13	13:49 (WEA 01)
17	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	16		16:10	19	14:08 (WEA 01)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00	10	15:11 (vorh, WEA 09)	08:40	13	13:49 (WEA 01)
20						17			10	
21	21:43	20:47	19:33	18:23	1 16:26	17		16:10	19	14:08 (WEA 01)
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02		15:11 (vorh. WEA 09)		40	13:50 (WEA 01)
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	17	15:28 (vorh. WEA 09)		19	14:09 (WEA 01)
22	1 05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		15:11 (vorh. WEA 09)	08:41		13:50 (WEA 01)
	21:40	1 20:42	19:29	1 18:18	16:23	18	,	16:11	19	14:09 (WEA 01)
23	05:29	1 06:20	07:14	1 08:08	08:05		15:11 (vorh. WEA 09)	08:41		13:51 (WEA 01)
	21:39	1 20:40	19:26	18:16	16:22	18		16:12	19	14:10 (WEA 01)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		15:11 (vorh. WEA 09)	08:42		13:51 (WEA 01)
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	19	15:30 (vorh. WEA 09)	16:12	19	14:10 (WEA 01)
25	05:32	06:23	107:17	07:11	1 08:09		15:12 (vorh. WEA 09)	08:42		13:51 (WEA 01)
	21:36	20:35	119:21	17:12	16:20	18		16:13	20	14:11 (WEA 01)
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10			08:42		13:53 (WEA 01)
77	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	18		16:14	19	14:12 (WEA 01)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12			08:43		13:53 (WEA 01)
27	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	18		16:14	19	14:12 (WEA 01)
20						10			13	
20	05:36	1 06:29	07:22	07:17	08:14	17	15:13 (vorh. WEA 09)		10	13:54 (WEA 01)
20	21:31	20:29	119:14	17:05	16:17	17		16:15	18	14:12 (WEA 01)
29	05:38	1 06:30	07:24	07:19	08:15	4-	15:14 (vorh, WEA 09)	08:43		13:55 (WEA 01)
	21:30	20:26	19:12	17:03	1 16:16	16	15:30 (vorh. WEA 09)	16:16	17	14:12 (WEA 01)
30	05:39	1 06:32	07:26	07:21	08:17		15:15 (vorh. WEA 09)	08:43		13:56 (WEA 01)
	21:28	1 20:24	19:09	17:01	16:15	15	15:30 (vorh. WEA 09)	16:17	16	14:12 (WEA 01)
31	05:41	1 06:34	1	07:23	1			08:43		13:56 (WEA 01)
	21:26	20:22	T C	16:59	T.			16:18	16	14:12 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		, ,
astr.max.mögl.Beschattung		1	1	1	T	251		i i	479	
					4					

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) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: M - Dwoweg 38, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

LPaharan

Die Windenergleanlage/n lst/slnd immer in Betrieb

Lancon

	Januar			Februa	ar		März	April	Mai	Juni
1	08:43		12:54 (WEA 03)	1 08·14		15:14 (WEA 01)	1.07:17	07:04	1 05:56	1 05:07
-	16:19	28	14:35 (WEA 02)		32	15:46 (WEA 01)		20:01	20:55	77
2		20			32					21:44
2	08:43		12:56 (WEA 03)			15:14 (WEA 01)		07:01	1 05:54	05:07
	16:20	26	14:36 (WEA 02)		32	15:46 (WEA 01)		1 20:03	20:57	21:45
3	08:43		12:59 (WEA 03)	08:10		15:15 (WEA 01)	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	20	14:36 (WEA 02)	17:13	31	15:46 (WEA 01)	18:08	1 20:05	1 20:59	21:46
4	08:42		14:24 (WEA 02)	08:09		15:15 (WEA 01)	07:11	1 06:56	05:50	1 05:05
	16:23	11	14:35 (WEA 02)		30	15:45 (WEA 01)		j 20:07	21:01	21:48
5	08:42		14:26 (WEA 02)		-	15:17 (WEA 01)		06:54	05:48	05:04
3)	16:24	9	14:35 (WEA 02)		29	15:46 (WEA 01)		20:09	21:02	21:49
		7			23					
6	08:42	_	14:27 (WEA 02)		27	15:18 (WEA 01)		06:52	05:46	05:03
	16:25	6	14:33 (WEA 02)		27	15:45 (WEA 01)		20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03		15:19 (WEA 01)	07:04	1 06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21	25	15:44 (WEA 01)	18:15	20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01		15:20 (WEA 01)	07:01	1 06:47	05:42	1 05:02
	16:28			17:23	23	15:43 (WEA 01)		20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00		15:22 (WEA 01)		06:45	05:40	05:02
1	16:29			17:25	20	15:42 (WEA 01)		20:16		
10					20				21:09	21:52
10	08:40			07:58		15:24 (WEA 01)		06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27	16	15:40 (WEA 01)		20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56		15:28 (WEA 01)	06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32			17:29	8	15:36 (WEA 01)	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38			07:54		,	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34			17:31			18:25	20:21	21:15	21:55
13	1		15:21 (WEA 01)	07:52			06:49	06:35	05:33	05:00
13		7								
4.4	16:35	7	15:28 (WEA 01)				18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		15:19 (WEA 01)				06:47	1 06:33	05:31	05:00
	16:37	12	15:31 (WEA 01)	17:35			18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		15:18 (WEA 01)	07:48		16:58 (vorh. WEA 09)	06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	15	15:33 (WEA 01)	17:37	3	17:01 (vorh. WEA 09)	18:30	20:27	21:19	1 21:57
16	08:35		15:17 (WEA 01)			16:55 (vorh. WEA 09)	06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	18	15:35 (WEA 01)		10	17:05 (vorh. WEA 09)		20:28	21:21	21:57
17	08:34	10	15:16 (WEA 01)		10		06:40	06:26	05:27	04:59
17		24			4.4		•			
40	16:42	21	15:37 (WEA 01)		14	17:07 (vorh. WEA 09)	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		15:16 (WEA 01)			16:52 (vorh. WEA 09)	06:37	1 06:24	05:25	04:59
	16:4 4	22	15:38 (WEA 01)	17:43	16	17:08 (vorh. WEA 09)	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		15:14 (WEA 01)	07:39		16:50 (vorh. WEA 09)	06:35	06:21	05:23	04:59
	16:45	25	15:39 (WEA 01)	17:45	18	17:08 (vorh. WEA 09)	18:38	1 20:34	21:26	1 21:59
20	08:31		15:14 (WEA 01)			16:50 (vorh. WEA 09)	06:33	06:19	1 05:22	04:59
	16:47	26	15:40 (WEA 01)		18		18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29		15:14 (WEA 01)	07:35		16:50 (vorh. WEA 09)	06:30	06:17	05:21	04:59
21		27			10					
22	16:49	27	15:41 (WEA 01)	17:49	19		18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:13 (WEA 01)			16:50 (vorh. WEA 09)		06:15	05:19	05:00
	16:51	29	15:42 (WEA 01)		19	17:09 (vorh. WEA 09)		20:39	21:31	21:59
23	08:27		15:14 (WEA 01)			16:50 (vorh, WEA 09)		06:13	05:18	05:00
	16:53	29	15:43 (WEA 01)	17:53	18	17:08 (vorh. WEA 09)	18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		15:13 (WEA 01)	07:29		16:51 (vorh. WEA 09)	06:23	06:10	05:16	i 05:00
	16:54	30	15:43 (WEA 01)	17:55	16	17:07 (vorh. WEA 09)	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24		15:13 (WEA 01)			16:52 (vorh. WEA 09)	06:20	06:08	05:15	05:01
25	16:56	31		17:56	15	17:07 (vorh. WEA 09)	18:49	1 20:45	21:35	22:00
36	•	21			13					
26	08:23		15:13 (WEA 01)			16:53 (vorh. WEA 09)	06:18	1 06:06	1 05:14	05:01
2.3	16:58	32	15:45 (WEA 01)		12	17:05 (vorh. WEA 09)	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		15:14 (WEA 01)	07:22		16:55 (vorh. WEA 09)	06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00	32	15:46 (WEA 01)	18:00	7	17:02 (vorh. WEA 09)	18:52	1 20:48	21:38	1 22:00
28	08:20		15:13 (WEA 01)	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02
771	17:02	33	15:46 (WEA 01)				18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18	-	15:13 (WEA 01)				07:11	06:00	05:10	05:02
23	17:04	33	15:46 (WEA 01)				19:56	1 20:52	21:40	21:59
20		33	, ,							
30	08:17		15:14 (WEA 01)				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	33	15:47 (WEA 01)				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		15:14 (WEA 01)				07:06		05:08	1
	17:08	33	15:47 (WEA 01)				19:59	10	21:43	1
Sonnensche nstunden	252			274			367	419	491	1 507
astr.max.mögl.Beschattung	1	588			458			1	1	1
J								10		

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: M - Dwoweg 38, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septembe	Oktobe	r		Novem	iber		Dezem	ber	
1	05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28			07:25		14.52 (MEA 01)	00.10		
- 1								17	14:52 (WEA 01)			
2	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57	17	15:09 (WEA 01)			
2	05:04	1 05:44	06:37	07:29			07:26	70	14:51 (WEA 01)			
2	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	20	15:11 (WEA 01)			
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		14:50 (WEA 01)			
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	23	15:13 (WEA 01)			
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30	20	14:48 (WEA 01)			
-	21:57	21:19	20:12	19:00			16:52	26	15:14 (WEA 01)			
5	05:07	05:49	06:42	07:35			07:32	20	14:47 (WEA 01)			
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	28	15:15 (WEA 01)			14.14 (WEA 02)
0	05:08	05:51	06:44	07:36			07:34	20	14:47 (WEA 01)		-	14:14 (WEA 02)
2	21:56 05:09	21:15	20:07 06:46	18:55			16:48	29	15:16 (WEA 01)		5	14:19 (WEA 02)
-	21:56	05:53	20:05	07:38 18:52			07:36 16:46	30	14:46 (WEA 01)		9	14:12 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38	30	15:16 (WEA 01)		9	14:21 (WEA 02)
0	21:55	21:12	1 20:03	18:50			16:44	31	14:46 (WEA 01)		11	14:12 (WEA 02)
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40	31	15:17 (WEA 01) 14:45 (WEA 01)		11	14:23 (WEA 02)
,	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	32	15:17 (WEA 01)		19	12:47 (WEA 03) 14:24 (WEA 02)
10	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42	32	14:45 (WEA 01)		19	12:46 (WEA 03)
10	21:53	21:08	19:58	18:45			16:41	32	15:17 (WEA 01)		23	14:25 (WEA 02)
11	05:13	05:59	06:53	07:45			07:43	32	14:45 (WEA 01)		۷	12:45 (WEA 03)
**	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	32	15:17 (WEA 01)		27	14:25 (WEA 02)
12	05:14	06:01	06:55	07:47			07:45	32	14:45 (WEA 01)		21	12:45 (WEA 03)
12	21:52	21:04	19:53	18:41			16:38	33	15:18 (WEA 01)		30	14:27 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47	33	14:45 (WEA 01)		50	12:45 (WEA 03)
15	21:51	21:02	19:50	18:38			16:36	33	15:18 (WEA 01)		32	14:28 (WEA 02)
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49	33	14:45 (WEA 01)		32	12:45 (WEA 03)
* 1	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	33	15:18 (WEA 01)		34	14:29 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53		17:27 (vorh, WEA 09)	07:51	33	14:45 (WEA 01)		51	12:45 (WEA 03)
-5	21:49	20:57	19:46	18:34	10		16:33	33	15:18 (WEA 01)		35	14:29 (WEA 02)
16	05:19	06:08	07:01	07:55		17:24 (vorh. WEA 09)			14:46 (WEA 01)		30	12:44 (WEA 03)
- 7	21:48	20:55	19:43	18:32	13		16:31	31		16:09	36	14:29 (WEA 02)
17	05:20	06:10	07:03	07:56		17:22 (vorh. WEA 09)	07:55		14:46 (WEA 01)	08:37	-	12:44 (WEA 03)
	21:47	20:53	19:41	18:29	16	17:38 (vorh. WEA 09)		31	15:17 (WEA 01)		38	14:30 (WEA 02)
18	05:22	06:11	07:05	07:58		17:22 (vorh. WEA 09)			14:47 (WEA 01)			12:45 (WEA 03)
	21:45	20:51	19:38	18:27	17	17:39 (vorh. WEA 09)		30	15:17 (WEA 01)		38	14:31 (WEA 02)
19	05:23	06:13	07:07	08:00		17:21 (vorh, WEA 09)			14:48 (WEA 01)			12:45 (WEA 03)
	21:44	20:49	19:36	18:25	18	17:39 (vorh. WEA 09)	16:27	29	15:17 (WEA 01)	16:10	39	14:32 (WEA 02)
20	05:24	06:15	07:08	08:02		17:21 (vorh. WEA 09)	08:00		14:48 (WEA 01)	08:40		12:45 (WEA 03)
	21:43	20:47	19:33	18:23	18	17:39 (vorh. WEA 09)	16:26	29	15:17 (WEA 01)	16:10	40	14:32 (WEA 02)
21	05:26	06:17	07:10	08:04		17:21 (vorh. WEA 09)	08:02		14:49 (WEA 01)	08:40		12:46 (WEA 03)
1	21:42	20:44	19:31	18:20	18	17:39 (vorh. WEA 09)	16:25	27	15:16 (WEA 01)	16:11	40	14:33 (WEA 02)
22	05:27	06:18	07:12	08:06		17:21 (vorh. WEA 09)			14:50 (WEA 01)			12:46 (WEA 03)
01	21:40	20:42	19:29	18:18	18	17:39 (vorh. WEA 09)	16:23	26	15:16 (WEA 01)		40	14:33 (WEA 02)
23	05:29	06:20	07:14	08:08		17:21 (vorh. WEA 09)			14:51 (WEA 01)			12:47 (WEA 03)
	21:39	20:40	19:26	18:16	17	17:38 (vorh. WEA 09)	16:22	25	15:16 (WEA 01)		40	14:34 (WEA 02)
24	05:30	06:22	07:15	08:09		17:22 (vorh. WEA 09)			14:53 (WEA 01)			12:47 (WEA 03)
2.2	21:37	20:38	19:24	18:14	15	17:37 (vorh. WEA 09)	16:21	22	15:15 (WEA 01)		40	14:34 (WEA 02)
25	05:32	06:23	07:17	07:11		16:23 (vorh. WEA 09)	08:09		14:54 (WEA 01)			12:47 (WEA 03)
0.5	21:36	20:35	19:21	17:12	13	16:36 (vorh. WEA 09)	16:20	21	15:15 (WEA 01)		39	14:34 (WEA 02)
26	05:33	06:25	07:19	07:13	_	16:25 (vorh. WEA 09)	08:10		14:56 (WEA 01)			12:49 (WEA 03)
27	21:34	20:33	19:19	17:10	9	16:34 (vorh. WEA 09)		18	15:14 (WEA 01)		38	14:35 (WEA 02)
27	05:35	06:27	07:21	07:15			08:12	4.5	14:57 (WEA 01)		26	12:50 (WEA 03)
20	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18	15	15:12 (WEA 01)		36	14:35 (WEA 02)
28	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14	40	14:59 (WEA 01)		26	12:50 (WEA 03)
20	21:31	20:29	19:14	17:05			16:17	12	15:11 (WEA 01)		36	14:35 (WEA 02)
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15		15:02 (WEA 01)	1	25	12:51 (WEA 03)
20	21:30	20:26	19:12	17:03			16:16	8	15:10 (WEA 01)	16:16	35	14:36 (WEA 02)
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17			08:43	22	12:52 (WEA 03)
21	21:28 05:41	20:24 06:34	19:09	17:01 07:23		14:56 (WEA 01)	16:15			16:17 08:43	33	14:36 (WEA 02)
31	21:26	20:22		16:59	10					16:18	30	12:53 (WEA 03)
Sonnenscheinstunden	509	1 458	382	329	10	15:06 (WEA 01)	261			236	30	14:35 (WEA 02)
astr.max.mögl.Beschattung		1 730	302	323	192		201	756		230	823	
astimusimogribescrietturig					4.74			, 50			023	

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) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3,1,633

April

1 Mai

Juni

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: N - Dwoweg 156, Lehmden Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

März

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 Sonneneinfallsrichtung

| Februar

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrleb

Januar

	12011001	'		1.000			11.1012			Lubin	17-1-1	Laum
1	08:43		15:30 (vorh. WEA 06)	08:14		15:30 (WEA 03)	1 07:17		17:32 (vorh. WEA 09)	1 07:04	05:56	1 05:07
	16:19	8	15:38 (vorh. WEA 06)		24	16:12 (WEA 02)		6	17:38 (vorh. WEA 09)		20:55	21:44
2	08:43		15:31 (vorh. WEA 06)	08:12			07:15		17:30 (vorh. WEA 09)	07:01	05:54	05:07
	16:20	8		17:12	10	16:10 (WEA 02)		9	17:39 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43		15:32 (vorh. WEA 06)			16:02 (WEA 02)			17:30 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	6	15:38 (vorh. WEA 06)		6	16:08 (WEA 02)	18:08	11	17:41 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4			15:24 (WEA 03)				07:10		17:30 (vorh, WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23	9		17:15			18:10	12	17:42 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42		15:23 (WEA 03)				07:08		17:30 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
	16:24	11	15:38 (vorh, WEA 06)				18:12	11	17:41 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6	08:42		15:22 (WEA 03)				07:06		17:31 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:03
	16:25	10		17:19			18:14	9	17:40 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7	08:41		15:20 (WEA 03)				07:04		17:32 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27	13	15:33 (WEA 03)				18:15	6	17:38 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41		15:21 (WEA 03)				07:01		,	06:47	05:42	05:02
	16:28	14		17:23			18:17			20:14	21:08	21:52
9	08:40		15:20 (WEA 03)	07:59			06:59			06:45	05:40	05:02
	16:29	16	15:36 (WEA 03)				18:19			20:16	21:09	21:52
10	08:40		15:20 (WEA 03)				06:56			06:42	05:38	05:01
	16:31	17	15:37 (WEA 03)				18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39		15:19 (WEA 03)				06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	19	15:38 (WEA 03)				18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38		15:19 (WEA 03)	07:54			06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34	20	15:39 (WEA 03)	17:31			18:25			20:21	21:14	21:55
13	08:37		15:19 (WEA 03)			16:49 (WEA 01)	06:49			06:35	05:33	05:00
	16:35	21	15:40 (WEA 03)		6		18:27			20:23	21:16	21:55
14	08:37		15:19 (WEA 03)	07:50		16:46 (WEA 01)	06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37	21	15:40 (WEA 03)	17:35	12	16:58 (WEA 01)	18:28			20:25	21:18	21:56
15	08:36		15:19 (WEA 03)	07:48		16:44 (WEA 01)	06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39	22	15:41 (WEA 03)	17:37	15	16:59 (WEA 01)	18:30			20:27	21:19	21:57
16	08:35		15:19 (WEA 03)	07:46		16:44 (WEA 01)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	23	15:42 (WEA 03)	17:39	17	17:01 (WEA 01)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		15:19 (WEA 03)	07:44		16:43 (WEA 01)	06:40			06:26	05:26	04:59
	16:42	24	15:43 (WEA 03)	17:41	18	17:01 (WEA 01)				20:30	21:23	21:58
18	08:33		15:19 (WEA 03)	07:41		16:43 (WEA 01)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	33	16:10 (vorh. WEA 05)		19		18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		15:19 (WEA 03)				06:35			06:21	05:23	04:59
	16:45	37	16:11 (vorh, WEA 05)		21	17:02 (WEA 01)				20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:19 (WEA 03)			16:42 (WEA 01)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	41	16:13 (vorh. WEA 05)		20	17:02 (WEA 01)	18:40			20:36	21:27	21:59
21	08:29		15:20 (WEA 03)			16:42 (WEA 01)	06:30			06:17	05:20	04:59
	16:49	46	16:16 (vorh. WEA 05)		20		18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:20 (WEA 03)			16:43 (WEA 01)				06:15	05:19	05:00
	16:51	48	16:17 (vorh, WEA 05)		19	17:02 (WEA 01)				20:39	21:30	21:59
23	08:27		15:20 (WEA 03)			16:42 (WEA 01)				06:13	05:18	05:00
	16:53	49	16:18 (vorh. WEA 05)		18	17:00 (WEA 01)				20:41	21:32	21:59
24	08:26	40	15:20 (WEA 03)		15	16:44 (WEA 01)				06:10	05:16	05:00
	16:54	48	16:17 (vorh, WEA 05)		15	16:59 (WEA 01)				20:43	21:33	22:00
25	08:24	42	15:21 (WEA 03)		42	16:45 (WEA 01)				06:08	05:15	05:01
76	16:56	43	16:13 (WEA 02)		13		18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23	43	15:22 (WEA 03)		7	16:48 (WEA 01)				06:06	05:14	05:01
27	16:58	42	16:13 (WEA 02)		,	16:55 (WEA 01)				20:46	21:36	22:00
27	08:21	41	15:23 (WEA 03)				06:16			06:04	05:13	05:01
28	17:00	41	16:13 (WEA 02)				18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20	40	15:23 (WEA 03)				06:13 18:54			06:02	05:12	05:02
29	17:02 08:18	40	16:13 (WEA 02) 15:24 (WEA 03)	10.02			07:11			20:50 06:00	21:39 05:10	21:59 05:02
29	17:04	20	16:13 (WEA 02)				19:56					21:59
30	08:17	38	15:26 (WEA 03)	1			07:08			20:52 05:58	21:40 05:09	05:03
30	17:06	34	16:13 (WEA 02)				19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15	JT	15:28 (WEA 02)	1			07:06			20.57	05:08	21.39
31	17:08	30	16:13 (WEA 02)	i			19:59			1	21:43	1
Sonnenscheinstunden	252	50	10:13 (HLM 02)	274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	1 232	832		-/ -	260		30,	64		1 125	1 171	1 30,
555ioximognococnattang	57	-			200			٥.				

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



astr.r

Lehmden-Liethe

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: N - Dwoweg 156, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septem	be †Oktobe	r		Nover	nber		Dezen	nber	
1	05:04	05:43	1 06:36	07:28			07:24			08:18		15:01 (WEA 03
	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57			16:14	19	15:20 (WEA 03
2	05:04	05:44	06:37	07:29			07:26			08:20		15:03 (WEA 03
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:55			16:14	17	15:20 (WEA 03
3	05:05	1 05:46	06:39	07:31			07:28			08:21		15:03 (WEA 03
	21:58	21:21	20:14	19:02			16:54			16:13	16	15:19 (WEA 03
4		05:48	06:41	07:33			07:30			08:23	10	15:05 (WEA 03
	21:57	21:19	20:12	19:00			16:52			16:12	14	15:19 (WEA 03
5		05:49	06:42	07:35			07:32			08:24		15:06 (WEA 03
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50			16:12	12	15:18 (WEA 03
6		05:51	06:44	07:36		18:11 (vorh. WEA 09)				08:25		15:08 (WEA 03
	21:56	21:15	20:07	18:55	2	18:13 (vorh. WEA 09)				16:11	10	15:18 (WEA 03
7		05:53	06:46	07:38		18:06 (vorh. WEA 09)	07:36			08:27	10	15:09 (WEA 03
	21:56	21:13	20:05	18:52	9	18:15 (vorh. WEA 09)	16:46			16:11	10	15:24 (vorh. WEA 06
8		05:54	06:48	07:40		18:05 (vorh. WEA 09)	07:38		15:32 (WEA 02)		10	15:12 (WEA 03
	21:55	21:12	20:03	18:50	11	18:16 (vorh. WEA 09)		7	15:39 (WEA 02)		9	15:26 (vorh. WEA 06
9	05:11	05:56	06:49	07:42		18:04 (vorh, WEA 09)		,	15:04 (WEA 03)		3	15:21 (vorh. WEA 06
	21:54	21:10	20:00	18:48	12	18:16 (vorh. WEA 09)		14	15:41 (WEA 02)		6	15:27 (vorh. WEA 06
10	05:12	05:58	06:51	07:44		18:04 (vorh. WEA 09)	07:42			08:30	•	15:20 (vorh. WEA 06
	21:53	21:08	19:58	18:45	12	18:16 (vorh. WEA 09)	16:41	25	15:43 (WEA 02)		8	15:28 (vorh. WEA 06
11	05:13	05:59	06:53	07:45		18:04 (vorh, WEA 09)	07:43		14:58 (WEA 03)		٥	15:20 (vorh. WEA 06
	21:53	21:06	19:55	18:43	10		16:39	30	15:43 (WEA 02)		8	15:28 (vorh. WEA 06
12	05:14	06:01	06:55	07:47	10		07:45	30	14:57 (WEA 03)	08:33	0	
	21:52	21:04	19:53	18:41	7	18:12 (vorh. WEA 09)	16:38	34	15:44 (WEA 02)	16:09	9	15:20 (vorb. WEA 06
13		06:03	06:56	07:49	,	18:06 (vorh. WEA 09)	07:47	34		08:34	9	15:29 (vorh. WEA 06 15:22 (vorh. WEA 06
	21:51	21:01	19:50	18:38	4	18:10 (vorh. WEA 09)	16:36	38	15:45 (WEA 03)		10	
14	05:16	06:04	06:58	07:51	-	10:10 (VOIII: WEN 05)	07:49	20	15:45 (WEA 02) 14:55 (WEA 03)		10	15:32 (vorh. WEA 08
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	40	15:45 (WEA 02)		11	15:22 (vorh. WEA 06
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51	70			11	15:33 (vorh. WEA 08
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	41	14:55 (WEA 03)	08:36	- 11	15:21 (vorh. WEA 06
16	05:19	06:08	07:01	07:55		17:18 (WEA 01)		41	15:45 (WEA 02) 14:55 (WEA 03)	08:37	11	15:32 (vorh. WEA 08
10	21:48	20:55	19:43	18:31	10	17:28 (WEA 01)		41	15:45 (WEA 02)		10	15:22 (vorh. WEA 06
17	05:20	06:10	07:03	07:56	10	17:16 (WEA 01)		71	14:54 (WEA 03)	16:09 08:37	10	15:32 (vorh. WEA 08
	21:46	20:53	19:41	18:29	14	17:30 (WEA 01)		43	15:46 (WEA 02)		10	15:22 (vorh. WEA 06
18	05:22	06:11	07:05	07:58	14	17:14 (WEA 01)		43	14:54 (WEA 03)		10	15:32 (vorh. WEA 06
	21:45	20:51	19:38	18:27	17	17:31 (WEA 01)	16:29	48	15:51 (vorh. WEA 05)	08:38	10	15:23 (vorh. WEA 06
19	05:23	06:13	07:07	08:00	1,	17:13 (WEA 01)		40	14:54 (WEA 03)		10	15:33 (vorh. WEA 06
	21:44	20:49	19:36	18:25	19	17:32 (WEA 01)		49	15:52 (vorh. WEA 05)		9	15:24 (vorh. WEA 06
20	05:24	06:15	07:08	08:02		17:13 (WEA 01)		73	14:55 (WEA 03)		9	15:33 (vorh. WEA 06
	21:43	20:47	19:33	18:23	19	17:32 (WEA 01)		48	15:52 (vorh. WEA 05)		9	15:24 (vorh. WEA 06
21	05:26	06:16	07:10	08:04		17:12 (WEA 01)		40	14:55 (WEA 03)		,	15:33 (vorh. WEA 06 15:25 (vorh. WEA 06
	21:41	20:44	19:31	18:20	20	17:32 (WEA 01)		46	15:51 (vorh. WEA 05)		9	15:34 (vorh. WEA 06
22		06:18	07:12	08:06		17:12 (WEA 01)		-10	14:55 (WEA 03)		,	
-31	21:40	20:42	19:29	18:18	20	17:32 (WEA 01)		41	15:49 (vorh. WEA 05)		10	15:24 (vorh, WEA 06 15:34 (vorh, WEA 06
23	05:29	06:20	07:14	08:07		17:12 (WEA 01)	08:05	14	14:56 (WEA 03)	08:41	10	15:26 (vorh. WEA 06
	21:39	20:40	19:26	18:16	20	17:32 (WEA 01)	16:22	38	15:48 (vorh, WEA 05)		9	15:35 (vorh. WEA 06
24	05:30	06:22	07:15	08:09		17:12 (WEA 01)	08:07	20	14:56 (WEA 03)		,	15:26 (vorh. WEA 06
	21:37	20:38	19:24	18:14	19	17:31 (WEA 01)		33	15:47 (vorh. WEA 05)		9	
25	05:32	06:23	07:17	07:11		16:13 (WEA 01)		33	14:57 (WEA 03)		,	15:35 (vorh. WEA 06) 15:26 (vorh. WEA 06)
	21:36	20:35	19:21	17:12	18	16:31 (WEA 01)		24		16:13	9	15:35 (vorh. WEA 06
26	05:33	06:25	07:19	07:13		16:13 (WEA 01)		27	14:58 (WEA 03)		,	
	21:34	20:33	19:19	17:10	17	16:30 (WEA 01)		23	15:21 (WEA 03)		10	15:26 (vorh. WEA 06)
27	05:35	06:27	07:21	07:15		16:14 (WEA 01)		ے	14:58 (WEA 03)		10	15:36 (vorh. WEA 06)
2,	21:33	20:31	19:16	17:08	15	16:29 (WEA 01)		22	15:20 (WEA 03)		10	15:28 (vorh. WEA 06)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	13	16:16 (WEA 01)		22	14:59 (WEA 03)		10	15:38 (vorh. WEA 08)
	21:31	20:29	19:14	17:05	11	16:27 (WEA 01)	16:17	22	15:21 (WEA 03)		10	15:28 (vorh. WEA 06)
29	05:38	06:30	07:24	07:19	11	16:19 (WEA 01)	08:15	~~			10	15:38 (vorh. WEA 08)
	21:30	20:26	19:12	17:03	4	16:23 (WEA 01)	16:16	21	15:00 (WEA 03)		10	15:29 (vorh. WEA 06)
30	05:39	06:32	07:26	07:21	7	TO:53 (AACM OT)	08:17	21	15:21 (WEA 03) 15:01 (WEA 03)		10	15:39 (vorh. WEA 08)
30	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	20			11	15:29 (vorh, WEA 06)
31		06:34	13.03	07:23			10.13	20	15:21 (WEA 03)		11	15:40 (vorh. WEA 08)
51	21:26	20:22	1	16:59						08:43	10	15:29 (vorh, WEA 06)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			16:18 236	10	15:39 (vorh. WEA 08)
max.mögl.Beschattung	303	1 .50	302	1 323	290		201	748		230	325	

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: O - Dwoweg 190, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februa	r		März			[April			Mel	{Juni
1	08:43			08:14		16:30 (vorh. WEA 07)	1 07:17		17:13 (WEA 02)	07:04		18:56 (WEA 01)	05:56	1 05:07
	16:19		Ž.	17:10	8	16:38 (vorh. WEA 07)		17	17:30 (WEA 02)		24	19:35 (vorh. WEA 09)		21:44
2	08:43		15:43 (WEA IFE 16 (04))			16:31 (vorh. WEA 07)			17:12 (WEA 02)			18:57 (WEA 01)	05:54	05:07
10	16:20	1	15:44 (WEA IFE 16 (04))		9	16:40 (vorh. WEA 08)		18	17:30 (WEA 02)		23	19:36 (vorh. WEA 09)		21:45
3	08:43		15:42 (WEA IFE 16 (04))		522	16:32 (vorh. WEA 07)	07:13		17:11 (WEA 02)			18:59 (WEA 01)		05:06
4	16:22	3	15:45 (WEA IFE 16 (04))		7	16:39 (vorh. WEA 08)	18:08	19	17:30 (WEA 02)		19	19:36 (vorh. WEA 09)		21:46
4	08:42 16:23	4	15:42 (WEA IFE 16 (04)) 15:46 (WEA IFE 16 (04))				07:10 18:10	19	17:12 (WEA 02) 17:31 (WEA 02)		9	19:27 (vorh. WEA 09)		05:05
5	08:42	4	15:42 (WEA IFE 16 (04))				07:08	19	17:31 (WEA 02) 17:11 (WEA 02)		9	19:36 (vorh. WEA 09) 19:27 (vorh. WEA 09)		21:47 05:04
7	16:24	6	15:48 (WEA IFE 16 (04))				18:12	19	17:30 (WEA 02)		6	19:33 (vorh. WEA 09)		21:49
6	08:42	•	15:42 (WEA IFE 16 (04))				07:06		17:11 (WEA 02)	06:52	٠	13.33 (4011) 1107 (3)	05:46	05:03
	16:25	7	15:49 (WEA IFE 16 (04))				18:14	18	17:29 (WEA 02)	20:10			21:04	21:50
7			15:41 (WEA IFE 16 (04))				07:03		17:11 (WEA 02)				05:44	05:03
	16:27	9	15:50 (WEA IFE 16 (04))		4	16:51 (vorh. WEA 06)		20	17:31 (WEA 03)				21:06	21:51
8			15:42 (WEA IFE 16 (04))		_	16:47 (vorh. WEA 06)			17:11 (WEA 03)				05:42	05:02
9		10	15:52 (WEA IFE 16 (04))		7	16:54 (vorh. WEA 06)		21	17:32 (WEA 03)				21:08	21:51
9	08:40 16:29	12	15:42 (WEA IFE 16 (04)) 15:54 (WEA IFE 16 (04))		10	16:46 (vorh. WEA 05)		24	17:10 (WEA 03)				05:40	05:02
10	08:40	12	15:41 (WEA IFE 16 (04))		10	16:56 (vorh. WEA 06) 16:47 (vorh. WEA 06)		24	17:34 (WEA 03) 17:08 (WEA 03)				21:09 05:38	21:52
10		13	15:54 (WEA IFE 16 (04))		10	16:57 (vorh. WEA 06)		25	17:33 (WEA 03)				21:11	21:53
11	08:39		15:42 (WEA IFE 16 (04))			16:47 (vorh. WEA 06)			17:08 (WEA 03)				05:37	05:01
73		13	15:55 (WEA IFE 16 (04))		10	16:57 (vorh. WEA 06)		26	17:34 (WEA 03)			3	21:13	21:54
12	08:38		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:54		16:47 (vorh. WEA 06)	06:52		17:06 (WEA 03)			2	05:35	05:00
3)		13	15:55 (WEA IFE 16 (04))		8		18:25	28	17:34 (WEA 03)				21:14	21:55
13			15:42 (WEA IFE 16 (04))				06:49		17:06 (WEA 03)				05:33	05:00
		14	15:56 (WEA IFE 16 (04))		5	16:54 (vorh. WEA 06)	18:27	28	17:34 (WEA 03)) i	21:16	21:55
14	08:37		15:42 (WEA IFE 16 (04))				06:47		17:06 (WEA 03)				05:31	05:00
15	16:37 1 08:36	14	15:56 (WEA IFE 16 (04)) 15:43 (WEA IFE 16 (04))				18:28 06:45	27	17:33 (WEA 03) 17:06 (WEA 03)			0	21:18	21:56
13		13	15:56 (WEA IFE 16 (04))				18:30	27	17:33 (WEA 03)				05:30 21:19	05:00 21:57
16	08:35		15:44 (WEA IFE 16 (04))				06:42	2,	17:07 (WEA 03)				05:28	04:59
		13	15:57 (WEA IFE 16 (04))				18:32	26	17:33 (WEA 03)			9	21:21	21:57
17	08:34		15:44 (WEA IFE 16 (04))				06:40		17:06 (WEA 03)			i	05:27	04:59
- 1		13	15:57 (WEA IFE 16 (04))				18:34	26	17:32 (WEA 03)			i	21:23	21:58
18	08:33		15:45 (WEA IFE 16 (04))				06:37		17:07 (WEA 03)			ĵ	05:25	04:59
		L2	15:57 (WEA IFE 16 (04))		3		18:36	24	17:31 (WEA 03)				21:24	21:58
19	08:32		15:46 (WEA IFE 16 (04))		-	17:11 (vorh. WEA 05)	06:35		17:08 (WEA 03)			Į.	05:23	04:59
20	16:45 1 08:31	10	15:56 (WEA IFE 16 (04)) 15:47 (WEA IFE 16 (04))		5	17:16 (vorh. WEA 05) 17:11 (vorh. WEA 05)		21	17:29 (WEA 03) 17:09 (WEA 03)				21:26	21:59
20		9	15:56 (WEA IFE 16 (04))		8	17:19 (vorh. WEA 05)		19	17:28 (WEA 03)				05:22 21:27	04:59 21:59
21	08:29	,	15:49 (WEA IFE 16 (04))		٠	17:12 (vorh. WEA 05)		13	17:11 (WEA 03)				05:21	04:59
		6	15:55 (WEA IFE 16 (04))		7	17:19 (vorh. WEA 05)		14	17:25 (WEA 03)			- 1	21:29	21:59
22	08:28		, , , , , ,	07:33		17:13 (vorh. WEA 05)			17:15 (WEA 03)			i	05:19	05:00
3	16:51		1	17:51	5	17:18 (vorh. WEA 05)		6	17:21 (WEA 03)			j	21:30	21:59
23	08:27		9	07:31			06:25		18:03 (WEA 01)			1	05:18	05:00
24	16:53			17:53			18:45	9	18:12 (WEA 01)				21:32	21:59
24	08:26 16:54			07:29 17:55			06:23 18:47	13	18:00 (WEA 01) 18:13 (WEA 01)			1	05:16	05:00
25	08:24			07:26			06:20	13	17:59 (WEA 01)				21:33 05:15	22:00 05:01
23	16:56			17:56			18:49	16	18:15 (WEA 01)				21:35	22:00
26	08:23			07:24		17:19 (WEA 02)		20	17:57 (WEA 01)				05:14	05:01
	16:58		i	17:58	6	17:25 (WEA 02)		18	18:15 (WEA 01)				21:36	22:00
27	08:21		ì	07:22		17:16 (WEA 02)	06:16		17:56 (WEA 01)				05:13	05:01
	17:00			18:00	11	17:27 (WEA 02)		19	18:15 (WEA 01)			1	21:38	22:00
28	08:20			07:20		17:14 (WEA 02)			17:55 (WEA 01)				05:12	05:02
	17:02		45.70 () 1 105. 5-1	18:02	15	17:29 (WEA 02)		20	18:15 (WEA 01)				21:39	21:59
29	08:18 17:04	2	16:29 (vorh. WEA 07) 16:32 (vorh. WEA 07)				07:11	70		06:00			05:10	05:02
30	08:17	3	16:30 (vorh, WEA 07)				19:56 07:08	20	19:15 (WEA 01) 18:56 (WEA 01)	20:52 05:58			21:40 05:09	21:59 05:03
30		4	16:34 (vorh, WEA 07)				19:58	21	19:32 (vorh. WEA 09)	20:54			21:42	21:59
31	08:15	•	16:30 (vorh, WEA 07)				07:06		18:55 (WEA 01)	2015			05:08	21.39
		6	16:36 (vorh. WEA 07)			i	19:59	23	19:33 (vorh. WEA 09)				21:43	ì
Sonnenscheinstunden	253		,	274			367		. , ,	419		i	491	507
astr.max.mögl.Beschattung	20	18)		138			631			81	i		I.

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 Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende



Uzenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04,2018 18:59/3,1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: O - Dwoweg 190, Lehmden 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septemb	ber	Oktob	oer .		Novem	ber		Dezemb	er	
1	05:04	1 05:43	1 06:36		1 07:28		17:46 (WEA 03)	07:24		16:15 (vorh, WEA 06)	08-18		15:24 (WEA IFE 16 (04))
	21:59	21:24	20:19		19:07	28	18:14 (WEA 03)		11	16:26 (vorh. WEA 06)		13	15:37 (WEA IFE 16 (04))
2	05:04	05:44	06:37		07:29		17:45 (WEA 03)			16:16 (vorh. WEA 06)			15:25 (WEA IFE 16 (04))
	21:58	21:23	20:17		19:04	27	18:12 (WEA 03)		9	16:25 (vorh. WEA 06)		12	15:37 (WEA IFE 16 (04))
3	05:05	05:46	06:39		07:31		17:46 (WEA 03)			16:16 (vorh. WEA 06)			15:25 (WEA IFE 16 (04))
	21:58	21:21	20:14		19:02	26	18:12 (WEA 03)	16:54	7	16:23 (vorh. WEA 06)		12	15:37 (WEA IFE 16 (04))
4	05:06	05:48	06:41		07:33		17:46 (WEA 03)	07:30		16:17 (vorh. WEA 06)			15:26 (WEA IFE 16 (04))
	21:57	21:19	20:12		19:00	25	18:11 (WEA 03)	16:52	4	16:21 (vorh, WEA 06)	16:12	11	15:37 (WEA IFE 16 (04))
5	05:07	05:49	1 06:42		07:35		17:47 (WEA 03)	07:32			08:24		15:26 (WEA IFE 16 (04))
	21:57	1 21:17	20:10		18:57	23	18:10 (WEA 03)	16:50			16:12	9	15:35 (WEA IFE 16 (04))
6	05:08	05:51	1 06:44		07:36		17:48 (WEA 03)	07:34			08:25		15:28 (WEA IFE 16 (04))
	21:56	21:15	20:07		18:55	20	18:08 (WEA 03)				16:11	7	15:35 (WEA IFE 16 (04))
7	05:09	05:53	06:46	19:22 (vorh. WEA 0			17:47 (WEA 02)				08:27		15:28 (WEA IFE 16 (04))
	21:56	21:13	20:05	6 19:28 (vorh. WEA		19	18:06 (WEA 03)				16:11	6	15:34 (WEA IFE 16 (04))
8		05:54	06:48	19:21 (vorh. WEA (17:46 (WEA 02)			16:03 (vorh. WEA 07)	08:28		15:30 (WEA IFE 16 (04))
	21:55	21:11	20:03	9 19:30 (vorh. WEA (19	18:05 (WEA 02)		8	16:11 (vorh. WEA 08)		4	15:34 (WEA IFE 16 (04))
9	05:11	05:56	06:49	18:53 (WEA 0			17:46 (WEA 02)			16:01 (vorh, WEA 07)	08:29		15:31 (WEA IFE 16 (04))
40	21:54	21:10	20:00	20 19:31 (vorh. WEA (19	18:05 (WEA 02)		10	16:11 (vorh, WEA 08)	16:10	3	15:34 (WEA IFE 16 (04))
10	05:12	05:58	06:51	18:50 (WEA 0			17:46 (WEA 02)				08:30		15:32 (WEA IFE 16 (04))
44	21:53	21:08	19:58	23 19:29 (vorh. WEA (19	18:05 (WEA 02)		8	16:09 (vorh. WEA 07)		1	15:33 (WEA IFE 16 (04))
11	05:13	05:59	06:53	18:49 (WEA 0		40	17:46 (WEA 02)		_	16:01 (vorh, WEA 07)			
13	21:53	21:06	19:55	24 19:27 (vorh. WEA (9) 18:43	18	18:04 (WEA 02)		6	16:07 (vorh. WEA 07)	16:09		
12	05:14	06:01	06:55	18:46 (WEA 0		10	17:46 (WEA 02)			16:01 (vorh. WEA 07)	08:33		
17	21:52 05:15	21:04 06:03	19:53	22 19:25 (vorh, WEA (18	18:04 (WEA 02)		4	16:05 (vorh. WEA 07)			
13	21:51	21:01	19:50	18:46 (WEA 0 21 19:22 (vorh, WEA 0		16	17:47 (WEA 02)		2	16:01 (vorh. WEA 07)			
14	05:16	06:04	06:58	18:46 (WEA 0		10	18:03 (WEA 02)		- 2	16:03 (vorh. WEA 07)			
14	21:50	20:59	19:48	19 19:05 (WEA 0		13	17:48 (WEA 02) 18:01 (WEA 02)	07:49 16:34			08:35 16:09		
15	05:18	06:06	07:00	18:46 (WEA 0		13	17:49 (WEA 02)			-	08:36		
13	21:49	20:57	19:46	19 19:05 (WEA 0		9	17:58 (WEA 02)			(16:09		
16	05:19	06:08	07:01	18:46 (WEA 0		,	17.30 (1111 02)	07:53		0	08:36		
10	21:48	20:55	19:43	19 19:05 (WEA 0				16:31		0	16:09		
17	05:20	06:10	07:03	18:45 (WEA 0				07:55		9	08:37		
	21:46	20:53	19:41	18 19:03 (WEA 0				16:30		1	16:09		
18	05:22	06:11	07:05	18:46 (WEA 0				07:56		- 4	08:38		
	21:45	20:51	19:38	16 19:02 (WEA 0				16:29			16:10		
19	05:23	06:13	07:07	18:47 (WEA 0				07:58		4	08:39		
1	21:44	20:49	19:36	14 19:01 (WEA 0	1) 18:25			16:27			16:10		
20	05:24	06:15	07:08	18:48 (WEA 0	1) 08:02		17:43 (vorh. WEA 05)	08:00			08:39		
	21:43	20:47	19:33	10 18:58 (WEA 0	1) 18:23	6	17:49 (vorh, WEA 05)	16:26			16:10		
21	05:26	106:16	07:10	18:52 (WEA 0			17:42 (vorh. WEA 05)			15:24 (WEA IFE 16 (04))			
	21:41	20:44	19:31	1 18:53 (WEA 0		В	17:50 (vorh. WEA 05)		6	15:30 (WEA IFE 16 (04))			
22	05:27	106:18	07:12	17:57 (WEA 0			17:41 (vorh. WEA 05)			15:23 (WEA IFE 16 (04))			
_10	21:40	20:42	19:29	13 18:10 (WEA 0		7	17:48 (vorh. WEA 05)		9	15:32 (WEA JFE 16 (04))			
23	05:29	1 06:20	07:14	17:53 (WEA 0		_	17:41 (vorh. WEA 05)			15:23 (WEA IFE 16 (04))			
24	21:39	20:40	19:26	18 18:11 (WEA 0		5	17:46 (vorh. WEA 05)		10	15:33 (WEA IFE 16 (04))			
24	05:30	06:22	07:15	17:52 (WEA 0			17:42 (vorh. WEA 05)		4.0	15:22 (WEA IFE 16 (04))			
35	21:37	20:38	19:24	20 18:12 (WEA 0		2	17:44 (varh. WEA 05)		12	15:34 (WEA IFE 16 (04))			
25	05:32	06:23	07:17	17:50 (WEA 0				08:09	42	15:22 (WEA IFE 16 (04))			
76	21:36 05:33	20:35 06:25	19:21	23 18:13 (WEA 0 17:49 (WEA 0				16:20	13	15:35 (WEA IFE 16 (04))			
20	21:34	20:33	19:19	25 18:14 (WEA 0				08:10 16:19	13	15:23 (WEA IFE 16 (04)) 15:36 (WEA IFE 16 (04))			
27	05:35	06:27	07:21	17:47 (WEA 0			1	08:12	13	15:22 (WEA IFE 16 (04))			
27	21:33	20:31		27 18:14 (WEA 0				16:18	13	15:35 (WEA IFE 16 (04))			
28	05:36	06:29	07:22	17:47 (WEA 0				08:14	13	15:22 (WEA IFE 16 (04))			
20	21:31	20:29	19:14	27 18:14 (WEA 0				16:17	14	15:36 (WEA IFE 16 (04))			
29	05:38	06:30	07:24	17:46 (WEA 0			16:18 (vorh, WEA 06)		4.4	15:23 (WEA IFE 16 (04))			
	21:29	20:26	19:12	28 18:14 (WEA 0		6	16:24 (vorh. WEA 06)		14	15:37 (WEA IFE 16 (04))			
30	05:39	06:32	07:26	17:46 (WEA 0		,	16:16 (vorh. WEA 06)			15:24 (WEA IFE 16 (04))			
33	21:28	20:24	19:09	28 18:14 (WEA 0		9	16:25 (vorh. WEA 06)		13	15:37 (WEA IFE 16 (04))			
31	05:41	06:34	i		07:23	-	16:16 (vorh. WEA 06)	6		(08:43		
	21:26	20:22	1		16:59	10	16:26 (vorh. WEA 06)	0			16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382		329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung		1	1 4	450	1	352	1		186	1		78	
										,			

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 mlt Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: P - Weidenstr. 73, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	jJanuar		Februar			März			(April			Mai	Juni
1	08:43		08:14		16:13 (WEA IFE 15 (03))				07:04		19:09 (WEA 03)	05:56	05:07
3	16:19		17:10	6	16:19 (WEA IFE 15 (03))				20:01	18	19:27 (WEA 03)		21:44
2	08:43 16:20		08:12 17:12			07:15 18:06	3	17:36 (vorh. WEA 06) 17:39 (vorh. WEA 06)		10	19:07 (WEA 03) 19:26 (WEA 03)		05:07
3	08:42		08:10			07:13	3	17:36 (vorh. WEA 06)		19	19:07 (WEA 03)		21:45
3	16:22		17:13			18:08	5	17:41 (vorh. WEA 06)		20	19:27 (WEA 03)		21:46
4	08:42		08:09		16:41 (WEA IFE 16 (04))	07:10	_	17:36 (vorh. WEA 06)			19:07 (WEA 03)		05:05
Ü	16:23		17:15	3	16:44 (WEA IFE 16 (04))		7	17:43 (vorh. WEA 06)		20	19:27 (WEA 03)		21:47
5	08:42		08:07	,	16:41 (WEA IFE 16 (04))		_	17:37 (vorh. WEA 06)	06:54		19:07 (WEA 03)		05:04
6	16:24 08:42		17:17 08:05	6	16:47 (WEA IFE 16 (04))		6	17:43 (vorh. WEA 06)	20:08	22	19:41 (WEA 01)		21:49
0	16:25		17:19	9	16:40 (WEA IFE 16 (04)) 16:49 (WEA IFE 16 (04))				06:52 20:10	28	19:07 (WEA 03) 19:44 (WEA 01)		05:03 21:50
7	08:41		08:03	,	16:40 (WEA IFE 16 (04))				06:49	20	19:08 (WEA 03)		05:03
3	16:27		17:21	11	16:51 (WEA IFE 16 (04))				20:12	28	19:45 (WEA 01)		21:51
8	08:41		08:01		16:40 (WEA IFE 16 (04))			17:49 (vorh. WEA 05)			19:09 (WEA 03)		05:02
	16:28		17:23	12	16:52 (WEA IFE 16 (04))		2		20:14	27	19:45 (WEA 01)		21:51
9	08:40 16:29		07:59 17:25	12	16:40 (WEA IFE 16 (04)) 16:52 (WEA IFE 16 (04))		3		06:45	23	19:11 (WEA 03) 19:45 (WEA 01)		05:02
10	08:39		07:58	12	16:41 (WEA IFE 16 (04))		-	17:50 (vorh. WEA 05)		23	19:31 (WEA 01)		05:01
	16:31		17:27	11	16:52 (WEA IFE 16 (04))		4	17:54 (vorh. WEA 05)	20:18	14	19:45 (WEA 01)		21:53
11	08:39		07:56		16:42 (WEA IFE 16 (04))	06:54		,	06:40		19:30 (WEA 01)		05:01
(3	16:32		17:29	9	16:51 (WEA IFE 16 (04))				20:19	14	19:44 (WEA 01)		21:54
12	08:38		07:54	-	16:43 (WEA IFE 16 (04))				06:37		19:31 (WEA 01)		05:00
12	16:34 08:37		17:31 07:52	5	16:48 (WEA IFE 16 (04))	18:25 06:49			20:21	13	19:44 (WEA 01) 19:32 (WEA 01)		21:55
13	16:35		17:33			18:27			06:35 20:23	11	19:43 (WEA 01)		05:00
14	08:37		07:50			06:47			06:33		19:33 (WEA D1)		05:00
i	16:37		17:35			18:28			20:25	8	19:41 (WEA 01)		21:56
15	08:36		07:48			06:45)	06:31		- 10	05:30	1 05:00
	16:39		17:37			18:30			20:27			21:19	1 21:57
16	08:35 16:40		07:46 17:39			06:42			06:28			05:28	04:59
17	08:34		07:44			18:32 06:40			20:28		18	21:21 05:26	21:57 04:59
•/	16:42		17:41			18:34			20:30			21:23	21:58
18	08:33		07:41			06:37		18:01 (WEA 02)			ji	05:25	04:59
3	16:44		17:43			18:36	9	18:10 (WEA 02)			13	21:24	21:58
19	08:32		07:39			06:35		17:59 (WEA 02)				05:23	04:59
20	16:45 08:30	16:10 (WEA IFE 15 (03))	17:45		17:17 (vorh. WEA 08)	18:38	12	18:11 (WEA 02) 17:58 (WEA 02)				21:26 05:22	1 21:58
20	16:47 3			2	17:19 (vorh. WEA 08)		14	18:12 (WEA 02)			2	21:27	21:59
21	08:29	16:09 (WEA IFE 15 (03))		-	17:19 (vorh. WEA 07)			17:57 (WEA 02)			1	05:20	04:59
	16:49 7	16:16 (WEA IFE 15 (03))	17:49	2	17:21 (vorh. WEA 07)	18:41	14	18:11 (WEA 02)	20:37		ji	21:29	21:59
22	08:28	16:08 (WEA IFE 15 (03))			17:19 (vorh. WEA 07)			17:57 (WEA 02)	06:15		3	05:19	1 05:00
22	16:51 9			4		18:43	14	18:11 (WEA 02)	20:39			21:30	21:59
23	08:27 16:53 12	16:08 (WEA IFE 15 (03)) 16:20 (WEA IFE 15 (03))		6	17:19 (vorh. WEA 07) 17:25 (vorh. WEA 07)	06:25	14	17:57 (WEA 02) 18:11 (WEA 02)			19	05:18 21:32	05:00 21:59
24	08:26	16:07 (WEA IFE 15 (03))		U	17.23 (VOIII. WEAR 07)	06:23	14	17:57 (WEA 02)			1	05:16	05:00
	16:54 13					18:47	13	18:10 (WEA 02)			19	21:33	22:00
25	08:24	16:08 (WEA IFE 15 (03))				06:20		17:58 (WEA 02)			1	05:15	05:01
1	16:56 14					18:49	11	18:09 (WEA 02)			9	21:35	22:00
26	08:23		07:24			06:18	-	17:59 (WEA 02)			Q.	05:14	05:01
27	16:58 15 08:21	16:22 (WEA IFE 15 (03)) 16:08 (WEA IFE 15 (03))				18:50 06:16	7	18:06 (WEA 02)	06:04			21:36 05:13	1 22:00
-/	17:00 14					18:52			20:48			21:38	21:59
28	08:20	16:08 (WEA IFE 15 (03))				06:13		18:17 (WEA 03)				05:12	05:02
1	17:02 14		18:02			18:54	2		20:50			21:39	21:59
29	08:18	16:09 (WEA IFE 15 (03))	1			07:11		19:13 (WEA 03)				05:10	05:02
20	17:04 13		9			19:56	11	19:24 (WEA 03)				21:40	21:59
	08:17 17:06 12	16:09 (WEA IFE 15 (03)) 16:21 (WEA IFE 15 (03))	1			07:08 19:58	15	19:11 (WEA 03) 19:26 (WEA 03)			1	05:09 21:42	05:03
	08:15	16:11 (WEA IFE 15 (03))	i			07:06	13	19:09 (WEA 03)	20.34			05:08	21.35
	17:08 10		i			19:59	17	19:26 (WEA 03)			1	21:43	i .
Sonnenscheinstunden	253		274		9	367		,/	419			491	507
astr.max.mögl.Beschattung	136		I,	98			183			265	1		1

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

Dezember

11.04.2018 18:59/3.1.633

INovember

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: P - Weidenstr. 73, Kleibrok Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Oktober

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

I Sentember

LAugust

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

1 Tull

1 0.60-04 0.63-48 0.62-36 0.		j Juli	August		Septen	ıber			Oktober	'		Novem	ber		Dezember
21:59	3	05:04	1.05:43		1 06:36		19:30 (WEA 01)	07:28			07:24		16:09 (WEA IFE 16 (04))	08:18
2 05:04 05:44 06:37 39:36 (Web Dil 19:05 06:37 15:36 (Web Dil 19:05 06:37 15:36 (Web Dil 19:05 06:37 15:36 06:34 05:46						14							11		
21:58 11:23 11:23 12:37 14 19:40 (Web 0.1) 19:04 16:55 12 16:21 (Web File (b) 0.1) 16:14 16:55 16:55 10:54 16:55	2														
3 05:05 05:46 06:39 106:39 106:39 106:39 106:39 121:40 106:39 121:40 106:39 121:40 106:39 106:49 106:30 106:40 106:30 106:40 106:30 106:40 106:40 106:30 106:40 10						14							17		
21:58 21:21 20:14 22 39:42 (WEA 01) 19:02 18:27 (web. WEA 05) 10:35 18:27 (web. WEA 05) 10:35 18:27 (web. WEA 05) 10:35 18:27 (web. WEA 05) 10:35 18:28 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web. WEA 05) 10:35 18:38 (web						14							12		
4 05:06 05:46 06:41 20:06 07:33 41:20 07:33 41:20 07:34 41:20 07:35 41						22							12		
21:57 21:19 20:12 27 39:42 (WEA 01) 19:00 4 18:35 (work. WEA 05) 10:52 11 16:21 (WEA FIE 16 (991) 16:12 16:21 (WEA FIE 16 (991) 16:12 16:12 (WEA F	4					22					19:37 (varb. WEA 0E)		12		
19-96 19-9	7					77							11		
21.57	r r					21				4			11		
6 05-08 05-51 21-15 20-07 28 3-9-0 (Web 20) 16-75 18-27 (web 14-05) 16-64 61-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web 16-16 (Web 16-16) 16-17 (Web	3					20				à					
21.55						20				3			9		
7 05:09 05:53 06:46 19:02 (WEA 03) 107:36 3 16:12 (WEA PELE (6/91) 08:27 16:14 16:15 16:						20							-		
21:56 21:13 20:05 22 19:36 (WEAD I) 18:57 18:14 (vorb. WEAD 60) 79:88 16:15 (WEAD RE 16 (OH)) 16:11 18:15 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:88 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:88 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:88 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:88 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:88 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:88 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:89 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:89 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:89 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:89 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:40 18:15 (Vorb. WEAD 60) 79:4	7					20				+	18:27 (VOIII. WEA US)		0		
8 05:10 05:54 06:48 19:01 (Web. 03) 07:40 18:14 (work. Web. 06) 07:84 16:10						22									
21:55 21:11 20:03 20 19:21 (WEA 03) 18:50 2						22					19:14 (,	10:15 (WEA IFE 18 (04))	
9 05:11 05:56 06:49 19:01 (WeA 03) 07:42 18:11 (work, WeA 06) 07:40 15:44 (WeA IFE 15 (03)) 16:03	0					20				-					
21:54 21:10 20:00 20 99:21 (WEA 03) 18:48 7 18:18 (work, WEA 05) 16:49 16:10 16:						20				2					
10	9					20				4					
11 10 13 15 15 15 16 19 18 19 19 19 10 10 18 18 18 19 10 10 18 18 18 19 10 10 18 18 18 19 10 10 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 18 18 19 19 10 10 18 18 18 18 18 18	10					20								45-44 (MEA TE 45 (03))	
1 05:13 05:59 06:33 19:01 (WEA 03) 07:45 18:14 (Venth, WEA 06) 07:43 15:42 (WEA IFE 15 (03)) 08:34 19:15 (WEA 03) 18:49 18:14 (Venth, WEA 06) 16:38 15:42 (WEA IFE 15 (03)) 08:34 18:14 (Venth, WEA 06) 16:38 18:14 (Venth	10														
21:53 21:06 19:55 18 19:19 (WEA 03) 16:47 18:10 (wch. WEA 06) 16:39 10 15:52 (WEA FIE 15 (03)) 16:09 13 15:15 15:15 16:03 16:09 16:09 17 19:18 (WEA 03) 16:47 17 19:18 (WEA 03) 16:47 17 19:18 (WEA 03) 16:47 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 17 19:18 (WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA 03) 16:39 18 18:39 (WEA 03) 18:39 (WEA 0						20				9			ь		
12 05:14 06:54 19:01 (WeA 03) 107:47 18:10 (vorb., WEA 06) 16:34 15:41 (WeA FE 15 (03)) 08:34 16:09 13:05 15:00 (WeA 03) 16:44 18:10 (vorb., WEA 06) 16:38 12 15:35 (WeA FE 15 (03)) 16:39 16:09 14 05:16 05:09 05:09 19:05 (WeA 03) 16:34 16:36	11					40									
21:52 21:04	12					18				4			10		
13 05.15 05.03 05.56 19.91 (WEA 03) 07.49 07.47 15.41 (WEA FLE IS (03)) 08.34	12					47				-					
21:51 21:01 19:50 15 19:16 (WEA 03) 16:38 16:36 13 15:54 (WEA FE 15 (03)) 16:09 19:15 (05:16 06:05 19:05 (WEA 03) 17:05 19:15 (WEA 03) 18:36 16:34 15:54 (WEA FE 15 (03)) 16:09 19:05 (WEA 03) 17:05 (WEA 03) 18:05 (WEA 03)	42					17				2	18:12 (Vom. WEA 06)		12		
14 05.16 06.04 06.58 19.03 (WEA 03) 07.51 15.46 (WEA ITE 15 (03)) 08.35 19.44 12 19.15 (WEA 03) 19.16	13					45							4.5		
15 051-18 050-06 07-00 19-96 12 19-15 (WEA 023) 18-36 15-36 (WEA 023) 18-36 18-36 (WEA 023) 18-36 18-36 (WEA 023) 18-36 18-36 (WEA 023) 18-36 (WEA 0	4.4					12							13		
15 05:18 06:06 07:00 19:06 (WEA 03) 07:53 07:51 15:40 (WEA FE 15 (03)) 08:36 07:01 16:05 19:14 16:33 14 15:54 (WEA 1FE 15 (03)) 16:09 16:09 17:05 16:05 19:14 18:31 16:33 14 15:34 (WEA 1FE 15 (03)) 16:09 16:09 16:30 17:05 16:04 (WEA 1FE 15 (03)) 16:09 16:09 16:30 17:05 16:04 (WEA 1FE 15 (03)) 16:09 16:09 16:30 17:05 16:04 (WEA 1FE 15 (03)) 16:09 16:09 16:30 17:05 16:04 (WEA 1FE 15 (03)) 16:09 16:09 16:30 17:05 16:04 (WEA 1FE 15 (03)) 16:09 16:09 16:00	14					4.7									
11-49 20:57 19:46 5 19:11 (WEA 03) 18:34 16:33 14 15:54 (WEA IFE 15 (03)) 16:09						12							14		
16 05:19 06:08 07:01 07:54 07:53 15:40 (WEA IFE IS (03)) 08:36 21:48 20:55 19:43 18:49 (WEA D2) 07:55 16:31 15:55 (WEA D2) 18:29 21:46 20:53 19:41 18:53 (WEA D2) 18:29 18:29 18:29 18:29 21:45 20:51 19:38 10 18:55 (WEA D2) 18:29	15					_									
121-48 20:55 19:43 18:31 16:31 15 15:55 (WEA IFE 15 (33)) 16:09 17:05 17:00 16:00 17:00 16:0						5	19:11 (WEA 03)					14		
17 05:20 06:10 07:03 18:49 (Web Q2) 07:55 15:44 (Web IFE 15 (03)) 08:37 21:46 20:53 19:41 4 18:53 (Web Q2) 18:29 17:53 (work, Web Q7) 16:30 14 15:55 (Web IFE 15 (03)) 16:09 18 05:22 06:13 19:38 10 18:56 (Web Q2) 18:27 1 17:54 (work, Web Q7) 16:29 13 15:54 (Web IFE 15 (03)) 08:38 19 05:23 06:13 07:07 18:44 (Web Q2) 18:27 1 17:55 (work, Web Q7) 16:29 13 15:54 (Web IFE 15 (03)) 08:38 19 05:24 06:15 07:08 18:43 (Web Q2) 08:00 17:75 (work, Web Q7) 16:27 12 15:54 (Web IFE 15 (03)) 08:39 12 14 20:49 19:38 13 18:57 (Web Q2) 18:27 17:55 (work, Web Q7) 16:27 12 15:54 (Web IFE 15 (03)) 08:39 12 14 20:49 19:38 14 18:57 (Web Q2) 18:28 17:55 (work, Web Q7) 16:27 12 15:54 (Web IFE 15 (03)) 08:39 12 14 20:49 19:38 14 18:57 (Web Q2) 18:25 17:55 (work, Web Q7) 16:26 9 15:52 (Web IFE 15 (03)) 08:39 12 14 20:49 19:38 14 18:57 (Web Q2) 18:25 17:55 (work, Web Q7) 16:26 9 15:54 (Web IFE 15 (03)) 08:39 12 14 20:49 19:38 15 18:57 (Web Q2) 18:26 17:49 (work, Web Q7) 16:26 9 15:54 (Web IFE 15 (03)) 08:40 12 14 20:49 19:29 15 18:57 (Web Q2) 18:20 2 17:51 (work, Web Q7) 16:25 7 15:51 (web IFE 15 (03)) 08:40 12 14 20:49 19:29 15 18:57 (Web Q2) 18:10 17:59 (work, Web Q7) 16:25 7 15:14 (Web IFE 15 (03)) 08:40 12 14 20:49 20:40 19:26 19:29 15 18:57 (Web Q2) 18:10 17:49 (work, Web Q7) 16:25 7 15:40 (Web IFE 15 (03)) 08:40 12 14 20:49 20:40 19:26 14 18:55 (Web Q2) 18:14 17:48 (work, Web Q7) 16:25 7 15:40 (Web IFE 15 (03)) 08:40 12 13 20:40	16							-			1				
21:46 20:53 19:41 4 18:53 (WEA 02) 18:29 16:30 14 15:55 (WEA IFE 15 (03)) 16:09 19:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:23 10:05:13 10:05:24 10:05:24 10:05:25 10:05:24 10:05:25 10:05:24 10:05:25 10:05:24 10:05:25 10:05:24 10:05:25 10:05:24 10:05:25	47						40.40.0				4		15		
18 05:22 06:11	17										9				
21:45 20:51 19:38 10 18:56 (WEA 02) 18:27 17:56 (vorh, WEA 07) 16:29 13 15:56 (WEA 1FE 15 (03)) 16:10	19					4					17-53 6		14		
19 05-23 06-13 07-107 18-44 (WEA 02) 08-00 17-50 (vorh. WEA 07) 07-58 15-42 (WEA IFE 15 (03)) 08-39	10					10				1			13		
21:44 20:49 19:36 13 18:57 (WEA 02) 18:25 5 17:55 (work, WEA 07) 16:27 12 15:54 (WEA IFE 15 (03)) 16:10	10					10				+			13		
20 05:24 06:15 07:08 18:43 (WEA 02) 08:02 17:49 (vorh. WEA 07) 08:02 15:43 (WEA IFE 15 (03)) 08:39 21:43 20:47 19:33 14 18:57 (WEA 02) 08:04 17:49 (vorh. WEA 07) 08:02 15:52 (WEA IFE 15 (03)) 08:40 21:41 20:44 19:31 18:42 (WEA 02) 08:04 17:49 (vorh. WEA 07) 08:02 15:44 (WEA IFE 15 (03)) 08:40 21:40 20:42 19:29 15 18:42 (WEA 02) 08:06 17:47 (vorh. WEA 07) 16:25 7 15:51 (WEA IFE 15 (03)) 08:40 21:40 20:42 19:29 15 18:57 (WEA 02) 18:16 17:47 (vorh. WEA 08) 18:03 15:46 (WEA IFE 15 (03)) 08:41 21:40 20:42 19:29 15 18:57 (WEA 02) 18:16 17:49 (vorh. WEA 08) 16:23 3 15:49 (WEA IFE 15 (03)) 08:41 21:30 06:22 07:14 18:41 (WEA 02) 08:07 08:05 16:22 16:12 24 05:30 06:22 07:15 18:42 (WEA 02) 18:16 16:22 16:22 24 05:30 06:22 07:15 18:42 (WEA 02) 08:09 08:09 08:05 21:37 20:38 19:24 13 18:55 (WEA 02) 18:14 16:21 16:21 16:12 25 05:32 06:23 07:17 18:43 (WEA 02) 07:13 08:10 08:09 08:42 21:34 20:33 19:19 6 18:51 (WEA 02) 17:12 16:20 16:13 26 05:33 06:25 07:19 18:45 (WEA 02) 17:10 16:19 16:14 27 05:35 06:27 07:20 07:22 07:15 08:14 28 05:36 06:30 19:34 (WEA 01) 19:14 17:05 16:17 08:14 21:31 20:28 19:42 (WEA 01) 19:12 17:05 16:12 (WEA IFE 15 (04)) 08:15 08:43 21:29 05:38 06:30 19:34 (WEA 01) 07:24 07:17 08:14 08:14 21:28 20:24 12 19:33 (WEA 01) 19:02 17:01 16:18 (WEA IFE 15 (04)) 08:15 16:17 08:14 21:28 20:22 14 19:44 (WEA 01) 19:02 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 08:17 08:43 21:28 20:22 14 19:44 (WEA 01) 19:02 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 08:17 08:43 21:28 20:22 14 19:44 (WEA 01) 19:02 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:17 08:43 21:28 20:22 14 19:44 (WEA 01) 19:02 17:01 16:20 (WEA IFE 15 (04)) 16:15 16:17 08:43 21:28 20:22 14 19:44 (WE	19					13				c			12		
21:43 20:47 19:33 14 18:57 (WEA 02) 18:20 20:04 17:49 (vorh. WEA 07) 16:26 9 15:52 (WEA IFE 15 (03)) 16:10	20					10				-					
21 05:26 06:16 07:10 18:42 (WEA 02) 08:04 17:49 (vorh. WEA 07) 08:02 15:44 (WEA IFE 15 (03)) 08:40 21:41 20:44 19:31 15 18:57 (WEA 02) 18:20 2 17:51 (vorh. WEA 07) 16:25 7 15:51 (WEA IFE 15 (03)) 08:40 21:40 20:42 19:29 15 18:57 (WEA 02) 18:18 1 17:48 (vorh. WEA 08) 16:23 3 15:49 (WEA IFE 15 (03)) 08:41 21:39 20:40 19:26 14 18:55 (WEA 02) 18:18 1 17:48 (vorh. WEA 08) 16:23 3 15:49 (WEA IFE 15 (03)) 08:41 21:39 20:40 19:26 14 18:55 (WEA 02) 18:16 17:48 (vorh. WEA 08) 16:23 3 15:49 (WEA IFE 15 (03)) 08:41 21:39 20:40 19:26 14 18:55 (WEA 02) 18:16 17:48 (vorh. WEA 08) 16:23 3 15:49 (WEA IFE 15 (03)) 08:41 21:37 20:38 19:24 13 18:55 (WEA 02) 18:16 16:21 16:22 16:12 25 05:32 06:23 07:17 18:43 (WEA 02) 07:11 08:09 08:42 21:34 20:33 06:25 07:19 18:45 (WEA 02) 07:13 08:10 08:10 08:42 21:34 20:33 19:19 6 18:51 (WEA 02) 07:15 08:12 16:19 16:14 27 05:35 06:27 07:20 07:15 08:12 08:42 21:31 20:28 19:14 19:16 17:08 16:17 08:14 28 05:36 06:30 19:34 (WEA 01) 07:22 07:17 08:43 21:31 20:28 19:31 (WEA 01) 07:26 07:17 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 08:17 21:28 20:24 12 19:34 (WEA 01) 07:26 07:21 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 08:17 08:43 21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 19:09 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:16 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 19:09 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:18 25 05:36 06:37 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:18 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 19:09 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:18 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 19:09 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:18 25 05:36 06:37 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:18 16:18 16:18 16:18 16:18 16:18 16:18 16:18 16:18 16:18	20					14				4			9		
21:41 20:44 19:31 15 18:57 (WEA 02) 18:20 2 17:51 (vorh. WEA 07) 16:25 7 15:51 (WEA IFE 15 (03)) 16:11	21					- 1				•			-		
22 05:27 06:18 07:12 18:42 (WEA 02) 08:06 17:47 (vorh. WEA 08) 08:03 15:46 (WEA IFE 15 (03)) 08:41 21:40 20:42 19:29 15 18:57 (WEA 02) 18:18 1 17:48 (vorh. WEA 08) 16:23 3 15:49 (WEA IFE 15 (03)) 08:41 21:39 20:40 19:26 14 18:55 (WEA 02) 18:16 16:22 16:12 24 05:30 06:22 07:15 18:42 (WEA 02) 08:07 08:07 21:37 20:38 19:24 13 18:55 (WEA 02) 18:14 16:21 16:12 25 05:32 06:23 07:17 18:43 (WEA 02) 07:11 08:09 08:42 21:36 20:35 19:21 10 18:53 (WEA 02) 17:12 16:20 16:13 26 05:33 06:25 07:19 18:45 (WEA 02) 07:13 08:10 08:04 21:34 20:33 19:19 6 18:51 (WEA 02) 07:15 08:14 27 05:35 06:27 07:20 07:15 07:15 08:12 08:12 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 16:14 28 05:36 06:29 07:22 07:17 08:42 21:31 20:28 19:34 (WEA 01) 07:24 07:19 16:15 21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 07:26 07:21 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:49 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 07:26 07:21 06:20 (WEA IFE 16 (04)) 21:27 20:28 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:28 20:24 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:28 20:24 12 19:43 (WEA 01) 07:26 07:21 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 08:43 21:31 20:24 12 19:43 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 08:43 21:31 20:24 12 19:43 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 08:43 21:31 30:31 30:31 30:31						15				7			7		
21:40 20:42 19:29 15 18:57 (WEA 02) 18:18 1 17:48 (vorh. WEA 08) 16:23 3 15:49 (WEA IFE 15 (03)) 16:11	22									_			,		
23 05:29 06:20 07:14 18:41 (WEA 02) 08:07 08:05 08:41 21:39 20:40 19:26 14 18:55 (WEA 02) 18:16 16:22 16:12 24 05:30 06:22 07:15 18:42 (WEA 02) 08:07 08:07 08:42 21:37 20:38 19:24 13 18:45 (WEA 02) 08:07 08:07 08:42 25 05:32 06:23 07:17 18:43 (WEA 02) 07:11 08:09 08:07 21:36 20:35 19:21 10 18:53 (WEA 02) 17:12 16:20 16:13 26 05:33 06:25 07:19 18:45 (WEA 02) 07:13 08:10 08:42 21:34 20:33 19:19 6 18:51 (WEA 02) 07:15 08:10 08:42 21:34 20:33 19:19 6 18:51 (WEA 02) 17:10 16:19 16:14 27 05:35 06:27 07:20 07:15 08:12 08:42 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 16:14 28 05:36 06:29 07:22 07:17 08:14 08:43 21:31 20:28 19:14 (WEA 01) 07:24 07:19 08:14 08:43 21:31 20:28 19:34 (WEA 01) 07:24 07:19 08:15 08:17 29 05:38 06:32 19:31 (WEA 01) 07:24 07:19 08:15 08:43 21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 19:12 17:03 16:16 (04) 08:17 08:43 21:28 20:24 12 19:43 (WEA 01) 07:26 07:21 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 08:43 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 08:43 32 05:00 05:32 19:31 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 08:43 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 08:43 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 08:43 31 05:41 05:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:18 32 05:36 0						15				1			3		
21:39	23									-	27.10 (12.110 112.100)		•	-5115 (112111215 (05))	
24 05:30 06:22 07:15 18:42 (WEA 02) 08:09 08:07 08:42 16:11 16:12 16:12 17:03 08:09 08:07 08:42 16:21 16:12 16:13 16:14 16:14 16:15 16:13 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:16 16:17 16:15 16:17 16:15 16:17 16:15 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:16 16:17 16:17 16:17 16:17 16:17 16:17 16:15 16:17 16:17 16:17 16:18						14									
21:37 20:38 19:24 13 18:55 (WEA 02) 18:14 16:21 16:12 16:12 16:12 16:12 16:12 16:13 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:15 16:17 16:15 16:15 16:16	24										1				
25 05:32 06:23 07:17 18:43 (WEA 02) 07:11 08:09 08:42 21:36 20:35 19:21 10 18:53 (WEA 02) 17:12 16:20 16:13 26 05:33 06:25 07:19 18:45 (WEA 02) 07:13 08:10 08:42 21:34 20:33 19:19 6 18:51 (WEA 02) 17:10 16:19 16:14 27 05:35 06:27 07:20 07:15 08:12 08:12 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 16:14 28 05:36 06:29 07:22 07:17 08:14 08:43 21:31 20:28 19:34 (WEA 01) 07:24 07:19 08:15 08:12 21:29 20:38 06:30 19:34 (WEA 01) 07:24 07:19 08:15 08:43 21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 07:26 07:21 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 08:17 08:43 21:28 20:24 12 19:43 (WEA 01) 07:26 07:21 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 21:28 20:24 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:29 17:03 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:19 10:23 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:19 16:19 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:19 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:27 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:19 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 21:28 20:24 19:44 (WEA 01) 16:19 16:19 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:19 (WEA IFE 16 (04)) 21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:19 (WEA IFE 16 (04)) 21:27 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:19 (WEA IFE 16 (04)) 21:28 20:24 20:22 20:24 20	7.7					13									
21:36 20:35 19:21 10 18:53 (WEA 02) 17:12 16:20 16:13	25														
26 05:33 06:25 07:19 18:45 (WEA 02) 07:13 08:10 08:42 21:34 20:33 19:19 6 18:51 (WEA 02) 17:10 16:19 16:14 27 05:35 06:27 07:20 07:15 08:12 08:42 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 16:14 28 05:36 06:29 07:22 07:17 08:14 08:43 21:31 20:28 19:14 (WEA 01) 07:24 07:19 08:15 08:15 21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 19:12 17:03 16:15 21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 19:12 17:03 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 08:17 21:28 20:24 19:34 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:16 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 21:28 20:24 19:34 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 05:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 05:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 05:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 05:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 16:20 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 05:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 16:20 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 05:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 16:20 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 31 05:41 05:34 19:30 (WEA 01) 16:59 10 16:20 (WEA IFE 16 (04)) 16:18						10					-2				
21:34 20:33 19:19 6 18:51 (WEA 02) 17:10 16:19 16:14	26										-				
27 05:35 06:27 07:20 07:15 08:12 08:42 08:42 08:43 16:14 08:43 08:43 08:36 06:29 07:22 07:17 08:14 08:43 0	-					6									
21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 16:14 16:14 16:14 16:14 16:14 16:14 16:14 16:14 16:14 16:14 16:14 16:15 16:15 16:17 16:15 16:17 16:15 16:17 16:15 16:17 16:15 16:17 16:15 16:17 16:15 16:17 16:15 16:17 16:15 16:16 16:1	27							,			- 3				
28 05:36 06:29 07:22 07:17 08:14 08:43 21:31 20:28 19:14 17:05 16:17 16:15 29 05:38 06:30 19:34 (WEA 01) 07:24 07:19 08:15 21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 19:12 17:03 16:16 16:16 30 05:39 06:32 19:31 (WEA 01) 07:26 07:21 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 08:17 08:43 21:28 20:24 12 19:43 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:18 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:17 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:18 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:18 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236											9				
21:31 20:28 19:14 17:05 16:17 16:15 29 05:38 06:30 19:34 (WEA 01) 07:24 107:19 08:15 08:43 21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 19:12 17:03 16:16 16:16 30 05:39 06:32 19:31 (WEA 01) 07:26 17:01 16:12 (WEA IFE 16 (04)) 08:17 08:43 21:28 20:24 12 19:43 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:18 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:17 16:16 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:18 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:17 16:16 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:18 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:17 16:16 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 107:23 16:10 (WEA IFE 16 (04)) 16:18 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 16:59 10 16:20 (WEA IFE 16 (04)) 16:18 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 16:18 16:59 10 16:20 (WEA IFE 16 (04)) 16:18 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 16:18 16:30 (WEA IFE 16 (04)) 16:18 32 05:30 05:30 05:30 06:30 06:30 06:43 16:30 (WEA IFE 16 (04)) 16:18 31 05:41 06:34 19:30 (WEA 01) 16:39 10 16:20 (WEA IFE 16 (04)) 16:18 32 05:30 05:30 06:32 16:30 (WEA IFE 16 (04)) 16:18 32 05:30 05:30 06:32 16:30 (WEA IFE 16 (04)) 16:18 33 05:30 06:32 06:43 06:4	28														
29 05:38															
21:29 20:26 8 19:42 (WEA 01) 19:12 17:03 16:16	29			19:34 (WEA 01)	07:24			11	07:19					i	
21:28 20:24 12 19:43 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:18 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:17 16:17 16:18 (WEA 01)		21:29	20:26 8	19:42 (WEA 01)	19:12			1	17:03		7	16:16		- 1	16:16
21:28 20:24 12 19:43 (WEA 01) 19:09 17:01 6 16:18 (WEA IFE 16 (04)) 16:15 16:17 16:17 16:17 16:18 16:17 16:17 16:18 16:18 16:18 16:19 16:18	30	05:39	06:32	19:31 (WEA 01)	07:26			- 1	07:21		16:12 (WEA IFE 16 (04))	08:17		- 4	08:43
21:26 20:22 14 19:44 (WEA 01) 16:59 10 16:20 (WEA IFE 16 (04)) 16:18	- 4	21:28						i	17:01	6	16:18 (WEA IFE 16 (04))			i	
Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	31				1			- 1						1	
	- 4			19:44 (WEA 01)	1					10	16:20 (WEA IFE 16 (04))			- 41	
astr.max.mögl.Beschattung 34 396 58 206		509			382				329			261			236
	astr.max.mögl.Beschattung		34			396		1	-	58			206		

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: Q - Strothweg 20, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

2	16:21 08:42 16:22	08:14 17:10 08:12 17:12	07:17 18:04			1 07:04		18:48 (WEA IFE 13 (01)	1 05:56		19:28 (WEA IFE 15 (03))	I or.oo		Sample of the same
3 4	08:43 16:21 08:42 16:22	08:12									13:50 (MEV ILE 13 (01)			21:07 (vorh. WEA 06)
3 4	16:21 08:42 16:22					20:01	22	19:20 (WEA IFE 14 (02)	20:55	18	19:46 (WEA IFE 15 (03))		4	21:11 (vorh. WEA 06)
4	08:42 16:22	1 17:12	07:15			07:01		19:06 (WEA IFE 14 (02))	05:54		19:29 (WEA IFE 15 (03))			21:06 (vorh. WEA 06)
4	16:22		18:06			20:03	12	19:18 (WEA IFE 14 (02)	20:57	15	19:44 (WEA IFE 15 (03))	21:45	5	21:11 (vorh. WEA 06)
		08:10	07:13			06:59		19:08 (WEA IFE 14 (02))			19:31 (WEA IFE 15 (03))	05:06		21:06 (vorh, WEA 06)
		17:14	18:08			20:05	8	19:16 (WEA IFE 14 (02))		13	20:29 (vorh, WEA 07)		6	21:12 (vorh, WEA 06)
5		08:09	07:10			06:56			05:50		19:35 (WEA IFE 15 (03))			21:06 (vorh, WEA 06)
5	16:23	17:15	18:10			20:07			21:01	7	20:30 (vorti, WEA 07)		7	21:13 (vorh, WEA 06)
	16:24	08:07 17:17	07:08 18:12			06:54			05:48	-	20:26 (vorh. WEA 07)		_	21:06 (vorti. WEA 06)
6		08:05	07:06			20:08			21:02	7	20:33 (vorh. WEA 07)		8	21:14 (vorb. WEA 06)
Š.	16:25	17:19	1 18:14			20:10			05:46	9	20:25 (vorh. WEA 07) 20:34 (vorh. WEA 07)			21:06 (vorh. WEA 06)
7	08:41	08:03	07:03			06:49			05:44	,	20:25 (vorh. WEA 07)		9	21:15 (vorh. WEA 06) 21:07 (vorh. WEA 06)
	16:27	17:21	18:15			20:12			21:06	11	20:36 (vorh. WEA 07)		q	21:15 (vorh, WEA 06)
8		08:01	07:01			06:47			05:42		20:25 (vorh. WEA 07)		,	21:06 (vorh. WEA 06)
	16:28	17:23	18:17			20:14			21:08	10	20:35 (vorh. WEA 07)		11	21:17 (vorh. WEA 06)
9		07:59	06:59			06:45			05:40		20:26 (vorh. WEA 07)			21:07 (vorb. WEA 06)
	16:29	17:25	18:19			20:16			21:09	9	20:35 (vorh, WEA 07)		11	21:18 (vorh. WEA 06)
10	08:39	07:58	06:56			06:42			05:38		20:26 (vorh. WEA 07)	05:01		21:06 (vorh, WEA 06)
	16:31	17:27	18:21			20:18			21:11	8	20:34 (vorh, WEA 07)		12	21:18 (vorh. WEA 06)
11	08:39	07:56	06:54			06:40			05:37		20:28 (vorh. WEA 07)			21:07 (vorh. WEA 06)
42	16:32	17:29	18:23			20:19			21:13	4	20:32 (vorh. WEA 07)		11	21:18 (vorh, WEA 06)
12	08:38 16:34	07:54 17:31	06:52 18:25			06:38			05:35			05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
12	08:37	07:52	06:49			20:21		10.44 (1154 155 17 (04))	21:14			21:55	10	21:18 (vorh, WEA 06)
13	16:36	17:33	18:27			06:35	5	19:44 (WEA IFE 16 (04))				05:00		21:08 (vorh, WEA 06)
14	08:36	07:50	06:47			06:33	3	19:49 (WEA IFE 16 (04)) 19:41 (WEA IFE 16 (04))				21:55	11	21:19 (varh. WEA 06)
• 1	16:37	17:35	18:28			20:25	11	19:52 (WEA IFE 16 (04))				05:00	10	21:08 (vorh. WEA 06)
15		07:48	06:45			06:31	11	19:38 (WEA IFE 16 (04))				21:56 05:00	10	21:18 (vorh. WEA 06)
	16:39	17:37	18:30			20:27	14	19:52 (WEA IFE 16 (04))				21:57	10	21:08 (vorts, WEA 06) 21:18 (vorts, WEA 06)
16	08:35	07:46	06:42			06:28		19:34 (WEA IFE 15 (03))				04:59	10	21:08 (vorh. WEA 06)
	16:40	17:39	18:32			20:28	19	19:53 (WEA IFE 16 (04))				21:57	10	21:18 (vorh. WEA 06)
17	08:34	1 07:44	06:40			06:26		19:31 (WEA IFE 15 (03))				04:59		21:09 (varh, WEA 06)
	16:42	17:41	18:34			20:30	23	19:54 (WEA IFE 16 (04))				21:58	10	21:19 (vorh. WEA 06)
18	08:33	07:41	06:37			06:24		19:30 (WEA IFE 15 (03))			20:52 (vorh, WEA 05)	04:59		21:09 (vorh, WEA 06)
	16:44	17:43	18:36			20:32	25	20:04 (vorh. WEA 08)		1	20:53 (vorh. WEA 05)		10	21:19 (vorh, WEA 06)
19	08:32	07:39	06:35		17:52 (WEA IFE 13 (01))			19:29 (WEA IFE 15 (03))			20:51 (vorh. WEA 05)			21:09 (vorh. WEA 06)
20	16:45 08:30	17:45	18:38	7	17:59 (WEA IFE 13 (01))		29	20:06 (vorh, WEA 08)		2	20:53 (vorh. WEA 05)	21:58	10	21:19 (vorh. WEA 06)
20	16:47	17:47	18:39	12	17:49 (WEA IFE 13 (01))			19:27 (WEA IFE 15 (03))			20:51 (vorh. WEA 05)	04:59		21:10 (vorh, WEA 06)
21	08:29	07:35	06:30	13	18:02 (WEA IFE 13 (01)) 17:47 (WEA IFE 13 (01))		32	20:07 (vorh, WEA 08)		4	20:55 (vorh, WEA 05)		10	21:20 (vorh. WEA 06)
21	16:49	17:49	18:41	16	18:03 (WEA IFE 13 (01))		35	19:26 (WEA IFE 15 (03)) 20:09 (vorh, WEA 08)		5	20:52 (vorh. WEA 05) 20:57 (vorh. WEA 05)		40	21:10 (vorh. WEA 06)
22	08:28	07:33	06:28	10	17:46 (WEA IFE 13 (01))	06:15	33	19:26 (WEA IFE 15 (03))		3		05:00	10	21:20 (vorb. WEA 06)
	16:51	17:51	18:43	18	18:04 (WEA IFE 13 (01))		34	20:09 (vorh. WEA 08)		6	20:58 (vorh. WEA 05)		10	21:10 (vorh. WEA 06) 21:20 (vorh. WEA 06)
23	08:27	07:31	06:25		17:45 (WEA IFE 13 (01))		•	19:25 (WEA IFE 15 (03))			20:51 (vorti. WEA 05)	05:00	10	21:10 (vorti, WEA 06)
	16:53	17:53	18:45	20	18:05 (WEA IFE 13 (01))		31	20:08 (vorh. WEA 08)		8	20:59 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:20 (vorh, WEA 06)
24	08:26	07:29	06:23		17:44 (WEA IFE 13 (01))			19:25 (WEA IFE 15 (03))		-	20:52 (vorti. WEA 05)			21:11 (vorh. WEA 06)
	16:54	17:55	18:47	21	18:05 (WEA IFE 13 (01))		26	19:51 (WEA IFE 15 (03))	21:33	8	21:00 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:21 (vorb. WEA 06)
25	08:24	07:26	06:20		17:43 (WEA IFE 13 (01))			19:25 (WEA IFE 15 (03))			20:53 (vorh. WEA 05)	05:01		21:11 (vorh. WEA 06)
	16:56	17:56	18:49	30	18:19 (WEA IFE 14 (02))		26	19:51 (WEA IFE 15 (03))		7	21:00 (vorh. WEA 05)		10	21:21 (vorb. WEA 06)
26	08:23	07:24	06:18		17:43 (WEA IFE 13 (01))			19:25 (WEA IFE 15 (03))			20:54 (vorh. WEA 05)	05:01		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:58	17:50	18:50	33	18:20 (WEA IFE 14 (02))		25	19:50 (WEA IFE 15 (03))		5	20:59 (vorh, WEA 05)	22:00	11	21:21 (vorh. WEA 06)
21	08:21	107:22	06:16	25	17:43 (WEA IFE 13 (01))			19:26 (WEA IFE 15 (03))				05:01		21:11 (vorh. WEA 06)
70	17:00 08:20	18:00	18:52	35	18:21 (WEA IFE 14 (02))		24	19:50 (WEA IFE 15 (03))				21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
28	17:02	07:20 18:02	06:13 18:54	36	17:42 (WEA IFE 13 (01)) 18:21 (WEA IFE 14 (02))		23	19:26 (WEA IFE 15 (03))				05:02		21:11 (varh, WEA 06)
מכ	08:18	10.02	07:11	20	18:43 (WEA IFE 13 (01))		23	19:49 (WEA IFE 15 (03))				21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
23	17:04	1	19:56	35	19:21 (WEA IFE 14 (02))		22	19:26 (WEA IFE 15 (03)) 19:48 (WEA IFE 15 (03))				05:03		21:11 (vorh. WEA 06)
30	08:17	1	07:08	33	18:45 (WEA IFE 13 (01))		22	19:27 (WEA IFE 15 (03))			21:07 (vorh, WEA 06)	21:59	11	21:22 (vorh. WEA 05)
30	17:06	i i	19:58	32	19:22 (WEA IFE 14 (02))	20:54	20	19:47 (WEA IFE 15 (03))		1	21:08 (vorh. WEA 06)	05:03 21:59	11	21:12 (vorh. WEA 06) 21:23 (vorh. WEA 06)
31	08:15	1	07:06		18:45 (WEA IFE 13 (01))			-2 (4651 11 5 12 (02))	05:08		21:06 (vorh. WEA 06)	21.37	11	STIED (ADMIN MEN 00)
	17:08		19:59	29	19:20 (WEA IFE 14 (02))				21:43	3	21:09 (vorh. WEA 06)	1		
Sonnenscheinstunden	253	274	367			419			491			507		
astr.max.mögl.Beschattung		1 1	1	325			466		1	161			287	

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 mlt Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: Q - Strothweg 20, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Jull			August			Septe	nber		Oktober	Novemb	ei Dezembe
1	05:04		21:11 (vorh. WEA 06)	05:43			06:36			07:28	07:24	08:18
	21:59	11	21:22 (vorh. WEA 06)	21:24			20:19			19:07	16:57	16:14
2	05:05		21:12 (vorh. WEA 06)	05:44		20:37 (vorh. WEA 07)	06:37			07:29	07:26	08:20
	21:58	11	21:23 (vorh, WEA 06)	21:23	6	20:43 (vorh, WEA 07)	20:17			19:04	16:56	16:14
3	05:05		21:12 (vorh. WEA 06)			20:37 (vorh, WEA 07)				07:31	07:28	08:21
	21:58	11	21:23 (vorh. WEA 06)		8	20:45 (vorh. WEA 07)				19:02	16:54	16:13
4	05:06		21:12 (vorh. WEA 06)			20:35 (vorh, WEA 07)				07:33	07:30	08:23
	21:57	10	21:22 (vorh. WEA 06)		10	20:45 (vorh. WEA 07)	20:12			19:00	16:52	16:12
5	05:07			05:49		20:35 (vorh. WEA 07)	06:42			07:35	07:32	08:24
	21:57	10	21:22 (vorh. WEA 06)		11	20:46 (vorh. WEA 07)				18:57	16:50	16:12
6	05:08		21:12 (vorh. WEA 06)			20:34 (vorh. WEA 07)				07:36	07:34	08:25
	21:56	10	21:22 (vorh. WEA 06)		10	20:44 (vorh. WEA 07)				18:55	16:48	16:11
7	05:09		21:13 (vorh. WEA 06)			20:35 (vorh. WEA 07)				07:38	07:36	08:27
	21:56	8	21:21 (vorh. WEA 06)		8	20:43 (vorh, WEA 07)				18:52	16:46	16:11
8	05:10		21:13 (vorh. WEA 06)	05:54		20:36 (vorh. WEA 07)				07:40	07:38	08:28
	21:55	8		21:11	6	20:42 (vorh. WEA 07)				18:50	16:44	16:10
9	05:11			05:56		19:43 (WEA IFE 15 (03))			19:03 (WEA IFE 14 (02))		07:40	08:29
	21:54	7		21:10	9	20:39 (vorh. WEA 07)		7	19:10 (WEA IFE 14 (02))		16:43	16:10
10	05:12			05:58		19:40 (WEA IFE 15 (03))			18:59 (WEA IFE 14 (02))		07:42	08:30
	21:53	5	21:19 (vorh. WEA 06)	21:08	13	20:38 (vorh. WEA 07)		12	19:11 (WEA IFE 14 (02))		16:41	16:10
11		16.	21:14 (vorh. WEA 06)	05:59		19:37 (WEA IFE 15 (03))			18:41 (WEA IFE 13 (01))		07:43	08:31
	21:53	4	21:18 (vorh. WEA 06)	21:06	16	19:53 (WEA IFE 15 (03))		21	19:12 (WEA IFE 14 (02))		16:39	16:10
12	05:14		21:15 (vorh. WEA 06)	06:01		19:36 (WEA IFE 15 (03))			18:38 (WEA IFE 13 (01))		07:45	08:33
	21:52	3	21:18 (vorh. WEA 06)	21:03	19	19:55 (WEA IFE 15 (03))		29	19:13 (WEA IFE 14 (02))		16:38	16:09
13	05:15	_	21:15 (vorh. WEA 06)	06:03		19:35 (WEA IFE 15 (03))			18:35 (WEA IFE 13 (01))		07:47	08:34
	21:51	2		21:01	21	19:56 (WEA IFE 15 (03))		32	19:12 (WEA IFE 14 (02))		16:36	16:09
14	05:16			06:04	~-	19:34 (WEA IFE 15 (03))		-	18:34 (WEA IFE 13 (01))		07:49	08:35
	21:50			20:59	22	19:56 (WEA IFE 15 (03))		35	19:12 (WEA IFE 14 (02))		16:34	16:09
15	05:18			06:06		19:33 (WEA IFE 15 (03))	07:00	-	18:33 (WEA IFE 13 (01))		07:51	08:36
-	21:49		i i	20:57	24	19:57 (WEA IFE 15 (03))		36	19:12 (WEA IFE 14 (02))		16:33	16:09
16	05:19		1	06:08		19:32 (WEA IFE 15 (03))		50	18:32 (WEA IFE 13 (01))		07:53	08:36
	21:48		3	20:55	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))		37	19:11 (WEA IFE 14 (02))		16:31	16:09
17	05:20		21:04 (vorh, WEA 05)	06:10	~~	19:32 (WEA IFE 15 (03))		3,	18:31 (WEA IFE 13 (01))		07:54	08:37
	21:46	4	21:08 (vorh. WEA 05)	20:53	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))		35	19:09 (WEA IFE 14 (02))		16:30	16:10
18	05:22		21:03 (vorh. WEA 05)	06:11		19:32 (WEA IFE 15 (03))		33	18:31 (WEA IFE 13 (01))		07:56	08:38
	21:45	6	21:09 (vorh, WEA 05)	20:51	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))		31	19:07 (WEA IFE 14 (02))		16:29	16:10
19	05:23	•	21:02 (vorh. WEA 05)	06:13		19:31 (WEA IFE 15 (03))		31	18:31 (WEA IFE 13 (01))		07:58	08:39
	21:44	7	21:09 (vorh. WEA 05)	20:49	26	19:57 (WEA IFE 15 (03))		22	18:53 (WEA IFE 13 (01))		16:27	16:10
20	05:24	•	21:02 (vorh. WEA 05)			19:31 (WEA IFE 15 (03))			18:30 (WEA IFE 13 (01))		08:00	08:39
179	21:43	8	21:10 (vorh, WEA 05)		32	20:14 (vorh, WEA 08)		21	18:51 (WEA IFE 13 (01))		16:26	16:10
21	05:26	•		06:17	-	19:31 (WEA IFE 15 (03))			18:31 (WEA IFE 13 (01))	08:04	08:02	08:40
	21:41	7	21:09 (vorh. WEA 05)	20:44	34	20:14 (vorh. WEA 08)		19	18:50 (WEA IFE 13 (01))	18:20	16:25	1 16:11
22	05:27	•	21:01 (vorh. WEA 05)	06:18	31	19:31 (WEA IFE 15 (03))		13	18:32 (WEA IFE 13 (01))	08:06	08:03	08:41
	21:40	6	21:07 (vorh. WEA 05)	20:42	35	20:13 (vorh. WEA 08)		17	18:49 (WEA IFE 13 (01))		16:23	16:11
23	05:29		21:02 (vorh. WEA 05)	06:20	33	19:32 (WEA IFE 15 (03))		17	18:32 (WEA IFE 13 (01))		08:05	08:41
23	21:39	5			32	20:12 (vorh. WEA 08)		15	18:47 (WEA IFE 13 (01))		16:22	
24	05:30	9	21:02 (vorh. WEA 05)			19:32 (WEA IFE 15 (03))		13	18:34 (WEA IFE 13 (01))		08:07	16:12
	21:37	3	21:05 (vorh. WEA 05)	20:38	29	20:09 (vorh, WEA 08)		10	18:44 (WEA IFE 13 (01))		16:21	16:12
25	05:32		21:02 (vorh. WEA 05)	06:23		19:33 (WEA IFE 15 (03))		10	16.44 (WEA II E 13 (01))	07:11	08:09	08:42
	21:36	1	21:03 (vorh. WEA 05)	20:35	25	20:07 (vorh, WEA 08)				17:12	16:20	16:13
26	05:33		21.03 (VOIII: WEN 03)	06:25	-3	19:34 (WEA IFE 15 (03))				07:13	08:10	08:42
20	21:34		(20:33	23	19:57 (WEA IFE 16 (04))				17:10	16:19	16:14
27	05:35			06:27		19:36 (WEA IFE 15 (03))				07:15	08:12	08:42
27	21:33			20:31	19	19:55 (WEA IFE 16 (04))				17:08	16:18	16:14
28	05:36			06:29	13	19:40 (WEA IFE 16 (04))				07:17	08:14	
20	21:31		9	20:28	14							08:43
29	05:38			06:30	177	19:54 (WEA IFE 16 (04)) 19:42 (WEA IFE 16 (04))				17:05 07:19	16:17 08:15	16:15
25	21:29			20:26	10	19:52 (WEA IFE 16 (04))						
30	05:39			06:32	10	19:44 (WEA IFE 16 (04))				17:03	16:16	16:16
30	21:28			20:24	4	19:44 (WEA IFE 16 (04))				07:21	08:17	08:43
21	05:41			06:34	٦	13.40 (MEW ILE 10 (04))	13.03			17:01	16:15	16:17
31	21:26		(20:22						07:23		08:43
Sonnenscheinstunden	509						382			16:59	261	16:18
JUNIORISCHEINSCHIUCH I	309	4.47		458	541		302	379		329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung		147										

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 Zeltpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: R - Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH) 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februa	Г		März			April			Maj)Juni		
1	08:43	1 08:14			1 07:17		07:42 (WEA IFE 13 (01))	07:04		07:27 (vorh. WEA 08)	05:56			05:08		
	16:20	17:10			18:04	24	08:06 (WEA IFE 14 (02))		11	07:38 (vorh, WEA 08)				21:44		
2	08:43	08:12			07:15		07:39 (WEA IFE 13 (01))			07:25 (vorh. WEA 08)				05:07		
-	16:21	17:12			18:06	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))		14	07:39 (vorh. WEA 08)				21:45		
	08:43 16:22	108:10			18:08	26	07:39 (WEA IFE 13 (01)) 08:05 (WEA IFE 14 (02))			07:23 (vorh. WEA 08) 07:38 (vorh. WEA 08)				05:06		
4	08:42	08:09			07:11	20	07:39 (WEA IFE 13 (01))		15	07:24 (vorh, WEA 08)			06:15 (vorh, WEA 05)	21:46 05:05		
	16:23	17:16			18:10	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))		14	07:38 (vorh. WEA 08)		1	06:16 (vorti, WEA 05)			
5	08:42	08:07			07:08		07:39 (WEA IFE 13 (01))			07:24 (vorh. WEA 08)		_	06:14 (vorh. WEA 05)			
7	16:24	17:18			18:12	25	08:04 (WEA IFE 14 (02))		13	07:37 (vorh. WEA 08)		4	06:18 (vorh. WEA 05)			
0	08:42	08:05			07:06		07:40 (WEA IFE 13 (01))			07:24 (vorh, WEA 08)			06:12 (vorh, WEA 05)			
7	16:25 08:41	17:19			18:14	24	08:04 (WEA IFE 14 (02)) 07:42 (WEA IFE 13 (01))		12	07:36 (vorh, WEA 08) 07:26 (vorh, WEA 08)		6	06:18 (vorh, WEA 05) 06:10 (vorh, WEA 05)			
*	16:27	17:21			18:16	20	08:02 (WEA IFE 14 (02))		8	07:34 (vorh, WEA 08)		8	06:18 (vorh, WEA 05)			
8	08:41	08:01			07:01		07:49 (WEA IFE 14 (02))		•	07:10 (vorh, WEA 07)		•	06:08 (vorh. WEA 05)			
	16:28	17:23			18:17	11	08:00 (WEA IFE 14 (02))	20:14	1	07:11 (vorh. WEA 07)	21:08	10	06:18 (vort. WEA 05)			
9	08:40	08:00			06:59		07:52 (WEA IFE 14 (02))	06:45		07:08 (vorh. WEA 07)			06:07 (vorh, WEA 05)			
10	16:30	17:25			18:19	6	07:58 (WEA IFE 14 (02))	20:16	4	07:12 (vorh. WEA 07)		12	06:19 (vorh. WEA 05)			
10	16:31	17:27			18:21			20:18	7	07:06 (vorh. WEA 07) 07:13 (vorh. WEA 07)		13	06:05 (WEA 02) 06:18 (vorh. WEA 05)			
11	08:39	07:56			06:54			06:40	,	07:04 (vorh. WEA 07)		13	06:03 (WEA 02)	05:01		05:32 (WEA 01)
	16:33	17:29			18:23			20:19	9	07:13 (vorh, WEA 07)		14	06:17 (vorh. WEA 05)		1	05:33 (WEA 01)
12	08:38	07:54			06:52			06:38		07:01 (vorh, WEA 07)			06:02 (WEA 02)	05:01	1170.0	05:32 (WEA 01)
40	16:34	17:31			18:25			20:21	10	07:11 (vorh. WEA 07)		15	06:17 (vorh, WEA 05)		2	05:34 (WEA 01)
13	08:37	17:33			18:27			06:35	8	07:02 (vorh. WEA 07)		45	06:00 (WEA 02)			05:32 (WEA 01)
14	08:37	07:50			06:47			20:23		07:10 (vorh, WEA 07) 07:03 (vorh, WEA 07)	05:32	15	06:15 (vorh, WEA 05) 05:59 (WEA 02)		3	05:35 (WEA 01) 05:32 (WEA 01)
	16:37	17:35			18:29			20:25	6	07:09 (vorh. WEA 07)		14	06:14 (vorh. WEA 05)		3	05:35 (WEA 01)
15	08:36	07:48			06:45		07:08 (WEA IFE 15 (03))	06:31	-	07105 (10IIII 1121 07)	05:30		05:57 (WEA 02)		196	05:31 (WEA 01)
	16:39	17:37			18:30	4	07:12 (WEA IFE 15 (03))				21:20	13	06:10 (WEA 02)		4	05:35 (WEA 01)
16	08:35	1 07:46			06:42	-	07:06 (WEA IFE 15 (03))				05:28		05:56 (WEA 02)			05:31 (WEA 01)
17	16:40 08:34	17:39			18:32	7	07:13 (WEA IFE 15 (03)) 07:03 (WEA IFE 16 (04))				21:21	15	06:11 (WEA 02)		4	05:35 (WEA 01)
17	16:42	17:41			18:34	10	07:13 (WEA IFE 15 (03))				05:27 21:23	15	05:55 (WEA 02) 06:10 (WEA 02)		4	05:31 (WEA 01) 05:35 (WEA 01)
18	08:33	07:42			06:37	10	07:01 (WEA IFE 16 (04))				05:25	13	05:56 (WEA 02)		4	05:33 (WEA 01)
	16:44	17:43			18:36	12	07:13 (WEA IFE 15 (03))	20:32			21:24	14	06:10 (WEA 02)		5	05:36 (WEA 01)
19	08:32	07:39			06:35		06:58 (WEA IFE 16 (04))				05:24			04:59		05:32 (WEA 01)
20	16:46 08:31	17:45			18:38	14	07:12 (WEA 1FE 16 (04))				21:26	14	06:11 (WEA 02)		5	05:37 (WEA 01)
20	16:47	17:47			06:33 18:40	16	06:57 (WEA IFE 16 (04)) 07:13 (WEA IFE 16 (04))				05:22 21:27	13	05:56 (WEA 02) 06:09 (WEA 02)		14	05:32 (WEA 01) 05:37 (WEA 01)
21	08:29	07:35			06:30	10	06:57 (WEA IFE 16 (04))				05:21	13	05:57 (WEA 02)		5	05:37 (WEA 01) 05:32 (WEA 01)
	16:49	17:49			18:41	17	07:14 (WEA IFE 16 (04))				21:29	12	06:09 (WEA 02)		5	05:37 (WEA 01)
22	08:28	07:33			06:28		06:56 (WEA IFE 16 (04))				05:19		05:58 (WEA 02)	05:00	12	05:32 (WEA 01)
23	16:51	17:51			18:43	17	07:13 (WEA IFE 16 (04))				21:31	11	06:09 (WEA 02)		5	05:37 (WEA 01)
23	08:27 16:53	07:31 17:53		ii ii	06:25 18:45	17	06:56 (WEA IFE 16 (04)) 07:13 (WEA IFE 16 (04))		2	06:37 (vorh. WEA 06) 06:39 (vorh. WEA 06)		8	05:59 (WEA 02)		-	05:32 (WEA 01)
24	08:26	07:29			06:23	1,	06:56 (WEA IFE 16 (04))		- 61	06:35 (vorh, WEA 06)		٥	06:07 (WEA 02) 06:00 (WEA 02)	05:00	5	05:37 (WEA 01) 05:33 (WEA 01)
	16:55	17:55			18:47	16	07:12 (WEA IFE 16 (04))	20:43	4	06:39 (vorh. WEA 06)		6	06:06 (WEA 02)		5	05:38 (WEA 01)
25	08:24	07:26		07:55 (WEA IFE 14 (02))	06:21		06:57 (WEA IFE 16 (04))	06:08		06:33 (vorh. WEA 06)	05:15			05:01	- 15	05:33 (WEA 01)
20	16:56	17:57	4	07:59 (WEA IFE 14 (02))		14	07:11 (WEA IFE 16 (04))		6	06:39 (vorh, WEA 06)				22:00	5	05:38 (WEA 01)
20	08:23 16:58	17:59	12	07:51 (WEA 1FE 14 (02)) 08:03 (WEA 1FE 14 (02))		12	06:57 (WEA IFE 16 (04)) 07:09 (WEA IFE 16 (04))		7	06:31 (vorh. WEA 06)			1	05:01	0	05:33 (WEA 01)
27	08:21	07:22	12	07:46 (WEA IFE 13 (01))		12	07:00 (WEA IFE 16 (04))			06:38 (vorh. WEA 06) 06:31 (vorh, WEA 06)	05:13			22:00 05:02	34	05:37 (WEA 01) 05:34 (WEA 01)
	17:00	18:00	17	08:03 (WEA IFE 14 (02))		7	07:07 (WEA IFE 16 (04))		5	06:36 (vorh. WEA 06)				22:00	4	05:38 (WEA 01)
28	08:20	07:20		07:44 (WEA IFE 13 (01))				06:02	51		05:12		39	05:02	- 31	05:34 (WEA 01)
!	17:02	18:02	21	08:05 (WEA IFE 14 (02))				20:50			21:39		9	21:59	3	05:37 (WEA 01)
29	08:18 17:04	1			07:11			06:00			05:11		0	05:03	-	05:35 (WEA 01)
30	08:17	1			19:56 07:09		07:32 (vorh, WEA 08)	20:52 05:58			21:40 05:10			21:59 05:03	3	05:38 (WEA 01)
20	17:06	î			19:58	4	07:36 (vorh, WEA 08)	20:54			21:42		1	21:59	2	05:36 (WEA 01) 05:38 (WEA 01)
31	08:15	1		9	07:06		07:29 (vorh. WEA 08)				05:09		3		-	
	17:08	1		1)	20:00	8	07:37 (vorh. WEA 08)	1		i	21:43		8			
Sonnenscheinstunden	253	274	F4	l,	367	363		419	456	!	491		9	507	_	
astr.max.mögl.Beschattung	1	1	54	N .		363		6	156			233	33		77	

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

| Novembe | Dezember

Oktober

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringSchattenrezeptor: R - Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH) Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

September

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

August

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

[Juli

	Joun		Lunk	June		Jachrein	uer		CKODE	ur .		IMOABUIDE	4 nerember
1	1 05:04		05:36 (WEA 01) 05:4	43	06:13 (WEA 02)	06:36		07:03 (vorh. WEA 07) I	07·28			07:25	08:18
3	21:59	1	05:37 (WEA 01) 21:2		06:28 (vorh, WEA 05)		9	07:12 (vorh, WEA 07)			1	16:58	16:14
2	05:05		05:4		06:14 (WEA 02)		-	07:04 (vorh. WEA 07)			i	07:26	08:20
	21:58		21:2		06:28 (vorh, WEA 05)		7	07:11 (varh, WEA 07)			i	16:56	16:14
3	05:05		05:4		06:16 (WEA 02)			07:06 (vorh, WEA 07)			i	07:28	08:21
	21:58		21:2	21 12	06:28 (vorh, WEA 05)	20:15	4	07:10 (vorh. WEA 07)				16:54	16:13
4	05:06		05:4	48	06:17 (vorh. WEA 05)	06:41		07:08 (vorh, WEA 07)				07:30	08:23
	21:57		21:1	19 11	06:28 (vorh. WEA 05)	20:12	2	07:10 (vorh, WEA 07)	19:00		i	16:52	16:12
5	05:07		1 05:4	49	06:19 (vorh. WEA 05)	06:43		07:22 (vorh. WEA 08)	07:35		08:27 (WEA IFE 14 (02))	07:32	08:24
	21:57		[21:1		06:28 (vorh. WEA 05)	20:10	8	07:30 (vorh. WEA 08)	18:57	9	08:36 (WEA IFE 14 (02))	16:50	16:12
6	05:08		[05:5		06:20 (vorh. WEA 05)			07:20 (vorh. WEA 08)			08:25 (WEA IFE 14 (02))		08:26
	21:56		21:1		06:28 (vorh. WEA 05)		12	07:32 (vorh. WEA 08) [13	08:38 (WEA IFE 14 (02))		16:11
7	05:09		1 05:5		06:22 (vorh. WEA 05)			07:19 (vorh. WEA 08)			08:17 (WEA IFE 13 (01))		08:27
	21:56		21:1		06:27 (vorh. WEA 05)		14	07:33 (vorh. WEA 08)		22	08:39 (WEA IFE 14 (02))		16:11
8	05:10		1 05:5		06:24 (vorh. WEA 05)	06:48		07:18 (vorh. WEA 08)			08:15 (WEA IFE 13 (01))		08:28
	21:55		121:1		06:27 (vorh. WEA 05)	20:03	14	07:32 (vorh. WEA 08)		24	08:39 (WEA IFE 14 (02))		16:10
9	05:11 21:54		05:5			06:49	4.4	07:18 (vorh. WEA 08)		25	08:14 (WEA IFE 13 (01))		08:29
10	05:12		05:5			20:00 06:51	14	07:32 (varh, WEA 08) 07:18 (vorh, WEA 08)		25	08:39 (WEA IFE 14 (02))		16:10 08:30
10	21:54		21:0			19:58	14	07:32 (vorh. WEA 08)		27	08:13 (WEA IFE 13 (01)) 08:40 (WEA IFE 14 (02))		16:10
11	05:13		05:5			06:53	17	07:19 (vorh. WEA 08)		21	08:13 (WEA IFE 13 (01))		08:32
**	21:53		21:0			19:55	12	07:31 (vorh. WEA 08)		26	08:39 (WEA IFE 14 (02))		16:10
12	05:14		06:0			06:55	12	07:21 (vorh, WEA 08)		20	08:14 (WEA IFE 13 (01))		08:33
	21:52		21:0			19:53	9	07:30 (vorh, WEA 08) [25	08:39 (WEA IFE 14 (02))		16:09
13			06:0			06:56	-	07:23 (vorti. WEA 08) [08:16 (WEA IFE 13 (01))		08:34
	21:51		21:0			19:51	5	07:28 (vorh. WEA 08)		22	08:38 (WEA IFE 14 (02))		16:09
14	05:17		06:0			06:58	_		07:51		08:18 (WEA IFE 13 (01))		08:35
	21:50		21:0			19:48			18:36	19	08:37 (WEA IFE 14 (02))		16:09
15	05:18		06:0	36		07:00		i	07:53		08:20 (WEA IFE 13 (01))	07:51	08:36
	21:49		1 20:5			19:46			18:34	16	08:36 (WEA IFE 14 (02))	16:33	16:09
16	05:19		1 06:0		06:37 (vorh. WEA 06)			07:50 (WEA IFE 16 (04))			08:25 (WEA IFE 14 (02))	07:53	09:37
	21:48		20:5		06:43 (vorh. WEA 06)		5	07:55 (WEA IFE 16 (04))		9	08:34 (WEA IFE 14 (02))		16:09
17	05:20		[06:1		06:38 (vorh. WEA 06)			07:46 (WEA IFE 16 (04))				07:55	08:37
	21:47		20:5		06:45 (vorh, WEA 06)		11	07:57 (WEA IFE 16 (04))				16:30	16:10
18	05:22		06:1		06:40 (vorh. WEA 06)			07:44 (WEA IFE 16 (04))				07:56	08:38
10	21:45		20:5		06:46 (vorh. WEA 06)		14	07:58 (WEA IFE 16 (04))				16:29	16:10
19	05:23	3	06:11 (WEA 02) 06:1 06:14 (WEA 02) 20:4		06:41 (vorh. WEA 06)		16	07:43 (WEA IFE 16 (04))				07:58	08:39
70	05:24	3	06:14 (WEA 02) 20:4 06:10 (WEA 02) 06:1		06:45 (vorh, WEA 06) 06:43 (vorh, WEA 06)		16	07:59 (WEA IFE 16 (04)) 07:42 (WEA IFE 16 (04))				16:27 08:00	16:10
20	21:43	7	06:17 (WEA 02) 06:1		06:45 (vorh, WEA 06)		17	07:59 (WEA IFE 16 (04))				16:26	08:40 16:10
21	05:26	,	06:08 (WEA 02) 06:1		00.15 (40111, 14EA 00)	07:10	1,	07:42 (WEA IFE 16 (04))				08:02	08:40
	21:42	10	06:18 (WEA 02) 20:4			19:31	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))				16:25	16:11
22	05:27		06:07 (WEA 02) 06:1			07:12		07:42 (WEA IFE 16 (04))				08:04	08:41
	21:40	12	06:19 (WEA 02) 20:4	12		19:29	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))				16:23	16:11
23	05:29		06:07 (WEA 02) 06:2			07:14		07:42 (WEA IFE 16 (04))				08:05	08:41
	21:39	13	06:20 (WEA 02) 20:4			19:26	16	07:58 (WEA IFE 16 (04))	18:16		i	16:22	16:12
24	05:30		06:07 (WEA 02) 06:2			07:15		07:41 (WEA IFE 16 (04))				08:07	08:42
	21:37	13	06:20 (WEA 02) 20:3			19:24	15	07:56 (WEA IFE 16 (04))				16:21	16:12
25	05:32		06:07 (WEA 02) 06:2			07:17		07:43 (WEA IFE 16 (04))				08:09	08:42
!	21:36	14	06:21 (WEA 02) 20:3			19:21	13	07:56 (WEA IFE 15 (03))				16:20	16:13
26	05:33		06:06 (WEA 02) 06:2			07:19		07:45 (WEA IFE 16 (04))				08:10	08:42
27	21:34	15	06:21 (WEA 02) 20:3			19:19	11	07:56 (WEA IFE 15 (03))				16:19	16:14
27	05:35	15	06:06 (WEA 02) 06:2			07:21	•	07:47 (WEA IFE 15 (03))				08:12	08:43
20	21:33	15	06:21 (WEA 02) 20:3			19:17	8	07:55 (WEA IFE 15 (03))				16:18	16:15
28	05:36 21:31	14	06:07 (WEA 02) 06:2 06:21 (WEA 02) 20:2			07:22 19:14	5	07:48 (WEA IFE 15 (03)) 07:53 (WEA IFE 15 (03))				08:14 16:17	08:43 16:15
29	05:38	14	06:08 (WEA 02) 06:3		07:04 (vorh, WEA 07)		,	07:50 (WEA IFE 15 (03))				08:15	08:43
29	21:30	13	06:21 (WEA 02) 20:2		07:10 (vorh, WEA 07)		1	07:51 (WEA IFE 15 (03))				16:16	16:16
30	05:40	13	06:10 (WEA 02) 06:3		07:01 (vorh. WEA 07)		-		07:21			08:17	08:43
30	21:28	15	06:25 (vorh. WEA 05) 20:2		07:10 (vorh. WEA 07)				17:02			16:15	16:17
31	05:41		06:11 (WEA 02) 06:3		07:01 (vorti, WEA 07)	-5103			07:23		ł	.0.15	08:43
- 1	21:26	15	06:26 (vorh. WEA 05) 20:2		07:11 (vorh. WEA 07)	ë			17:00		i	3	16:18
Sonnenschelnstunden	509		1 450			382		i	329		i	261	236
astr.max.mögl.Beschattung	6	160	i	127			290	i		237	i		
			*								·		

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



Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: S - Wilhelmshavener Str. 88, Liethe 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	Mirz	[April	[Mai	(Juni
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	08-43 16:20 08-43 16:20 08-43 16:21 08-43 15:21 08-43 16:22 08-43 16:22 08-43 16:22 16:24 08-42 16:25 08-44 16:27 08-48 16:27 08-49 16:31 08-39 16:31 16:33 08-39 16:34 16:34 16:35 08-46 16:36 16:37 08-39 16:36 16:37 08-39 16:44 16:47 08-22 16:44 16:47 08-23 16:44 16:47 08-32 16:49 16:55 16:49 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:55 16:59 17:700	Pebruar	07-17 138-04 07-15 138-06 07-15 138-06 07-13 138-08 07-13 (vorh. WEA 07) 138-16 07-13 (vorh. WEA 07) 138-16 07-13 (vorh. WEA 07) 138-16 07-13 (vorh. WEA 07) 138-16 07-13 (vorh. WEA 07) 138-16 07-13 (vorh. WEA 07) 138-16 07-13 (vorh. WEA 07) 07-17 (vorh. WEA 07) 07-17 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 07) 07-18 (vorh. WEA 08)	107.04 20:01 107.05 (WEA 02 107.01 1	05:56 20:55 105:56 20:55 105:56 20:55 105:54 105:57 105:52 105:59 105:50 121:01 105:46 105:4	05:08 21:44 05:07 21:45 05:07 05:0
29		18:02				
31	17:06 3 08:48 (WEA IFE 14 (02 08:15 08:43 (WEA IFE 14 (02 17:08 6 08:49 (WEA IFE 14 (02))))	19:58 07:06 20:00	20:54	21:42 05:09 21:43	21:59
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	253	179	367 42	1419	491 43	507

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



Uzenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: S - Wilhelmshavener Str. 88, Liethe 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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	(Juli		August			Septen	nber		Oktob	er .		Novem	ber		Dezember
47	05:04		05:43		06:14 (vorh, WEA 09)	1.06-36			07:28			1 07:25			08:18
	21:59		21:25	8	06:22 (vorh. WEA 09)				19:07			16:58			16:14
2	05:05		05:44	36	06:14 (vorh. WEA 09)				07:29			07:27		08:13 (WEA IFE 14 (02))	
-	21:58		21:23	8	06:22 (vorh. WEA 09)				19:04			16:56	3	08:16 (WEA IFE 14 (02))	
	05:05	X X	05:46		06:16 (vorti. WEA 09)			07:14 (WEA 02)				07:28	3	08:10 (WEA IFE 14 (02))	
ų.	21:58		21:21	2	06:23 (vorh. WEA 09)		8	07:22 (WEA 02)				16:54	9	08:19 (WEA IFE 14 (02))	
4	05:06		05:48	99		06:41		07:13 (WEA 02)				07:30	,	08:09 (WEA IFE 14 (02))	
- 20	21:58	4	21:19	6	06:23 (vorh, WEA 09)	20:12	10					16:52	11	08:20 (WEA IFE 14 (02))	
5	05:07	5	05:49			06:43	10	07:11 (WEA 02)				07:32	**	08:08 (WEA IFE 14 (02))	
7	21:57	i i	21:17	4	06:23 (vorti, WEA 09)		12	07:23 (WEA 02)				16:50	13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	
6	05:08	- 3	05:51	28	06:21 (vorh, WEA 09)		44	07:11 (WEA 02)			08:03 (vorh. WEA 07)	07:34	13	08:08 (WEA IFE 14 (02))	
	21:56	3	21:15	2	06:23 (vorh. WEA 09)		13	07:24 (WEA 02)		5	08:08 (vorh. WEA 07)	16:48	13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	
7	05:09		05:53		00.23 (40111 45D1 03)	05:46	13	07:13 (WEA 02)		- 1	08:05 (vorti. WEA 07)		13	08:07 (WEA IFE 14 (02))	
	21:56	0	21:14			20:05	11	07:24 (WEA 02)	18:53	4	08:09 (vorh. WEA 07)		14	08:21 (WEA IFE 14 (02))	
R	05:10		05:54			06:48		07:14 (WEA 02)	07:40		08:06 (vorh. WEA 07)		24	08:08 (WEA IFE 14 (02))	
•	21:55		21:12			20:03	8	07:22 (WEA 02)	18-50	3	08:09 (vorh. WEA 07)		13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	
q	05:11		05:56			06:49		07:16 (WEA 02)		3	00.05 (VOIII. VIZIA 07)	07:40	13	08:10 (WEA IFE 14 (02))	
-	21:54	3	21:10			20:00	6	07:22 (WEA 02)				16:43	11	08:21 (WEA IFE 14 (02))	
10	05:12		05:58			06:51	o.	07:18 (WEA 02)	07:44			07:42	11	08:12 (WEA IFE 14 (02))	
10	21:54		21:08			19:58	2	07:20 (WEA 02)				16:41	9	08:21 (WEA IFE 14 (02))	
44	05:13		05:59			06:53		07.20 (WEN 02)	07:46			07:44	9		
**	21:53	,	21:06			19:55			18:43					08:14 (WEA IFE 14 (02))	
12	05:14		06:01			06:55			07:47			16:39	6	08:20 (WEA IFE 14 (02)) 08:16 (WEA IFE 14 (02))	10:10
12	21:52		21:04			19:53							-		
13	05:15								18:41			16:38	3	08:19 (WEA IFE 14 (02))	
13		3	06:03			06:56			07:49			07:47		10	08:34
**	21:51 05:17		21:02			19:51			18:39			16:36		, i	16:09
14			06:05			06:58			07:51			07:49		6	08:35
45	21:50	3	21:00		06.45.0454.043	19:48			18:36			16:35		- 3	16:09
15	05:18		06:06	_	06:45 (WEA 01)				07:53			07:51		- 31	08:36
	21:49		20:57	6	06:51 (WEA 01)				18:34			16:33		1	16:09
10	05:19	9	06:08	40	06:42 (WEA 01)				07:55			07:53		[1]	08:37
47	21:48		20:55	10	06:52 (WEA 01)				18:32			16:32		81	16:09
17	05:20		06:10		06:41 (WEA 01)				07:56		08:28 (vorh, WEA 08)	07:55		91	08:37
40	21:47		20:53	12	06:53 (WEA 01)				18:29	10	08:40 (WEA IFE 16 (04))			J	16:10
18	05:22	1	06:11		06:41 (WEA 01)				07:58		08:26 (vorh. WEA 08)			31	08:38
	21:45		20:51	13	06:54 (WEA 01)				18:27	16	08:42 (WEA 1FE 16 (04))			- 1	16:10
19	05:23		06:13		06:41 (WEA 01)	07:07		07:36 (vorh. WEA 05)			08:27 (vorti. WEA 08)			9	08:39
	21:44		20:49	12	06:53 (WEA 01)		6	07:42 (vorh, WEA 05)		16	08:43 (WEA IFE 16 (04))			91	16:10
20	05:24		06:15		06:43 (WEA 01)			07:34 (vorh. WEA 05)			08:29 (vorh. WEA 08)			11	08:40
	21:43		20:47	10	06:53 (WEA 01)		8	07:42 (vorh. WEA 05)		15	08:44 (WEA 1FE 16 (D4))			1	16:10
21	05:26		06:17		06:45 (WEA 01)			07:36 (vorh. WEA 05)			08:31 (WEA IFE 16 (04))			- 31	08:40
	21:42		20:44	8	06:53 (WEA 01)		7	07:43 (vorh. WEA 05)		13	08:44 (WEA IFE 16 (04))			(1	16:11
22	05:27		06:18	0.0	06:46 (WEA 01)		555	07:38 (vorh, WEA 05)			08:33 (WEA IFE 16 (04))			31	08:41
	21:40	1	20:42	5	06:51 (WEA 01)		5	07:43 (vorh. WEA 05)		10	08:43 (WEA IFE 16 (04))			1	16:11
23	05:29		06:20	- 0	06:48 (WEA 01)		27	07:40 (vorh. WEA 05)			08:35 (WEA IFE 16 (04))			1	08:41
	21:39		20:40	2	06:50 (WEA 01)		3	07:43 (vorh. WEA 05)		8	08:43 (WEA IFE 16 (04))			1	16:12
24	05:30		06:22			07:15	-	07:41 (vorh, WEA 06)		11541	08:37 (WEA IFE 16 (04))			1	08:42
	21:37	1	20:38			19:24	2	07:43 (vorh. WEA 06)	18:14	5	08:42 (WEA IFE 16 (04))			.1	16:12
25	05:32		06:24			07:17			07:11		07:39 (WEA IFE 16 (04))			(1	08:42
_1,1	21:36		20:36			19:21			17:12	1	07:40 (WEA IFE 16 (04))			- 1	16:13
	05:33		06:25			07:19			07:13			08:10		1	08:42
	21:34		20:33			19:19			17:10			16:19		19	16:14
27	05:35		06:27			07:21			07:15			08:12		- 31	08:43
-23	21:33		20:31		1	19:17			17:08			16:18		1	16:15
28	05:36		06:29			07:22			07:17			08:14			08:43
_23	21:31	1	20:29			19:14			17:06			16:17		3	16:15
29	05:38	1	06:30		1	07:24			07:19			08:15		- 3	08:43
	21:30	1	20:26			19:12			17:04			16:16		in the state of th	16:16
30	05:40	1	06:32		1	07:26			07:21			08:17		- 31	08:43
_31	21:28		20:24			19:09			17:02			16:15			16:17
	05:41		06:34		1				07:23						08:43
	21:26	06:20 (vorh, WEA 09)			1	6			17:00					(4	16:18
Sonnenscheinstunden	509		458		1	382	TOO WATE		329			261		1	236
astr.max.mögl.Beschattung		1		113	1		101		E)	106		0	105	1	

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar		Feb	ruer		Miles			April			Mai			Juni		
1	08:43		(08:1		15:36 (WEA IFE 13 (01))			16:48 (WEA IFE 16 (04))				05:56			05:07		20:36 (WEA 02)
	16:19		17:1		16:10 (WEA IFE 15 (03))		22	17:10 (WEA IFE 16 (04))				20:55			21:44	17	20:53 (WEA 02)
2	08:43		OB:1		15:46 (WEA IFE 15 (03))			16:47 (WEA IFE 16 (04))				05:54			05:07		20:35 (WEA 02)
4	16:21		17:1		16:11 (WEA IFE 15 (03))		22	17:09 (WEA IFE 16 (04))				20:57			21:45	19	20:54 (WEA 02)
	16:22		08:1 17:1		15:45 (WEA IFE 15 (03)) 16:12 (WEA IFE 15 (03))		20	16:48 (WEA IFE 16 (04)) 17:08 (WEA IFE 16 (04))				05:52			05:06		20:35 (WEA 02)
4	08:42		08:0		15:45 (WEA IFE 15 (03))		20	16:50 (WEA IFE 16 (04))				20:59			21:46	19	20:54 (WEA 02)
	16:23		17:1		16:12 (WEA IFE 15 (03))		17	17:07 (WEA IFE 16 (04))				21:01			21:47	21	20:34 (WEA 02) 20:55 (WEA 02)
5	08:42		108:0		15:45 (WEA IFE 15 (03))		17	16:51 (WEA IFE 16 (04))				05:48			05:04	21	20:34 (WEA 02)
1.00	16:24		17:1		16:14 (WEA IFE 15 (03))		13	17:04 (WEA IFE 16 (D4))				21:02			21:49	22	20:56 (WEA 02)
6	08:42		08:0	5	15:45 (WEA IFE 15 (03))			16:54 (WEA IFE 16 (04))				05:46			05:03		20:34 (WEA 02)
	16:25		17:1		16:42 (WEA IFE 14 (02))		8	17:02 (WEA IFE 16 (04))				21:04			21:50	22	20:56 (WEA 02)
7	08:41		15:28 (WEA IFE 13 (01)) 08:0		15:44 (WEA IFE 15 (03))			No. of the con-	06:49			05:44			05:03		20:34 (WEA 02)
	16:27	6	15:34 (WEA IFE 13 (01)) 17:2						20:12			21:06			21:51	23	20:57 (WEA 02)
	08:41		15:28 (WEA IFE 13 (01)) 08:0		15:44 (WEA IFE 15 (03))				06:47			05:42			05:02		20:33 (WEA 02)
	16:28	8	15:36 (WEA IFE 13 (01)) 17:2 15:27 (WEA IFE 13 (01)) 07:5	3 44	16:46 (WEA IFE 14 (02)) 15:44 (WEA IFE 15 (03))			17:51 (vorh. WEA 08)	20:14			21:08 05:40			21:51	24	20:57 (WEA 02)
,	16:29	11	15:38 (WEA IFE 13 (01)) 17:2				2	17:53 (vorh. WEA 08)				21:09			05:02	24	20:34 (WEA 02) 20:58 (WEA 02)
10	08:40		15:26 (WEA IFE 13 (01)) 07:5		15:44 (WEA IFE 15 (03))		-	17:48 (vorh, WEA 08)				05:38			05:01	24	20:33 (WEA 02)
•	16:31	13	15:39 (WEA IFE 13 (01)) 17:2		16:48 (WEA IFE 14 (02))		7	17:55 (vorh, WEA 08)				21 11			21:53	25	20:58 (WEA 02)
11	08:39		15:25 (WEA IPE 13 (01)) 07:5		15:44 (WEA IFE 15 (03))			17:47 (vorh. WEA 08)			19:47 (vorh. WEA 05)	05:37			05:01		20:34 (WEA 02)
	16:32	15	15:40 (WEA IFE 13 (01)) 17:2		16:49 (WEA IFE 14 (02))	18:23	10	17:57 (vorh. WEA 08)	20:19	4	19:51 (vorh, WEA 05)	21:13			21:54	24	20:58 (WEA 02)
12	08:38		15:25 (WEA IPE 13 (01)) 07:5		15:44 (WEA IFE 15 (03))			17:45 (vorh. WEA 08)			19:45 (vorh. WEA 05)				05:00		20:34 (WEA 02)
	16:34	16	15:41 (WEA IFE 13 (01)) 17:3		16:48 (WEA IFE 14 (02))		12	17:57 (vorh. WEA 08)		9	19:54 (vorh. WEA 05)				21:55	25	20:59 (WEA 02)
13	08:37		15:24 (WEA IFE 13 (01)) 07:5		15:44 (WEA IFE 15 (03))			17:45 (vorh. WEA 08)			19:42 (vorh, WEA 06)				05:00		20:34 (WEA 02)
14	16:36	18	15:42 (WEA IFE 13 (01)) 17:3 15:24 (WEA IFE 13 (01)) 07:5	3 48	16:48 (WEA IFE 14 (02))		12	17:57 (vorh, WEA 08)		13	19:55 (vorh. WEA 05)				21:55	25	20:59 (WEA 02)
14	16:37	19	15:43 (WEA IFE 13 (01)) 17:3		15:45 (WEA IFE 15 (03)) 16:48 (WEA IFE 14 (02))		11	17:45 (vorh, WEA 08) 17:56 (vorh, WEA 08)		15		05:31			05:00		20:33 (WEA 02)
15	08:36	15	15:24 (WEA IFE 13 (01)) 07:4		15:46 (WEA IFE 15 (03))		11	17:46 (vorh, WEA 08)		15	19:55 (vorh, WEA 05) 19:38 (vorh, WEA 06)				21:56 05:00	26	20:59 (WEA 02) 20:34 (WEA 02)
	16:39	20	15:44 (WEA IFE 13 (01)) 17:3		16:48 (WEA IFE 14 (02))		9	17:55 (vorh, WEA 08)		17	19:55 (vorh, WEA 05)				21:57	25	20:59 (WEA 02)
16	08:35		15:24 (WEA IFE 13 (01)) 07:4		15:47 (WEA IFE 15 (03))		-	17:48 (vorh. WEA 08)			19:37 (vorh. WEA 06)				04:59	_	20:34 (WEA 02)
	16:40	21	15:45 (WEA IFE 13 (01)) 17:3		16:47 (WEA IFE 14 (02))		5		20:28	16		21:21			21:57	26	21:00 (WEA 02)
17	08:34		15:24 (WEA IFE 13 (01)) 07:4		15:48 (WEA IFE 15 (03))				06:26		19:36 (vorti, WEA 06)				04:59		20:34 (WEA 02)
1.0	16:42	22	15:46 (WEA IFE 13 (01)) 17:4		16:46 (WEA IFE 14 (02))				20:30	18	19:54 (vorh. WEA 05)				21:58	26	21:00 (WEA 02)
18	08:33		15:25 (WEA IFE 13 (01)) 07:4		15:49 (WEA IFE 15 (03))				06:24		19:36 (vorh, WEA 06)				04:59		20:34 (WEA 02)
10	16:44	22	15:47 (WEA IFE 13 (01)) 17:4		16:45 (WEA IFE 14 (02))			Property of the state of	20:32	18	19:54 (vorh. WEA 06)				21:58	26	21:00 (WEA 02)
19	16:45	23	15:24 (WEA IFE 13 (01)) 07:3 15:47 (WEA IFE 13 (01)) 17:4		15:50 (WEA IFE 15 (03)) 16:40 (WEA IFE 14 (02))		6	18:02 (vorts, WEA 07) 18:08 (vorts, WEA 02)		17	19:36 (vorh, WEA 06) 19:53 (vorh, WEA 06)				04:59	20	20:34 (WEA 02)
20	08:31	23	15:25 (WEA IFE 13 (01)) 07:3		15:53 (WEA IFE 15 (03))			18:00 (vort. WEA 07)		17	19:35 (vorh, WEA 06)				21:58	26	21:00 (WEA 02) 20:35 (WEA 02)
	16:47	23	15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:4				11	18:11 (vort., WEA 07)		17	19:52 (vorh, WEA 06)				21:59	26	21:01 (WEA 02)
21	08:29	_	15:25 (WEA IFE L3 (01)) 07:3		16:52 (WEA IFE 16 (04))			17:58 (vorb. WEA 07)			19:36 (vorh, WEA 06)				05:00	-	20:35 (WEA 02)
	16:49	23	15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:4		17:07 (WEA IFE 16 (04))		13	18:11 (vort. WEA 07)		16	19:52 (vorh. WEA 06)				21:59	27	21:02 (WEA 02)
22	08:28		15:25 (WEA IFE 13 (01)) 07:3		16:50 (WEA IFE 16 (04))			17:57 (vorts, WEA 97)	06:15		19:37 (vorh. WEA 06)	05:19			05:00		20:35 (WEA 02)
2.0	16:51	23	15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:5		17:09 (WEA IFE 16 (04))		15	18:12 (vorts. WEA 07)		14	19:51 (vorh. WEA 06)				21:59	26	21:01 (WEA 02)
23	08:27		15:26 (WEA IFE 13 (01)) 07:3		16:49 (WEA IFE 16 (04))			17:57 (vorts, WEA 07)			19:38 (vorh, WEA 06)				05:00		20:35 (WEA 02)
24	16:53 08:26	23	15:49 (WEA TPE 13 (01)) 17:5		17:09 (WEA IFE 16 (04))		15	18:12 (vorh. WEA 07)		11	19:49 (vorh. WEA 06)				21:59	26	21:01 (WEA 02)
24	16:54	22	15:26 (WEA IFE 13 (01)) 07:2 15:48 (WEA IFE 13 (01)) 17:5		16:48 (WEA IFE 16 (04)) 17:10 (WEA IFE 16 (04))		15	17:56 (vorh. WEA 07) 18:11 (vorh, WEA 07)		-	19:40 (vorh. WEA 06) 19:47 (vorh. WEA 06)				05:00 22:00	26	20:36 (WEA 02) 21:02 (WEA 02)
25	08:24	22	15:27 (WEA IPE 13 (01)) 07:2		16:48 (WEA IPE 16 (04))		13	17:57 (vorts. WEA 07)	06:08	,	19:47 (VOIII, WEA DO)	05:15		- 4	05:01	20	20:36 (WEA 02)
	16:56	22	15:49 (WEA IFE 13 (01)) 17:5	6 22	17:10 (WEA IFE 16 (04))		14	18:11 (vorb, WEA 07)			4	21:35			22:00	26	21:02 (WEA 02)
26	08:23		15:27 (WEA IFE 13 (01)) 07:2		16:48 (WEA IFE 16 (04))			17:57 (vorb. WEA 07)				05:14		- 1	05:01	20	20:36 (WEA 02)
100	16:58	21	15:48 (WEA IFE L3 (01)) 17:5		17:11 (WEA IFE 16 (04))		12	18:09 (yorh, WEA 07)				21:36		-0.0	22:00	26	21:02 (WEA 02)
27	08:21		15:28 (WEA IFE 13 (01)) 07:2		16:47 (WEA IFE 16 (04))			17:58 (worth, WEA 07)	06:04			05:13		9	05:01		20:37 (WEA 02)
1.0	17:00	21	15:49 (WEA IFE 13 (01)) 18:0		17:10 (WEA IFE 16 (04))		10		20:48			21:38		7	21:59	25	21:02 (WEA 02)
28	08:20		15:29 (WEA IFE 13 (01)) 07:2		16:47 (WEA IFE 16 (04))				06:02			05:12		20:41 (WEA 02)			20:37 (WEA 02)
29	17:02	19	15:48 (WEA IFE 13 (01)) 18:0	2 23	17:10 (WEA IFE 16 (04))		2	18:03 (worth, WEA 07)	20:50			21:39	6	20:47 (WEA 02)		25	21:02 (WEA 02)
29	08:18 17:04	29	15:29 (WEA IFE 13 (01)) 16:03 (WEA IFE 15 (03))			07:11 119:56			06:00			05:11	10	20:39 (WEA 02) 20:49 (WEA 02)		26	20:37 (WEA 02)
30	08:17	47	15:32 (WEA IPE 13 (01))			07:08			05:58			05:09	10	20:49 (WEA 02) 20:37 (WEA 02)		26	21:03 (WEA 02) 20:38 (WEA 02)
30	17:06	32	16:07 (WEA IFE 15 (03))			19:58			20:54			21:42	13	20:50 (WEA 02)		25	21:03 (WEA 02)
31	08:15		15:33 (WEA IFE 13 (01))			07:06			1			05:08		20:36 (WEA 02)		_	
V	17:08	31	16:08 (WEA IFE 15 (03))			19:59			i		1	21:43	16	20:52 (WEA 02)			
Somenscheinstunden	253		27-			367			419			491		,/	507		
astr.max.mögl.Beschattung		503		915		l	283	1.0		194	i i		45	į.		729	

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 mlt Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Schattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli			August	t		Septer	nber		Oktobe	r		Nove	nber		Dezem	ber	
1	05:04		20:38 (WEA 02)	05:43			06:36		19:47 (vorti. WEA 05)			18:25 (vorh. WEA 08)	07:24		15:13 (WEATE 15 (03))	08:18		15:07 (WEA IFE 13 (01))
7	21:59	25	21:03 (WEA 02)				20:19	4	19:51 (vorh. WEA 05)		12	18:37 (vorh. WEA 08)		48	16:17 (WEA IFE 14 (02))		15	15:22 (WEA IFE 13 (01))
	05:05	25	20:38 (WEA 02)				06:37			07:29		18:24 (vorh. WEA 08)	07:26		15:14 (WEA IFE 15 (03))			15:09 (WEA IFE 13 (01))
9	05:05	25	21:03 (WEA 02) 20:39 (WEA 02)				20:17			19:04	11	18:35 (vorh, WEA 08)		46	16:17 (WEA IFE 14 (02))	16:14	13	15:22 (WEA IFE 13 (01)
-	21:58	24	21:03 (WEA 02)				20:14			19:02	n		07:28		15:14 (WEA IFE 15 (03))			15:10 (WEA IFE 13 (01))
4	05:06		20:39 (WEA 02)	05:48			06:41			07:33	.0	18:33 (vorh. WEA 08) 18:27 (vorh. WEA 08)	16:54	44	16:16 (WEA IFE 14 (02))		11	15:21 (WEA IFE 13 (01)
	21:57	23	21:02 (WEA 02)				20:12			19:00	4	18:31 (vorh. WEA 08)		41	15:14 (WEA IFE 15 (03)) 16:14 (WEA IFE 14 (02))		9	15:12 (WEA IFE 13 (01))
5	05:07		20:39 (WEA 02)	05:49			06:42			07:35		10 31 (40111 4124 00)	07:32	71	15:14 (WEA IFE 15 (03))		,	15:21 (WEA IFE 13 (01)) 15:13 (WEA IFE 13 (01))
	21:57	23	21:02 (WEA 02)	21:17			20:10			18:57			16:50	34	16:11 (WEA IFE 14 (02))		6	15:19 (WEA IFE 13 (01))
6	05:08		20:40 (WEA 02)				06:44			07:36			07:34	-	15:35 (WEA IFE 15 (03))			13:13 (MEN ILC 13 (GE)
_	21:56	22	21:02 (WEA 02)				20:07			18:55		11	16:48	29	15:44 (WEA IFE 15 (03))	16:11		
7	05:09 21:56	21	20:41 (WEA 02)				06:46			07:38			07:36		15:15 (WEA IFE 15 (03))	08:27		
R	05:10	21	21:02 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)				20:05			18:52			16:46	28	15:43 (WEA IFE 15 (03))	16:11		
٠	21:55	21	21:02 (WEA 02)				20:03			07:40		17:27 (WEA IPE 16 (04))			15:16 (WEA IFE 15 (03))			
9	05:11		20:42 (WEA 02)	05:56			06:49			07:42	11	17:38 (WEA IFE 16 (04)) 17:25 (WEA IFE 16 (04))		26	15:42 (WEA IFE 15 (03))			
	21:54	20	21:02 (WEA 02)	21:10			20:00			18:48	15	17:40 (WEA IFE 16 (04))		24	15:17 (WEA IFE 15 (03))			
10	05:12		20:43 (MEA 02)				06:51			07:44	13	17:23 (WEA IFE 16 (04))	07:42	24	15:41 (WEA IFE 15 (03)) 15:06 (WEA IFE 13 (01))			
	21:53	19	21:02 (MEA 02)	21:08			19:58			18:45	19	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:41	30	15:40 (WEA IFE 15 (03))			
11	05:13		20:43 (WEA 02)	05:59			06:53			07:45		17:22 (WEA IFE 16 (04))			15:04 (WEA IFE 13 (01))			
	21:53	18	21:01 (NEA 02)				19:55			18:43	20	17:42 (WEA IFE 16 (04))		31	15:39 (WEA IFE 15 (03))			
12	05:14		20:44 (WEA 02)				06:55			07:47		17:21 (WEA IFE 16 (04))	07:45		15:02 (WEA IFE 13 (01))			
	21:52	16	21:00 (WEA 02)				19:53			18:41	22	17:43 (WEA IFE 16 (04))	16:38	32	15:37 (WEA IFE 15 (03))	16:09		
13	05:15	**	20:45 (WEA 02)				06:56			07:49		17:20 (WEA IFE 16 (04))			15:01 (WEA IFE 13 (01))			
14	05:16	14	20:59 (WEA 02) 20:46 (WEA 02)	06:04			19:50			18:38	23	17:43 (WEA IFE 16 (04))	16:36	29	15:35 (WEA IFE 15 (B3))			
47	21:50	12	20:58 (WEA 02)				19:48			07:51 18:36	23	17:20 (WEA IFE 16 (04))			15:01 (WEA IFE 13 (01))			
15	05:18	12	20:48 (WEA 02)				07:00			07:53	23	17:43 (WEA IFE 16 (04)) 17:19 (WEA IFE 16 (04))		19	15:20 (WEA IFE 13 (01))			
-	21:49	9	20:57 (WEA 02)				19:46			18:34	23	17:42 (WEA IPE 16 (04))		21	15:00 (WEA IFE 13 (01)) 15:21 (WEA IFE 13 (01))			
16	05:19		Arran and	06:08			07.01		18:48 (vorh. WEA 07)	07:55	_	17:19 (WEA IFE 16 (04))	07:53	21	15:00 (WEA IFE 13 (01))			
	21:48			20:55			19 43	9		18:32	23	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:31	21	15:21 (WEA IFE 13 (01))			
17	05:20		10	06:10			07 03			07:56		17:19 (WEA IFE 16 (04))			15:00 (WEA IFE 13 (01))			
	21:46			20:53			19 41	12		18:29	22	17:41 (WEA IFE 16 (04))		22	15:22 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
18	05:22			06:11			07 05		18:44 (vorh, WEA 07)			17:20 (WEA IFE 16 (04))			15:00 (WEA IFE 13 (01))	(10年:38		
10	21:45 05:23			20:51 06:13		10.45 4	19:38	14	18:58 (vorh. WEA 07)		21	17:41 (WEA IFE 16 (04))		22	15:22 (WEA IFE 13 (01)) (15:10		
19	21:44			20:49	8	19:45 (vorh, WEA 06) 19:53 (vorh, WEA 06)			18:44 (vorh. WEA 07)		20	17:20 (WEA IPE 16 (04))	07:58		15:00 (WEA IFE 13 (01)) I			
20	05:24			06:15	В	19:43 (vorh. WEA 06)		14	18:58 (vorh, WEA 07) 18:42 (vorh, WEA 07)		20	17:40 (WEA IFE 16 (04)) 17:21 (WEA IFE 16 (04))	16:27	23	15:23 (WEA IFE 13 (01)) (
	21:43			20:47	12	19:55 (vorh. WEA 06)	19:33	16	18:58 (vorh, WEA 07)	18-23	17	17:38 (WEA IFE 16 (04))		23	15:00 (WEA IFE 13 (01)) 15:23 (WEA IFE 13 (01))			
21	05:26			06:17		19:41 (vorh, WEA 06)		10		08:04	.,	16:27 (WEA IFE 15 (03))		4	15:00 (WEA IFE 13 (01)) I			
	21:41		7	20:44	14	19:55 (vorh, WEA 06)		14			20	17:37 (WEA IFE 16 (04))		23	15:23 (WEA IFE 13 (01)) I	16111		
22	05:27			06:18		19:40 (vorh, WEA 06)	07:12		18:43 (vorts. WEA 07)	08:06		16:23 (WEA IFE 15 (03))			15:01 (WEA IFE 13 (01))			
	21:40			20:42	16	19:56 (vorh. WEA 06)		14	18:57 (vorh. WEA 07)	18:18	23	17:34 (WEA IFE 16 (04))		23	15/24 (WEA IFE 13 (01)) I	16:11		
23	05:29			06:20		19:40 (vorh. WEA 06)			18:44 (vorh, WEA 07)	08:07			08:05		15:01 (WEA IFE 13 (01))]	08:41		
74	21:39			20:40	17	19:57 (vorh. WEA 06)		12	18:56 (vorh. WEA 07)		25	17:12 (WEA LFE 14 (02))		23	15:24 (WEA IFE 13 (01)) [16:12		
24	21:37		-	06:22	17	19:39 (vorh. WEA 06)				08:09		16:18 (WEA IFE 15 (03))	0B:07		15:02 (WEA IFE 13 (01))]			
25	05:32			06:23	17	19:56 (vorh, WEA 06) 19:39 (vorh, WEA 06)	19:24	9	18:53 (vorh, WEA 07)		34	17:15 (WEA IFE 14 (02))		22	15:24 (WEA IFE 13 (01))			
	21:36		-	20:35	17	19:56 (vorh. WEA 05)				07:11 17:12	39	15:17 (WEA IFE 15 (03)) 16:16 (WEA IFE 14 (02))		22	15:02 (WEA IFE 13 (01)) 1	08;42		
26	05:33		1	06:25		19:39 (vorh. WEA 06)				07:13	29	15:16 (WEA IFE 15 (03))		22	15:24 (WEA IPE 13 (01)) 1 15:03 (WEA IPE 13 (01)) 1			
	21:34		1	20:33	18	19:57 (vorh. WEA 05)				17:10	43	16:17 (WEA IFE 14 (02))		21	15:24 (WEA IFE 13 (01)) [
27	05:35		- 1	06:27		19:39 (vorh, WEA 06)			18:31 (vorh. WEA 08)		15	15:15 (WEA THE 15 (03))		21	15:03 (WEA IFE 13 (01))	10:14		
	21:33			20:31	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19 16	1	18:32 (vorh. WEA 08)	17:08	45	16:17 (WEA IFE 14 (02))		20	15:23 (WEA IFE 13 (01)) I	16:14		
28	05:36		- 1	06:29			07:22		18:27 (vorh, WEA 08)	07:17		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:14		15:01 (WEA IFE 13 (01)) I	08:43		
	21:31		0	20:29	17		19:14	8	18:35 (vorh, WEA 08)		48	16:18 (WEA IFE 14 (02))	16:17	19	15:21 (WEA IFE 13 (01)) 1			
29	05:38			06:30		19:41 (vorh. WEA 06)			18:26 (vorh. WEA 08)			15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:15		15:06 (WEA IFE 13 (01)) [05:43		
30	21:29 05:39			20:26	15	19:56 (vorh, WEA 05)		10	18:36 (vorh. WEA 08)		49	16:18 (WEA IFE 14 (02))		17	15:23 (WEA IFE 13 (01)) I	16:16		
30	21:28			06:32		19:42 (vorh. WEA 06)	07:26		18:25 (vorh. WEA 08)				08:17		15:07 (WEA IFE 13 (01))	08:43		
31	05:41			20:24	13	19:55 (vorh, WEA 05)	19:09	12	18:37 (vorh, WEA 08)	17:01	50		16:15	16	15:23 (WEA IFE 13 (01)) [
31	21:26		1	20:22	9	19:45 (vorh, WEA 05) 19:54 (vorh, WEA 05)				07:23 16:59	48	15:13 (WEA IFE 15 (03))				08:43		
Sonnenscheinstunden	509		1	458	-	AJOJ (VOID. NEA US)	382		-	329	40	16:17 (WEA IFE 14 (02))	261			16113		
str.max.mögl.Beschattung		292	1		190			149			718		201	799	- 1	236	EA	
											, 10			199			54	

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 mlt Schatten

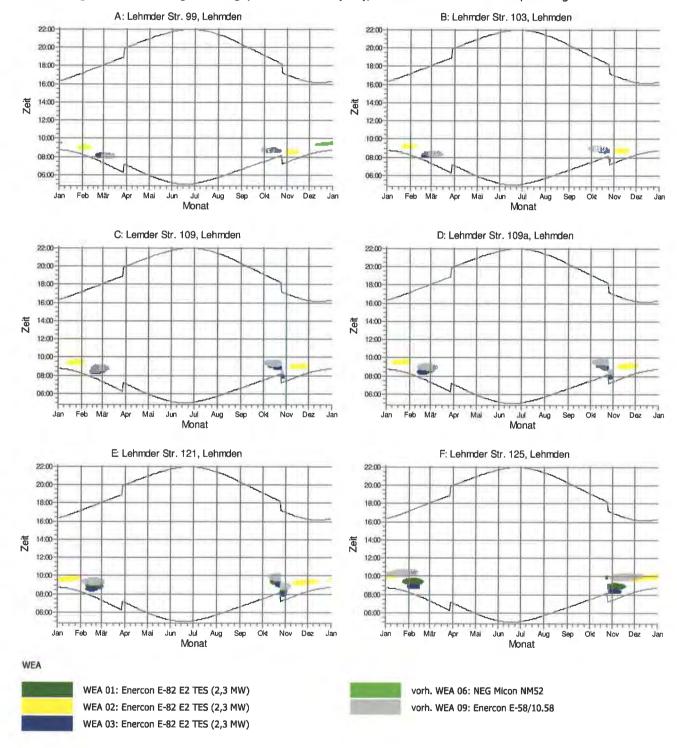
Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende



Uzenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berechnet:
11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

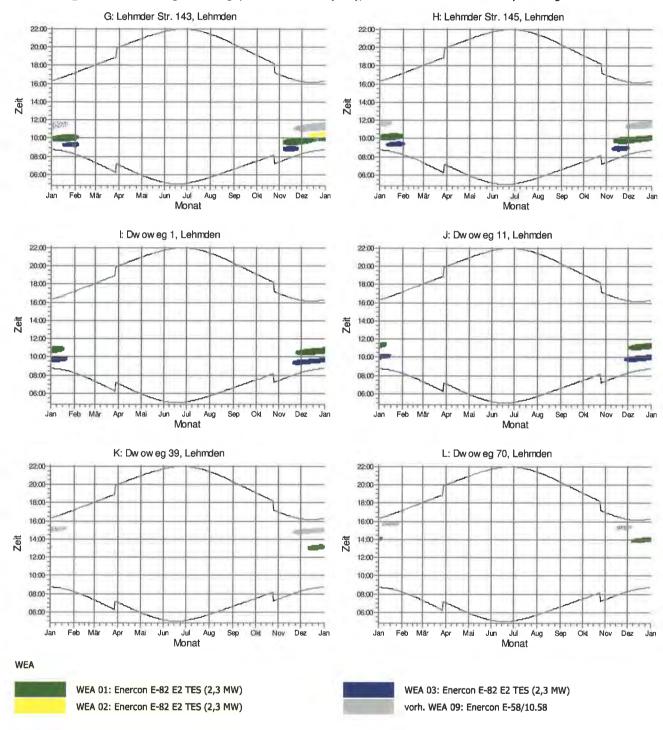
Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

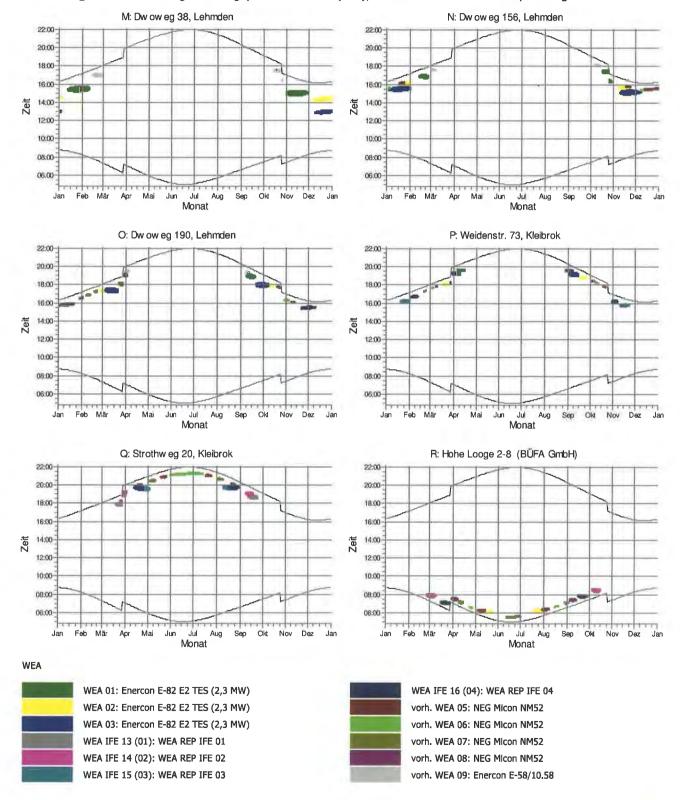
Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

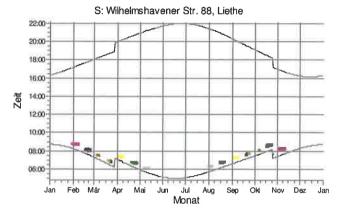
Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering

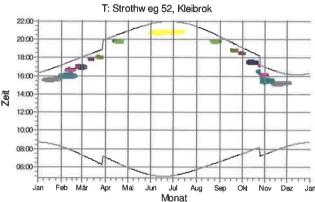


Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

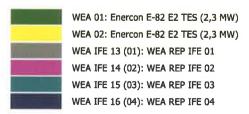
SHADOW - Grafischer Kalender

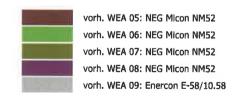
Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering





WEA





Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: WEA 01 - Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Janua	13:57-14:12/15 11:07-11:30/23 09:48-10:20/32 13:07-13:12/5 10:29-10:59/30 13:07-13:12/5 10:29-10:59/30 11:08-13:12/3 10:30-11:00/30 11:08-11:31/23 09:48-10:21/33 11:08-11:31/23 09:48-10:21/33 11:09-11:31/22 09:48-10:21/33 11:09-11:31/22 09:48-10:22/34 11:09-11:31/22 09:48-10:22/34 11:09-11:31/22 09:48-10:22/35 11:09-11:31/22 09:48-10:22/35 11:09-11:31/22 09:47-10:23/36 11:11:11:11:31/20 09:47-10:23/36 11:11:11:11:31/20 09:47-10:23/36 11:11:11:31/20 09:47-10:24/37 10:33-11:01/28 11:13-11:29/16 09:46-10:24/38 10:33-11:01/28 11:13-11:29/16 09:46-10:26/40 10:35-11:01/26 11:13-11:25/6 09:46-10:26/40 10:35-11:01/26 11:15-11:25/6 09:46-10:26/40 10:35-11:01/25 09:46-10:26/40 10:35-11:01/25 10:36-11:01/25 09:46-10:26/40 10:35-11:01/25 10:36	Febru	ar .	Miirz	:	April		[Mal	Joni	
1	08:43	13:57-14:12/15 11:07-11:30/23 09:48-10:20/32	08:14	15:14-15:46/32 09:11-09:39/28	1 07:17	7 07:59-08:58/59	1 07:04	18:56-19:12/16	05:56	1.05:08	
	16:19	13:07-13:12/5 10:29-10:59/30	17:10	09:53-10:17/24	18:04	1	120:01		20:55	21:44	
2	08:43	13:59-14:12/13 10:30-11:00/30	08:12	15:14-15:46/32 09:11-09:40/29	07:15	07:58-08:51/53	07:01	18:57-19:10/13	05:54	05:07	
	16:21	11:08-11:31/23 09:48-10:21/33	17:12	09:55-10:16/21	1 18:06	5	20:03		20:57	21:45	
3	08:43	14:00-14:12/12 10:31-11:01/30	08:10	15:15-15:46/31 09:10-09:40/30	07:13	3 07:59-08:50/51	06:59	18:59-19:08/9	05:52	05:06	ı
	10:22	11:09-11:31/22 09:48-10:22/34	17:14	09:56-10:14/18	18:08	9	1 20:05		20:59	21:46	
4	16:32	14:01-14:10/9 10:31-11:00/29	08:09	15:15-15:45/30 09:11-09:42/31	07:11	07:59-08:48/49	1 06:56		05:50	05:05	
E	10:23	11:10-11:30/20 09:47-10:22/35	17:15	09:59-10:13/14 15:17 15:46/20 00:40 00:43/22	18:10)	20:07	45 55 45 4444	21:01	21:48	
-	16:24	11-11-11-31/20 00-47-10-23/36	1 17:17	10:17-10:40/29 09:10-09:42/32	107:08	07:58-08:43/45	1 06:54	19:3/-19:41/4	05:48	05:04	
6	DR:42	11:12-11:30/18 09:47-10:24/37	08:05	15-18-15-45/27	07:06	07:50-09:21/22	20:09	10-24-10-44/10	21:02	21:49	
7	16:25	10:33-11:01/28	17:19	09:10-09:42/32	18:14	1 07.35-00.31/32	70:10	19:34:19:44/10	21:04	1 21.50	
7	08:41	11:13-11:29/16 09:46-10:24/38	08:03	15:19-15:44/25	07:04	07:59-08:28/29	06:49	19:33-19:45/12	05:44	05:03	
	16:27	10:33-11:01/28	17:21	09:10-09:42/32	18:16	5	20:12	13103 13113/12	21:06	21:51	
8	08:41	11:15-11:29/14 09:47-10:25/38	08:01	15:20-15:43/23	07:01	08:01-08:26/25	06:47	19:31-19:45/14	05:42	05:02	
	16:28	10:34-11:01/27	17:23	09:10-09:42/32	18:17		20:14		21:08	21:52	
9	08:40	11:17-11:28/11 09:46-10:26/40	08:00	15:22-15:42/20 08:49-08:57/8	06:59	08:17-08:22/5	06:45	19:31-19:45/14	05:40	05:02	
.2	16:29	10:35-11:01/26	17:25	09:10-09:42/32	18:19	08:03-08:16/13	20:16		21:09	21:52	
10	108:40	11:19-11:25/6 09:46-10:26/40	07:58	15:24-15:40/16 08:46-09:01/15	06:57	08:05-08:12/7	06:42	19:31-19:45/14	05:38	05:01	
11	10:31	10:35-11:01/26	17:27	09:11-09:42/31	18:21		20:18		21:11	21:53	
11	16.33	10:30-11:01/25	17:30	15:28-15:36/8 08:44-09:03/19	06:54		06:40	19:30-19:44/14	05:37	05:01	05:32-05:33/1
12	08-38	10:37-11:00/23	07:54	09:11-09:42/31	16:23	- 1	20:19	10-21 10-44/12	21:13	21:54	05:00 05 0410
	16:34	09:46-10:27/41	17:31	NR-42-NR-05/73	18:35		1 00:30	19:31-19:44/13	131.15	105:00	05:32-05:34/2
13	08:37	15:21-15:28/7 09:46-10:27/41	07:52	16:49-16:55/6 08:40-09:05/25	n6:49		06:35	10-32-10-43/11	05:33	02:00	05:22-05:25/2
	16:36	10:38-11:00/22	17:33	09:11-09:40/29	18:27		20:33	15.32-15.43/11	71:16	21.56	03:32-03:33/3
14	08:37	15:19-15:31/12 09:46-10:28/42	07:50	16:46-16:58/12 08:35-09:06/31	06:47		06:33	19:33-19:41/8	05:31	05:00	05:32-05:35/3
	16:37	10:39-11:00/21	17:35	09:12-09:39/27	18:29		20:25	25.55 25.12,0	21:18	21:56	03.32 03.33/3
15	00:36	15:18-15:33/15 09:46-10:28/42	07:48	16:44-16:59/15 08:32-09:07/35	06:45		06:31		05:30	05:00	05:31-05:35/4
	16:39	10:41-10:59/18	17:37	09:13-09:38/25	18:30		20:27		21:19	21:57	
16	08:35	15:17-15:35/18 09:46-10:29/43	07:46	16:44-17:01/17 08:29-09:08/39	06:42		06:28		05:28	04:59	05:31-05:35/4
	16:40	10:43-10:58/15	17:39	09:15-09:37/22	18:32		20:28		21:21	21:57	
17	U8:34	15:16-15:37/21 09:46-10:29/43	07:44	16:43-17:01/18 08:27-09:08/41	06:40		06:26		05:27	04:59	05:31-05:35/4
10	10:42	10:45-10:57/12	17:41	15:42 47:07/18	18:34		20:30		21:23	21:58	
16	16:44	10:49-10:54/6	17:42	10:43-17:02/19 00:26-09:09/43	106:37		106:24		05:25	04:59	05:31-05:36/5
19	08:32	15:14-15:39/25	07:30	16:41-17:07/21 08:25-00:00/44	10:30		20:32		21:24	21:58	0F-72 0F-27/F
	16:45	09:47-10:30/43	17:45	10:71-17:02/21 00:23-03:03/77	18-38		20:24		21:26	21.50	05:32-05:37/5
20	08:31	15:14-15:40/26	07:37	16:42-17:02/20	06:33		06:19	06:44-06:47/3	105.22	04:50	05:32-05:37/5
	16:47	09:46-10:30/44	17:47	08:17-09:08/51	18:40		20:36	00.11 00.17/3	21:27	21:59	03.32-03.37/3
21	08:29	15:14-15:41/27	07:35	16:42-17:02/20	06:30		06:17	06:41-06:47/6	05:21	05:00	05:32-05:37/5
	16:49	09:47-10:30/43	17:49	08:14-09:08/54	18:41		20:37		21:29	21:59	00.00
22	08:28	15:13-15:42/29	07:33	16:43-17:02/19	06:28		06:15	06:39-06:47/8	05:19	05:00	05:32-05:37/5
	16:51	09:47-10:30/43	17:51	08:13-09:08/55	18:43		20:39		21:31	21:59	
23	08:27	15:14-15:43/29	07:31	16:42-17:00/18	06:25	18:03-18:12/9	06:13	06:37-06:48/11	05:18	05:00	05:32-05:37/5
24	10:33	U9:40-1U:3U/42	17:53	08:08-09:08/60	18:45	40.00.40.40.40	20:41		21:32	22:00	
24	16:54	13:13-13:43/30	17:55	10:44-10:39/13	10:23	18:00-18:13/13	06:10	06:35-06:47/12	05:16	05:00	05:33-05:38/5
25	08:24	15:13-15:44/31 09:22-09:26/4	07:76	16:45-16:58/13	06:21	17:50-10:15/16	20:43	06.74 06.47/12	21:33	22:00	0E-22 0E-20/E
	16:56	09:48-10:29/41	17:57	08:03-09:06/63	18-40	17.33-10.13/10	20:45	00:34-00:47/13	00:10	05:01	05:33-05:38/5
26	08:23	15:13-15:45/32 09:18-09:30/12	07:24	16:48-16:55/7	06:18	17:57-18:15/18	06:06	06:35-06:46/11	05:14	05:01	05:33-05:37/4
i	16:58	09:48-10:28/40	17:58	08:02-09:05/63	18:50	27.37 20125/20	20:46	00.55 00.10/11	21:36	22:00	03.33-03.37/7
27	08:21	15:14-15:46/32 09:16-09:33/17	07:22	08:00-09:02/62	06:16	17:56-18:15/19	06:04	06:36-06:45/9	05:13	05:01	05:34-05:38/4
1	17:00	09:50-10:28/38	18:00		18:52		20:48		21:38	22:00	
28	08:20	15:13-15:46/33 09:15-09:34/19	07:20	08:00-09:01/61	06:13	17:55-18:15/20	06:02	06:38-06:43/5	05:12	05:02	05:34-05:37/3
1	17:02	09:50-10:27/37	18:02	1	18:54	1	20:50		21:39	21:59	· ,-
29	13:04	15:15-15:46/33 09:13-09:36/23		3	07:11	18:55-19:15/20	06:00	1	05:11	05:03	05:35-05:38/3
20	DP:17	09:50-10:26/36 (5:14-15:47/33 00:13-00:38/35			19:56	10.55 10.45115	20:52	- 1	21:40	21:59	
30	17:06	15:14-15:47/33 09:13-09:38/25		- 1	07:08	18:56-19:15/19	05:58	1	05:09	05:03	05:36-05:38/2
31	OR-15	19:52-10:25/33 15:14-15:47/33 09:12-09:38/26	2		19:08	10:55-10:13/49	20:54		21:42	21:59	
31	17:08	09:52-10:22/30		14	20:00	10:32-13:13/19			31,43		
Sonnenscheinstunden	253		274		367		419		401	507	
Anzahl Minuten mit Schatten		2482		1939	307	17:55-18:15/20 18:55-19:15/20 18:56-19:15/19 18:55-19:13/18 520	113	230	437	307	77
						-					

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: WEA 01 - Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
	05:04 05:36-05:37/1	05:43	06:36 19:30-19:44/14	07:28	07:25 14:52-15:09/17 08:16-08:30/14	08:18 10:18-10:43/25
*	21:59	21:24	20:19	19:07	16:57 08:40-09:12/32	16:14 09:28-10:08/40
2	05:05	05:44	06:37 19:29-19:43/14	07:29	07:26 14:51-15:11/20 08:19-08:26/7	08:20 11:03-11:08/5 09:29-10:09/40
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56 08:40-09:12/32	16:14 10:19-10:44/25
3	05:05	05:46	06:39 19:29-19:43/14	07:31	07:28 14:50-15 13/23	08:21 11:01-11:12/11 09:30-10:10/40
a	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54 08:40-09:12/32	16:13 10:19-10:45/26
-	05.06	05:48	06:41 19:28-19:42/14	07:33 08:41-08:52/11	07:30 14:48-15:14/26	08:23 10:59-11:13/14 09:31-10:09/38
		21:19	20:12	19:00		
3	21 57	05:49		07:35 08:39-09:02/23	16:52 08:40-09 12/32	16:12 10:18-10:45/27
5.	05:07		06:42 19:29-19:41/12 20:10	18:57	07:32 14:47-15:15/28	08:24 10:59-11:15/16 09:32-10:10/38
<u> 2</u>	21:57	21:17	06:44 19:30-19:40/10	07:36 08:37-09:05/28	16:50 08:40-09:12/32 07:34 14:47-15:16/29 08:40-09:12/32	16:12 10:19-10:47/28 08:25 10:58-11:16/18 09:33-10:10/37
9.	21:56	21:15	20:07	118:55	16:48 09:32-09:40/B	16:11 10:19-10:47/28
7	05:09	05:53	05:46 19:32-19:36/4			08:27 13:50-13:56/6 10:18-10:47/29
Z.			20:05	07:38 08:36-09:05/30 18:52	07:36 14:46-15:16/30 08:40-09:11/31	
ů.	21:56	21:13	06:48		16:46 09:29-09:43/14	16:11 10:57-11:17/20 09:33-10:09/36
8	05:10 21:55	05:54	20:03	07:40 08:34-09:14/40 18:50	07:38 14:46-15:17/31 08:41-09:11/30	08:28 13:49-13:58/9 10:19-10:49/30
9			06:49 18:53-19:02/9		16:44 09:27-09 45/18	16:10 10:58-11:18/20 09:35-10:10/35
э	05:11	05:56		07:42 08:33-09:20/47 18:48	07:40 14:45-15:17/32 08:41-09:10/29	08:29 13:48-14:00/12 10:19-10:49/30
10	21:54	21:10	20:00		16:43 09:25-09:47/22	16:10 10:57-11:19/22 09:36-10:10/34
10	05:12	05:58	06:51 18:50-19:03/13	07:44 08:33-09:23/50	07:42 14:45-15:17/32 08:42-09:10/28	08:30 13:48-14:01/13 10:19-10:49/30 16:10 10:57-11:20/23 09:37-10:10/33
44		21:08	19:58	18:45	16:41 09:24-09:48/24	
11	05:13	05:59	06:53 18:49-19:05/16	07:45 08:33-09:24/51 18:43	07:43 14:45-15 17/32 08 43-09 09/26	08:32 13:47-14:02/15 10:57-11:20/23 09:38-10:10/32
42	21:53	21:06	19:55		16:39 09:23-09:53/30	16:10 12:57-13:01/4 10:19-10:50/31
12	05:14	06:01	06:55 18:48-19:05/17	07:47 08:32-09:29/57	07:45 14:45-15:18/33 08:44-09:08/24	08:33 13:48-14:04/16 10:58-11:22/24 09:40-10:11/31
42	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38 09:23-09:56/33	16:09 12:57-13:05/8 10:21-10:51/30
13	05:15	06:03	06:56 18:46-19:05/19	07:49 08:33-09:33/60 18:38	07:47 14:45-15; 18/33 08:45-09:07/22	08:34 13:48-14:04/16 10:58-11:23/25 09:41-10:11/30
14	21:51	21:02			16:36 09:22-09:57/35	16:09 12:56-13:06/10 10:21-10:51/30
14	05:16 21:50	20:59	06:58 18:46-19:05/19 19:48	07:51 08:33-09:35/62 18:36	07:49 14:45-15:18/33 08 47-09 06/19	08:35 13:48-14:05/17 10:58-11:23/25 09:42-10:12/30 16:09 12:56-13:07/11 10:21-10:52/31
15	05:18	06:06 06:45-06:51/6	07:00 18:46-19:05/19	07:53 08:33-09:36/63	16:34 09:22-09:59/37 07:51 14:45-15:18/33 08:48-09:05/17	08:36 13:48-14:06/18 10:59-11:24/25 09:43-10:12/29
15	21:49	20:57	19:46	118:34	16:33 09:21-10:00/39	16:09 12:56-13:08/12 10:22-10:53/31
16	05:19	06:08 06:42-06:52/10	07:01 18:46-19:05/19	07:55 17:18-17:28/10	07:53 14:46-15:17/31 08 51-09:03/12	08:37 13:48-14:06/18 10:58-11:24/26 09:43-10:11/28
16	21:48	20:55	19:43	18:32 08:34-09:36/62	16:31 09:21-10:01/40	16:09 12:55-13:09/14 10:21-10:52/31
17	05:20	06:10 06:41-06:53/12	07:03 18:45-19:03/18	07:56 17:16-17:30/14	07:55 14:46-15:17/31 08:55-08:59/4	08:37 13:48-14:07/19 10:59-11:25/26 09:45-10:12/27
**	21:47	20:53	19:41	18:29 08:34-09:37/63	16:30 09:21-10:02/41	16:10 12:55-13:10/15 10:22-10:53/31
18	05:22	06:11 06:41-06:54/13	07:05 18:46-19:02/16	07:58 17:14-17:31/17	07:56 14:47-15:17/30	08:38 13:49-14:08/19 10:59-11:26/27 09:46-10:12/26
	21:45	20:51	19:38	18:27 08:36-09:38/62	16:29 09:21-10:03/42	16:10 12:55-13:11/16 10:23-10:54/31
19	05:23	06:13 06:41-06:53/12	07:07 18:47-19:01/14	08:00 17:13-17:32/19	07:58 14:48-15:17/29	08:39 13:49-14:08/19 11:00-11:25/25 09:48-10:13/25
	21:44	20:49	19:36	18:25 08:39-09:38/59	16:27 09:22-10:04/42	16:10 12:56-13:12/16 10:23-10:54/31
20	05:24	06:15 06:43-06:53/10	07:08 18:48-18:58/10	08:02 17:13-17:32/19	08:00 14:48-15:17/29	08:40 13:49-14:08/19 11:00-11:26/26 09:49-10:13/24
	21:43	20:47	19:33	18:23 08:44-09:38/54	16:26 09:22-10:05/43	16:10 12:56-13:12/16 10:23-10:54/31
21	05:26	06:17 06:45-06:53/8	07:10 18:52-18:53/1	08:04 17:12-17:32/20	08:02 14:49-15:16/27	08:40 13:50-14:09/19 11:01-11:27/26 09:50-10:14/24
	21:42	20:44	19:31	18:20 08:46-09:38/52	16:25 09:22-10:05/43	16:11 12:56-13:13/17 10:24-10:55/31
22	05:27	06:18 06:46-06:51/5	07:12	08:06 17:12-17:32/20	08:04 14:50-15:16/26	08:41 13:50-14:09/19 11:01-11:27/26 09:50-10:14/24
	21:40	20:42	19:29	18:18 08:49-09:38/49	16:23 09:23-10:06/43	16:11 12:56-13:13/17 10:24-10:55/31
23	05:29	06:20 06:48-06:50/2	07:14	08:08 17:12-17:32/20 08:54-09:38/44	08:05 14:51-15:16/25	08:41 13:51-14:10/19 11:02-11:28/26 09:51-10:15/24
	21:39	20:40	19:26	18:16 09:51-10:00/9	16:22 09:23-10:06/43	16:12 12:58-13:14/16 10:25-10:56/31
24	05:30	06:22	07:15	08:09 17:12-17:31/19 08:56-09:38/42	08:07 14:53-15:15/22 09:24-10:07/43	08:42 13:51-14:10/19 11:02-11:28/26 09:50-10:15/25
	21:37	20:38	19:24	18:14 09:48-10:03/15	16:21 10:26-10:31/5	16:12 12:58-13:14/16 10:25-10:56/31
25	05:32	06:23	07:17	07:11 16:13-16:31/18 07:57-08:37/40	D8:09 14:54-15:15/21 09:24-10:07/43	08:42 13:51-14:11/20:11:02-11:28/26:09:49-10:15/26
	21 36	20:35	19 21	17:12 08:45-09:05/20	16:20 10:23-10:35/12	16:13 12:58-13:14/16 10:25-10:56/30
26	05:33	06:25	07:19	07:13 16:13-16:30/17 07:59-08:37/38	D8:10 14:56-15:14/18 09:25-10:08/43	08:42 13:53-14:12/19 11:03-11:30/27 09:50-10:17/27
	21:34	20:33	19:19	17:10 08:44-09:07/23	16:19 10:22-10:37/15	16:14 13:00-13:15/15 10:27-10:58/31
27	05:35	06:27	07:21	07:15 16:14-16:29/15 08:02-08:36/34	08:12 14:57-15:12/15 09:25-10:07/42	08:43 13:53-14:12/19 11:04-11:30/26 09:50-10:17/27
	21:33	20:31	19:16	17:08 08:43-09:08/25	16:18 10:20-10:38/18	16:14 13:00-13:15/15 10:27-10:58/31
28	05:36	06:29	07:22	07:17 16:16-16:27/11 08:05-08:35/30	08:14 14:59-15:11/12 09:26-10:08/42	08:43 13:54-14:12/18 11:04-11:30/26 09:49-10:18/29
. [1]	21:31	20:29	19:14	17:06 08:41-09:09/28	16:17 10:20-10:40/20	16:15 13:01-13:15/14 10:28-10:58/30
29	05:38	06:30 19:34-19:42/8	07:24	07:19 16:19-16:23/4 08:10-08:34/24	08:15 15:02-15:10/8 09:27-10:08/41	08:43 13:55-14:12/17 11:05-11:30/25 09:49-10:18/29
_25	21:30	20:26	19:12	17:03 08:41-09:10/29	16:16 10:19-10:41/22	16:16 13:02-13:14/12 10:28-10:59/31
30	05:39	06:32 19:31-19:43/12	07:26	07:21 08:40-09:10/30	08:17 10:19-10:42/23	08:43 13:56-14:12/16 11:06-11:31/25 09:49-10:19/30
	21:28	20:24	19:09	17:01 08:11-08:33/22	16:15 09:28-10:09/41	16:17 13:03-13:14/11 10:29-10:59/30
31	05:41	06:34 19:30-19:44/14		07:23 14:56-15:06/10 08:13-08:31/18	1	08:43 13:56-14:12/16 11:07-11:31/24 09:49-10:20/31
Sonnenscheinstunden	21:26	20:22 458	382	16:59 08:39-09:11/32 329	261	16:18 13:04-13:13/9 10:29-11:00/31 236
Anzahl Minuten mit Schatten	1	112	272	1659	2218	3255
	-	112	616	2035	LEIU	and a

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



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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: WEA 02 - Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Janua	ır	Februar	März		April		Mai		Juni	
1	08:43	14:20-14:35/15 09:47-10:12/25	I 08:14 15:58-16:12/14	1 07:17	17:13-17:30/17	07:04		1 05:56		1 05:08	20:36-20:53/17
		10:26-10:33/7 09:28-09:38/10	17:10 08:51-09:41/50	18:04	-	20:01		20:55		21:44	
2			08:12 16:00-16:10/10	07:15	17:12-17:30/18	07:01	07:25-07:27/2	05:54		05:07	20:35-20:54/19
	16:21	10:29-10:32/3 09:28-09:39/11	17:12 08:51-09:39/48	18:06		1 20:03		20:57		21:45	,
3		14:23-14:36/13 09:28-09:41/13	08:10 16:02-16:08/6	07:13	17:11-17:30/19	06:59	07:22-07:27/5	05:52		05:06	20:35-20:54/19
		09:49-10:14/25	17:14 08:51-09:36/45	18:08		20:05		20:59		21:46	
4		14:24-14:35/11 09:27-09:41/14	08:09 08:52-09:33/41	07:11	17:12-17:31/19	06:56	07:20-07:28/8	05:50			20:34-20:55/21
		09:49-10:13/24	17:15	18:10		20:07		21:01		21:48	
5	08:42	14:26-14:35/9 09:28-09:43/15	08:07 08:52-09:24/32	07:08	17:11-17:30/19	06:54	07:18-07:28/10	05:48		05:04	20:34-20:56/22
	16:24	09:50-10:14/24	17:17	18:12		20:09		21:02		21:49	
6	08:42	14:27-14:33/6 09:27-09:44/17	08:05 08:52-09:23/31	07:06	17:11-17:29/18	06:52	07:15-07:27/12	05:46		05:03	20:34-20:56/22
	16:25	09:50-10:14/24	17:19	18:14		20:10		21:04		21:50	
7	08:41	09:50-10:14/24	08:03 08:52-09:22/30	07:04	17:11-17:28/17	06:49	07:15-07:27/12	05:44		05:03	20:34-20:57/23
1	16:27	09:27-09:44/17	17:21	18:16		20:12		21:06		21:51	
8	08:41	09:51-10:15/24	08:01 08:53-09:20/27	07:01	17:13-17:27/14	06:47	07:15-07:25/10	05:42		05:02	20:33-20:57/24
3	16:28	09:27-09:46/19	17:23	18:17		20:14		21:08		21:52	
9		09:51-10:15/24	08:00 08:54-09:11/17		17:15-17:25/10		07:16-07:24/8	05:40		05:02	20:34-20:58/24
3		09:24-09:46/22	17:25	18:19		20:16		21:09		21:52	
10		09:52-10:15/23	1 07:58 08:55-09:10/15		17:18-17:20/2	06:42			06:05-06:07/2		20:33-20:58/25
		09:22-09:47/25	17:27	18:21		20:18		21:11		21:53	
11		09:52-10:15/23	07:56 08:57-09:08/11	06:54		06:40			06:03-06:08/5		20:34-20:58/24
		09:21-09:48/27	17:29	18:23		20:19		21:13		21:54	
12		09:53-10:15/22	07:54 09:02-09:04/2	06:52		06:38			06:02-06:09/7		20:34-20:59/25
		09:20-09:48/28	17:31	18:25		20:21		21:14		21:55	
13		09:54-10:15/21	07:52	06:49		06:35			06:00-06:10/10		20:34-20:59/25
		09:18-09:49/31	17:33	18:27		20:23		21:16		21:55	
14		09:55-10:15/20	07:50	06:47		06:33			05:59-06:10/11		20:33-20:59/26
	16:37	09:17-09:50/33	17:35	1 18:29		20:25		21:18		21:56	
15		09:56-10:15/19	07:48	1 06:45		06:31			05:57-06:10/13		20:34-20:59/25
		09:16-09:51/35	17:37	18:30		20:27		21:19		21:57	
16		09:57-10:14/17	07:46	1 06:42		06:28			05:56-06:11/15		20:34-21:00/26
		09:16-09:51/35	17:39	18:32		20:28		21:21		21:57	
17		09:59-10:14/15	07:44	06:40		06:26			05:55-06:10/15		20:34-21:00/26
		09:15-09:52/37	17:41	18:34	40.04.40.40.0	20:30		21:23		21:58	
10		15:58-16:05/7 09:15-09:53/38	07:42 17:43		18:01-18:10/9	06:24			05:56-06:10/14		20:34-21:00/26
10		10:00-10:13/13	07:39	18:36	17.50 10:11/12	20:32		21:24	05-57-06-11/14	21:58	20.24 21.00/26
19		15:56-16:06/10 09:15-09:53/38 10:03-10:12/9	1 17:45	18:38	17:59-18:11/12	06:22 20:34		21:26	05:57-06:11/14	21:59	20:34-21:00/26
20		15:56-16:08/12	07:37		17:58-18:12/14	06:19			05:56-06:09/13		20:35-21:01/26
20		09:14-09:53/39	17:47	18:40	17:30-10:12/14	20:36		21:27	02:20-00:09/13	21:59	20:33-21:01/20
21		15:55-16:10/15	07:35		17:57-18:11/14	06:17			05:57-06:09/12		20:35-21:02/27
21		09:07-09:53/46	17:49	18:41	17.37-10.11/14	20:37		21:29	03.37-00.05/12	21:59	20.33-21.02/27
22		15:54-16:10/16	07:33		17:57-18:11/14	06:15			05:58-06:09/11		20:35-21:01/26
~~		09:05-09:53/48	17:51	18:43	17.37 10.11/11	20:39		21:30	03.30 00.03/11	21:59	20.33 22.02/20
23		15:55-16:11/16	07:31		17:57-18:11/14	06:13			05:59-06:07/8		20:35-21:01/26
		09:04-09:53/49	17:53	18:45	27.37 20.22/21	20:41		21:32	03.33 00.07/0	21:59	20.03 21.01/20
24		15:54-16:12/18	07:29		17:57-18:10/13	06:10			06:00-06:06/6		20:36-21:02/26
		09:03-09:53/50	17:55	18:47		20:43		21:33	00,00 00,00,0	22:00	20100 22102/20
25		15:55-16:13/18	07:26		17:58-18:09/11	06:08		05:15			20:36-21:02/26
		09:03-09:53/50	17:57	18:49		20:45		21:35		22:00	-0.000-/20
26		15:54-16:13/19 08:58-09:01/3	07:24 17:19-17:25/6		17:59-18:06/7	06:06		05:14			20:36-21:02/26
		09:02-09:52/50	17:58	18:50		20:46		21:36		22:00	
27		15:55-16:13/18	07:22 17:16-17:27/11	06:16		06:04		05:13			20:37-21:02/25
1	17:00	08:56-09:52/56	18:00	18:52		20:48		21:38		22:00	
28		15:55-16:13/18	07:20 17:14-17:29/15	06:13		06:02			20:41-20:47/6		20:37-21:02/25
i	17:02	08:54-09:51/57	18:02	18:54		20:50		21:39		21:59	·
29		15:55-16:13/18	Ĭ.	07:11		06:00		05:11	20:39-20:49/10	05:03	20:37-21:03/26
ì		08:53-09:49/56	I.	19:56		20:52		21:40		21:59	
30		15:57-16:13/16	I .	07:08		05:58		05:09	20:37-20:50/13	05:03	20:38-21:03/25
j		08:53-09:48/55	ľ	19:58		20:54		21:42		21:59	
31	08:15	15:57-16:13/16	l .	07:06		1		05:0B	20:36-20:52/16	1	
		08:52-09:43/51	I	20:00		ŧ		21:43		1	
Sonnenscheinstunden	253		274	367		419		491		507	
nl Minuten mit Schatten		1772	411		261		67		201		729

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

Tag im Monat

Anzahl

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

i Dezember

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: WEA 02 - Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Oktober

l November

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 Sonneneinfallsrichtung

August

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Duli

1 05-09 20-39-21-03/25 05-30 05-13		(sen		Lyabass	Lachenium	Investor	Interestation	(Datelline)
2 05.05 20.38-21:19375 05.40 05.11-06:184 06.37 17.59 17.59 17.59 17.50 17	1							
21:58 30:58 30:59-21:03/4 50:56 50:39-21:06/17 50:39 50:								
3 0.555 20.99-21.03/24 0.546 0.614 0.614 0.713-07.23/16 0.733 0.724 0.624 0.713-07.23/16 0.733 0.725 0.822 0.855/50 0.613 0.613 0.713-07.23/16 0.733 0.822 0.855/50 0.623 0.855-09.23/13 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.855-09.23/14 0.825 0.855-09.23/14 0.	2							
21.58								
4 0.506 20.39-21.00/22 0.534 0.644 0.711.97/23/10 0.723 0.723 0.723 0.723 0.723 0.723 0.723 0.723 0.723 0.622 0.725 0.723 0.	3							
21:57 65:09 20:99-21:02/23 65:40 66:41 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:23/12 67:11-07:24/13 67:11-	4							
\$ 05.07 20.93-21.02/12 20.54 20.05 2	7				1 20:12			
21:57 6 15:50 20:44 27:12-72 27:15	5							
6 65:08 20:49-21:02/22 20:51 06:44 07:11-07:24/13 07:35 17:49-18:04/15 18:55 18:14-14:19/5 (91:13-09:301/7 18:55 18:14-14:19/5 (91:13-09:301/7 18:55 18:14-14:19/5 (91:13-09:301/7 18:55 18:14-14:19/5 (91:13-09:301/7 18:15-13-13-14 18:15-13-15-14 18:15-14 18:15-14 18:15-14 18:14 18:15-14								
121-56 7 150-90 20-41-21-02/21 21-51 20-50 20-41-21-02/21 20-52 20-4	6	05:08	3 20:40-21:02/22		06:44 07:11-07:24/13			
15156 1501 20:441-21:02/11 20:05 20:46 20:14-07:22/8 16:46 15:10 20:36-10:00/4 10:15-10 20:15-10								16:11 09:36-10:00/24
8 05:10 20:41-21:02/21 05:54 06:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 10:40 07:14-07:22/8 12:55 1	7							
21.55	20							
9 05:11 20:42-21:02/70 05:56 06:49 07:16-07:22/6 18-49 17:46-18:05/19 167:40 15:30-15:41/11 08:29 14:11-14:24/13 99:16-09:29/13 10:05 10:12 20:49-21:02/19 05:58 06:55 07:18-07:20/2 17:46-18:05/19 07:44 15:29-15:43/14 08:23 04:14-12:05/16 08:37-10:02/25 18:40 18:35 18:45								
21:54 10 10 10 20:49 21:10 20:00 18:48 16:41 08:22-09:10/48 16:10 09:37-10:02/25 21:53 21:53 21:53 21:08 19:58 19:58 19:58 18:45 16:41 10:21-20:12/35 10:21-21-20:12/55 16:31 10:21-20:12/55 16:31 10:21-20:12/55 16:31 10:21-20:12/55 16:31 10:21-20:12/55 16:31 10:21-20:12/55 16:31 10:21-20:12/55 10:21-21-20:12/55 10:21								
10 05:12 20:43-21:02/19 05:58 06:51 07:18-07:20/2 13:40 13	9							
21:53 10:34-32:10:118 10:559 18:45 16:44 108:22-09:12/50 16:10 10:18-10:21/3 09:17-09:28/11 10:13 20:43-32:10:118 10:13 20:44-21:00/16 10:15 10:18-10:21/3 09:17-09:28/11 10:15 10:18-10:21/3 09:17-09:28/11 10:15 10:18-10:21/3 09:17-09:28/11 10:15 10:18-10:21/3 09:18-10:21/3 10:18-10:21/3 09:18-10:21/3 10:18-10:21/3 09:18-10:21/3 10:18-	10							
11 05:13 20:43-21:01/18 05:59 06:53 07:45 17:46-18:04/18 07:43 15:28-15:43/15 08:32 4:10-14:25/15 09:33-16:02/15 16:10 10:17-10:23/6 09:18-19-28/16 16:10 10:17-10:23/6 09:18-19-28/16 16:10 10:17-10:23/6 19:18-18 16:39 08:22-90:13/50 16:10 10:17-10:23/6 19:18-19-28/17 16:39 08:22-90:13/50 16:10 10:17-10:23/6 19:18-19-28/17 16:39 08:22-90:13/50 16:10 10:17-10:23/6 19:18-19-28/17 16:39 08:22-90:19-19-55 16:09 10:17-10:23/6 19:19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-15 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:23-91-19-19-28/17 16:39 08:28-91-28/17 16:39 08	10							
21:53 20:44-21:00/16 06:01 06:55 07-74 17-46-18:04/16 16:39 08:23-09:13/50 18:01 01:17-10:23/6 09:18-09:28/10 19:55 18:44 19:55 18:44 19:55 18:44 19:55 18:44 19:55 18:44 19:55 18:44 19:55 18:44 19:55 18:44 19:55 18:45 19:55 18:45 19:55 18:45 19:55 18:45 19:55 18:45 18:38 18:14-14:28/17 09:33-10:00/25 18:45 18:35 18:44 19:55 18:45 18:35 18:44 19:55 18:45 18:35 18:45 18:35 18:45 18:35 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:38 18:24-18:57/15 18:34 18:24-18:57/15 18:34 18:24-18:57/15 18:34 18:24-18:57/15 18:34 18:24-18:57/15 18:24-18:57/1	11						07:43 15:28-15:43/15	08:32 14:10-14:25/15 09:37-10:02/25
12 05:14 20:44-1:00/16 06:01 06:55 07-47 17-46-18-04/18 07-45 15:28-15:44/16 08:33 14:11-14:27/16 09:39-10:00/27 13:05:15 20:45-20:59/14 06:03 06:56 07-49 17-47-18-03/16 07-49 17-47-18-03/16 07-49 17-47-18-03/16 07-49 17-47-18-03/16 07-49 17-47-18-03/16 07-49 17-47-18-03/16 07-49 17-47-18-03/16 07-49 15:27-15:45/18 08:34 14:11-14:28/17 09:39-10:04/25 18-59 1		21:53	3	21:06				
13 05:15 20:45-20:59/14 06:03 06:03 07:95 07:94 15:27-15:45/18 08:34 14:11-4:29/170 09:229-09:27/5 14 05:16 20:46-20:59/12 06:04 05:58 07:51 17:44-18:01/13 16:36 20:46-20:59/12 06:04 05:58 07:51 17:44-18:01/13 16:36 20:46-20:59/12 06:06 07:00 07:53 17:49-17:59/9 16:34 08:25-09:21/56 16:30 08:26-09:23/57 16:09 01:16-10:29/12 09:25-90:2/15 16:34 08:26-09:23/57 16:09 01:16-10:29/12 09:25-90:2/15 16:34 08:26-09:23/57 16:09 01:16-10:29/12 09:25-90:2/15 16:34 08:26-09:23/57 16:09 01:16-10:29/12 09:25-90:2/15 16:34 08:26-09:23/57 16:09 01:16-10:29/12 09:25-90:2/15 16:34 08:26-09:23/57 16:09 01:16-10:29/13 09:36-09:25/51 16:34 08:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:25/51 09:36 09:36-09:25/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 08:36 09:36-09:36/51 0	12	05:14	20:44-21:00/16	06:01	06:55	07:47 17:46-18:04/18		
21:51 21:02 19:51 18:38 18:30 17:48-18:01/13 16:36 18:25-09:21/56 16:09 10:17-10:27/10 09:22-09:27/5 12:59 19:48 18:36 18:34 18:27-15:45/18 18:34 18:32 16:34 18:27-15:45/18 18:34 18:32 16:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34 18:32-15:75/18 18:34-18:75/18							16:38 08:24-09:19/55	16:09 10:17-10:26/9 09:21-09:28/7
14 05:16 204-6-20:58/12 06:09 106:58 07:51 17:48-18:01/13 07:49 15:27-15:49/18 108:35 14:11-14:29/18 09:39-10:04/25 16:39 06:06-10:09/12 07:50 19:48 18:34 16:39 08:26-09:329/57 16:09 101-10:09/12 09:59-09/6/1 18:49 18:34 16:39 08:26-09:329/57 16:09 101-10:09/12 18:49 18:34 16:39 08:28-09:24/55 16:09 101-10:09/12 18:49 18:34 16:39 08:28-09:24/55 16:09 101-10:09/12 18:49 18:34 16:39 08:28-09:24/55 16:09 101-10:09/13 18:49-18:57/4 18:34 16:39 08:39 14:11-14:29/18 09:40-10:09/25 18:29 16:30 08:39 14:11-14:29/18 09:40-10:09/25 18:29 18:29 16:30 08:36-09:26/50 16:10 101-10:09/13 18:49-18:57/4 18:29 16:30 08:36-09:26/50 16:10 101-10:09/13 18:49-18:57/4 18:29 16:30 08:36-09:26/50 16:10 101-10:09/13 18:49-18:57/4 18:29 16:30 08:39 14:11-14:39/18 09:40-10:05/25 19:38 18:29 16:30 08:39 14:11-14:39/18 09:40-10:05/25 19:38 18:29	13						07:47 15:27-15:45/18	
15 15 15 20-48-20:579 06:06 07:00 07:53 17-49-17:58/9 07:51 15:27-15:45/18 08:36 141-14-29/18 093-00-1005/25 16:09 16:06-10-28/12 299:25-99:26/14 16:34 16:34 16:33 08:28-09:24/56 16:09 10:16-10-28/13 16:09-10-10-05/25 17-49-17:58/9 07:51 15:27-15:45/18 08:36 141-14-29/18 093-00-10-05/25 17-49-17:58/9 17-58 16:33 08:28-09:24/56 16:09 10:16-10-28/13 16:09-17-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-18-	1.3						16:36 08:25-09:21/56	
15 15 15 15 15 15 15 15	14						07:49 15:27-15:45/18	08:35 14:11-14:29/10 09:39-10:04/25
1.149	15							
16 05:19 06:08 07:01 07:55 07:55 07:53 15:27-15:46/18 08:31-08:34/31 08:37 14:11-14:29/18 09:40-10:04/24 21:48 20:55 19:43 18:32 16:31 08:35-09:25/50 16:09 01:16-10:25/25 21:47 20:53 19:41 18:29 16:30 08:36-09:25/50 16:10 08:37 14:11-14:39/18 09:40-10:05/25 21:48 05:22 06:11 07:05 18:46-18:56/10 07:56 07:55 07:55 15:28-15:46/18 08:37 14:11-14:30/19 09:40-10:05/25 21:45 20:51 19:38 18:29 16:30 08:36-09:26/50 16:10 10:16-10:29/13 19 05:23 06:11-06:14/3 06:13 07:07 18:44-18:57/13 08:00 07:58 15:29-15:45/16 08:38 14:12-14:31/19 09:41-10:06/25 21:44 20:49 19:36 19:36 18:43-18:57/14 18:25 16:29 08:37-09:27/90 16:10 10:17-10:31/14 20 05:24 06:10-06:177 06:15 07:08 18:43-18:57/15 08:00 07:58 15:29-15:45/16 08:39 14:13-14:32/19 09:42-10:06/24 21:43 20:44 19:33 18:42-18:57/15 08:04 08:02 08:00 15:29-15:45/15 08:04 14:12-14:32/20 09:42-10:06/24 21:44 20:44 19:31 18:42-18:57/15 08:04 08:02 16:25 08:42-09:28/46 16:10 10:17-10:31/14 21 05:25 06:07-06:19/12 06:18 07:12 18:42-18:57/15 08:06 08:04 15:25-15:44/12 08:41 18:13 08:30 08:07-06:29/13 21 05:29 06:07-06:20/13 06:22 07:14 18:41-18:55/14 08:08 08:05-09:29/39 08:09-09:37-09:29/39 08:41 18:14 16:21 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:21 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:21 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:21 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14 16:12 08:51-09:29/39 08:41 18:14	13							
21:48	16							
17 05:20 06:10 07:03 18:49-18:53/4 07:55 17:55 15:28-15:46/18 08:37 14:11-14:30/19 09:40-10:05/25 18:45 18:29 16:30 08:36-09:26/50 16:10 00:16:10:29/13 18:29 16:30 08:36-09:26/50 16:10 00:16:29/13 18:29 18:29 18:29 18:28-15:46/18 08:38 14:12-14:31/19 09:41-10:06/25 18:45 18:27 16:29 08:37-09:27/50 16:10 00:16:29/13 18:29 18:24 18:27 16:29 08:37-09:27/50 16:10 00:17-10:30/13 19:38 18:27 16:29 08:37-09:27/50 16:10 00:17-10:30/13 18:45 18:25 16:27 08:38-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:38-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:38-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:38-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:38-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:38-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:38-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:39-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:39-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:39-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:39-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:39-09:27/49 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:39-09:28/46 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:39-09:28/46 16:10 10:17-10:31/14 18:25 16:27 08:39-09:28/46 16:10 10:17-10:31/14 18:25 18:42-18:55/13 18:42 18:25 18:42-18:55/13 18:43 18:25 18:42	10							
21:47	17							
18 05:22 05:11 07:05 18:46-18:56/10 07:58 07:56 15:28-15:46/18 08:38 14:12-14:31/19 09:44-10:06/25 12:14 19:30 05:23 05:11-06:14/3 06:13 07:07 18:44-18:57/13 08:00 07:58 15:29-15:45/16 08:39 14:13-14:32/19 09:42-10:06/24 12:14 10:14-10:06/24 12:14								
9 05:23 06:11-06:14/3 06:13 07:07 18:44-18:57/13 08:00 07:58 15:29-15:45/16 108:39 14:13-14:32/19 09:42-10:06/24 12:44 19:37 08:10 05:24 06:10-06:177 06:15 07:08 18:43-18:57/14 08:02 08:00 15:29-15:45/16 08:40 14:12-14:32/20 09:42-10:06/24 12:43	18				07:05 18:46-18:56/10		07:56 15:28-15:46/18	08:38 14:12-14:31/19 09:41-10:06/25
21:44 20:49 19:36 19:36 19:29 16:10 10:17-10:31/14 20:49 19:36 20:49 19:36 20:49 20:47 19:33 18:23 16:26 08:40-09:28/48 16:10 10:17-10:31/14 20:47 19:33 18:23 16:26 08:40-09:28/48 16:10 10:17-10:31/14 20:47 20:47 19:33 18:23 16:26 08:40-09:28/48 16:10 10:17-10:31/14 20:47 20:47 20:47 20:44 19:31 18:20 16:25 08:40-09:28/46 16:11 10:18-14:33/20 09:43-10:07/24 20:44 19:31 18:42-18:57/15 08:06 08:04 15:32-15:44/12 08:41 14:13-14:33/20 09:43-10:07/24 20:42 20:44 20:42 20:44 20:42 20:44 20:42 20:44								
20 05:24 06:10-06:177 06:15 07:08 18:43-18:57/14 08:02 08:00 15:29-15:45/16 08:40 14:12-14:32/20 09:42-10:06/24 19:23 16:26 08:40 09:28/48 16:10 10:17-10:31/14 18:20 16:25 08:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:31 18:20 16:25 08:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:31 18:20 16:25 08:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:31 18:20 16:25 08:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:31 18:20 16:25 08:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:31 18:20 16:25 08:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:32 19:29 18:18 16:23 08:50-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 19:32 19:29 18:18 16:23 08:50-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 19:32 19:29 18:18 16:23 08:50-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 19:32 19:29 18:18 16:23 08:50-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 19:33/14 19:32 18:42-18:55/14 18:14 16:22 09:99-09:48/9 16:12 10:19-10:33/14 18:14 16:23 09:90-09:48/9 16:12 10:19-10:33/14 18:14 18:24 18:3	19							
21:43 20:47 19:33 18:23 16:26 (8:40-09:28/48 16:10 10:17-10:31/14 19:31 18:42-18:57/15 08:04 10:17 10:17-10:31/14 19:31 18:20 16:25 (8:40-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:31 18:20 16:25 (8:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:31 18:42-18:57/15 (8:40 - 18:45) 18:40 16:25 (8:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:32 18:42-18:57/15 (8:40 - 18:45) 18:40 16:25 (8:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:32 18:42-18:57/15 (8:40 - 18:45) 18:40 16:25 (8:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 19:32 18:42-18:57/15 (8:40 - 18:45) 18:40 16:23 (8:50-09:28/93 16:11 10:18-10:32/14 18:41 16:23 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 18:41 16:23 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 18:41 16:23 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 18:41 16:23 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 18:41 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 18:41 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:29/93 16:11 10:18-10:32/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:34/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:35/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:14 10:12-10:35/14 16:24 (8:50-09:30/35 16:	20							
21 05:26 06:00-06:18/10 06:17 07:10 18:42-18:57/15 08:04 08:02 15:30-15:45/15 08:44 14:13-14:33/20 09:43-10:07/24 21:42 05:27 06:07-06:19/12 06:18 07:12 18:42-18:57/15 08:06 08:06 16:25 08:42-09:28/46 16:11 10:18-10:32/14 21 05:29 06:07-06:20/13 06:20 07:14 18:41-18:55/14 08:08 08:05 15:33-15:44/12 08:41 14:13-14:33/20 09:43-10:07/24 21 05:29 06:07-06:20/13 06:20 07:14 18:41-18:55/14 08:08 08:05 15:33-15:44/11 08:51-09:29/39 08:41 14:14-14:34/20 09:44-10:08/24 21 05:30 06:07-06:20/13 06:22 07:15 18:42-18:55/13 08:09 08:07 15:33-15:44/11 08:51-09:29/39 08:41 14:14-14:34/20 09:44-10:08/24 21:37 20:38 19:24 18:44 16:21 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 25 05:32 06:07-06:21/14 06:23 07:17 18:43-18:53/10 07:11 08:09 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 26 05:33 06:06-06:21/15 06:25 07:19 18:45-18:51/6 07:13 08:10 09:36-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 27 05:35 06:06-06:21/15 06:25 07:21 07:15 07:15 08:12 09:35-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 28 05:36 06:07-06:21/14 06:29 07:22 07:15 08:12 09:35-09:30/35 16:14 10:21-10:34/13 29 05:33 06:06-06:21/15 06:27 07:21 07:15 08:12 09:35-09:30/35 16:14 10:21-10:34/13 29 05:33 06:06-06:21/15 06:27 07:21 07:15 08:12 09:35-09:30/35 16:14 10:21-10:34/13 29 05:36 06:07-06:21/14 06:29 07:22 07:17 08:14 09:35-09:50/13 16:15 10:21-10:35/14 20:29 19:14 17:06 16:10 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:35/14 20:20 19:14 17:06 16:10 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:35/14 20:21 10:30 06:30 06:30 07:24 07:19 08:15 09:35-09:50/20 08:43 41:17-14:35/16 09:45-10:11/25 21:31 20:26 19:12 17:03 08:15 09:25-09:30/35 16:14 10:21-10:35/14 21:26 20:26 19:12 17:03 16:15 09:20-09:31/29 16:17 10:24-10:35/10 21:26 20:26 19:12 17:01 17:01 16:15 09	20						16:36 00:40 00:20/40	
21:42 20:527 06:07-06:19/12 06:18 07:12 18:42-18:57/15 08:06 08:04 15:32-15:44/12 08:41 14:13-14:33/12 09:43-10:07/24 19:29 18:18 16:23 08:05-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 19:29 18:18 16:23 08:05-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 19:29 18:18 16:23 08:05-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 19:29 18:18 16:23 08:05-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 19:29 18:41 18:41-18:55/14 18:16 16:23 08:05-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14 18:41-18:35/14 18:41	71						1 08:00 15:30-15:45/15	
22 05:27 06:07-06:19/12 06:18 07:12 18:42-18:57/15 08:06 08:04 15:32-15:44/12 08:41 4:13-14:33/20 09:43-10:07/24 19:29 18:18 16:23 08:50-09:29/39 08:41 4:13-14:33/20 09:43-10:07/24 19:29 18:18 16:23 08:50-09:29/39 08:41 4:13-14:33/20 09:44-10:08/24 19:29 18:18 18:45-18:55/14 08:08 08:05 15:33-15:44/14 08:51-09:29/38 08:41 4:14-14:34/20 09:44-10:08/24 18:14 16:21 09:39-09:48/9 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:13 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:13 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:13 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:13 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:13 10:19-10:33/14 10:19-10:	21						1 16:25 (R:42-09:28/46	
21:40 20:40 20:42 19:29 18:18 16:23 08:50-09:29/39 16:11 10:18-10:32/14	22	05:27	06:07-06:19/12	06:18				
23 05:29 06:07-06:20/13 06:20 07:14 18:41-18:55/14 08:08 08:08 15:33-15:44/11 (08:51-09:29/38 08:41 14:14-13:4/20 (09:44-10:08)/24 12:37 06:07-06:20/13 06:22 07:15 18:42-18:55/13 08:09 08:07 15:35-15:42/7 (08:52-09:30/38 08:42 14:14-14:34/20 (09:44-10:08)/24 16:21 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 09:37-09:50/15 08:42 14:14-14:34/20 (09:44-10:08)/25 17:12 16:20 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 16:20 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 10:19-10								
24 05:30 06:07-06:20/13 06:32 07:15 18:42-18:55/13 08:09 08:07 15:35-15:42/7 (08:52-09:30/38 08:42 4:14-14:34/120 09:44-10:08/24 18:14 16:21 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 16:12 07:15 18:43-18:53/10 07:11 08:09 09:37-09:52/15 08:42 14:15-14:34/19 (09:44-10:09/25 19:14 16:20 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 10:19-10:33/14 16:12 16:10 16:19 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:34/13 16:19 10:19-10:33/14 16:19 16:	23	05:29	06:07-06:20/13	06:20	07:14 18:41-18:55/14	08:08		
21:37 20:38 19:24 18:14 16:21 09:37-09:50/13 16:12 10:19-10:33/14 25 05:32 06:07-06:21/14 06:23 07:17 18:43-18:53/10 07:11 08:09 09:37-09:52/15 08:42 14:16-14:34/19 09:44-10:09/25 21:36 20:35 19:21 17:12 16:20 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 26 05:33 06:06-06:21/15 06:25 07:19 18:45-18:51/6 07:13 08:10 09:36-09:53/17 08:42 41:16-14:35/19 09:45-10:10/25 21:34 20:33 19:19 17:10 16:19 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:34/13 27 05:35 06:06-06:21/15 06:27 07:21 07:21 07:15 08:12 09:35-09:59/19 08:43 41:17-14:35/18 09:45-10:10/25 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:35/14 28 05:36 06:07-06:21/14 06:29 07:22 07:17 08:14 09:35-09:55/20 08:43 41:17-14:35/18 09:46-10:11/25 21:31 20:29 19:14 17:06 16:17 08:57-09:30/33 16:15 10:22-10:35/13 29 05:38 06:08-06:21/13 06:30 07:24 07:19 08:15 09:35-09:56/21 08:43 41:18-14:36/18 09:46-10:11/25 21:30 20:25 19:12 17:03 08:15 09:35-09:50/21 08:43 41:18-14:36/18 09:46-10:11/25 21:28 07:26 19:10 17:01 17:01 16:16 08:59-09:30/35 16:17 10:24-10:35/10 31 05:41 06:11-06:20/9 06:34 19:09 17:01 17:01 16:15 09:20-09:31/29 16:17 10:24-10:35/10 50:00000000000000000000000000000000000	-							
25 05:32 06:07-06:21/14 06:23 07:17 18:43-18:53/10 07:11 08:09 09:37-09:52/15 08:42 14:15-14:34/19 09:44-10:09/25 20:35 19:21 17:12 16:20 08:53-09:30/37 16:13 10:19-10:33/14 10:10-10:33/14	24							08:42 14:14-14:34/20 09:44-10:08/24
21:36 20:35 19:21 17:12 16:20 (8:53-09:30/37 16:13 (10:19-10:33)/14 26 (50:33 (6:06-06:21/15 (6:25 07:19 (8:45-18:51/6 07:13 08:10 (99:36-99:53)/17 08:42 (4:16-18:35/19 (99:45-10:10/25 21:34 27 (5:55 (6:06-06:21/15 06:27 07:21 07:15 08:12 (99:35-09:36/19 08:43 (4:17-14:35/18 (99:45-10:10/25 21:33 19:16 17:08 16:18 (08:55-09:30/35 16:14 (10:21-10:34/13 28 (5:56 (6:07-06:21/14 06:29 07:22 07:17 08:14 (99:35-09:55/20 08:43 (4:17-14:35/18 (99:45-10:11/25 21:31 20:29 19:14 17:06 16:17 (08:57-09:30/33 16:15 (10:22-10:35/13 29 (5:38 (6:08-06:21/13 06:30 07:24 07:19 08:15 (99:35-09:56/21 08:43 (4:18-14:36/18 (99:46-10:11/25 21:30 20:26 19:12 17:03 08:10 (99:36-09:30/13 16:16 (08:39-09:30/37 21:28 (10:10-16:21/11 06:32 07:26 07:21 (08:29-08:34/5 08:17 (99:35-09:57/22 08:43 (4:19-14:35/16 (99:47-10:12/25 21:28 (10:11-06:20/9 06:34 07:23 (08:25-08:37/12 31 (05:41 (06:11-06:20/9 06:34 07:23 (08:25-08:37/12 08:25-08:37/12 32 (06:20-06:21/11 (08:34 (19:25-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 32 (06:20-06:21/14 (19:20-09:37/7 (19:47-10:12/25 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:15 (08:34 (19:14-14:35/16 (99:47-10:12/25 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:15 (08:34 (19:14-14:35/16 (99:47-10:12/25 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:55-10:35/10 (99:30-09:33/7) 16:18 (08:5	75						1 16:21 09:37-09:50/13	16:12 10:19-10:33/14
26 05:33 06:06-06:21/15 06:25 07:19 18:45-18:51/6 07:13 08:10 09:36-09:53/17 08:42 4:16-14:35/19 09:45-10:10/25 21:34 20:33 19:19 17:10 16:19 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:34/13 27 05:35 06:06-06:21/15 06:27 07:21 07:15 08:12 09:35-09:54/19 08:43 14:17-14:35/18 09:45-10:10/25 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/14 10:21-10:35/13 10:31	25							
21:34 20:33 19:19 17:10 16:19 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:34/13	26							
27 05:35 06:06-06:21/15 06:27 07:21 07:15 08:12 09:35-09:54/19 08:43 44:17-14:35/18 09:45-10:10/25 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:35/14 28 05:36 06:07-06:21/14 06:29 07:22 07:17 08:14 09:35-09:55/20 08:43 14:17-14:35/18 09:46-10:11/25 21:31 20:29 19:14 17:06 16:17 08:57-09:30/33 16:15 10:22-10:35/13 29 05:38 06:08-06:21/13 06:30 07:24 07:19 08:15 09:35-09:55/20 08:43 14:18-14:36/18 09:46-10:11/25 21:30 20:26 19:12 17:03 16:15 09:50-09:50/35 09:50-99:30/31 16:15 10:22-10:35/12 30 05:39 06:10-06:21/11 06:32 07:26 07:26 07:21 08:29-08:34/5 08:17 09:35-09:57/22 08:43 14:19-14:35/16 09:47-10:12/25 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 09:02-09:31/29 16:17 10:24-10:35/11 09:30-09:35/7 21:26 20:22 16:59 16:18 10:25-10:35/10 09:30-09:37/7 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	20							
21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 08:55-09:30/35 16:14 10:21-10:35/14 10:21-1	27							
28 05:36 06:07-06:21/14 06:29 07:22 07:17 08:14 09:35-09:55/20 08:43 14:17-14:35/18 09:46-10:11/25 21:31 29 05:38 06:08-06:21/13 06:30 07:24 07:19 08:15 09:35-09:56/21 08:34 14:18-14:36/18 09:46-10:11/25 21:30 20:26 19:12 17:03 16:16 08:59-09:30/31 16:16 10:22-10:35/12 21:30 06:10-06:21/11 06:32 07:26 07:21 08:29-08:34/5 08:17 09:35-09:57/22 08:43 14:19-14:36/18 09:46-10:11/25 21:28 20:24 19:09 17:01 06:29-08:34/5 08:17 09:35-09:57/22 08:43 14:19-14:36/17 09:47-10:12/25 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 09:02-09:31/29 16:17 10:24-10:35/11 09:30-09:35/5 21:26 20:22 16:59 16:18 10:25-10:35/10 09:30-09:37/7 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	-							
21:31 20:29 19:14 17:06 16:17 08:57-09:30/33 16:15 10:22-10:35/13 29 05:39 06:08-06:21/13 06:30 07:24 07:19 08:15 09:50-95:69/21 08:43 14:18-14:36/18 09:46-10:11/25 21:30 05:39 06:10-06:21/11 06:32 07:26 19:12 17:03 16:16 08:59-09:30/31 16:16 10:23-10:35/12 30 05:39 06:10-06:21/11 06:32 07:26 07:26 07:21 08:29-08:34/5 08:17 09:35-09:57/22 08:43 14:19-14:35/17 09:47-10:12/25 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 09:02-09:31/29 16:17 10:24-10:35/11 09:30-09:35/5 31 05:41 06:11-06:20/9 06:34 07:23 08:25-08:37/12 08:43 14:19-14:35/16 09:47-10:12/25 21:26 20:22 16:59 16:18 10:25-10:35/10 09:30-09:37/7 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	28							
21:30 20:26 19:12 17:03 16:16 08:59-09:30/31 16:16 10:23-10:35/12 16:16 08:59-09:30/31 16:16 10:23-10:35/12 16:16 08:59-09:30/31 16:16 10:23-10:35/12 16:15 09:32-10:35/12 16:15 09:32-09:31/29 16:17 10:24-10:35/11 09:32-09:35/5 16:17 10:24-10:35/11 09:32-09:35/5 16:17 10:24-10:35/11 09:32-09:35/5 16:17 10:24-10:35/11 09:32-09:35/5 16:17 10:24-10:35/11 09:32-09:35/5 16:17 10:24-10:35/11 09:32-09:35/5 16:18 10:25-10:35/11 09:32-09:35/5 16:18 10:25-10:35/11 09:32-09:37/7 16:18 10:25-10:35/11	[4]			20:29	19:14	17:06	16:17 08:57-09:30/33	
30 05:39 06:10-06:21/11 06:32 07:26 07:21 08:29-08:34/5 08:17 09:35-09:57/22 08:43 41:19-14:36/17 09:47-10:12/25 20:24 19:09 17:01 16:15 09:02-09:31/29 16:17 10:24-10:35/11 09:30-09:35/5 31 05:41 06:11-06:20/9 06:34 07:23 08:25-08:37/12 08:43 14:19-14:36/17 09:47-10:12/25 16:18 07:23 08:25-08:37/12 08:43 14:19-14:36/17 09:30-09:35/5 16:18 10:25-10:35/10 09:30-09:37/7	29						08:15 09:35-09:56/21	
21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 09:02-09:31/29 16:17 10:24-10:35/11 09:30-09:35/5 31 05:41 06:11-06:20/9 06:34 07:23 08:25-08:37/12 08:30 08:43 41:19-14:35/16 09:47-10:12/25 16:18 10:25-10:35/10 09:30-09:37/7 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236							16:16 08:59-09:30/31	
31 05:41 06:11-06:20/9 06:34 07:23 08:25-08:37/12 08:43 41:19-14:35/16 09:47-10:12/25 21:26 20:22 16:59 16:18 10:25-10:35/10 09:37/7 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	30						08:17 09:35-09:57/22	
21:26 20:22 16:59 16:18 10:25-10:35/10 09:30-09:37/7 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	31				19:09			
Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	31				to the same of the			
	Sonnenscheinstunden				382		261	
		307						
							- D = 10	-57.5

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Tag im Monat

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: WEA 03 - Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Janua	ır	Febru	ar	März		April		Mai	þ	luni
1.1	I 08:43	12:54-13:07/13	I 08:14	15:30-15:40/10 08:47-08:59/12	1.07:17	08:02-08:12/10	I 07·04	19:09-19:27/18	1.05:56	114	05:07
-				09:09-09:31/22	18:04	00.02 00.12/10	20:01	15.05 15.27/10	20:55		21:44
2		12:56-13:07/11		09:10-09:27/17		08:04-08:08/4		19:07-19:26/19	05:54		05:07
		09:32-10:14/42		08:45-09:00/15	18:06	00.01 00.00/1	20:03	15.07 15.20/15	20:57		21:45
3		12:59-13:06/7		09:11-09:26/15	07:13			19:07-19:27/20	05:52		05:06
3		09:33-10:15/42		08:44-09:01/17	18:08		20:05	15.07 15.27/20	20:59		21:46
4		15:24-15:28/4		09:13-09:25/12	07:11			19:07-19:27/20	05:50		05:05
1		09:32-10:15/43		08:44-09:03/19	18:10		20:07	13.07-13.27/20	21:01		21:48
5		15:23-15:31/8		09:16-09:23/7		17:18-17:25/7		19:07-19:25/18	05:48		05:04
-		09:33-10:15/42		08:44-09:03/19	18:12		20:09	-5:0: -5:-0; -0	21:02		21:49
6		15:22-15:32/10 09:33-09:54/21				17:15-17:29/14		19:07-19:25/18	05:46		05:03
		09:55-10:15/20	17:19	00,13 03,0 1/ 22	18:14	27125 27125/21	20:10	15107 15120/10	21:04		21:50
7		15:20-15:33/13		08:43-09:04/21		17:12-17:31/19		19:08-19:24/16			05:03
			17:21		18:15		20:12		21:06		21:51
8		15:21-15:35/14		08:43-09:04/21		17:11-17:32/21		19:09-19:22/13			05:02
- 1		09:34-10:15/41	17:23		18:17		20:14		21:08		21:52
9		15:20-15:36/16 09:34-09:56/22	08:00	08:44-09:04/20	06:59	17:10-17:34/24	06:45	19:11-19:20/9	05:40		05:02
		09:57-10:15/18		08:31-08:35/4	18:19		20:16		21:09		21:52
10		15:20-15:37/17 09:35-09:56/21				17:08-17:33/25	06:42		05:38		05:01
- 1		09:58-10:15/17		08:28-08:39/11	18:21		20:18		21:11		21:53
11		15:19-15:38/19 09:35-09:56/21	07:56	08:44-09:04/20	06:54	17:08-17:34/26	06:40		05:37	10	05:01
	16:32	09:59-10:15/16 09:19-09:21/2	17:29	08:26-08:40/14	18:23		20:19		21:13	13	21:54
12				08:45-09:03/18	06:52	17:06-17:34/28	06:38		05:35		05:00
-	16:34	10:00-10:14/14 09:16-09:24/8	17:31	08:25-08:42/17	18:25		20:21		21:14	112	21:55
13	08:37	15:19-15:40/21 09:36-09:57/21	07:52	08:45-09:01/16	06:49	17:06-17:34/28	06:35		05:33	- [0	05:00
	16:36	10:01-10:13/12 09:15-09:26/11	17:33	08:20-08:42/22	18:27		20:23		21:16	1:	21:55
14	08:37	15:19-15:40/21 09:36-09:57/21	07:50	08:47-09:00/13	06:47	17:06-17:33/27	06:33		05:31	10	05:00
i	16:37	10:03-10:12/9 09:15-09:28/13	17:35	08:18-08:42/24	18:29		20:25		21:18	112	21:56
15	08:36	15:19-15:41/22 09:37-09:57/20	07:48	08:50-08:57/7	06:45	17:06-17:33/27	06:31		05:30	10	35:00
i		10:05-10:11/6 09:14-09:29/15	17:37	08:16-08:43/27	18:30		20:27		21:19	12	21:57
16	08:35	15:19-15:42/23 09:14-09:30/16	07:46	08:15-08:43/28	06:42	17:07-17:33/26	06:28		05:28	10)4:59
		09:38-09:57/19	17:39		18:32		20:28		21:21	112	21:57
17	08:34	15:19-15:43/24 09:12-09:31/19	07:44	08:10-08:43/33		17:06-17:32/26	06:26		05:27	10	14:59
		09:39-09:57/18	17:41		18:34		20:30		21:23		21:58
18	08:33	15:19-15:44/25 09:10-09:32/22		08:08-08:43/35	06:37	17:07-17:31/24			05:25		14:59
		09:40-09:57/17	17:43		18:36		20:32		21:24		21:58
19		15:19-15:44/25 09:09-09:34/25		08:05-08:43/38		17:08-17:29/21	06:22		05:23		14:59
		09:41-09:57/16	17:45		18:38		20:34		21:26		21:59
20		15:19-15:44/25 09:08-09:34/26		08:02-08:41/39		17:09-17:28/19	06:19		05:22		14:59
!		09:42-09:56/14	17:47		18:40		20:36		21:27		21:59
21		15:20-15:45/25 09:08-09:34/26		08:01-08:40/39		17:11-17:25/14	06:17		05:21		05:00
		09:44-09:55/11	17:49	00.00 00.00/20	18:41	47.45.47.2446	20:37		21:29		21:59
22		15:20-15:45/25 09:07-09:34/27		08:00-08:38/38		17:15-17:21/6	06:15		05:19		05:00
22		09:46-09:53/7	17:51	00.00 00.35/35	18:43		20:39		21:30		21:59
23		15:20-15:46/26		08:00-08:35/35	06:25		06:13		05:18		05:00
34		09:07-09:35/28 15:20-15:45/25	17:53	07:58-08:31/33	18:45 06:23		20:41 06:10		21:32 05:16		21:59 05:00
24			17:55	07:30-08:31/33	18:47		20:43		21:33		22:00
25		09:06-09:35/29 15:21-15:46/25		07:59-08:29/30	06:20		06:08		05:15		12:00 15:01
23		09:07-09:36/29	17:56	07.39-06.29/30	18:49		20:45		21:35		22:00
26		15:22-15:45/23		07:59-08:25/26	06:18		06:06		05:14		:2.00)5:01
20		09:06-09:35/29	17:58	07.35-00.23/20	18:50		20:46		21:36		2:00
27		15:23-15:46/23		07:59-08:19/20	06:16		06:04		05:13		5:01
2,		09:07-09:36/29	18:00	07.35 00.13/20	18:52		20:48		21:38		2:00
28		15:23-15:45/22		08:00-08:17/17		18:17-18:19/2	06:02		05:12		5:02
20		09:07-09:35/28	18:02	00.00 00.2//2/	18:54	20127 201272	20:50		21:39		1:59
29		15:24-15:44/20	20.02			19:13-19:24/11	06:00		05:11		5:03
2.9		09:07-09:34/27	1		19:56	-5125 2512 17 22	20:52		21:40		1:59
3ก		15:26-15:44/18				19:11-19:26/15	05:58		05:09		5:03
30		09:08-09:34/26	ğ		19:58		20:54		21:42		1:59
31		15:28-15:42/14 08:49-08:56/7	2			19:09-19:26/17	1		05:08	11.	
3.		09:09-09:33/24	0		19:59		i		21:43	i	
Sonnenscheinstunden			274		367		419		491	i i 5	i07
Anzahl Minuten mit Schatten	V).	1728	8	872		441		151	0		0

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

Dezember

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: WEA 03 - Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW) Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

November

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

Oktober

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

|August |September

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

|Juli

	15an	Lundone	September	OKODEI	Inovember	Dezember
1	1 05:04	1 05:43	1 06:36	07:28 17:46-18:14/28	07:25 08:13-08:34/21	08:18 15:01-15:20/19 09:17-09:38/21 16:14 09:41-09:57/16 09:01-09:04/3 08:20 15:03-15:20/17 09:18-09:39/21 16:14 09:41-09:58/17 08:21 15:03-15:19/16 09:18-09:40/22 16:13 09:41-09:59/18 08:23 15:05-15:19/14 16:12 09:18-10:00/42 08:24 15:06-15:18/12 16:11 09:19-10:01/42 08:25 15:08-15:18/10 16:11 09:19-10:01/42 08:27 15:09-15:17/8 16:11 09:19-10:01/42 08:28 15:12-15:16/4 16:10 09:21-10:03/42 08:29 12:47-12:53/6 16:10 09:21-10:03/42 08:30 12:46-12:55/9 16:10 09:21-10:03/42 08:31 12:45-13:05/20 08:32 12:45-13:00/15 16:09 09:22-10:06/44 08:33 12:45-13:00/15 16:09 09:24-10:05/42 08:34 12:45-13:00/15 16:09 09:24-10:05/42 08:37 12:44-13:02/18 16:10 09:22-10:06/42 08:37 12:44-13:02/18 16:10 09:25-10:06/42 08:37 12:44-13:02/18 16:10 09:25-10:06/42 08:37 12:44-13:02/19 16:10 09:25-10:06/42 08:37 12:44-13:02/19 16:10 09:25-10:06/42 08:37 12:44-13:02/19 16:10 09:25-10:06/42 08:37 12:44-13:02/19 16:10 09:25-10:06/42 08:38 12:45-13:00/19 16:10 09:25-10:06/42 08:39 12:45-13:05/20 08:40 12:45-13:05/20 16:10 09:45-10:08/22 08:40 12:45-13:05/20 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41 16:10 09:27-10:08/41
	21:59	21:24	1 20:19	19:07	1 16:57 07:58-08:08/10	1 16:14 09:41-09:57/16 09:01-09:04/3
2	05:05	05:44	1.06:37	07:29 17:45-18:12/27	07:26 08:13-08:34/21	109:20 15:03-15:20/17 09:18-09:39/21
_	21:58	21:23	1 20:17	119:04	1 16:56	1 16:14 00:41-00:50/17
3	05:05	05:46	106:39 19:09-19:17/8	07:31 17:46-18:12/26	1 07:28 08:13-08:34/21	1 08:21 15:03-15:10/16 00:18-00:40/22
3	21:58	21:21	1 20:15	1 10:02	1 16:54	1 16:13 00:41-00:50/18
4	05:06	05:48	1.06:41 10:06-10:10/13	107:33 17:46-18:11/25	1.07:30 09:12-09:24/21	109:23 15:05-15:10/14
,	21:57	21:19	120:12	10:00	1 16:57	16:13 00:18-10:00/43
5	05:07	05:49	106:42 10:04-10:20/16	107:35 17:47-10:10/22	107:32 09:12-09:34/31	108:24 15:06-15:18/12
,	21:57	21:17	1 30:10	1 10:57	116.50	1 16:13 00:10 10:01/43
6	05:08	05:51	106:44 10:03 10:31/18	107:36 17:40 18:08/20	1 07.34 08.45 08.53/8	10:12 09:19-10:01/42
0	21:56	21:15	100:44 19:03-19:21/10	107:30 17:46-16:06/20	1 45:40 00:44 00:22/40	1 08:25 15:08-15:18/10
-	05:09	21:15	120:07	10.33	1 03-36 06:14-06:33/19	16:11 09:19-10:01/42
,		05:53	1 30.05	107:36 17:49-16:06/17	1 07:30 00:43-00:55/12	1 08:27 15:09-15:17/8
	21:56	21:13 05:54	1 20:05	103.40 17.51 10.03/17	10:40 08:14-08:33/19	1 10:11 09:19-10:01/42
•	05:10	1 03:34	100:48 19:01-19:21/20	107:40 17:51-18:03/12	107:38 08:42-08:57/15	08:28 15:12-15:10/4
0	21:55	21:12	1 06:40 10:01 10:31/30	107.42	10:44 08:13-08:32/1/	1 10:10 09:21-10:03/42
9	05:11	05:56	100:49 19:01-19:21/20	107:42	107:40 15:04-15:07/3 08:10-08:31/15	1 06:29 12:47-12:53/6
10	21:54	21:10	1 20:00	18:48	1 10:43 08:41-08:59/18	16:10 09:21-10:03/42
10	05:12	05:58	1 06:51 19:00-19:20/20	1 07:44	07:42 15:00-15:11/11 08:18-08:29/11	08:30 12:46-12:55/9
4.6	21:53	21:08	1 19:58	18:45	16:41 08:40-09:02/22	16:10 09:21-10:03/42
11	05:13	05:59	106:53 19:01-19:19/18	107:45	07:43 14:58-15:13/15 08:20-08:27/7	08:32 12:45-12:57/12
44	21:53	21:06	1 19:55	18:43	16:39 08:39-09:04/25	16:10 09:22-10:04/42
12	05:14	06:01	06:55 19:01-19:18/1/	07:47 08:36-08:44/8	07:45 14:57-15:15/18	08:33 12:45-12:59/14
40	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38 08:39-09:05/26	16:09 09:23-10:05/42
13	05:15	06:03	106:56 19:01-19:16/15	07:49 08:34-08:48/14	07:47 14:56-15:16/20	08:34 12:45-13:00/15
	21:51	21:02	19:50	1 18:38	16:36 08:39-09:06/2/	16:09 09:24-10:05/41
14	05:16	06:04	100:58 19:03-19:15/12	1 10:35	107:49 14:55-15:17/22	08:35 12:45-13:01/16
15	21:50	20:59	19:40	107.53 00.33 00.53/34	10:34 08:39-09:07/28	16:09 09:24-10:06/42
13	05:18	06:06	107:00 19:00-19:11/5	107:53 08:32-08:53/21	107:51 14:55-15:18/23	08:36 12:45-13:02/17
16	21:49 05:19	20:57 06:08	19:40	10:34 107:55 00:31 00:50/30	10:33 00:39-09:00/29	10:09 09:25-10:00/41
10	21:48	20:55	1 10:43	19:33 06:31-06:39/26	1 16:21	146:00 00:24-10:06/42
17	05:20	06:10	107:03	1 07:E6 09:30-00:01/31	1 07:EE 14:E4-1E:10/2E	1.00:27 13:44 13:03/10
1,	21:46	20:53	10:41	1 18:20	1 16:30 19:40-00:00/20	16:10 00:35-10:07/42
18	05:22	06:11	107:05	07:58 08:30-09:03/33	107:56 14:54-15:19/25	109:38 13:45-13:04/10 00:26-00:44/19
	21:45	20:51	119:38	1 18:27	1 16:29 08:40-09:09/29	1 16:10 09:45-10:07/22
19	05:23	06:13	07:07	08:00 08:30-09:07/37	07:58 14:54-15:20/26	I 08:39 12:45-13:05/20 09:27-09:45/18
	21:44	20:49	19:36	1 18:25	1 16:27 08:41-09:09/28	1 16:10 09:46-10:08/22
20	05:24	06:15	07:08	08:02 08:30-09:09/39	08:00 14:55-15:20/25 08:42-09:09/27	08:40 12:45-13:05/20
	21:43	20:47	19:33	1 18:23	16:26 09:21-09:28/7	16:10 09:27-10:08/41
21	05:26	06:17	1 07:10	1 08:04 08:31-09:11/40	08:02 14:55-15:20/25 08:43-09:09/26	08:40 12:46-13:06/20
	21:41	20:44	07:10 19:31	1 18:20	16:25 09:19-09:30/11	16:11 09:28-10:09/41
22	05:27	06:18	07:12 17:57-18:10/13	08:06 08:33-09:12/39	08:04 14:55-15:20/25 08:44-09:10/26	1 08:41 12:46-13:06/20
	21:40	1 20:42	1 19:29	1 18:18	1 16:23 09:18-09:32/14	1 16:11 09:28-10:09/41
23	05:29	06:20	07:14 17:53-18:11/18	08:08 08:37-09:12/35	08:05 14:56-15:21/25 08:45-09:10/25 16:22 09:17-09:33/16	08:41 12:47-13:07/20
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22 09:17-09:33/16	16:12 09:29-10:10/41
24	05:30	06:22	07:15 17:52-18:12/20	08:09 08:38-09:12/34	08:07 14:56-15:21/25 08:47-09:10/23	08:42 12:47-13:07/20
	21:37	20:38	19:24	18:14	08:07 14:56-15:21/25 08:47-09:10/23 16:21 09:17-09:34/17	16:12 09:29-10:10/41
25	05:32	06:23	07:17 17:50-18:13/23	1 07:11 07:41-08:13/32	I 08:09 14:57-15:21/24 08:50-09:09/19	1 08:42 12:47-13:07/20 09:29-09:47/18
	21:36	1 20:35	1 19:21	1 17:12	116:20 09:17-09:35/18	1 16:13 09:48-10:10/22
26	05:33	06:25	07:19 17:49-18:14/25	07:13 07:45-08:12/27	08:10	08:42 12:49-13:08/19 09:30-09:48/18 16:14 09:49-10:12/23
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19 09:17-09:36/19	16:14 09:49-10:12/23
27	05:35	06:27	07:21 17:47-18:14/27	07:15 08:18-08:27/9	08:12 14:58-15:20/22 09:16-09:36/20 16:18 09:45-09:50/5 08:53-09:08/15	08:43 12:50-13:08/18
	21:33		19:16	17:08 07:46-08:12/26	16:18 09:45-09:50/5 08:53-09:08/15	16:14 09:30-10:12/42
28		06:29	07:22 17:47-18:14/27	07:17 08:16-08:29/13		08:43 12:50-13:08/18 09:31-09:49/18
	21:31			17:06 07:48-08:12/24	16:17 09:43-09:52/9 08:55-09:08/13	
29	05:38	06:30	07:24 17:46-18:14/28	07:19 08:15-08:31/16	08:15 15:00-15:21/21 09:17-09:38/21	
		20:26	19:12	17:03 07:50-08:11/21	16:16 09:42-09:54/12 08:56-09:07/11	16:16 09:31-10:13/42
30	05:39	06:32	07:26 17:46-18:14/28	07:21 08:14-08:32/18	08:17 15:01-15:21/20 09:17-09:39/22	08:43 12:52-13:08/16
	21:28	20:24	19:09	17:01 07:54-08:10/16	16:15 09:42-09:56/14 08:58-09:06/8	
31		06:34		07:23 08:13-08:32/19		08:43 12:53-13:07/14
		20:22		17:01 07:54-08:10/16 07:23 08:13-08:32/19 16:59 07:55-08:09/14		16:18 09:32-10:14/42
Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	509	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	n	0	409			1766
		U	103	791	1431	1765

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Tag im Monat Sonnenuntergang (SS:MM)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: WEA IFE 13 (01) - WEA REP IFE 01 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mal	Juni
20	1 08:43	1 00:14 15:36 15:42/7	107.17 07.43 07.53/11	1.07.04 10.48 10.56/8	LOC.EC	1.05.00
1		08:14 15:36-15:43/7	07:17 07:42-07:53/11	07:04 18:48-18:56/8 20:01	05:56 20:55	05:08 21:44
2	16:19	17:10	18:04			
2	08:43	08:12	07:15 07:39-07:53/14	07:01	05:54	05:07
3	16:21 08:43	1 17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3		08:10	07:13 07:39-07:53/14	1 06:59	05:52	05:06
4	16:22	17:14	18:08	1 20:05	20:59	21:46
7	08:42	08:09	07:11 07:39-07:53/14	1 06:56	05:50	05:05
-	16:23 08:42	17:16	18:10	20:07 06:54	21:01	21:47
5	16:24	08:07 17:17	07:08	20:09	05:48 21:02	05:04 21:49
6		08:05	07:06 07:40-07:51/11	06:52	05:46	05:04
0	16:25	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50
7		08:03	07:04 07:42-07:47/5	06:49	05:44	05:03
-	16:27	17:21	18:16	20:12	21:06	21:51
R	08:41 15:28-15:36/8	08:01	07:01	06:47	05:42	05:02
o,	16:28	17:23	18:17	20:14	21:08	21:51
9	08:40 15:27-15:38/11	07:59	06:59	06:45	05:40	05:02
-	16:30	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40 15:26-15:39/13	07:58	06:56	06:42	05:38	05:01
20	16:31	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39 15:25-15:40/15	07:56	06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38 15:25-15:41/16	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	17:31	18:25	20:21	21:14	21:55
13	08:37 15:24-15:42/18	07:52	06:49	06:35	05:33	05:00
	16:36	17:33	18:27	20:23	21:16	21:55
14	08:37 15:24-15:43/19	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	į 17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36 15:24-15:44/20	j 07:48	06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	17:37	18:30	20:27	21:19	21:57
16	08:35 15:24-15:45/21	07:46	06:42	06:28	05:28	05:00
	16:40	17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34 15:24-15:46/22	07:44	06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	17:41	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33 15:25-15:47/22	07:42	06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	17:43	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32 15:24-15:47/23	07:39	06:35 17:52-17:59/7	06:22	05:24	04:59
	16:46	17:45	18:38	20:34	21:26	21:58
20	08:31 15:25-15:48/23	07:37	06:33 17:49-18:02/13	06:19	05:22	04:59
	16:47	17:47	18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29 15:25-15:48/23	07:35	06:30 17:47-18:03/16	06:17	05:21	05:00
22	16:49	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28 15:25-15:48/23	07:33	06:28 17:46-18:04/18	06:15	05:19	05:00
22	16:51	17:51	18:43	20:39	21:30	21:59
23	08:27 15:26-15:49/23	07:31 17:53	06:25 17:45-18:05/20	06:13 20:41	05:18	05:00 21:59
24	16:53	07:29	18:45 06:23 17:44-18:05/21	06:11	21:32	
24	08:26 15:26-15:48/22 16:55	17:55	18:47	20:43	05:17 21:33	05:00 22:00
25	08:24 15:27-15:49/22	07:26	06:21 17:43-18:05/22	06:08	05:15	05:01
25	16:56	17:57	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23 15:27-15:48/21	07:24	06:18 17:43-18:04/21	06:06	05:14	05:01
20	16:58	17:58	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21 15:28-15:49/21	07:22 07:46-07:51/5	06:16 17:43-18:04/21	06:04	05:13	05:02
	17:00	18:00	18:52	20:48	21:38	21:59
28	08:20 15:29-15:48/19	07:20 07:44-07:52/8	06:13 17:42-18:03/21	06:02	05:12	05:02
	17:02	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18 15:29-15:47/18	Ť	07:11 18:43-19:02/19	06:00	05:11	05:03
	17:04	î	19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17 15:32-15:47/15	Î	07:08 18:45-19:01/16	05:58	05:10	05:03
	17:06	î	19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15 15:33-15:45/12	ř	07:06 18:45-18:59/14	Ì	05:09	
	17:08	T	19:59	Ť.	21:43	
Sonnenschelnstunden		274	367	419		507
Anzahl Minuten mit Schatten	456	20	311	8	0	0

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: WEA IFE 13 (01) - WEA REP IFE 01 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 Sonneneinfallsrichtung

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	1 05:04	1 05:43	1 06:36	1 07:28	1 07:24	08:18 15:07-15:22/15
	21:59	21:24	20:19	19:07	16:58	16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26	08:20 15:09-15:22/13
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56	16:14
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28	08:21 15:10-15:21/11
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54	16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30	08:23 15:12-15:21/9
-	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52	
5	05:07	05:49	06:43	07:35		1 16:12
3	21:57		20:10		07:32	08:24 15:13-15:19/6
6	05:08	21:17 05:51	06:44	18:57 07:36	16:50	16:12
0					07:34	08:25
7	21:56	21:15	1 20:07	18:55	16:48	16:11
7	05:09	05:53	1 06:46	07:38 08:17-08:26/9	07:36	08:27
	21:56	21:13	1 20:05	18:52	16:46	16:11
8		05:54	1 06:48	07:40 08:15-08:26/11	07:38	08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44	1 16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42 08:14-08:27/13	07:40	08:29
40	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	16:10
10	05:12	05:58	[06:51	07:44 08:13-08:27/14	07:42 15:06-15:14/8	08:30
	21:53	21:08	19:58	18:45	16:41	16:10
11	05:13	05:59	1 06:53 18:41-18:48/7	07:45 08:13-08:27/14	07:43 15:04-15:16/12	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	16:10
12		06:01	06:55 18:38-18:51/13	07:47 08:14-08:27/13	07:45 15:02-15:18/16	08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	16:09
13	05:15	06:03	06:56 18:35-18:51/16	07:49 08:16-08:26/10	07:47 15:01-15:19/18	08:34
	21:51	21:01	19:51	18:38	16:36	16:09
14	05:17	06:05	06:58 18:34-18:53/19	07:51 08:18-08:25/7	07:49 15:01-15:20/19	08:35
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:35	1 16:09
15	05:18	1 06:06	07:00 18:33-18:53/20	07:53 08:20-08:23/3	07:51 15:00-15:21/21	08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	16:09
16	05:19	06:08	07:01 18:32-18:54/22	07:55	07:53 15:00-15:21/21	1 08:36
	21:48	20:55	1 19:43	18:32	16:31	16:09
17	05:20	06:10		07:56	07:55 15:00-15:22/22	08:37
	21:46	20:53	1 19:41	18:29	1 16:30	16:10
18	05:22	06:11		07:58	07:56 15:00-15:22/22	08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	16:10
19	05:23	06:13	07:07 18:31-18:53/22	08:00	07:58 15:00-15:23/23	08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	16:10
20	05:24	06:15	07:08 18:30-18:51/21	08:02	08:00 15:00-15:23/23	08:39
24	21:43	20:47	1 19:33	18:23	16:26	16:10
21	05:26	06:17		08:04	08:02 15:00-15:23/23	08:40
20	21:41	20:44	19:31	18:20	16:25	16:11
22	05:27	06:18		08:06	08:03 15:01-15:24/23	08:41
20	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	16:11
23	05:29	06:20		08:08	08:05 15:01-15:24/23	08:41
24	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16:12
24	05:30	06:22	07:15 18:34-18:44/10	08:09	08:07 15:02-15:24/22	08:42
25	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09 15:02-15:24/22	08:42
26	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10 15:03-15:24/21	08:42
27	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	16:14
2/	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12 15:03-15:23/20	08:42
20	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	16:15
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14 15:04-15:23/19	08:43
20	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	16:15
29	05:38		07:24	07:19	08:15 15:06-15:23/17	08:43
20	21:29		19:12	17:04	1 16:16	16:16
30	05:39		07:26	07:21	08:17 15:07-15:23/16	08:43
24	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	16:17
31	05:41	06:34		07:23		08:43
Connercehoinehusden	21:26	20:22	382	16:59	261	16:18
Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	0 0	458	245	329 94	261	236
Anzani minuten mit achatten	U	U	273	21	411	54

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: WEA IFE 14 (02) - WEA REP IFE 02 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mal	Juni
1	08:43	08:14 08:41-08:50/9	07:17 07:47-08:06/19	07:04 19:06-19:20/14	05:56	05:08
	16:19	17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43	08:12 08:39-08:50/11	07:15 07:46-08:05/19	07:01 19:06-19:18/12	1 05:54	05:07
	16:21	17:12	18:06	20:03	1 20:57	21:45
3		08:10 08:37-08:50/13	07:13 07:46-08:05/19	06:59 19:08-19:16/8	05:52	05:06
12	16:22	1 17:14	18:08	20:05	20:59	21:46
4		08:09 08:38-08:52/14	07:11 07:46-08:05/19	06:56	05:50	05:05
	1 16:23	17:16	1 18:10	20:07	21:01	21:48
5	1 08:42	08:07 08:38-08:51/13	07:08 07:46-08:04/18	06:54	05:48	05:04
	116:24	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42	108:05 16:37-16:42/5	07:06 07:47-08:04/17	06:52	05:46	05:04
7	16:25 08:41	17:19 08:38-08:51/13 08:03 16:34-16:45/11	18:14 07:04 07:47-08:02/15	20:10	21:04	21:50
<i>'</i>	16:27	17:21 08:39-08:50/11	18:16	06:49 20:12	05:44	05:03
8	08:41	08:01 16:33-16:46/13	07:01 07:49-08:00/11	06:47	05:42	21:51 05:02
	16:28	17:23 08:41-08:49/8	18:17	20:14	21:08	21:51
9	08:40	08:00 16:32-16:47/15	06:59 07:52-07:58/6	06:45	05:40	05:02
,	16:30	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
10	1 08:40	07:58 16:31-16:48/17	06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39	07:56 16:31-16:49/18	06:54	06:40	05:37	05:01
	16:33	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38	07:54 16:30-16:48/18	1 06:52	i 06:38	05:35	05:00
	16:34	17:31	1 18:25	20:21	21:14	21:55
13	08:37	07:52 16:30-16:48/18	06:49	i 06:35	05:33	05:00
	16:36	17:33	18:27	20:23	21:16	21:55
14	08:37	107:50 16:30-16:48/18	1 06:47	06:33	1 05:32	05:00
	16:37	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36	07:48 16:31-16:48/17	06:45	06:31	1 05:30	05:00
10	16:39	17:37	18:30	20:27	21:19	21:57
10	08:35 16:40	07:46 16:32-16:47/15	1 06:42	06:28	05:28	05:00
17	1 08:34	17:39 07:44 16:33-16:46/13	18:32 06:40	20:28 06:26	21:21 05:27	21:57
1/	16:42	17:41	1 18:34	20:30	21:23	04:59 21:58
18	08:33	07:42 16:35-16:45/10	06:37	1 06:24	05:25	04:59
	16:44	17:43	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32	07:39 16:38-16:40/2	06:35	06:22	05:24	04:59
	16:46	17:45	18:38	1 20:34	21:26	21:59
20	08:31	1 07:37	06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	17:47	18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29	07:35	06:30	06:17	05:21	05:00
_2)	16:49	17:49	18:41	1 20:37	21:29	21:59
22	08:28	07:33	06:28	06:15	05:19	05:00
22	16:51	17:51	18:43	20:39	21:30	21:59
23	08:27	07:31	06:25	06:13	05:18	05:00
24	16:53 08:26	17:53 07:29	18:45 06:23	20:41 06:11	21:32	21:59
24	16:55	17:55	18:47	20:43	05:17	05:00 22:00
25	08:24	07:26 07:55-07:59/4	06:21 18:11-18:19/8	06:08	05:15	05:01
25	16:56	17:57	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23	07:24 07:51-08:03/12	06:18 18:08-18:20/12	06:06	05:14	05:01
	16:58	17:58	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21	07:22 07:49-08:03/14	06:16 18:07-18:21/14	06:04	05:13	05:02
	17:00	18:00	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20	07:20 07:48-08:05/17	06:13 18:06-18:21/15	1 06:02	05:12	05:02
	17:02	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		07:11 19:05-19:21/16	06:00	05:11	05:03
7.0	17:04		19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17 08:45-08:48/3		07:08 19:06-19:22/16	1 05:58	05:10	05:03
31	17:06 08:15 08:43-08:49/6	1	107:06 10:05-10:20/15	20:54	21:42	21:59
31	17:08	1	07:06		05:09 21:43	1
Sonnenscheinstunden		274	367	419	491	507
Anzahl Minuten mit Schatten	9	329	239	34	0	0
					_	-

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: WEA IFE 14 (02) - WEA REP IFE 02 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrleb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:04	1 05:43	06:36	07:28	07:25 16:00-16:17/17	1 08:18
	21:59	21:24	20:19	119:07	116:58	1 16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26 16:02-16:17/15	08:20
_	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56 08:13-08:16/3	16:14
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28 16:03-16:16/13	08:21
-	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54 08:10-08:19/9	16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30 16:04-16:14/10	08:23
•	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52 08:09-08:20/11	16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35 08:27-08:36/9	07:32 16:07-16:11/4	08:24
3	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50 08:08-08:21/13	1 16:12
6	05:08	05:51				
0			1 06:44	07:36 08:25-08:38/13	07:34 08:08-08:21/13	1 08:25
-	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48	1 16:11
/	05:09	05:53	06:46	07:38 08:23-08:39/16	07:36 08:07-08:21/14	1 08:27
	21:56	21:13	20:05	18:52	1 16:46	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40 08:21-08:39/18	07:38 08:08-08:21/13	08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:45	16:10
9	05:11	05:56	06:49 19:03-19:10/7	07:42 08:21-08:39/18	07:40 08:10-08:21/11	08:29
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	16:10
10	05:12	05:58	06:51 18:59-19:11/12	07:44 08:20-08:40/20	07:42 08:12-08:21/9	08:30
	21:53	21:08	19:58	18:45	16:41	16:10
11	05:13	05:59	06:53 18:58-19:12/14	07:45 08:20-08:39/19	07:43 08:14-08:20/6	1 08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	16:10
12	05:14	06:01	06:55 18:57-19:13/16	107:47 08:20-08:39/19	07:45 08:16-08:19/3	1 08:33
	21:52	21:04	119:53	18:41	16:38	16:09
13	05:15	06:03	06:56 18:56-19:12/16	107:49 08:21-08:38/17	07:47	08:34
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36	16:09
14	05:17	06:05	06:58 18:56-19:12/16	07:51 08:22-08:37/15	07:49	08:35
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:35	16:09
15	05:18	06:06	07:00 18:56-19:12/16	07:53 08:23-08:36/13	07:51	08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	16:09
16	05:19	06:08	07:01 18:56-19:11/15	07:55 08:25-08:34/9	07:53	08:36
10	21:48	20:55	1 19:43	18:32	116:32	16:09
17	05:20	06:10	07:03 18:56-19:09/13	07:56	07:55	08:37
17	21:46	20:53	19:41	18:29	1 16:30	1 16:10
10	05:22	06:11	07:05 18:58-19:07/9	07:58	07:56	08:38
10	21:45	20:51	19:38	18:27	1 16:29	16:10
10	05:23	06:13	107:07			
19		20:49	19:36	08:00	07:58	08:39
20	21:44			18:25	16:27	16:10
20	05:24	06:15	07:08	108:02	08:00	08:39
24	21:43	20:47	19:33	18:23	1 16:26	16:10
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02	08:40
20	21:41	20:44	19:31	18:20	16:25	1 16:11
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04	08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	16:11
23	05:29	06:20	07:14	08:08 17:06-17:12/6	1 08:05	08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09 17:04-17:15/11	1 08:07	08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	16:12
25	05:32	06:24	07:17	07:11 16:02-16:16/14	08:09	08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10	08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	16:14
27	05:35	06:27	07:21	07:15 16:00-16:17/17	08:12	08:42
	21:33	20:31	19:16	17:08	1 16:18	16:15
28	05:36	06:29	07:22	07:17 16:00-16:18/18	1 08:14	08:43
	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19 15:59-16:18/19	08:15	1 08:43
	21:30	20:26	19:12	17:04	1 16:16	16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21 15:59-16:18/19	1 08:17	08:43
30	21:28	20:24	19:09	17:02	16:15	16:17
31	05:41	06:34	1	07:23 16:00-16:17/17	1	08:43
51	21:26	20:22	i	17:00	i	16:18
Sonnenscheinstunden		458	382	1 329	261	1 236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	134	323	164	0
, a manufit in local time believen	· ·	U	-5.	323	101	

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: WEA IFE 15 (03) - WEA REP IFE 03 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

	(Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:43	08:14 15:47-16:10/23	07:17	07:04	05:56 19:28-19:46/18	1 05:08
	16:19	17:10 16:13-16:19/6	118:04	20:01	1 20:55	1 21:44
2	08:43	08:12 15:46-16:11/25	07:15	07:01	05:54 19:29-19:44/15	05:07
	16:21	17:12	118:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43	08:10 15:45-16:12/27	07:13	06:59	05:52 19:31-19:42/11	05:06
3	16:22	17:14	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42	08:09 15:45-16:12/27	07:11			
4				06:56	05:50 19:35-19:38/3	05:05
5	16:23	17:16	18:10	1 20:07	21:01	21:47
3	08:42	08:07 15:45-16:14/29	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	17:17	118:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42	08:05 15:45-16:15/30	1 07:06	06:52	05:46	05:04
_	16:25	17:19	1 18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41	08:03 15:44-16:15/31	07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	17:21	18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41	08:01 15:44-16:15/31	07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	17:23	18:17	20:14	21:08	21:51
9	08:40	07:59 15:44-16:16/32	06:59	1 06:45	05:40	05:02
	16:30	17:25	18:19	20:16	1 21:09	21:52
10	08:40	07:58 15:44-16:16/32	06:56	06:42	05:38	05:01
	16:31	117:27	1 18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39	07:56 15:44-16:16/32	1 06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38	07:54 15:44-16:15/31	06:52	06:38	05:35	05:00
~~	16:34	17:31	18:25	20:21	21:14	21:55
13	08:37	07:52 15:44-16:14/30	06:49	06:35	05:33	05:00
15	16:36	17:33	18:27	20:23	21:16	21:55
14	08:37		06:47			
14		07:50 15:45-16:14/29		06:33	05:31	05:00
15	16:37	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36	07:48 15:46-16:14/28	06:45 07:08-07:12/4	06:31 19:38-19:41/3	05:30	05:00
	16:39	17:37	18:30	20:27	21:19	21:57
16	08:35	07:46 15:47-16:13/26	06:42 07:06-07:13/7	06:28 19:34-19:46/12	05:28	05:00
	16:40	17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34	07:44 15:48-16:12/24	06:40 07:03-07:13/10	06:26 19:31-19:48/17	05:27	04:59
	16:42	17:41	18:34	20:30	21:23	1 21:58
18	08:33	07:42 15:49-16:11/22	06:37 07:01-07:13/12	06:24 19:30-19:49/19	05:25	1 04:59
	16:44	17:43	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32	07:39 15:50-16:08/18	06:35 06:59-07:12/13	06:22 19:29-19:50/21	05:24	04:59
	16:46	17:45	18:38	20:34	21:26	21:58
20	08:31 16:10-16:13/3	07:37 15:53-16:06/13	06:33 07:00-07:12/12	06:19 19:27-19:50/23	05:22	04:59
	16:47	17:47	118:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29 16:09-16:16/7	07:35	06:30 07:01-07:11/10	06:17 19:26-19:51/25	05:21	05:00
	16:49	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28 16:08-16:17/9	07:33	06:28 07:02-07:08/6	06:15 19:26-19:51/25	05:19	05:00
	16:51	17:51	18:43	20:39	21:30	21:59
23	08:27 16:08-16:20/12	07:31	06:25	06:13 19:25-19:51/26	05:18	05:00
೭	16:53	17:53	18:45	20:41	21:32	
24	08:26 16:07-16:20/13	07:29	06:23	06:10 19:25-19:51/26	05:17	1 21:59
24						
35	16:54	17:55	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24 16:08-16:22/14	07:26	06:21	06:08 19:25-19:51/26	05:15	05:01
	16:56	17:57	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23 16:07-16:22/15	07:24	06:18	06:06 19:25-19:50/25	05:14	05:01
	16:58	17:58	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21 16:08-16:22/14	07:22	06:16	06:04 19:26-19:50/24	05:13	05:02
	17:00	18:00	18:52	20:48	21:38	21:59
28	08:20 16:08-16:22/14	07:20	06:13	06:02 19:26-19:49/23	05:12	05:02
	17:02	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18 15:52-16:03/11	1	07:11	06:00 19:26-19:48/22	05:11	05:03
	17:04 16:09-16:22/13	1	19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17 15:50-16:07/17	1	07:08	05:58 19:27-19:47/20	05:10	05:03
	17:06 16:09-16:21/12	1	19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15 15:49-16:08/19	i .	07:06		05:09	i
52	17:08 16:11-16:21/10	i	19:59	i	21:43	i
Sonnenscheinstunden		274	367	419	491	507
Anzahl Minuten mit Schatten	183	546	74	337	47	0
		J . J			17	U

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: WEA IFE 15 (03) - WEA REP IFE 03 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	1 05:04	05:43	1 06:36	1 07:28	07:24 15:13-15:44/31	I 08:18
	21:59	21:24	20:19	19:07	116:58	16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26 15:14-15:45/31	08:20
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56	16:14
3		05:46	06:39	07:31	07:28 15:14-15:45/31	08:21
	21:58	21:21	20:15	19:02	116:54	16:13
4		05:48	06:41	07:33	07:30 15:14-15:45/31	08:23
	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52	16:12
5		05:49	06:43	07:35	07:32 15:14-15:44/30	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50	16:12
6	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34 15:15-15:44/29	08:25
-	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48	16:11
7		05:53	06:46	07:38	07:36 15:15-15:43/28	08:27
	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38 15:16-15:42/26	08:28
· ·	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44	1 16:10
9	05:11	05:56 19:43-19:49/6	06:49	07:42	07:40 15:17-15:41/24	108:29
3	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	16:10
10	05:12	05:58 19:40-19:52/12		107:44	07:42 15:18-15:40/22	08:30
10						
11	21:53	21:08	19:58	18:45	16:41 15:44-15:50/6	16:10
11	05:13	05:59 19:37-19:53/16		07:45	07:43 15:20-15:39/19	08:32
40	21:53	21:06	1 19:55	18:43	16:39 15:42-15:52/10	16:10
12	1	06:01 19:36-19:55/19	06:55	07:47	07:45 15:21-15:37/16	08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38 15:41-15:53/12	1 16:09
13	05:15	06:03 19:35-19:56/21		07:49	07:47 15:24-15:35/11	1 08:34
	21:51	21:01	19:50	18:38	16:36 15:41-15:54/13	1 16:09
14	05:16	06:05 19:34-19:56/22	06:58	07:51	07:49 15:40-15:54/14	08:35
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:35	16:09
15	05:18	06:06 19:33-19:57/24	07:00	07:53	07:51 15:40-15:54/14	08:36
	21:49	20:57	1 19:46	18:34	16:33	16:09
16	05:19	06:08 19:32-19:57/25	07:01	07:55	07:53 15:40-15:55/15	i 08:36
	21:48	20:55	119:43	18:32	16:31	16:09
17	05:20	06:10 19:32-19:57/25	07:03	07:56	07:55 15:41-15:55/14	08:37
	21:46	1 20:53	19:41	1 18:29	16:30	16:10
18	05:22	06:11 19:32-19:57/25	07:05	07:58	07:56 15:41-15:54/13	08:38
10	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	1 16:10
19	05:23	06:13 19:31-19:57/26		08:00	07:58 15:42-15:54/12	08:39
15	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	16:10
20	05:24	06:15 19:31-19:57/26	07:08	108:02	08:00 15:43-15:52/9	1 08:39
20	21:43	1 20:47	19:33	18:23	16:26	1 16:10
21	05:26	06:17 19:31-19:55/24	07:10 07:48-07:53/5	08:04 16:27-16:33/6	08:02 15:44-15:51/7	
21						08:40
22	21:41	20:44	19:31	18:20	16:25	16:11
22	05:27	06:18 19:31-19:55/24		08:06 16:23-16:37/14	08:03 15:46-15:49/3	08:41
22	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	16:11
23	05:29	06:20 19:32-19:55/23		08:08 16:20-16:39/19	08:05	08:41
24	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16:12
24	05:30	06:22 19:32-19:53/21	07:15 07:43-07:56/13	08:09 16:18-16:41/23	08:07	08:42
0.5	21:37	20:38	1 19:24	18:14	16:21	16:12
25	05:32	06:23 19:33-19:52/19	07:17 07:43-07:56/13	07:11 15:17-15:42/25	1 08:09	1 08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	16:13
26	05:33	06:25 19:34-19:51/17		07:13 15:16-15:43/27	08:10	08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	16:14
27	05:35	06:27 19:36-19:47/11		07:15 15:15-15:43/28	08:12	08:42
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	16:15
28	05:36	06:29	07:22 07:48-07:53/5	07:17 15:14-15:44/30	08:14	08:43
	21:31	1 20:29	19:14	17:06	16:17	16:15
29	05:38	06:30	07:24 07:50-07:51/1	07:19 15:14-15:44/30	08:15	08:43
	21:29	20:26	19:12	17:03	16:16	16:16
30	05:39	1 06:32	07:26	07:21 15:13-15:44/31	08:17	08:43
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	16:17
31	05:41	06:34	1	07:23 15:13-15:44/31	1	08:43
	21:26	20:22	1	16:59	i .	16:18
Sonnenscheinstunden		1 458	382	329	261	1 236
Anzahl Minuten mit Schatten			77	264	471	0
						_

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: WEA IFE 16 (04) - WEA REP IFE 04 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

	Janua	r	Febru	ıar	März		April		Mai		Juni
1	08:43		08:14		I 07:17	16:48-17:10/22	07:04		05:56		05:08
	16:19		17:10		18:04	-01.10 -71.107.42	20:01		20:55	- 1	21:44
2		15:43-15:44/1	08:12			16:47-17:09/22	07:01		05:54	- 0	05:07
-	16:21	15115 15111/1	17:12		18:06	10.17 17.05/12	20:03		20:57	- 0	21:45
3		15:42-15:45/3	08:10			16:48-17:08/20	06:59		05:52	- 9	05:06
5	16:22	10.12 15.15/5	17:14		18:08	10.40 17.00/20	20:05		20:59	- 77	21:46
4		15:42-15:46/4		16:41-16:44/3		16:50-17:07/17	06:56		05:50	- 13	05:05
•	16:23	13.12 13.10/1	17:16	10.11 10.11/3	18:10	10.30 17.07/17	20:07		21:01	- 1	21:48
5	•	15:42-15:48/6		16:41-16:47/6		16:51-17:04/13	06:54		05:48	- 3	05:04
3	16:24	15.12 15.10/0	17:17	10.11 10.17/0	18:12	10.51-17.0-7/15	20:09		21:02	- 3	21:49
6	•	15:42-15:49/7		16:40-16:49/9		16:54-17:02/8	06:52		05:46	- 35	05:04
	16:25	13.12 13.13/7	17:19	10.10 10.13/3	18:14	10.51 17.02/0	20:10		21:04	- 1	21:50
7		15:41-15:50/9		16:40-16:51/11	07:04		06:49		05:44	- 8	05:03
	16:27	20112 20100/5	17:21	20110 20102/12	18:16		20:12		21:06	- 4	21:51
8		15:42-15:52/10		16:40-16:52/12	07:01		06:47		05:42	- 1	05:02
	16:28	20112 20102/20	17:23	20.10 20.02, 22	18:17		20:14		21:08	- 1	21:52
9		15:42-15:54/12		16:40-16:52/12	06:59		06:45		05:40	- 4	05:02
-	16:30	10112 1010 1/12	17:25	10110 10101/11	18:19		20:16		21:09	1	21:52
10		15:41-15:54/13		16:41-16:52/11	06:57		06:42		05:38	- 1	05:01
	16:31	10111 1010 1/10	17:27	20112 20102,22	18:21		20:18		21:11	- 8	21:53
11		15:42-15:55/13		16:42-16:51/9	06:54		06:40		05:37	- 8	05:01
	16:32	15.12 15.55/15	17:29	10.12 10.01/	18:23		20:19		21:13	- 3	21:54
12		15:42-15:55/13		16:43-16:48/5	06:52		06:38		05:35	- 8	05:00
	16:34	101112 10100,10	17:31	20115 2011075	18:25		20:21		21:14	- 3	21:55
13		15:42-15:56/14	07:52		06:49			19:44-19:49/5	05:33	- 3	05:00
15)	16:36	15.12 15.50/11	17:33		18:27		20:23	13.11 13.13/3	21:16	- 3	21:55
14	•	15:42-15:56/14	07:50		06:47			19:41-19:52/11	05:31	- 8	05:00
	16:37	151 12 15150, 11	17:35		18:29		20:25	13.11 13.32/11	21:18	- 3	21:56
15		15:43-15:56/13	07:48		06:45			19:38-19:52/14	05:30	- 8	05:00
-5	16:39	15.15 15.50/15	17:37		18:30		20:27	15.50 15.52/11	21:19	- 3	21:57
16		15:44-15:57/13	07:46		06:42			19:37-19:53/16	05:28	- 2	05:00
-0	16:40	10.11 10.07/10	17:39		18:32		20:28	15.57 15.55/10	21:21	·	21:57
17		15:44-15:57/13		08:09-08:11/2		07:03-07:09/6		19:36-19:54/18	05:27		04:59
	16:42	20111 20101/20	17:41	00103 001272	18:34	07105 07105/0	20:30	15.50 15.5 1/10	21:23	·	21:58
18		15:45-15:57/12		08:07-08:13/6		07:01-07:12/11		19:36-19:54/18	05:25	- 1	04:59
	16:44	13110 13107,12	17:43	00.07 00.10,0	18:36	01.01 01.12/11	20:32	13100 1315 1/10	21:24	- 1	21:58
19		15:46-15:56/10		08:05-08:14/9		06:58-07:12/14		19:36-19:54/18	05:24	1	04:59
77)	16:46		17:45		18:38		20:34		21:26		21:59
20		15:47-15:56/9		16:54-17:05/11		06:57-07:13/16		19:35-19:53/18	05:22	- li	04:59
	16:47			08:02-08:13/11	18:40		20:36		21:27	- 1	21:59
21		15:49-15:55/6		16:52-17:07/15		06:57-07:14/17		19:35-19:53/18	05:21	- 1	05:00
i	16:49			08:00-08:13/13	18:41		20:37		21:29	î	21:59
22	08:28					06:56-07:13/17		19:35-19:52/17	05:19	- 1	05:00
i	16:51				18:43		20:39	,	21:30	ï	21:59
23	08:27				i 06:25	06:56-07:13/17		19:36-19:51/15	05:18	- ii	05:00
1	16:53			08:02-08:12/10	18:45		20:41		21:32	- 3	21:59
24	08:26			16:48-17:10/22	06:23	06:56-07:12/16	06:11	19:37-19:50/13	05:17	- i	05:00
i	16:55			08:02-08:10/8	18:47	•	20:43	·	21:33	- 3	22:00
25	08:24		07:26	16:48-17:10/22	06:21	06:57-07:11/14	06:08	19:39-19:48/9	05:15	- II	05:01
	16:56		17:57		18:49		20:45		21:35	- ï	22:00
26	08:23		07:24	16:48-17:11/23	06:18	06:57-07:09/12	06:06	19:42-19:44/2	05:14	- î	05:01
i	16:58		17:58		18:50		20:46		21:36	ï	22:00
27	08:21		07:22	16:47-17:10/23	06:16	07:00-07:07/7	06:04		05:13	- î	05:02
i	17:00		18:00		18:52		20:48		21:38	- ii	22:00
28	08:20		07:20	16:47-17:10/23	06:13		06:02		05:12	i	05:02
i	17:02		18:02		18:54		20:50		21:39	i	21:59
29	08:18		II.		07:11		06:00		05:11	j	05:03
Ì	17:04		ľ.		19:56		20:52		21:40	i	21:59
30 į	08:17		1		07:08		05:58		05:10	i	05:03
_ 1	17:06		ı		19:58		20:54		21:42	i	21:59
31	08:15		t		07:06		ı		05:09	1	
	17:08		1		20:00				21:43	1	
Sonnenscheinstunden			274		367		419		491	_ 1	507
Anzahl Minuten mit Schatten		195		327		249		192		0	0

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Tag im Monat Sonnenuntergang (SS:MM)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: WEA IFE 16 (04) - WEA REP IFE 04 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrleb

1 95-94 95-85 95-85 12-124		Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
21.59	1	1.05:04	1.05-43	1.06:36	1.07-28	1.07-25 16-09-16-20/11	1.08-18 15-24-15-37/13
2 05-05 05-44 06-37 07-29 07-26 16-94-16-17 16-16 16	-						
21:58 21:23 20:17 19:04 16:56 10:14 10:15 10:14 10:14 10:14 10:15 10:14 10:14 10:15 10:1	2						
3 05:05 05:46 06:39 07:31 07:28 16:10-16:22/12 08:21 15:26-15:37/12 14 05:06 05:48 06:41 07:33 07:30 16:10-16:21/11 08:21 15:26-15:37/12 15:	-						
21:58 21:21 20:15 19:02 16:54 16:16 16:21 16:27 16:27 17:2	3			•			
4 05:06 05:48 06:41 07:33 07:30 16:10-16:21/11 08:23 15:26-15:37/11 16:10 16:15 16:10 16:10 16:15 16:10							
21:57 21:19 20:12 19:00 16:52 16:12 16:12 16:10 16:15 16:12 16:14 16:14 16:14 16:15 16:1	4						
Section Sect							
	5	05:07					
6 05.08 05.51 06.44 07.36 07.34 16.11-16.17/6 08.25 15.28-15.35/7 7 15.09 05.53 06.46 07.38 07.38 107.36 16.12-16.15/3 8 05.10 05.54 06.48 07.40 17.27-17.38/11 07.38 08.27 15.28-15.34/6 9 12.15 21.15 09.09 08.48 07.40 17.27-17.38/11 07.38 08.27 15.28-15.34/6 9 12.15 21.10 09.09 18.52 17.27-17.40/15 16.44 16.10 10 05.12 05.55 06.51 09.09 18.52 17.27-17.40/15 16.44 16.10 11 05.13 05.59 06.51 07.44 17.23-17.40/15 16.44 16.10 12 10.15 05.59 06.53 07.45 17.22-17.40/25 16.41 16.10 12 10.51 05.59 06.53 07.45 17.22-17.40/25 16.41 16.10 12 10.51 05.59 06.53 07.45 17.22-17.40/25 16.39 16.10 13 05.15 06.01 06.55 07.49 17.21-17.43/22 07.45 08.33 13 05.15 06.03 06.56 07.49 17.21-17.43/22 07.45 08.33 13 05.15 06.03 06.56 07.49 17.20-17.43/23 07.47 08.34 14 07.17 07.00 07.50 07.50 07.53 17.19-17.42/22 07.51 08.35 15 05.18 06.05 07.40 07.50 07.55 17.20-17.43/23 07.55 08.35 16 05.19 06.08 07.40 07.50 07.55 17.21-17.43/22 07.55 08.35 17 05.20 06.10 94.71-9.52/5 07.40 07.50 07.55 17.20-17.43/23 07.55 08.35 18 05.22 06.11 94.71-9.52/5 07.40 07.50 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 07.55 08.37 18 05.22 06.11 94.71-9.52/5 07.40 07.50 07.50 08.30							
121:55 121:15 120:15 16:48 16:48 16:41 16:11 16:12 16:46 16:41 16:14 16:15 16:46 16:41 16:14 16:44 17:45 1	6						
7 05:09 05:53 05:46 07:38 07:36 16:12-16:15/3 06:24 16:14							
21.55 21.151 20.05 18.52 18.52 18.54 16.44 16.10 16.15 18.52 18.53 18.54 18.	7	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36 16:12-16:15/3	08:27 15:28-15:34/6
21:55 21:12 20:03 18:50 16:44 16:10 16:10 10:15:56 106:49 07:42 17:25-17:40/15 07:40 10:29:31:31-15:34/3 18:50 10:40 10:10 05:12 05:58 10:55 10:59 1		21:56	21:13	20:05	18:52		
9 05:11 05:56 06:49 07-42 17:25-17:40/15 07:40 06:29 15:31-15:34/3 16:10 10 05:12 05:58 06:51 07-44 17:23-17:42/19 07:42 08:30 15:32-15:33/1 16:41 16:10 06:32 15:33-15:33/1 16:41 16:10 06:32 12:10 19:55 18:43 16:10 16:41 16:10 16:10 16:10 16:10 16:33 16:10 16:39 16:39 16:	8	05:10	05:54	06:48	07:40 17:27-17:38/11	07:38	08:28 15:30-15:34/4
12.154 21.10 20.00 18.48 17.29.17.42/19 16.43 16.10 16		21:55	21:12	20:03	18:50	16:44	16:10
10 05.12 05.58 06.51 07.44 17.23-17.42/19 07.42 08.30 15.32-15.33/1 11 05.13 05.59 06.53 07.45 17.22-17.42/20 07.43 08.32 12 15.53 12.106 19.55 18.45 16.41 16.10 12 05.14 06.01 06.55 07.47 17.22-17.43/22 07.45 08.33 12 15.52 21.04 19.53 18.45 16.39 16.10 13 05.15 06.03 06.56 07.47 17.21-17.43/22 16.38 16.09 14 05.17 06.05 06.58 07.51 17.20-17.43/23 16.36 16.09 14 05.17 06.05 06.58 07.51 17.20-17.43/23 16.36 16.09 15 05.18 06.06 07.00 07.53 17.19-17.42/23 16.33 16.09 15 05.18 06.06 07.00 07.53 17.19-17.42/23 16.33 16.09 16 05.19 06.08 07.00 07.55 07.55 07.55 17.19-17.42/23 16.33 16.09 17 05.20 06.10 19.47-19.52/5 19.43 19.34 19.32 18.22 18.31 16.09 17 05.20 06.10 19.47-19.52/5 19.43 19.34 19.35 19.44 19.55 19.43 19.34 19.35 19.44 19.55 19.33 16.10 17 05.22 06.11 19.45-19.55/10 19.38 19.34 19.57 19.34 19.57 19.34 19.34 19.35 19.34 19.57 19.34 19.57 19.34 19.34 19.34 19.35 19.34 19.34 19.35 19.34 19.35 19.34 19.57 19.34 19.34 19.35 19.34 1	9	05:11	05:56	06:49	07:42 17:25-17:40/15	07:40	08:29 15:31-15:34/3
21:53 21:08 19:58 18:45 16:41 16:10		21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	1 16:10
1	10	05:12	J 05:58	06:51	07:44 17:23-17:42/19	07:42	08:30 15:32-15:33/1
21:53 21:06 19:55 18:49 16:10 10:25 18:49 16:39 16:10 10:25 18:49 16:39 16:10 10:25 18:49 16:39 16:10 10:25 18:40 16:39 16:3		21:53	21:08	19:58	18:45	16:41	16:10
12 05:14 06:01 06:55 07:47 17:21-17:43/22 07:45 08:33 16:09 16:09 13:05:15 16:09 16:09 17:20-17:43/23 07:47 08:34 16:09 16:09 17:20-17:43/23 07:47 08:34 16:09 16:09 17:20-17:43/23 07:47 08:34 16:09 17:20-17:43/23 07:47 08:34 16:09 16:09 17:20-17:43/23 07:49 08:35 16:09 17:20-17:43/23 07:49 08:35 16:09 17:20-17:43/23 07:49 08:35 16:09 17:20-17:43/23 07:49 08:35 16:09 17:20-17:43/23 07:49 08:35 16:09 16	11	05:13	05:59	06:53	07:45 17:22-17:42/20	07:43	08:32
21:52 21:04 19:53 18:44 16:09 16:00 16:09 16:00 16:09 16:00 16:0			21:06				
13 05.15 06.03 06.56 07.49 17.20-17.43/23 07.49 08.34 21.151 21.02 19.51 18.38 16.36 16.09 14 05.17 06.05 06.58 07.51 18.38 16.35 16.09 15 05.18 06.06 07.00 07.50 07.55 07.55 17.20-17.43/23 07.49 08.35 21.49 20.57 19.46 18.36 18.30 16.33 16.09 16 05.19 06.08 07.01 07.50 07.55/5 07.55 17.41/22 07.53 08.36 21.48 20.55 19.43 18.32 18.32 16.09 17 05.20 06.10 19.47-19.52/5 07.03 07.46 07.57/1 17.56 18.35 08.35 08.37 21.45 20.51 19.48 19.42-19.55/1 19.48 18.30 18.35 18.32 16.39 16.10 19 05.23 06.13 19.42-19.56/14 07.07 07.43-07.59/16 08.00 17.20-17.49/20 07.58 08.38 21.44 20.49 19.36 18.22 08.33-08.49/5 16.29 16.10 21 05.26 06.17 19.40-19.57/17 07.00 07.42-07.59/17 07.42-07.59/17 08.00 17.20-17.49/20 07.58 08.39 21.44 20.47 19.30 19.40-19.58/18 07.12 07.42-07.59/17 08.00 17.21-17.38/17 08.00 08.39 21.43 20.47 19.40-19.58/18 07.12 07.42-07.59/17 08.06 17.22-17.38/17 08.00 08.39 21.44 20.52 06.18 19.40-19.58/18 07.12 07.42-07.59/17 08.06 17.22-17.38/17 08.00 08.39 21.44 20.52 06.18 19.40-19.58/18 07.12 07.42-07.59/17 08.06 17.22-17.38/17 08.00 08.39 21.44 20.33 20.31 19.39-19.58/19 07.14 07.42-07.59/17 08.06 17.23-17.37/14 08.00 08.39 21.33 20.33 20.33 19.39-19.57/18 07.15 07.41-07.56/15 08.00 08.37-08.42/5 08.07 52.22-15.33/10 08.42 21.33 20.33 20.31 19.24 19.24 19.24 17.06 16.13 16.13 21.30 20.32 08.27 09.39-19.55/16 07.21 07.15 07.12 07.15 08.12	12		06:01		07:47 17:21-17:43/22	07:45	08:33
14 05:17 06:05 06:58 07:51 17:20-17:43/23 07:49 08:35 15 05:18 06:06 07:00 07:50 07:55 17:20-17:43/23 07:51 08:36 12 149 120:57 19:46 18:36 16:35 16:09 15 05:18 06:06 07:00 07:50 07:55 17:19-17:42/23 07:51 08:36 16 05:19 06:08 07:01 07:50 07:55 07:55 17:19-17:42/23 07:53 08:36 17 05:20 06:10 19:47-19:52/5 07:03 07:46-07:57/11 07:55 07:55 17:19-17:42/23 07:55 08:37 17 05:20 06:11 19:45-19:55/10 07:05 07:45 07:55 17:19-17:44/22 07:55 08:37 18 05:22 06:11 19:45-19:55/10 07:05 07:45 07:58/14 07:56 17:20-17:44/21 07:56 08:38 19 05:23 06:13 19:42-19:56/14 07:07 07:43-07:59/16 08:03-30:84/29 16:29 16:10 19 05:23 06:13 19:41-19:57/16 07:08 07:42-07:59/17 08:02 07:58 08:39 12 14 14 14 14 14 14 14							
14 05:17 06:05 06:58 07:05 17:20-17:43/23 07:49 06:35 16:09 15 05:18 06:06 07:00 07:53 17:19-17:42/23 07:51 06:36 16:09 16 05:19 06:08 07:01 07:50-07:55/5 07:55 17:19-17:42/23 07:53 16:33 16:09 17 05:20 06:08 07:01 07:50-07:55/5 07:55 17:19-17:42/23 07:53 08:36 18 05:22 06:01 19:47-19:52/5 07:03 07:46-07:57/11 07:55 07:19-17:41/22 07:55 08:37 18 05:22 06:01 19:47-19:52/5 07:03 07:46-07:57/11 07:55 07:19-17:41/22 07:55 08:37 18 05:22 06:01 19:47-19:52/5 07:00 07:40-07:58/14 07:00 07:30 07:40-07:58/14 19 05:23 06:01 19:47-19:52/14 07:07 07:40-07:58/14 07:07 07:40-07:59/16 19 05:23 06:01 19:47-19:57/16 07:00 07:40-07:59/16 08:00 07:10-17:40/20 07:55 08:39 19 05:24 06:01 19:47-19:57/16 07:00 07:40-07:59/16 08:00 07:10-17:40/20 07:55 08:39 19 05:24 06:01 19:47-19:57/16 07:00 07:40-07:59/17 08:00 07:10-17:40/20 07:55 08:39 19 05:24 06:15 19:41-19:57/16 07:00 07:40-07:59/17 08:00 07:10-17:40/20 08:39 10 05:24 06:15 19:41-19:57/16 07:00 07:40-07:59/17 08:00 07:10-17:40/20 08:39 10 05:24 06:17 19:40-19:58/19 07:10 07:40-07:59/17 08:00 07:10-17:30/10 08:00 08:39 10 05:24 06:10 06:17 19:40-19:58/19 19:29 18:20 08:31-08:43/10 16:23 16:10 10 05:24 06:30 06:22 19:39-19:58/19 07:14 07:42-07:59/17 08:00 08:30-08:43/10 16:23 16:11 10 06:40 06:	13		06:03	06:56	07:49 17:20-17:43/23	07:47	08:34
21:50 20:59 19:48 18:36 16:35 16:09 15:08 16:06:06 07:00 07:50 17:19-17-42/23 07:51 00:36 16:09 16:08 16:09 16:08 16:09 16:08 16:09 16:08 16:09 16:08 16:09 17:05:00 17:05:05 19:46 18:34 16:33 16:09 16:09 17:05:00 06:10 19:47-19:52/5 07:03 07:46-07:57/11 18:32 16:31 16:09 16:09 17:05:00 18:05:22 06:11 19:47-19:52/5 07:03 07:46-07:57/11 18:32 08:35-08:40/5 16:30 16:10 16:10 18:05:22 06:11 19:45-19:55/10 07:05 07:44-07:58/14 18:29 08:35-08:40/5 16:30 16:10 16:10 19:38 18:27 17:05:38 16:29 16:10 19:38 18:27 18:27 18:29 18:27 18:29							
15 05:18 06:06 07:00 07:03 17:19-17:42/23 07:51 08:36 21:49 20:57 19:46 07:50 07:55 07:55 17:19-17:42/23 07:53 08:36 21:48 20:55 19:43 19:43 16:33 16:09 17 05:20 06:10 19:47-19:52/5 07:03 07:46-07:57/11 07:56 17:19-17:41/22 07:55 08:37 21:46 20:53 19:42-19:55/10 07:05 07:44-07:58/14 07:58 17:20-17:41/22 07:55 08:37 18 05:22 06:11 19:45-19:55/10 07:05 07:44-07:58/14 07:58 17:20-17:41/22 07:55 08:37 19 05:23 06:13 19:42-19:56/14 07:07 07:43-07:59/16 08:00 07:20-17:41/21 07:56 08:38 21:45 20:51 19:41-19:57/16 07:07 07:43-07:59/16 08:00 07:20-17:40/20 07:58 08:39 21:44 20:49 19:36 19:34 19:36 18:25 08:31-08:43/12 16:27 16:10 20 05:24 06:15 19:41-19:57/16 07:00 07:42-07:59/17 08:00 07:20-17:40/20 07:58 08:39 21:41 20:49 19:30 19:30 18:23 08:31-08:44/13 16:26 16:10 20 05:27 06:18 19:40-19:58/18 19:12 19:29 18:20 08:31-08:44/13 16:25 16:11 20 05:27 06:18 19:40-19:58/18 19:12 19:29 18:20 08:31-08:44/13 16:25 16:11 21:39 20:40 19:39-19:58/19 07:14 07:42-07:59/16 08:00 08:39-08:44/13 16:25 16:11 21:39 20:40 19:39-19:58/19 07:14 07:42-07:59/16 08:00 08:39-08:44/13 16:25 16:11 21:30 20:32 06:23 19:39-19:57/19 07:15 07:41-07:56/15 08:00 08:39-08:44/13 16:22 16:21 16:12 21:30 20:33 19:39-19:57/18 07:15 07:41-07:56/15 08:00 08:39-08:44/13 16:22 16:21 16:12 21:31 20:31 19:30 19:20 19:41-19:55/16 07:14 07:42-07:59/16 08:00 08:37-08:44/13 16:22 16:13 08:41 16:12 16:13	14						
21:49 20:57 19:46 18:34 16:33 16:09							
16	15						
17 05:20 06:10 19:47-19:52/5 07:03 07:46-07:57/11 07:55 08:37 16:30 16:10 18 05:22 06:11 19:45-19:55/10 07:05 07:44-07:58/14 07:55 17:20-17:41/21 07:56 08:38 18:27 08:33-08:42/9 16:29 16:10 19:45 19:38 18:27 08:33-08:42/9 16:29 16:10 19:45 19:36 19:36 18:25 08:33-08:42/9 16:29 16:10 19:45 19:36 19:36 18:25 08:33-08:42/9 16:29 16:10 19:45 19:36 19:36 18:25 08:33-08:42/9 16:29 16:20 17:20-17:41/21 16:27 16:10 19:45 19:45 19:36 18:25 08:33-08:42/9 16:29 16:20 16:10 19:45 19:45 19:45 19:36 18:25 08:33-08:42/9 16:29 16:20 16:10 19:45 19:45 19:36 18:25 08:31-08:43/12 16:27 16:10 16:10 19:45 19:31 18:23 18:23 18:23 18:24 18:2	16						
21:46 20:53 19:45-19:55/10 07:05 07:44-07:58/14 07:58 17:20-17:41/21 07:56 08:38 21:45 20:51 19:45-19:55/10 19:38 18:27 08:33-08:42/9 16:29 16:10 16:10 19:05:23 06:13 19:42-19:56/14 07:07 07:43-07:59/16 08:00 17:20-17:40/20 07:58 08:39 08:39 21:44 20:49 19:36 19:36 18:27 08:33-08:42/9 16:29 16:10	4-9						
18 05:22 06:11 19:45-19:55/10 07:05 07:44-07:58/14 07:58 17:20-17:41/21 07:56 08:38 18:27 08:33-08:42/9 16:29 16:10 19:36 19:42-19:56/14 07:07 07:43-07:59/16 08:00 17:20-17:40/20 07:58 08:39 18:20 07:58 08:39 18:23 08:31-08:43/12 16:27 16:10 16:10 16:10 16:10 16:10 16:10 16:10 16:20 16:21 16:10 16:20 16:21 16:10 16:20 16:21 16:21 16:22 16:27 16:10 16:10 16:20 16:21 16:21 16:22 16:27 16:10 16:10 16:20 16:21 16:21 16:22 16:27 16:10 16:10 16:20 16:20 16:10 16:20 16:20 16:20 16:10 16:20 16:20 16:10 16:20 16:20 16:20 16:10 16:20	17						
21:45 20:51 19:38 18:27	10			1			
19 05:23 06:13 19:42-19:56/14 07:07 07:43-07:59/16 08:00 17:20-17:40/20 07:88 08:39 21:44 20:49 19:36 19:36 18:25 08:31-08:43/12 16:27 16:10 21 05:26 06:17 19:41-19:57/16 07:08 07:42-07:59/17 08:02 17:21-17:38/17 08:00 08:39 21:41 20:40 19:33 18:23 08:31-08:44/13 16:26 16:10 21 05:26 06:17 19:40-19:57/17 07:10 07:42-07:59/17 08:00 17:23-17:37/14 08:00 15:24-15:30/6 08:40 21:41 20:44 19:31 18:20 08:31-08:44/13 16:25 16:11 22 05:27 06:18 19:40-19:58/18 07:12 07:42-07:59/17 08:06 17:23-17:37/14 08:02 15:23-15:30/6 08:40 21:40 20:42 19:29 18:18 08:33-08:43/13 16:25 16:11 23 05:29 06:20 19:39-19:58/19 07:14 07:42-07:58/16 08:08 08:35-08:43/8 08:05 15:23-15:33/10 08:41 21:39 20:40 19:26 18:16 18:16 16:22 24 05:30 06:22 19:38-19:57/19 07:15 07:41-07:56/15 08:09 08:37-08:42/5 08:07 15:22-15:34/12 08:42 21:37 20:38 19:24 18:14 16:21 25 05:32 06:23 19:39-19:57/18 07:17 07:43-07:55/12 07:11 07:39-07:40/1 08:01 15:23-15:35/13 08:42 21:34 20:33 19:19 07:45-07:53/8 07:13 08:10 15:23-15:36/13 08:42 21:33 20:31 19:39-19:55/16 07:21 17:08 16:18 26 05:36 06:29 19:40-19:54/14 07:22 07:17 08:14 15:22-15:36/14 08:43 21:31 20:29 10:40 19:42 17:06 16:15 29 05:38 06:30 19:42-19:52/10 07:24 07:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:30 20:26 19:44-19:48/4 07:26 07:21 16:12-16:18/6 08:17 15:24-15:37/13 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 16:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 17:04 16:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:26 20:22 16:19 17:04 16:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 16:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 17:04 16:19 08:15 15:23-15:37/14 08:4	18						
21:44	10						
20 05:24 06:15 19:41-19:57/16 07:08 07:42-07:59/17 08:02 17:21-17:38/17 08:00 08:39 08:39 08:31-08:44/13 16:26 16:10 16:11 16:21 16:11 16:21 16:	19						
21:43 20:47 19:30 19:33 18:23 08:31-08:44/13 16:26 16:10	20						
21 05:26 06:17 19:40-19:57/17 07:10 07:42-07:59/17 08:04 17:23-17:37/14 08:02 15:24-15:30/6 08:40 21:41 20:44 19:31 19:31 18:20 08:31-08:44/13 16:25 16:11 16:11 16:11 16:11 16:11 16:11 16:11 16:11 16:12 16:11	20						
21:41 20:44 19:31 18:20	21						
22 05:27 06:18 19:40-19:58/18 07:12 07:42-07:59/17 08:06 17:25-17:34/9 16:23 16:11							
21:40 20:42 19:29 18:18 08:33-08:43/10 16:23 16:11	22			1			
23 05:29 06:20 19:39-19:58/19 07:14 07:42-07:58/16 08:08 08:35-08:43/8 08:05 15:23-15:33/10 08:41 16:12 16:13 16:13 16:13 16:13 16:13 16:13 16:13 16:13 16:13 16:13 16:13 16:14 16:14 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15 16:1							
21:39	23						
24 05:30	-5						
21:37 20:38 19:24 18:14 16:21 16:12 16:12 25 05:32 06:23 19:39-19:57/18 07:17 07:43-07:55/12 07:11 07:39-07:40/1 08:09 15:22-15:35/13 08:42 16:13 26 05:33 06:25 19:39-19:57/18 07:19 07:45-07:53/8 07:13 08:10 15:23-15:36/13 08:42 21:34 20:33 19:19 17:10 16:19 16:14 27 05:35 06:27 19:39-19:55/16 07:21 07:15 08:12 15:22-15:35/13 08:42 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:15 16:16 17:04 16:16	24						
25 05:32 06:23 19:39-19:57/18 07:17 07:43-07:55/12 07:11 07:39-07:40/1 08:09 15:22-15:35/13 08:42 16:13 16:13 16:20 16:13 16:13 16:20 16:13 16:14 16:20 16:13 16:14 16:20 16:13 16:14 16:20 16:13 16:14 16:20 16:13 16:14 16:20 16:13 16:14 16:15	- 7						
21:36 20:35 19:21 17:12 16:20 16:13	25						
26 05:33 06:25 19:39-19:57/18 07:19 07:45-07:53/8 07:13 08:10 15:23-15:36/13 08:42 16:14 27:33 19:19 17:10 16:19 16:14 16:14 16:14 16:15 16:14 16:15 16:14 16:15							
21:34 20:33 19:19 17:10 16:19 16:14	26					1	
27 05:35 06:27 19:39-19:55/16 07:21 07:15 08:12 15:22-15:35/13 08:42 21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 16:15 28 05:36 06:29 19:40-19:54/14 07:22 07:17 08:14 15:22-15:36/14 08:43 21:31 20:29 19:14 17:06 16:17 16:15 29 05:38 06:30 19:42-19:52/10 07:24 07:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:30 20:26 19:12 17:04 16:16 30 05:39 06:32 19:44-19:48/4 07:26 07:21 16:12-16:18/6 08:17 15:24-15:37/13 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 31 05:41 06:34 07:23 16:10-16:20/10 16:15 50nnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236							
21:33 20:31 19:16 17:08 16:18 16:15 28 05:36 06:29 19:40-19:54/14 07:22 07:17 08:14 15:22-15:36/14 08:43 21:31 20:29 19:44 17:06 16:17 29 05:38 06:30 19:42-19:52/10 07:24 07:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:30 20:26 19:12 17:04 16:16 16:16 30 05:39 06:32 19:44-19:48/4 07:26 07:21 16:12-16:18/6 08:17 15:24-15:37/13 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 16:17 31 05:41 06:34 07:23 16:10-16:20/10 08:43 21:26 20:22 16:59 16:18 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	27			07:21			
21:31 20:29 19:14 17:06 16:17 16:15 29 05:38 06:30 19:42-19:52/10 07:24 07:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:30 20:26 19:12 17:04 16:16 16:16 30 05:39 06:32 19:44-19:48/4 07:26 07:21 16:12-16:18/6 08:17 15:24-15:37/13 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 16:17 31 05:41 06:34 07:23 16:10-16:20/10 08:43 21:26 20:22 16:59 16:18 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236							
29 05:38 06:30 19:42-19:52/10 07:24 07:19 08:15 15:23-15:37/14 08:43 21:30 20:26 19:12 17:04 16:16 16:16 16:16 30 05:39 06:32 19:44-19:48/4 07:26 07:21 16:12-16:18/6 08:17 15:24-15:37/13 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 16:17 31 05:41 06:34 07:23 16:10-16:20/10 08:43 21:26 20:22 16:59 16:18 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	28	05:36	06:29 19:40-19:54/14	07:22	07:17	08:14 15:22-15:36/14	08:43
21:30 20:26 19:12 17:04 16:16 16:16 30 05:39 06:32 19:44-19:48/4 07:26 07:21 16:12-16:18/6 08:17 15:24-15:37/13 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 16:17 31 05:41 06:34 07:23 16:10-16:20/10 08:43 21:26 20:22 16:59 16:18 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236		21:31	20:29	19:14	17:06		16:15
21:30 20:26 19:12 17:04 16:16 16:16 30 05:39 06:32 19:44-19:48/4 07:26 07:21 16:12-16:18/6 08:17 15:24-15:37/13 08:43 21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 16:17 31 05:41 06:34 07:23 16:10-16:20/10 08:43 21:26 20:22 16:59 16:18 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	29	05:38	06:30 19:42-19:52/10	07:24	07:19	08:15 15:23-15:37/14	08:43
21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 16:17 31 05:41 06:34 07:23 16:10-16:20/10 08:43 21:26 20:22 16:59 16:18 Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236							
21:28 20:24 19:09 17:01 16:15 16:17 16:17 16:17 16:17 16:17 16:17 16:17 16:17 16:17 16:18 16:1	30	05:39		07:26	07:21 16:12-16:18/6	08:17 15:24-15:37/13	08:43
21:26 20:22 16:59 16:18				19:09		16:15	
Sonnenscheinstunden 509 458 382 329 261 236	31						
Anzani Minuten mit Schatten U 198 148 374 181 78							
	Anzahl Minuten mit Schatten	0	198	148	374	181	78

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: vorh. WEA 05 - NEG Micon NM52 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

1 08-43 08-14 08-12 08-14 07-17 07-14 05-55 07-18 08-14 08-12 07-15 07-10 07-14 08-15 08-14		Januar	Februar	März	April	Mal	Juni
16:19	1	I 08:43	I 08:14	I 07·17	1.07.04	1.05:56	1.05:08
16:21 17:12 18:06 20:03 20:57 21:45 3 3 3 3 3 3 3 3 3	-						
16:21	2						
3 08-43 08-10 07-13 06-59 05-52 05-50 05	-						
16:22 17:14 18:08 20:05 20:59 20:15 21:46 16:23 17:16 18:10 20:07 21:01 20:50 21:50 6:16/1 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 21:01 20:07 20:	2						
4 08-42 08-09 07-11 06-55 05-50 05-50 05-19-05-15/1 21-05 16-23 17-16 18-10 20-07 21-01 21-05 21	3						
16:23 17:16 18:10 20:07 71:01 21:08 06:14 06:14 06:14 06:14 16:14 17:17 18:12 20:09 21:02 21:02 21:09 21:02 21:09 21:00 21:0	4						
5 08-42 08:07 07:08 06:54 05:48 05:14 05:04 05:14 05:04 05:14 05:04 05:14 05:04 05:04 05:05	7						
16:24	5						
6 08-42 08-05 07-06 06-52 05-54 06-12-06-18/9 05-19 18-14 20-10 06-49 05-44 06-10-06-18/9 05-09 18-16 06-19 06-49 05-44 06-10-06-18/9 05-09 18-16 06-19 18-16 06-19 06-49 05-44 06-10-06-18/9 05-09 18-16 06-19 06	3						
16:25 17:19 18:14 20:10 21:04 21:50 06:04 06:10-06:18/8 05:03 16:27 17:21 18:16 20:12 21:06 06:44 06:10-06:18/8 05:03 16:27 17:21 18:16 20:12 21:06 06:44 06:10 06:01 07:01 17:49-17:51/5 06:47 06:34 06:06-06:18/10 05:02 16:28 17:23 18:17 20:14 21:08 06:06-06:18/10 05:02 16:08-06 17:08-17:51/4 20:14 21:08 06:06-06:18/10 05:02 16:08-06 17:08-17:51/4 20:14 21:08 06:06-06:18/10 05:02 21:52 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-17:51/4 16:08-06 17:08-06 17:08-06 17:08-06 17:08-06 17:08-06 17:08-06 18:08-06	6						
7 08.41 08.03 07.04 06.49 05.40 05.10-06.18/8 05.10 05.12 05.18/8 05.13 16.27 17.21 18.16 08.01 07.01 17.49-17.51/2 06.47 05.42 06.08-06.18/10 05.92 08.40 08.00 08.00 06.55 17.53 06.44 21.08 08.00 07.05 18.15 08.00							
16:27	7						
8 08.41 08.01 07.01 17.49-17.51/2 06.47 05.02 05.08 08.08							
16:28	8						
16.30	- 1						
16:30	9						
10 08-40		16:30		18:19	20:16		
16:31	10				06:42		
11 08:39 07:56 06:54 06:40 19:47-19:51/4 05:37 06:06-06:17/11 05:01 16:32 17:29 18:23 20:19 16:34 17:31 18:25 20:21 17:35 18:25 20:21 17:35 18:25 20:21 17:35 18:25 20:21 17:35 18:27 20:23 16:36 17:33 18:27 20:23 16:36 17:33 18:27 20:23 16:36 17:33 18:27 20:23 16:37 17:35 18:29 20:25 16:37 17:35 18:29 20:25 16:39 17:37 18:30 20:27 16:39 17:37 18:30 20:27 16:39 17:37 18:30 20:27 16:40 17:39 18:32 20:28 16:49-19:55/13 05:30 05:40 05:30 16:40 17:39 18:32 20:28 16:49-19:55/13 05:30 05:30 16:40 17:39 18:32 20:28 16:49-19:55/13 05:20 16:40 17:39 18:33 20:28 16:49-19:55/13 05:20 20:25 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:34 20:20 16:49 17:49 18:49 20:34 18:34 20:20 16:50 17:49 18:49 20:34 18:34 20:20 16:50 17:49 18:49 20:34 18:34 20:20 16:50 17:49 18:49 20:34 18:34 20:30 18:49 18:49 20:34 18:49 20:34 18:49 20:34 18:34 20:30 18:49 18:49 20:34 18:34 20:30 18:49 18:49 20:34 18:49 18:49 18:49 18:49 18:49 18							
16:32	11			06:54			
12 08:38 07:54 06:52 06:38 19:45-19:54/9 05:35 06:70-06:17/10 05:00 16:34 17:31 18:25 20:14 19:57/10 12:15 13 08:37 07:52 06:49 06:35 19:44-19:55/11 10:33 06:08-06:15/7 05:00 16:36 17:33 18:27 20:25 23:44-19:55/11 10:33 06:08-06:15/7 05:00 16:37 17:35 18:29 20:25 20:25 21:16 21:16 21:16 15 08:36 07:48 06:45 06:31 19:42-19:55/13 05:30 05:00 16:39 17:37 18:30 20:27 21:19 21:15 16 08:35 07:46 06:42 06:42 06:28 19:42-19:55/13 05:28 05:00 16:40 17:39 18:32 20:28 16:40 17:41 18:34 20:30 16:40 17:41 18:34 20:30 16:44 17:43 18:34 20:30 16:46 17:46 18:34 20:34 16:47 17:41 17:12-17:15/3 06:37 06:24 19:43-19:53/10 05:25 20:52-20:53/1 04:59 16:46 17:46 18:34 20:34 16:47 16:49 16:09-16:11/7 07:39 17:11-17:19/8 06:33 06:54-06:58/2 16:47 16:49 17:49 17:49 18:34 20:30 16:57 16:11-16:18/7 07:33 17:13-17:18/5 18:49 20:37 21:29 21:25 20:52-20:55/4 04:59 16:58 17:57 18:49 20:39 21:11 21:25 20:52-20:55/4 06:30 06:31 06:30 06:31 06:31 06:31 06:31 06:31 06:31 06:31 06:31 06:31 06:31 06:32 06:31 06:32 06:31 06:31 06:32 06:31 06:31 06:31 06:32 06:32 06:							
13 08:37 07:52 06:49 06:35 19:44-19:55/11 06:33 06:08-06:15/7 05:00 16:36 17:33 18:27 20:23 21:15	12				06:38 19:45-19:54/9	05:35 06:07-06:17/10	
13 08:37 07:52 06:49 06:35 19:44-19:55/11 05:33 06:06-15/7 05:00 16:36 17:33 18:27 20:23 21:16 16:37 17:35 18:29 20:25 21:18 16:39 17:37 17:35 18:29 20:25 21:18 16:39 17:37 18:30 20:25 21:18 16:39 20:36 17:37 18:30 20:27 20:31 20:31 20:31 20:31 20:31 20:31 20:30 16:30 17:37 18:30 20:25 20:31 20:31 20:32 2		16:34	17:31	18:25	20:21	21:15	21:55
16:36 17:33 18:27 20:23 21:16 21:55 14 08:37 07:50 06:47 06:33 19:43-19:55/12 05:31 06:11-06:14/3 05:00 16:37 17:35 18:29 20:25 20:25 21:18 21:56 15 08:36 07:48 06:45 06:41 19:42-19:55/13 06:30 15:30 15:30 17:37 18:30 20:27 21:19 12:57 16 08:35 07:46 06:42 06:28 19:42-19:55/13 06:28 10:500 16:40 17:39 18:32 20:28 19:42-19:55/13 06:28 10:500 16:40 17:39 18:32 20:28 19:42-19:55/13 06:28 16:42 16:42 16:42 17:43 18:34 20:28 16:42-19:53/10 05:27 04:59 16:44 17:43 18:36 20:30 12:23 21:24 21:28 16 16 16 17 17 17 18:36 20:30 16:49 19:43-19:53/10 05:52 20:52-20:53/1 04:59 16:46 16:44 17:43 18:36 20:30 16:22 19:45-19:55/6 05:24 20:51-20:53/2 04:59 16:46 16:47 17:43 18:36 20:30 16:22 19:45-19:55/6 05:24 20:51-20:53/2 04:59 16:46 16:47 17:47 17:11-17:16/5 18:36 20:30 16:22 19:45-19:55/6 05:24 20:51-20:53/2 04:59 16:46 16:47 17:47 17:11-17:16/5 18:36 20:30 20:36 21:27 20:55-20:55/4 04:59 16:46 16:47 17:49 18:40 18:40 16:30 16:51 16:51 16:51 16:51 17:53 18:45 18:43 18:30 16:30 16:51 16:51 16:51 16:51 17:53 18:45 18:43 18:50 10:43 12:33 12:30 12:3	13	08:37	07:52	06:49	06:35 19:44-19:55/11	05:33 06:08-06:15/7	
14 08:37	j	16:36	17:33	18:27	20:23	21:16	
15 08:36	14	08:37	07:50	06:47	06:33 19:43-19:55/12	05:31 06:11-06:14/3	
16:39	ų.		17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
16 08:35	15	08:36	07:48	06:45	06:31 19:42-19:55/13	[05:30	05:00
16:40	The state of the s	16:39	17:37	18:30	20:27	21:19	21:57
17 08:34 07:44 06:40 06:26 19:42-19:54/12 05:27 04:59 16:42 17:41 17:43 18:34 20:30 21:23 21:58 18 08:33 16:09-16:10/1 07:42 17:12-17:15/3 06:37 06:24 19:43-19:53/10 05:25 20:52-20:53/1 04:59 16:44 17:43 18:36 20:32 21:24 21:58 19 08:32 16:09-16:11/2 07:39 17:11-17:16/5 06:35 06:22 19:45-19:51/6 05:24 20:51-20:53/2 04:59 20:51 16:46 17:45 18:36 20:34 20:34 21:26 21:26 21:29 21:28 21:29 20:51-20:55/4 04:59 20:51-20:55/4 06:19 20:51-20:55/4 06:10 20:51-20:55/4 06:10 20:51-20:55/4 06:10 20:51-20:55/4 06:10 20:51-20:55/4 06:10 20:51-20:55/4 06:10 20:51-20:55/4 06:10 20:51-20:55/4 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55/8 06:10 20:51-20:55	16	08:35	07:46	06:42	06:28 19:42-19:55/13	05:28	05:00
16-42 17-41 18-34 20-30 21-23 21-25 21-2		16:40			20:28	21:21	
18 08:33 16:09-16:10/1 07:42 17:12-17:15/3 06:37 06:24 19:43-19:53/10 05:25 20:52-20:53/1 04:59 16:44 17:45 18:36 20:32 20:32 21:24 21:59 16:46 17:45 18:38 20:34 21:26 21:26 21:59 20 08:31 16:09-16:13/4 07:37 17:11-17:19/8 06:33 06:56-06:58/2 06:19 05:22 20:51-20:53/2 04:59 16:47 17:47 18:40 20:36 20:37 21:27 21:59 21 08:29 16:10-16:16/6 07:35 17:12-17:19/7 06:30 06:54-06:58/4 06:17 05:21 20:52-20:57/5 05:00 16:49 17:49 18:41 20:37 21:29 21:59 22 08:28 16:10-16:17/7 07:33 17:13-17:18/5 06:28 06:54-06:58/7 06:15 05:12 20:52-20:58/6 05:00 16:53 17:53 18:45 20:41 21:32 21:39 24 08:26 16:12-16:17/5 07:29 06:23 06:48-06:55/7 06:11 05:11 20:52-20:59/6 05:00 16:55 17:55 18:47 20:43 20:41 21:32 21:35 24 08:26 16:12-16:17/5 07:29 06:23 06:48-06:55/7 06:11 05:11 20:52-21:00/8 05:00 16:55 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 25 08:24 07:26 06:21 06:08 05:11 05:12 20:53-21:00/7 05:01 16:58 17:58 18:54 20:45 21:35 22:00 26 08:23 07:24 06:18 06:06 05:14 20:54-20:59/5 05:01 16:58 17:57 18:49 20:45 21:35 22:00 27 08:21 07:22 06:16 06:04 05:13 06:02 05:12 06:02 17:02 18:00 18:52 20:48 21:33 22:00 28 08:20 07:20 06:15 06:00 05:11 06:00 05:11 06:00 29 08:18 17:06 18:00 18:54 20:55 20:54 21:39 21:59 30 08:17 18:00 18:54 20:50 21:39 21:39 21:59 30 08:17 17:06 18:00 18:54 20:55 20:54 21:42 21:59 30 08:17 18:00 18:55 20:59 20:50 21:39 21:59 30 08:17 17:06 19:56 20:50 20:59 20:50 21:40 21:59 30 08:17 17:06 19:56 20:50 20:59 20:50 21:40 21:59 30 08:17 17:06 19:56 20:50 20:59 20:50 21:40 21:59 20:50 21:59 20:50 21:59 20:50 21:59 20:50 21	17						
16:44							
19 08:32 16:09-16:11/2 07:39 17:11-17:16/5 06:35 06:22 19:45-19:51/6 05:24 20:51-20:53/2 04:59 16:46 17:45 17:45 18:38 20:34 21:26 21:26 21:59 16:47 17:47 18:40 20:36 21:27 21:59 21 08:29 16:10-16:16/6 07:35 17:12-17:19/7 06:30 06:54-06:58/2 06:19 05:22 20:51-20:55/5 05:00 16:49 17:49 18:41 20:37 21:29 21:59 22 08:28 16:10-16:17/7 07:33 17:13-17:18/5 06:28 06:51-06:58/7 06:15 05:19 20:52-20:58/6 05:00 16:51 17:51 18:43 20:37 21:31 21:31 23 08:27 16:11-16:18/7 07:31 18:43 18:45 20:39 21:31 16:53 17:55 18:45 20:44 20:43 21:32 21:32 24 08:26 16:12-16:17/5 07:29 06:23 06:48-06:55/7 06:11 05:17 20:52-21:00/8 05:00 16:55 17:57 18:49 20:45 21:35 20:53-21:00/7 05:01 16:56 17:57 18:49 20:45 21:35 20:53-21:00/7 05:01 16:58 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 27 08:21 07:22 06:16 06:04 05:13 05:02 17:00 18:00 18:00 18:50 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:03 17:04 18:02 18:54 20:55 20:52 21:40 21:59 30 08:17 17:06 19:58 20:57 20:59 21:59 31 08:15 17:06 19:58 20:50 21:43 17:08 31 08:15 17:08 19:58 20:50 21:43 17:59 32 08:01 17:06 19:58 20:50 21:43 17:59 33 08:17 17:06 19:58 20:50 21:49 21:43 17:59 34 08:17 17:06 19:58 20:50 21:49 21:43 17:59 35 08:17 17:06 19:58 20:50 21:43 17:59 21:59	18						
16:46							
20 08:31 16:09-16:13/4 07:37 17:11-17:19/8 06:33 06:56-06:58/2 06:19 05:22 20:51-20:55/4 04:59 16:47 10:32 10:32 16:10-16:16/6 07:35 17:12-17:19/7 10:30 06:54-06:58/4 06:17 05:21 20:52-20:57/5 05:00 16:49 17:49 18:41 20:37 21:29 21:59 22 08:28 16:10-16:17/7 07:33 17:13-17:18/5 06:28 06:51-06:58/7 06:15 05:19 20:52-20:58/6 05:00 16:51 17:51 18:43 20:39 21:31 21:59 23 08:27 16:11-16:18/7 07:31 06:25 06:49-06:57/8 06:13 05:18 20:51-20:59/8 05:00 16:55 17:53 18:45 20:41 21:32 21:59 24 08:26 16:12-16:17/5 07:29 06:23 06:48-06:55/7 06:11 05:17 20:52-21:00/8 05:00 16:55 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 25 08:24 07:26 06:21 06:08 05:15 20:53-21:00/7 05:01 16:56 17:57 18:49 20:45 21:35 22:00 22:00 26 08:23 07:24 06:18 06:06 05:14 20:54-20:59/5 05:01 16:58 17:58 18:50 20:46 21:35 22:00 22:00 28 08:21 07:22 06:16 06:04 05:13 06:02 07:02 06:13 06:04 05:13 06:02 07:02 06:15 06:04 05:13 05:02 07:02 06:16 06:04 05:13 05:03 07:02 06:13 07:04 07:05 07:	19						
16:47							
21 08:29 16:10-16:16/6 07:35 17:12-17:19/7 06:30 06:54-06:58/4 06:17 05:21 20:52-20:57/5 20:59 16:49 17:49 18:41 20:37 21:29 20:52-20:58/6 05:00 16:51 16:51 17:51 18:43 20:39 21:31 21:59 20:52-20:59/8 05:00 16:53 16:53 17:53 18:45 20:41 21:32 20:52-20:59/8 05:00 16:53 16:55 17:55 18:47 20:43 21:33 20:52-20:59/8 05:00 16:55 16:55 17:55 18:47 20:43 21:33 20:52-20:50/8 05:00 20:50 16:56 17:57 18:49 20:45 20:45 20:39 20:39 21:31 21:59 20:52-20:59/8 05:00 20:50 2	20						
16:49	24						
22 08:28 16:10-16:17/7 07:33 17:13-17:18/5 06:28 06:51-06:58/7 06:15 05:19 20:52-20:58/6 05:00 16:51							
16:51							
23 08:27 16:11-16:18/7 07:31 06:25 06:49-06:57/8 06:13 05:18 20:51-20:59/8 05:00 16:53 17:53 18:45 20:41 21:32 21:59 21:59 22:00 21:59 22:00 2	22						
16:53	22						
24 08:26 16:12-16:17/5 07:29 06:23 06:48-06:55/7 06:11 05:17 20:52-21:00/8 05:00 16:55 17:55 18:47 20:43 21:33 22:00 22:00 20:52 20:53-21:00/7 05:01 20:52 20:53-21:00/7 05:01 20:52 20:53-21:00/7 05:01 20:52 20:53-21:00/7 05:01 20:52 20:53-21:00/7 05:01 20:52 20:53 20:53-21:00/7 05:01 20:54 20:54-20:59/5 20:50 20:54 20:54-20:59/5 20:50 20:54 20:54-20:59/5 20:50 20:54 20:54-20:59/5 20:50 20:54 20:54-20:59/5 20:50 20:54 20:54-20:59/5 20:50 20:54 20:54-20:59/5 20:50 20:54 20:54-20:59/5 20:50 20:54 20:50 20:54 20:55 20:50	23						
16:55	24						
25 08:24	21						
16:56	25						
26 08:23 07:24 06:18 06:06 05:14 20:54-20:59/5 05:01 16:58 17:58 18:50 20:46 21:36 22:00 22:00 27 08:21 07:22 06:16 06:04 05:13 05:02 17:00 18:00 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:10 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:09 17:08 50:00 17:08 50:00 21:43 507 Sonnenschelnstunden 253 274 367 419 491 507	25						
16:58	26						
27 08:21 07:22 06:16 06:04 05:13 05:02 17:00 18:00 18:52 20:48 21:38 22:00 28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:10 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:09 05:09 05:09 17:08 20:00 21:43 05:07 Sonnenschelnstunden 253 274 367 419 491 507	20						
17:00	27						
28 08:20 07:20 06:13 06:02 05:12 05:02 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21:59 29 08:18 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:10 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:09 17:08 20:00 21:43 507							
17:02	28						
29 08:18 07:11 06:00 05:11 05:03 17:04 19:56 20:52 21:40 21:59 30 08:17 07:08 05:58 05:10 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 31 08:15 07:06 05:09 05:09 17:08 20:00 21:43 21:43 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507							
17:04	29						
30 08:17 07:08 05:58 05:10 05:03 17:06 19:58 20:54 21:42 21:59 21:59 21:42 21:59 21:59 21:42 21:59 21:42 21:59 21:42 21:59 21:42 21:59 21:42 21:42 21:59 21:42 21:42 21:43 2			i				
17:06	30 1						
31 08:15 07:06 05:09 17:08 20:00 21:43 Sonnenscheinstunden 253 274 367 419 491 507	i						
17:08	31						1
	ì			20:00		21:43	f
Anzahl Minuten mit Schatten 32 28 37 90 130 0							
	Anzahl Minuten mit Schatten	32	28	37	90	130	0

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

Sonnenaufgang (SS:MM) Tag im Monat Sonnenuntergang (SS:MM)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: vorh. WEA 05 - NEG Micon NM52 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sInd immer in Betrieb

. . .

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	J 05:0 4	05:43 06:17-06:28/11	[06:36 19:47-19:51/4	07:28	1 07:25	08:18
	21:59	21:24	20:19	19:07	16:58	1 16:14
2	05:05	05:44 06:16-06:28/12	06:37	07:29		08:20
-	21:58	21:23	20:17		07:26	
2				1 19:04	1 16:56	16:14
3	05:05	05:46 06:16-06:28/12	1 06:39	07:31	07:28	08:21
4	21:58	21:21	20:15	19:02	1 16:54	1 16:13
4	05:06	05:48 06:17-06:28/11	J 06:41	07:33 18:27-18:31/4	07:30	08:23
-	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52	16:12
5	05:07	05:49 06:19-06:28/9	06:43	07:35 18:26-18:29/3	07:32	08:24
-	21:57	21:17	20:10	18:57	1 16:50	1 16:12
0	05:08	05:51 06:20-06:28/8	1 06:44	07:36 18:26-18:27/1	07:34	08:25
_1	21:56	21:15	20:07	18:55	1 16:48	16:11
7	05:09	05:53 06:22-06:27/5	06:46	07:38	1 07:36	08:27
_ 0	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46	16:11
8	05:10	05:54 06:24-06:27/3	1 06:48	07:40	07:38	08:28
	21:55	21:12	20:03	1 18:50	1 16:44	16:10
9	05:11	1 05:56	06:49	07:42	07:40	08:29
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44	[07:42	08:30
	21:53	21:08	19:58	18:45	16:41	16:10
11]	05:13	05:59	06:53	07:45	07:43	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	16:10
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45	08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	16:09
13	05:15	1 06:03	06:56	07:49	07:47	08:34
	21:51	21:02	19:51	1 18:38	16:36	16:09
14	05:16	1 06:05	06:58	07:51	07:49	08:35
	21:50	20:59	19:48	118:36	16:35	16:09
15	05:18	1 06:06	07:00	07:53	07:51	08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	16:09
16	05:19	1 06:08	07:01	07:55	07:53	08:37
	21:48	1 20:55	19:43	18:32	16:31	16:09
	05:20 21:04-21:08/4	06:10	07:03	07:56	07:55	08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	16:10
18	05:22 21:03-21:09/6	06:11	07:05	07:58	07:56 15:46-15:51/5	08:38
10	21:45 05:23 21:02-21:09/7	20:51 06:13	19:38	18:27 08:00	16:29	16:10
19	21:44	20:49	07:07 07:36-07:42/6 19:36		07:58 15:45-15:52/7	08:39
20	05:24 21:02-21:10/8	06:15	07:08 07:34-07:42/8	18:25 08:02	16:27 08:00 15:45-15:52/7	16:10 08:40
20	21:43	20:47	19:33	18:23	08:00 15:45-15:52/7 16:26	16:10
21	05:26 21:02-21:09/7	06:17	07:10 07:36-07:43/7	08:04 17:42-17:50/8	08:02 15:45-15:51/6	08:40
21	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	16:11
22	05:27 21:01-21:07/6	06:18	07:12 07:38-07:43/5	08:06 17:41-17:48/7	08:04 15:45-15:49/4	08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	16:11
23	05:29 21:02-21:07/5	06:20	07:14 07:40-07:43/3	08:08 17:41-17:46/5	08:05 15:46-15:48/2	08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16:12
24	05:30 21:02-21:05/3	06:22 19:47-19:54/7	07:15	08:09 17:42-17:44/2	08:07 15:46-15:47/1	08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	16:12
25	05:32 21:02-21:03/1	06:23 19:46-19:56/10	07:17	07:11	08:09	08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	16:13
26	05:33	06:25 19:45-19:57/12	07:19	07:13	08:10	08:42
i	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	16:14
27	05:35	06:27 19:44-19:56/12	07:21	07:15	08:12	08:43
i	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	16:15
28	05:36	06:29 19:44-19:56/12	07:22	07:17	08:14	08:43
i	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	16:15
29	05:38	06:30 19:44-19:56/12	07:24	07:19	08:15	08:43
ì	21:30	20:26	19:12	17:04	16:16	16:16
30	05:39 06:20-06:25/5	06:32 19:43-19:55/12	07:26	07:21	08:17	08:43
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	16:17
31	05:41 06:18-06:26/8	06:34 19:45-19:54/9	I	07:23		08:43
	21:26	20:22	l	1 16:59	l	16:18
Sonnenscheinstunden		458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	60	157	33	36	32	0

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

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



Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

1Juni

[Mal

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: vorh. WEA 06 - NEG Micon NM52 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

April

März

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 Sonneneinfallsrichtung

| Februar

Dle Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar

	Januar	11 (01001	1	Lebru	1	Isam
1	08:43 15:30-15:38/8	08:14	07:17	07:04	05:56	05:08 21:07-21:11/4
	16:19 09:28-09:35/7	17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43 15:31-15:39/8	08:12	07:15 17:36-17:39/3	07:01	05:54	05:07 21:06-21:11/5
_	16:21 09:30-09:35/5	17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43 15:32-15:38/6	08:10	07:13 17:36-17:41/5	1 06:59	05:52	05:06 21:06-21:12/6
100	16:22 09:32-09:35/3	17:14	18:08	20:05	20:59	21:46
9	08:42 15:33-15:38/5 16:23	08:09 17:15	07:11 17:36-17:43/7 18:10	06:56 20:07	05:50 21:01	05:05 21:06-21:13/7 21:48
5	08:42 15:35-15:38/3	08:07	07:08 17:37-17:43/6	06:54	05:48	05:04 21:06-21:14/8
,	16:24	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42	08:05	07:06	06:52	05:46	05:04 21:06-21:15/9
- 1	16:25	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41	08:03 16:47-16:51/4	07:04	06:49	05:44	05:03 21:07-21:16/9
	16:27	17:21	18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41	08:01 16:47-16:54/7	07:01	06:47	05:42	05:02 21:06-21:17/11
	16:28	17:23	18:17	20:14	21:08	21:52
9		08:00 16:46-16:56/10	06:59	06:45	05:40	05:02 21:07-21:18/11
40	16:30	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40	07:58 16:47-16:57/10	06:57	06:42	05:38	05:01 21:06-21:18/12
11	16:31	17:27	18:21 06:54	20:18	21:11	21:53
**	08:39 16:32	07:56	18:23	06:40 20:19	05:37 21:13	05:01 21:07-21:18/11
12	08:38	07:54 16:47-16:55/8	06:52	06:38	05:35	21:54 05:00
**	16:34	17:31	18:25	20:21	21:14	21:55
13	08:37	07:52 16:49-16:54/5	06:49	06:35 19:42-19:50/8	05:33	05:00 21:08-21:19/11
	16:36	17:33	18:27	20:23	21:16	21:55
14	08:37	07:50	06:47	06:33 19:40-19:52/12	05:31	05:00 21:08-21:18/10
15	16:37	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36	07:48	06:45	06:31 19:38-19:52/14	05:30	05:00 21:08-21:18/10
	16:39	17:37	18:30	20:27	21:19	21:57
16	08:35	07:46	06:42	06:28 19:37-19:53/16	05:28	04:59 21:08-21:18/10
	16:40	17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34	07:44	06:40	06:26 19:36-19:53/17	05:27	04:59 21:09-21:19/10
10	16:42 08:33	17:41 07:42	18:34 06:37	20:30	21:23	21:58
10	16:44	17:43	18:36	06:24	05:25 21:24	04:59 21:09-21:19/10 21:58
19	08:32	07:39	06:35 06:58-06:59/1	06:22 19:36-19:53/17	05:24	04:59 21:09-21:19/10
	16:46	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37	06:33 06:56-06:59/3	06:19 19:35-19:52/17	05:22	04:59 21:10-21:20/10
1	16:47	17:47	18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29	07:35	06:30 06:54-06:56/2	06:17 19:36-19:52/16	05;21	05:00 21:10-21:20/10
	16:49	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28	07:33	06:28	06:15 19:37-19:51/14	05:19	05:00 21:10-21:20/10
22	16:51	17:51	18:43	20:39	21:30	21:59
23	08:27	07:31	1 06:25	06:13 19:38-19:49/11	05:18	05:00 21:10-21:20/10
24	16:53 08:26	17:53 07:29	18:45 06:23	20:41 06:37-06:39/2 06:10 19:40-19:47/7	21:32 05:16	21:59
24	16:54	17:55	18:47	20:43 06:35-06:39/4	21:33	05:00 21:11-21:21/10 22:00
25	08:24	07:26	06:21	06:08 06:33-06:39/6	05:15	05:01 21:11-21:21/10
	16:56	17:57	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23	07:24	06:18	06:06 06:31-06:38/7	05:14	05:01 21:10-21:21/11
	16:58	17:58	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21	07:22	06:16	06:04 06:31-06:36/5	05:13	05:02 21:11-21:21/10
//	17:00	18:00	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20	07:20	06:13	06:02	05:12	05:02 21:11-21:21/10
	17:02	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		07:11	06:00	05:11	05:03 21:11-21:22/11
30	17:04		19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17 17:06		07:08 19:58	05:58 20:54	05:09 21:07-21:08/1 21:42	05:03 21:12-21:23/11
31			07:06	20,37	05:08 21:06-21:09/3	21:59
31	17:08		20:00	1	21:43	1
Sonnenscheinstunden		274	367	419	491	507
Anzahl Minuten mit Schatten	45	54	27	191	4	287

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

Tag Im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

Dezember

November

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: vorh. WEA 06 - NEG Micon NM52 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

| September

Oktober

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

August

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n lst/sind immer in Betrieb

Juli

		I wagant				
1	05:04 21:11-21:22/11	1 05:43	06:36	1 07:28	07:25 16:15-16:26/11	08:18
	21:59	21:24	20:19	19:07	16:58	16:14
2	05:05 21:12-21:23/11	1 05:44	06:37	07:29	07:26 16:16-16:25/9	08:20
-	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56	16:14
3						
3	05:05 21:12-21:23/11	05:46	06:39	07:31	07:28 16:16-16:23/7	08:21
- 1	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54	16:13
4	05:06 21:12-21:22/10	1 05:48	06:41	07:33	07:30 16:17-16:21/4	08:23
	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52	16:12
5	05:07 21:12-21:22/10	05:49	06:43	07:35	07:32	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50	16:12
6		05:51	06:44	07:36	07:34	08:25
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48	16:11
7	05:09 21:13-21:21/8	05:53	06:46	07:38	07:36	08:27 15:22-15:24/2
	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46	16:11
8	05:10 21:13-21:21/8	05:54	06:48	07:40 18:14-18:16/2	07:38	08:28 15:21-15:26/5
	21:55	1 21:12	20:03	18:50	16:44	1 16:10
9	05:11 21:13-21:20/7	05:56	06:49	07:42 18:11-18:18/7	07:40	08:29 15:21-15:27/6
	21:54	21:10	20:00	1 18:48	16:43	16:10 09:20-09:23/3
10	05:12 21:14-21:19/5	05:58	06:51	07:44 18:11-18:17/6	07:42	08:30 15:20-15:28/8
	21:53	21:08	19:58	18:45	16:41	16:10 09:19-09:24/5
11	05:13 21:14-21:18/4	05:59	06:53	07:45 18:10-18:14/4	07:43	08:32 15:20-15:28/8
**	21:53	21:06	1 19:55	18:43	16:39	16:10 09:19-09:25/6
12	05:14 21:15-21:18/3	06:01	06:55	07:47 18:10-18:12/2	07:45	08:33 15:20-15:29/9
12		21:04				
12	21:52		19:53	18:41	16:38	16:09 09:19-09:27/8
13	05:15 21:15-21:17/2	1 06:03	06:56	07:49	07:47	08:34 15:22-15:30/8
4.4	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36	16:09 09:19-09:28/9
14	05:16	06:05	06:58	07:51	07:49	08:35 15:22-15:31/9
1_1	21:50	20:59	19:48	18:36	16:35	16:09 09:20-09:29/9
15	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51	08:36 15:21-15:31/10
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	16:09 09:20-09:29/9
16	05:19	06:08 06:37-06:43/6	07:01	07:55	07:53	08:37 15:22-15:31/9
	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31	16:09 09:19-09:29/10
17	05:20	06:10 06:38-06:45/7	07:03	07:56	07:55	08:37 15:22-15:32/10
	21:47	20:53	19:41	18:29	1 16:30	16:10 09:20-09:30/10
18	05:22	06:11 06:40-06:46/6	07:05	07:58	07:56	08:38 15:23-15:33/10
	21:45	20:51	1 19:38	18:27	16:29	16:10 09:20-09:31/11
19	05:23	06:13 19:45-19:53/8	07:07	08:00	07:58	08:39 15:24-15:33/9
	21:44	20:49 06:41-06:45/4	19:36	18:25	16:27	16:10 09:21-09:31/10
20	05:24	06:15 19:43-19:55/12	07:08	08:02	08:00	08:40 15:24-15:33/9
	21:43	20:47 06:43-06:45/2	19:33	18:23	16:26	16:10 09:21-09:31/10
21	05:26	06:17 19:41-19:55/14	07:10	08:04	08:02	08:40 15:25-15:34/9
	21:41	20:44	19:31	18:20	16:25	16:11 09:22-09:32/10
22	05:27	06:18 19:40-19:56/16	07:12	08:06	08:04	08:41 15:24-15:34/10
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	16:11 09:22-09:32/10
23	05:29	06:20 19:40-19:57/17	07:14 07:40-07:43/3	08:08	1 08:05	08:41 15:26-15:35/9
23						
34	21:39	1 20:40	19:26	18:16	16:22	16:12 09:23-09:33/10
24	05:30	06:22 19:39-19:56/17	07:15 07:41-07:43/2	08:09	1 08:07	08:42 15:26-15:35/9
/	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	16:12 09:23-09:33/10
25	05:32	06:23 19:39-19:56/17	07:17	07:11	08:09	08:42 15:26-15:35/9
	21:36	1 20:35	19:21	17:12	16:20	16:13 09:23-09:34/11
26	05:33	06:25 19:39-19:56/17	07:19	07:13	08:10	08:42 15:26-15:36/10
- 1	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	16:14 09:25-09:35/10
27	05:35	06:27 19:39-19:55/16	07:21	07:15	08:12	08:43 15:28-15:37/9
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	16:14 09:25-09:35/10
28	05:36	06:29 19:39-19:54/15	1 07:22	07:17	08:14	08:43 15:28-15:37/9
	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	16:15 09:26-09:35/9
29	05:38	06:30 19:41-19:53/12	07:24	07:19 16:18-16:24/6	08:15	08:43 15:29-15:38/9
	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	16:16 09:26-09:35/9
nr.	05:39	06:32 19:42-19:50/8	07:26	07:21 16:16-16:25/9	08:17	08:43 15:29-15:38/9
30	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	16:17 09:27-09:36/9
21	05:41	06:34	1	07:23 16:16-16:26/10	1 -0:25	08:43 15:29-15:38/9
31	21:26	20:22	1	16:59	i	16:18 09:28-09:36/8
	1 41.40		1		1 251	
Connencchelnstunden	1 500	1.459				1 236
Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	100	194	1 382	329 46	31	1 236 419

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

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM)



Uzenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: vorh. WEA 07 - NEG Micon NM52 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

16:19		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
16:19	1	1 08:43	1 08:14 16:30-16:38/8	07:17	1 07:04	1 05:56	05:08
2 08-43 08-12 16-31-16-38/7 07-15 07-10 05-54 05-16 16-21 17-12 18-06 20-03 20-57 21-16 21-17 18-12 18-06 20-03 20-57 21-17 21-16 21-17 21-17 21-16 21-17 21-17 21-16 21-17 21-17 21-17 21-16 21-17 21							21:44
16:21 17:12 17:13 16:06 20:03 20:57 20:29 2 15:14 16:22 17:14 16:08 20:05 20:59 20:59 20:59 16:22 17:14 16:08 20:05 20:59 20	2						05:07
3 08-43 08-10 16:32-16:37/5 07:13 06:59 05:52 20:72-07:29/2 05:16:22 17:14 18:08 20:05 05:59 05:59 21:10 16:23 17:16 18:10 07:11 06:55 05:50 20:26-20:30/4 05:16:23 17:16 18:10 07:32-07:33/1 06:54 05:40 20:26-20:33/7 05:16:24 08:07 07:08 07:32-07:33/1 06:54 05:40 02:26-20:33/7 05:41 06:26 07:32-07:33/1 06:54 07:32-07:33/7 06:54 07:32-07:33/7 06:54 07:32-07:33/7 06:54 07:32-20-33/7 0	5						21:45
16:22	3						05:06
16:23 17:16 18:10 19:05 19:54 19:07 21:01 19:05 19:05 20:25-20:33/4 19:05 19:0	3						
16:23	4						
5 08-42 08-07	4						05:05
16:24							21:48
6 08-92 09:05 07:06 07:30-07:33/3 05:52 05:46 20:25-23:4/9 05:16:25 17:19 18:14 20:10 21:04 20:15 20:12 21:05 20:12 21:05 20:12 21:05 20:12 21:05 20:12	5						1 05:04
16:25	2						21:49
7 08-41	6						1 05:04
16:27		116:25	17:19		20:10	21:04	21:50
8 08-41 08-01 07-20 07-27-07-30/3 06-47 07-10-07-11/1 05-42 20-25-20-35/10 05-116-28 17-23 18-17 20-14 18-19 20-16 16-30 17-25 18-19 20-16 16-30 17-25 18-19 20-16 16-30 17-25 18-19 20-16 16-30 17-25 18-19 20-16 16-30 17-27 18-21 20-18 16-31 17-27 18-21 20-18 16-31 17-27 18-21 20-18 16-31 17-27 18-21 20-18 16-32 17-29 18-23 20-19 21-13 21-13 21-13 21-13 20-19 20-16 20-10	7	08:41	1 08:03	07:04 07:27-07:32/5	06:49	05:44 20:25-20:36/11	05:03
16.28		16:27	17:21	18:16	20:12	21:06	21:51
9 08:40 08:00 06:59 06:45 07:08-07:124 05:40 20:26-20:35/9 05:16:30 17:25 18:19 20:16 06:42 07:06-07:13/7 17:19 12:11 16:31 17:27 18:21 20:18 16:31 17:27 18:21 20:18 16:32 20:19 05:37 20:26-20:32/4 05:16:32 17:29 18:23 20:19 16:32 20:19 21:13 21:13 21:13 21:13 21:13 20:19 20:19 21:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19	8	08:41	08:01	07:01 07:27-07:30/3	06:47 07:10-07:11/1	05:42 20:25-20:35/10	1 05:02
9 08:40 08:00 06:59 06:45 07:08-07:124 05:40 20:26-20:35/9 05:16:30 17:25 18:19 20:16 06:42 07:06-07:13/7 17:19 12:11 16:31 17:27 18:21 20:18 16:31 17:27 18:21 20:18 16:32 20:19 05:37 20:26-20:32/4 05:16:32 17:29 18:23 20:19 16:32 20:19 21:13 21:13 21:13 21:13 21:13 20:19 20:19 21:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19 20:13 20:19		116:28	117:23	118:17	1 20:14	1 21:08	21:52
16:30	9				06:45 07:08-07:12/4	05:40 20:26-20:35/9	05:02
10 08:40							21:52
16:31	10						05:01
1 08.39 07.56 06.54 06.40 70.40-71.19 05.37 20.28-20.32/4 05.16 16.32 17.29 18.23 20.19 21.13 21.14 21.15 20.38 07.54 06.52 06.38 07.01-07.11/10 05.35 12.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.14 21.15 20.21 21.15 21.15 20.21 21.15 21.15 20.21 21.15 21.15 21.15 20.21 21.15 2	20						21:53
16:32 17:29 18:23 20:19 20:19 20:135 15:35 15:35 16:34 17:31 18:25 20:21 20:	11						05:01
12 08:38	11						
16:34	12						21:54
13 08:37 07:52 06:49 06:35 07:02-07:10/8 05:33 105:36 17:33 18:27 20:23 21:16 21:16 14 08:37 07:50 06:47 06:33 07:03-07:09/6 05:31 05:31 16:37 17:35 18:29 20:25 20:25 21:18 21:15 08:36 07:48 06:45 06:31 06:33 05:30 05:31 05:30 05:31 16:39 17:37 18:30 20:27 21:19 21:30 20:27 21:19 21:30 20:27 21:19 21:30 20:27 21:19 21:30 20:27 21:19 21:30 20:27 21:19 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:28 21:21 21:30 20:29 20:24 20:23 21:24 20:29 20:24 20:29 20:24 20:29 20:24 20:29 20:24 20:29 20:24 20:29 20:24 20:29 20:24 20:29 20:24 20:29 20:24 20:29 2	12						05:00
16:36	45						21:55
14 08.37 07.50 06.47 06.33 07.03-07.09/6 05.31 05.16 16.37 17.35 18.29 20.25 21.18 21.18 21.18 16.37 17.35 18.29 20.25 21.18 21.18 21.18 21.18 21.18 21.18 21.18 21.18 21.18 21.18 21.18 21.19 21.18 21.19 21.18 21.19 21.18 21.19	13						1 05:00
16:37							21:55
15 08:36	14	08:37		06:47	06:33 07:03-07:09/6	05:31	1 05:00
16:39		16:37	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
16 08:35	15	08:36	07:48	06:45	06:31	1 05:30	1 05:00
16 08:35		16:39	17:37	18:30	20:27	21:19	1 21:57
16:40	16	1 08:35	107:46	1 06:42	1 06:28	1 05:28	05:00
17 08:34							1 21:57
16-42	17						04:59
18 08:33 07:42 06:37 06:24 05:25 04:16:44 17:43 18:66 20:32 21:24 21:21 19:08:32 07:39 06:35:18:02-18:08/6 06:22 05:24 04:16:46 17:45 18:38 20:34 21:26 21:26 21:26 21:26 21:26 21:26 21:27 21:26 21:27 21:29 21:27 21:29 21:27 21:29 21:27 21:29 21:27 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:30 21:30 21:30 21:30 21:30 21:30 21:30 21:30 21:30 21:30 21:30							21:58
16:44	18						04:59
19 08:32	10						21:58
16:46	10						
20 08:31	19						
16:47	20						
21 08:29 07:35 17:19-17:21/2 06:30 17:58-18:11/13 06:17 05:21 05:21 05:16:49 17:49 18:41 20:37 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:29 21:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:30 22:33 22:33 22:33 22:33 22:33 22:33 22:33 22:33 22:33 22:33 22:33 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:44 22:	20						04:59
16:49							21:59
22 08:28 16:51 17:51 17:51 18:43 20:39 21:30 21	21						05:00
16:51							21:59
23 08:27	22						05:00
16:53							21:59
24 08:26 07:29 06:23 17:56-18:11/15 06:11 05:17 05: 16:55 17:55 18:47 20:43 21:33 22: 18:47 20:43 21:33 22: 16:55 17:57 18:49 20:45 21:35 22: 16:58 17:57 18:49 20:45 21:35 22: 16:58 17:58 18:50 20:46 21:36 22: 16:58 17:58 18:50 20:46 21:36 22: 17:00 18:00 18:52 20:48 21:38 22: 17:00 18:00 18:52 20:48 21:38 22: 17:02 28 08:20 07:20 06:13 18:01-18:03/2 06:02 05:12 05: 17:04 18:02 18:54 20:50 21:39 21: 17:04 19:56 20:52 21:40 21: 30 08:17 16:30-16:34/4 07:08 05:58 05:10 05: 10 17:06 19:58 20:50 21:42 21: 31 08:15 16:30-16:36/6 07:06 07:06 05:09 17:08 02:00 21:43	23						05:00
24 08:26 07:29 06:23 17:56-18:11/15 06:11 05:17 05: 16:55 17:55 18:47 20:43 21:33 22: 18:47 20:43 21:33 22: 18:47 20:43 21:33 22: 18:47 20:45 20:45 21:35 22: 18:49 20:45 21:35 22: 18:49 20:45 21:35 22: 18:49 20:45 21:36 22: 18:58 17:58 18:50 20:46 21:36 22: 18:58 17:58 18:50 20:46 21:36 22: 18:02 20:616 17:58-18:08/10 06:04 05:13 05: 17:00 18:00 18:52 20:48 21:38 22: 17:00 18:00 18:52 20:48 21:38 22: 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21: 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21: 17:04 19:56 20:52 21:40 21: 30 08:17 16:30-16:34/4 07:08 05:58 05:10 05: 17:06 19:58 20:54 21:42 21: 31 08:15 16:30-16:36/6 07:06 05:09 17:08 20:00 21:43		16:53	17:53	18:45	20:41	21:32	21:59
16:55	24			06:23 17:56-18:11/15	06:11	05:17	05:00
25 08:24 07:26 06:21 17:57-18:11/14 06:08 05:15 05: 16:56 17:57 18:49 20:45 21:35 22: 26 08:23 07:24 06:18 17:57-18:09/12 06:06 05:14 05: 16:58 17:58 18:50 20:46 21:36 22: 20:46 21:36 22: 20:46 21:36 22: 20:46 21:36 22: 20:46 21:36 22: 20:46 21:36 22: 20:46 21:36 22: 20:48 21:38 22: 20:50 21:39 21: 20:50 21:39 21: 20:50 21:39 21: 20:50 21:39 21: 20:50 20:50 21:39 21: 20:50							22:00
16:56	25			06:21 17:57-18:11/14			05:01
26 08:23 07:24 06:18 17:57-18:09/12 06:06 05:14 05: 16:58 17:58 18:50 20:46 21:36 22: 36							1 22:00
16:58	26	•				The state of the s	05:01
27 08:21	771						22:00
17:00	27						05:02
28 08:20 07:20 06:13 18:01-18:03/2 06:02 05:12 05: 17:02 18:02 18:54 20:50 21:39 21: 39 21: 39 21: 39 21: 39 21: 30 08:18 16:29-16:32/3 19:56 20:52 21:40 21: 30 08:17 16:30-16:34/4 07:08 05:58 05:10 05: 17:06 19:58 20:54 21:42 21: 31 08:15 16:30-16:36/6 07:06 05:09 17:08 20:00 21:43							22:00
17:02	20						05:02
29 08:18 16:29-16:32/3 07:11 06:00 05:11 05: 17:04 19:56 20:52 21:40 21: 30 08:17 16:30-16:34/4 07:08 05:58 05:10 05: 17:06 19:58 20:54 21:42 21: 31 08:15 16:30-16:36/6 07:06 05:09 17:08 20:00 21:43	20						
17:04	20		18:02				
30 08:17 16:30-16:34/4 07:08 05:58 05:10 05: 17:06 19:58 20:54 21:42 21: 31 08:15 16:30-16:36/6 07:06 05:09 17:08 20:00 21:43	29						05:03
17:06							21:59
31 08:15 16:30-16:36/6 07:06 05:09 17:08 20:00 21:43	30		Į.				05:03
17:08 20:00 21:43			1		20:54		21:59
	31		1		1		1
C			1				1
	Sonnenscheinstunden		274	367	419	491	507
Anzahl Minuten mit Schatten 13 32 125 45 64	Anzahl Minuten mit Schatten	13	32	125	45	64	0

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: vorh. WEA 07 - NEG Micon NM52 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrleb

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:04	05:43	06:36 07:03-07:12/9	07:28	07:25	08:18
-	21:59	21:24	20:19	19:07	1 16:58	16:14
2	05:05	05:44 20:37-20:43/6	06:37 07:04-07:11/7	07:29	07:26	08:20
2		21:23	1 20:17	19:04		
2	21:58				1 16:56	1 16:14
3	05:05	05:46 20:37-20:45/8	06:39 07:06-07:10/4	1 07:31	1 07:28	08:21
	21:58	21:21	20:15	1 19:02	16:54	1 16:13
4	05:06	05:48 20:35-20:45/10	06:41 07:08-07:10/2	07:33	07:30	08:23
	21:57	21:19	20:12	1 19:00	16:52	16:12
5	05:07	05:49 20:35-20:46/11	06:43	07:35	1 07:32	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50	16:12
6	05:08	05:51 20:34-20:44/10	1 06:44	07:36 08:03-08:08/5	07:34	08:25
	21:56	21:15	1 20:07	1 18:55	1 16:48	16:11
7	05:09	05:53 20:35-20:43/8	1 06:46	07:38 08:05-08:09/4	07:36	08:27
	21:56	21:13	20:05	1 18:52	1 16:46	1 16:11
8	05:10	05:54 20:36-20:42/6	06:48	07:40 08:06-08:09/3	07:38 16:03-16:08/5	08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44	16:10
9	05:11	05:56 20:36-20:39/3	06:49	07:42	07:40 16:01-16:09/8	08:29
,	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	16:10
10	05:12		06:51	07:44		1 08:30
10		05:58 20:37-20:38/1			07:42 16:01-16:09/8	
44	21:53	21:08	1 19:58	18:45	16:41	1 16:10
11	05:13	05:59	1 06:53	07:45	07:43 16:01-16:07/6	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	16:10
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45 16:01-16:05/4	08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	16:09
13	05:15	06:03	1 06:56	07:49	07:47 16:01-16:03/2	08:34
	21:51	21:02	1 19:51	18:38	1 16:36	16:09
14	05:16	1 06:05	1 06:58	07:51	07:49	08:35
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:35	16:09
15	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51	08:36
- 77	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	16:09
16	05:19	06:08	07:01 18:48-18:57/9	07:55	07:53	08:37
10	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31	16:09
17	05:20	06:10	07:03 18:45-18:57/12	07:56	07:55	
17			19:41			08:37
10	21:46	20:53	. 1	18:29	16:30	16:10
18	05:22	06:11	07:05 18:44-18:58/14	07:58 17:53-17:54/1	1 07:56	08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	16:10
19	05:23	06:13	07:07 18:44-18:58/14	08:00 17:50-17:55/5	07:58	08:39
	21:44	20:49	1 19:36	18:25	16:27	16:10
20	05:24	06:15	07:08 18:42-18:58/16	08:02 17:49-17:53/4	08:00	08:39
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	16:10
21	05:26	06:17	07:10 18:43-18:57/14	08:04 17:49-17:51/2	08:02	08:40
	21:41	20:44	19:31	18:20	1 16:25	16:11
22	05:27	06:18	07:12 18:43-18:57/14	08:06	1 08:04	08:41
	21:40	20:42	19:29	1 18:18	1 16:23	16:11
23	05:29	06:20	07:14 18:44-18:56/12	1 08:08	08:05	08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16:12
24	05:30	06:22	07:15 18:44-18:53/9	08:09	08:07	08:42
- 1	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09	08:42
25	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	16:13
26		06:25				
20	05:33		07:19	07:13 17:10	08:10	1 08:42
27	21:34	1 20:33	19:19		16:19	16:14
2/	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12	08:43
	21:33	20:31	1 19:16	17:08	16:18	16:15
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14	08:43
	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	16:15
29	05:38	06:30 07:04-07:10/6	07:24	07:19	08:15	08:43
	21:30	20:26	19:12	17:04	16:16	1 16:16
30	05:39	06:32 07:01-07:10/9	1 07:26	07:21	08:17	08:43
	21:28	20:24	119:09	17:01	16:15	16:17
31	05:41	06:34 07:01-07:11/10	1	07:23	1	08:43
	21:26	20:22	Ì	16:59	i	16:18
Sonnenschelnstunden		458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	88	136	24	33	0
The second secon	3			- :		•

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

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)



Uzenzierter Anwender: Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: vorh. WEA 08 - NEG Micon NM52 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mal	[Juni
1	1 08:43	08:14 16:34-16:38/4	I 07:17	07:04 07:27-07:38/11	1 05:56	1 05:08
•	16:19	17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43	08:12 16:35-16:40/5	07:15	07:01 07:25-07:39/14	05:54	05:07
	16:21	17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43	08:10 16:37-16:39/2	07:13	06:59 07:23-07:38/15	05:52	05:06
	16:22	17:14	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42	08:09	07:11	06:56 07:24-07:38/14	05:50	05:05
	16:23	17:16	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42	08:07	07:08	06:54 07:24-07:37/13	05:48	05:04
	16:24	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42	08:05	07:06	06:52 07:24-07:36/12	05:46	05:04
	1 16:25	17:19	18:14	20:10	1 21:04	21:50
7	08:41	1 08:03	1 07:04	1 06:49 07:26-07:34/8	1 05:44	05:03
	16:27	17:21	1 18:16	20:12 06:47	1 21:06	21:51
8	08:41	08:01	07:01	20:14	1 05:42	05:02
9	1 16:28	17:23	18:17 06:59 17:51-17:53/2	06:45	21:08 05:40	21:52 05:02
9	08:40 16:30	08:00 17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40	07:58	06:57 17:48-17:55/7	06:42	05:38	05:01
10	16:31	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39	07:56	06:54 17:47-17:57/10	06:40	05:37	05:01
**	16:32	17:29	1 18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38	07:54	06:52 17:45-17:57/12	06:38	05:35	05:00
	16:34	17:31	18:25	20:21	21:14	21:55
13	08:37	07:52	06:49 17:45-17:57/12	06:35	05:33	05:00
	16:36	17:33	18:27	20:23	21:16	21:55
14	08:37	07:50	06:47 17:45-17:56/11	06:33	05:32	05:00
	16:37	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36	07:48	06:45 17:46-17:55/9	06:31	05:30	1 05:00
	16:39	17:37	18:30	20:27	21:19	21:57
16	1 08:35	07:46	06:42 17:48-17:53/5	06:28	05:28	05:00
47	16:40	17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
1/	08:34	07:44	106:40	06:26	05:27	04:59
10	16:42	17:41	18:34	20:30	21:23	21:58
10	08:33 16:44	07:42 17:43	06:37 18:36	06:24 20:03-20:04/1 20:32	05:25	04:59 21:58
10	1 08:32	07:39	06:35	06:22 20:02-20:06/4	05:24	04:59
19	16:46	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37 08:02-08:04/2	06:33	06:19 20:01-20:07/6	05:22	04:59
	16:47	17:47 17:17-17:19/2	18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29	07:35 08:00-08:05/5	06:30	06:17 20:01-20:09/8	05:21	05:00
	16:49	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28	07:33 07:58-08:05/7	06:28	06:15 20:01-20:09/8	05:19	05:00
	16:51	17:51	18:43	1 20:39	21:30	21:59
23	08:27	07:31 07:56-08:05/9	06:25	06:13 20:03-20:08/5	05:18	1 05:00
	16:53	17:53	1 18:45	20:41	21:32	21:59
24	1 08:26	07:29 07:55-08:03/8	1 06:23	06:11	05:17	05:00
	1 16:55	17:55	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24	07:26	06:21	06:08	05:15	05:01
36	16:56	17:57	18:49	20:45 06:06	21:35 05:14	22:00
20	08:23 16:58	07:24 17:58	06:18 18:50	20:46	21:36	22:00
วร	08:21	107:22	06:16	06:04	05:13	05:02
27	17:00	18:00	118:52	20:48	21:38	22:00
2R	08:20	07:20	06:13	06:02	05:12	05:02
20	17:02	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18	i	07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04	i	19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17	1	07:08 07:32-07:36/4	05:58	05:10	05:03
	17:06	1	1 19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15 16:34-16:36/2	l.	07:06 07:29-07:37/8	1	05:09	1
	17:08	1	1 20:00	1	21:43	1
Sonnenscheinstunden		274	1 367	1419	1 491	507
Anzahl Minuten mit Schatten	2	44	80	119	0	0

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

Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA RepoweringWEA: vorh. WEA 08 - NEG Micon NM52 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	Aug	just	Septe	ember	Oktol	ber	Nover	nber	Deze	mber
j	1 05:04	1 05:4	43	06:36		1 07:28	18:25-18:37/12	1 07:25		08:18	
	21:59	21:3		20:19		19:07		16:58		16:14	
	2 05:05	05:4		06:37			18:24-18:35/11	07:26		08:20	
	21:58	21:2		20:17		19:04	10.21 10.33/11	16:56		16:14	
	05:05	05:4		06:39			18:25-18:33/8	07:28		08:21	
	21:58	21:2		20:15		19:02					
4								1 16:54		1 16:13	
•	1 05:06	1 05:4		1 06:41			18:27-18:31/4	1 07:30		1 08:23	
	21:57	21::		20:12		1 19:00		1 16:52		1 16:12	
	5 05:07	1 05:4			07:22-07:30/8	1 07:35		07:32		08:24	
	21:57	21:		20:10		18:57		116:50		1 16:12	
t	5 05:08	1 05:5			07:20-07:32/12	1 07:36		07:34		1 08:25	
	21:56	21:1		20:07		18:55		16:48		16:11	
7		05:5			07:19-07:33/14	07:38		07:36		08:27	
	21:56	21:1		20:05		18:52		16:46		16:11	
8		05:5			07:18-07:32/14	1 07:40			16:07-16:11/4	08:28	
	21:55	21:1		20:03		18:50		16:44		16:10	
9		05:5	56		07:18-07:32/14	07:42		07:40	16:06-16:11/5	08:29	
	21:54	21:1		20:00		18:48		16:43		16:10	
10	0 05:12	05:5			07:18-07:32/14	1 07:44		07:42	16:05-16:09/4	08:30	
	21:53	21:0		19:58		18:45		16:41		16:10	
11	1 05:13	05:5	59	06:53	07:19-07:31/12	07:45		07:43	16:05-16:07/2	08:32	
	21:53	21:0	06	19:55		18:43		16:39		16:10	
17	2 05:14	1 06:0	01	06:55	07:21-07:30/9	07:47		07:45		08:33	
	21:52	21:0	04	19:53		1 18:41		1 16:38		16:09	
13	3 05:15	06:0	03	06:56	07:23-07:28/5	07:49		07:47		08:34	15:30-15:32/2
	21:51	21:0	02	19:51		18:38		16:36		16:09	
14	1 05:17	06:0	05	06:58		07:51		07:49		1 08:35	15:29-15:33/4
	21:50	20:5	59	19:48		18:36		16:35		16:09	
15	05:18	06:0		07:00		07:53		07:51			15:29-15:32/3
	21:49	20:5	57	19:46		18:34		16:33		16:09	· ·
16		06:0		07:01		07:55		07:53			15:29-15:32/3
	21:48	20:5		19:43		18:32		16:32		16:09	
17		06:1		07:03			08:28-08:33/5	07:55			15:29-15:32/3
	121:47	20:5	53	19:41		18:29		16:30		16:10	
18	3 05:22	1 06:1	l1	07:05		07:58	08:26-08:34/8	07:56		08:38	15:30-15:33/3
	1 21:45	1 20:5	51	19:38		18:27		16:29		1 16:10	
19	05:23	06:1	13	07:07		08:00	08:27-08:35/8	07:58		08:39	15:31-15:33/2
	21:44	20:4	19	19:36		18:25		16:27		16:10	
20	05:24	06:1	15 20:08-20:14/6	07:08		08:02	08:29-08:35/6	08:00		08:40	15:30-15:33/3
	21:43	20:4	1 7	19:33		18:23		16:26		16:10	
21	05:26	06:1	L7 20:06-20:14/8	07:10		1 08:04	08:31-08:35/4	08:02		08:40	15:31-15:34/3
	21:41	1 20:4	14	19:31		1 18:20	17:49-17:51/2	16:25		16:11	
27	2 05:27	06:1	18 20:05-20:13/8	07:12		1 08:06	08:33-08:34/1	08:04		08:41	15:31-15:34/3
	121:40	20:4	12	19:29		18:18	17:47-17:48/1	116:23		16:11	
23	05:29	1 06:2	20 20:06-20:12/6	107:14		1 08:08		08:05		08:41	15:32-15:35/3
	1 21:39	20:4	10	19:26		1 18:16		16:22		1 16:12	
24	1 05:30	1 06:2	22 20:05-20:09/4	07:15		08:09		08:07		08:42	15:33-15:35/2
	21:37	20:3	38	119:24		18:14		16:21		16:12	
25	05:32	1 06:2	24 20:06-20:07/1	107:17		07:11		08:09		1 08:42	15:33-15:35/2
	21:36	1 20:3	35	19:21		17:12		16:20		16:13	
26	05:33	1 06:2	25	07:19		07:13		08:10		08:42	15:33-15:36/3
	21:34	1 20:3	33	19:19		17:10		16:19		16:14	
27	05:35	06:2	27	07:21	18:31-18:32/1	07:15		08:12		08:43	15:35-15:38/3
	21:33	20:3	31	19:16		17:08		16:18		16:15	
28	05:36	06:2	29	07:22	18:27-18:35/8	07:17		08:14		08:43	15:35-15:38/3
	21:31	20:2	29	19:14		17:06		16:17		16:15	
29	05:38	06:3	30	107:24	18:26-18:36/10	07:19		08:15		08:43	15:36-15:39/3
	121:30	1 20:2	26	119:12		17:04		16:16		1 16:16	
30	05:39	06:3		1 07:26	18:25-18:37/12	07:21		08:17		08:43	15:37-15:40/3
	21:28	20:2	24	119:09		1 17:02		16:15		16:17	
31	05:41	06:3		1		07:23		1			15:38-15:39/1
	21:26	20:2	22	1		17:00		T		16:18	
Sonnenscheinstunder		458		1 382		329		261		236	
Anzahl Minuten mit Schatter		0	33		133		70		15		52

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

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



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: vorh. WEA 09 - Enercon E-58/10.58 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	aunaC	r	Febru	Br	März		(April		[Mai		Juni
1	08:43	14:52-15:14/22 10:11-10:19/8	I 08-14	10:05-10:46/41	1 07:17	17:32-17:38/6	1 07:04	19:27-19:35/8	1 05:56		1 05:08
-		11:04-11:53/49	17:10	20102 20110/12		07:59-09:35/96	20:01	13.27 13.33/0	20:55		21:44
2		14:52-15:15/23 10:11-10:21/10		10:05-10:45/40		17:30-17:39/9		19:26-19:36/10	05:54		05:07
		11:04-11:53/49	17:12			07:56-09:31/95	20:03		20:57		21:45
3		14:53-15:16/23 10:10-10:23/13		10:06-10:45/39		17:30-17:41/11		19:26-19:36/10	05:52		05:06
	16:22	11:05-11:54/49	17:14	· ·		07:55-09:28/93	20:05		20:59		21:46
4		14:53-15:16/23 10:09-10:24/15		10:07-10:45/38		17:30-17:42/12		19:27-19:36/9	05:50		05:05
		11:05-11:53/48		09:18-09:29/11		07:55-09:16/81	20:07		21:01		21:48
5		14:54-15:17/23 10:09-10:26/17		10:08-10:45/37		17:30-17:41/11		19:27-19:33/6	05:48		05:04
		11:06-11:54/48		09:15-09:32/17		07:53-09:14/81	20:09		21:02		21:49
6		15:36-15:41/5 11:06-11:54/48		10:09-10:44/35		17:31-17:40/9	06:52			06:12-06:13/1	05:03
70		14:54-15:17/23 10:08-10:27/19 15:35-15:43/8 11:07-11:53/46		09:12-09:35/23 10:10-10:43/33		07:53-09:13/80 17:32-17:38/6	20:10		21:04	06:10-06:13/3	21:50 05:03
- 1		14:54-15:17/23 10:07-10:28/21		09:11-09:36/25		07:52-09:10/78	20:12		21:06	00:10-00:13/3	21:51
я		15:35-15:45/10 11:08-11:54/46		10:11-10:42/31		07:52-09:08/76	06:47			06:08-06:13/5	05:02
- T		14:55-15:18/23 10:07-10:30/23		09:09-09:38/29	18:17	07132 03100,70	20:14		21:08	00.00 00.15/5	21:52
9		15:34-15:46/12 11:08-11:53/45		10:12-10:40/28		07:53-09:05/72	06:45			06:07-06:13/6	05:02
	16:30	14:55-15:18/23 10:06-10:31/25	17:25	09:08-09:39/31	18:19	·	20:16		21:09		21:52
10	08:40	15:34-15:47/13 11:09-11:53/44	07:58	10:14-10:39/25	06:57	08:41-08:53/12	06:42		05:38	06:05-06:13/8	05:01
		14:55-15:10/23 10:06-10:32/26		09:07-09:40/33		07:52-08:36/44	20:18		21:11		21:53
11		15:33-15:47/14 11:10-11:52/42		10:16-10:37/21		07:53-08:36/43	06:40			06:03-06:12/9	05:01
		14:56-15:18/22 10:05-10:33/28		09:06-09:41/35	18:23		20:19		21:13		21:54
12		15:33-15:48/15 11:10-11:51/41		10:19-10:34/15		07:53-08:33/40	06:38			06:04-06:11/7	05:00
13		14:56-15:19/23 10:05-10:34/29		08:57-09:42/45	18:25	07.54.00.33700	20:21		21:15	06:05 06:00/4	21:55
13		15:33-15:49/16 11:11-11:50/39 14:57-15:19/22 10:04-10:35/31	17:33	08:53-09:42/49	18:27	07:54-08:32/38	06:35		21:16	06:05-06:09/4	05:00 21:56
14		15 33-15:50/17 11 12-11 49/37	07:50	08:50-09:43/53		07:56-08:30/34	06:33		05:31		05:00
		14:58-15:19/21 10:04-10:37/33	17:35	00.00 05. 13/35	18:29	07.30 00.30731	20:25		21:18		21:56
		15:33-15:50/17 11:13-11:47/34		16:58-17:01/3		08:16-08:25/9	06:31		05:30		05:00
		14:58-15:19/21 10:04-10:38/34		08:45-09:43/58		07:57-08:11/14	20:27		21:20		21:57
16	08:35	15:33-15:51/18 11:14-11:42/28	07:46	16:55-17:05/10	06:42	08:00-08:08/8	06:28		05:28		04:59
1		14:59-15:19/20 10:04-10:39/35		08:42-09:44/62	18:32		20:28		21:21		21:57
17		15:34-15:52/18 11:16-11:42/26		16:53-17:07/14	1 06:40		06:26		05:27		04:59
4.0		15:00-15:19/19 10:04-10:40/36		08:40-09:44/64	18:34		20:30		21:23		21:58
18		15:34-15:53/19 11:17-11:41/24		16:52-17:08/16	06:37		06:24		05:25		04:59
10		15:02-15:19/17 10:04-10:41/37 15:34-15:52/18 11:19-11:41/22		08:38-09:44/66 16:50-17:08/18	18:36		20:32 06:22		21:24		21:58 04:59
19		15:02-15:18/16 10:04-10:42/38		08:37-09:44/67	18:38		20:34		21:26		21:59
20		15:35-15:53/18 11:20-11:39/19		16:50-17:08/18	06:33		06:19		05:22		04:59
1		15:04-15:17/13 10:03-10:42/39		08:35-09:43/68	18:40		20:36		21:27		21:59
21		15:35-15:53/18 11:23-11:37/14		16:50-17:09/19	06:30		06:17		05:21		05:00
	16:49	15:06-15:16/10 10:04-10:43/39	17:49	08:34-09:43/69	18:41		20:37		21:29		21:59
22		15:36-15:53/17 11:26-11:34/8		16:50-17:09/19	06:28		06:15		05:19		05:00
!		15:10-15:12/2 10:03-10:43/40		08:34-09:43/69	18:43		20:39		21:31		21:59
23		15:37-15:53/16			06:25		06:13		05:18		05:00
24		10:03-10:44/41 15:37-15:52/15		08:34-09:43/69	18:45		20:41		21:32		22:00
24		10:03-10:44/41		16:51-17:07/16 08:16-09:41/85	06:23		06:10		05:16		05:00 22:00
25		15:39-15:52/13		16:52-17:07/15	06:21		06:08		05:15		05:01
		10:04-10:45/41		08:14-09:40/86	18:49		20:45		21:35		22:00
26		15:40-15:50/10		16:53-17:05/12	06:18		06:06		05:14		05:01
i	16:58	10:03-10:45/42	17:58	08:13-09:40/87	18:50		20:46		21:36		22:00
27	08:21	15:43-15:49/6	07:22	16:55-17:02/7	06:16		06:04		05:13		05:01
1		10:04-10:46/42		08:03-09:38/95	18:52		20:48		21:38		22:00
28]		10:04-10:46/42		08:00-09:36/96	06:13		06:02		05:12		05:02
!	17:02	10.04 10.45/41	18:02		18:54		20:50		21:39		21:59
29		10:04-10:45/41			07:11		06:00		05:11		05:03
30	17:04	10:05-10:46/41			19:56	19:30-19:32/2	20:52 05:58		21:40 05:09		21:59 05:03
30 1	17:06	10.03-10:70/11			19:58	19.30-19.32/2	20:54		21:42		21:59
31		10:05-10:46/41	i			19:28-19:33/5	20.54		05:08		21.39
31	17:08		1		20:00				21:43		i
Sonnenscheinstunden			274		367		419		491		507
Anzahl Minuten mit Schatten		2522	E.	1971	90	1065		43	A.S.	43	0

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering WEA: vorh. WEA 09 - Enercon E-58/10.58 Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

i Oktober

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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergleanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Hult

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
90	05:04	05:43 06:14-06:22/8	1 06:36	07:28 08:33-09:13/40	07:25 09:43-10:09/26	08:18 15:15-15:29/14 10:52-11:34/42
	21:59	21:24	20:19	1 19:07	16:58 08:37-09:10/33	16:14 14:38-15:00/22 09:47-10:16/29
2		05:44 06:14-06:22/8	06:37	07:29 08:31-09:13/42	07:26 09:42-10:10/28	08:20 15:17-15:30/13 10:52-11:36/44
-	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56 08:38-09:09/31	16:14 14:39-15:01/22 09:49-10:16/27
3	05:05	05:46 06:16-06:23/7	06:39	07:31 09:22-09:28/6	07:28 09:40-10:12/32	08:21 15:17-15:29/12 10:53-11:37/44
	21:58	21:21	20:15	19:02 08:30-09:14/44	16:54 08:39-09:07/28	16:13 14:39-15:02/23 09:50-10:16/26
4		05:48 06:17-06:23/6	06:41	07:33 09:17-09:40/23	07:30 09:39-10:13/34	08:23 15:19-15:29/10 10:52-11:38/46
- 79	21:57	21:19	20:12	19:00 08:30-09:15/45	16:52 08:40-09:06/26	16:12 14:39-15:02/23 09:51-10:15/24
5	05:07	05:49 06:19-06:23/4	06:43	07:35 08:29-09:44/75	07:32 09:38-10:14/36	08:24 15:21-15:29/8 10:53-11:39/46
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50 08:42-09:04/22	16:12 14:40-15:03/23 09:53-10:15/22
6		05:51 06:21-06:23/2	06:44	07:36 18:11-18:13/2	07:34 09:38-10:14/36	08:25 15:22-15:27/5 10:53-11:40/47
	21:56	21:15	20:07	18:55 08:29-09:46/77	16:48 08:45-09:02/17	16:11 14:40-15:03/23 09:54-10:14/20
7		05:53	06:46 19:22-19:28/6	07:38 18:06-18:15/9	07:36 09:37-10:15/38	08:27 14:40-15:03/23 09:55-10:13/18
6	21:56	21:14	20:05	18:52 08:29-09:48/79	16:46 08:48-08:58/10	1 16:11 10:52-11:40/48
8	05:10	05:54	06:48 19:21-19:30/9	07:40 18:05-18:16/11	07:38 09:37-10:16/39	08:28 14:41-15:04/23 09:57-10:13/16
	21:55	21:12	20:03	18:50 08:28-09:49/81	16:44	16:10 10:53-11:41/48
9	05:11	05:56	06:49 19:20-19:31/11	07:42 18:04-18:16/12	07:40 09:36-10:16/40	08:29 14:41-15:04/23 09:58-10:12/14
10	21:54 05:12	21:10 05:58	20:00	18:48 08:29-09:50/81 07:44 18:04-18:16/12	16:43	16:10 10:53-11:42/49
10	21:54	21:08	06:51 19:19-19:29/10 19:58	18:45 08:29-10:00/91	07:42 09:36-10:17/41 16:41	08:30 14:42-15:04/22 09:59-10:11/12
11	05:13	05:59	06:53 19:19-19:27/8	07:45 18:04-18:14/10	07:44 09:36-10:17/41	16:10
11	21:53	21:06	19:55	18:43 08:30-10:04/94	16:39	16:10 10:54-11:43/49
12	05:14	06:01	06:55 19:20-19:25/5	07:47 18:05-18:12/7	07:45 09:36-10:17/41	08:33 14:43-15:05/22 10:05-10:08/3
	21:52	21:04	19:53	18:41 08:31-10:07/96	16:38	16:09 10:55-11:44/49
13	05:15	06:03	06:56 19:20-19:22/2	07:49 18:06-18:10/4	07:47 09:36-10:17/41	08:34 14:44-15:06/22
	21:51	21:02	19:51	18:38 08:32-10:09/97	16:36	16:09 10:55-11:45/50
14	05:16	06:05	06:58	07:51 08:35-10:10/95	07:49 09:36-10:18/42	08:35 14:44-15:06/22
1	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34	16:09 10:56-11:46/50
15	05:18	06:06	07:00	07:53 17:27-17:37/10 08:39-08:43/4	07:51 15:15-15:21/6	08:36 14:45-15:06/21
	21:49	20:57	19:46	18:34 08:45-10:11/86	16:33 09:36-10:18/42	16:09 10:56-11:46/50
16		06:08	07:01	07:55 17:24-17:37/13	07:53 15:13-15:23/10	08:37 14:45-15:06/21
4.0	21:48	20:55	19:43	18:32 08:46-10:11/85	16:31 09:36-10:18/42	16:09 10:56-11:46/50
17	05:20	06:10	07:03	07:56 17:22-17:38/16	07:55 15:12-15:25/13	08:37 14:45-15:07/22
10	21:47	20:53	19:41	18:29 08:46-10:12/86	16:30 09:37-10:18/41	16:10 10:56-11:47/51
10	05:22 21:45	06:11	07:05 19:38	07:58	07:56	08:38 14:46-15:07/21 16:10 10:57-11:47/50
19	05:23	06:13	07:07	08:00 17:21-17:39/18 08:52-09:00/8	07:58 15:11-15:27/16	08:39 14:47-15:08/21
	21:44	20:49	19:36	18:25 09:04-10:13/69	16:27 09:37-10:18/41	16:10 10:58-11:48/50
20	05:24	06:15	07:08	08:02 17:21-17:39/18	08:00 15:11-15:28/17 11:01-11:09/8	08:40 14:47-15:08/21
	21:43	20:47	19:33	18:23 09:04-10:13/69	16:26 14:45-14:47/2 09:38-10:18/40	16:10 10:58-11:48/50
21	05:26	06:17	07:10	08:04 17:21-17:39/18	08:02 15:11-15:28/17 10:58-11:12/14	08:40 14:48-15:09/21
	21:42	20:44	19:31	18:20 09:05-10:14/69	16:25 14:41-14:51/10 09:39-10:18/39	16:11 10:58-11:49/51
22	05:27	06:18	07:12	08:06 17:21-17:39/16	08:04 15:11-15:29/18 10:56-11:15/19	08:41 14:48-15:09/21
	21:40	20:42	19:29	18:18 09:06-10:14/68	16:23 14:40-14:53/13 09:39-10:18/39	16:11 10:58-11:49/51
23	05:29	06:20	07:14	08:08 17:21-17:38/17	08:05 15:11-15:29/18 10:55-11:17/22	08:41 14:49-15:10/21
!	21:39	20:40	19:26	18:16 09:07-10:14/67	16:22 14:39-14:55/16 09:40-10:18/38	16:12 10:59-11:50/51
24	05:30	06:22	07:15	08:09 17:22-17:37/15	08:07 15:11-15:30/19 10:54-11:18/24	08:42 14:49-15:10/21
35	21:37 05:32	20:38	19:24 1 07:17	18:14 09:08-10:14/66 07:11 16:23-16:36/13	16:21	16:12
25	21:36	20:35	19:21	17:12 08:10-09:13/63	16:20 14:39-14:57/18 09:42-10:18/36	08:42
26	05:33	06:25	07:19	07:13 16:25-16:34/9	08:10 15:12-15:30/18 10:53-11:21/28	08:42 14:50-15:11/21
20	21:34	20:33	19:19	17:10 08:12-09:13/61	16:19 14:38-14:58/20 09:43-10:18/35	16:14 11:01-11:52/51
27	05:35	06:27	07:21	07:15 08:15-09:13/58	08:12 15:12-15:30/18 10:52-11:25/33	08:43 14:50-15:12/22
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18 14:37-14:58/21 09:43-10:17/34	16:14 11:01-11:52/51
28	05:36	06:29	07:22 08:59-09:03/4	07:17 08:20-09:12/52	08:14 15:13-15:30/17 10:52-11:29/37	08:43 14:51-15:12/21
	21:31	20:29	19:14 08:38-08:51/13	17:06	16:17 14:38-14:59/21 09:44-10:17/33	16:15 11:02-11:52/50
29	05:38	06:30	07:24 08:36-09:08/32	07:19 09:52-09:58/6	08:15 15:14-15:30/16 10:52-11:31/39	08:43 14:51-15:13/22
i	21:30	20:26	19:12	17:03 08:23-09:11/48	16:16 14:38-15:00/22 09:45-10:17/32	16:16 11:02-11:52/50
30	05:39	06:32	07:26 08:34-09:11/37	07:21 09:47-10:03/16 08:28-08:33/5	08:17 15:15-15:30/15 10:52-11:33/41	08:43 14:52-15:13/21
!	21:28	20:24	19:09	17:01 08:34-09:11/37	16:15 14:38-15:01/23 09:47-10:17/30	16:17 11:03-11:53/50
31	05:41 06:15-06:20/5	06:34		07:23 09:44-10:06/22		08:43 14:51-15:13/22
	21:26	20:22	202	16:59 08:35-09:10/35	200	16:18 11:04-11:53/49
Sonnenscheinstunden		458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	5	35	137	2480	2007	2473

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



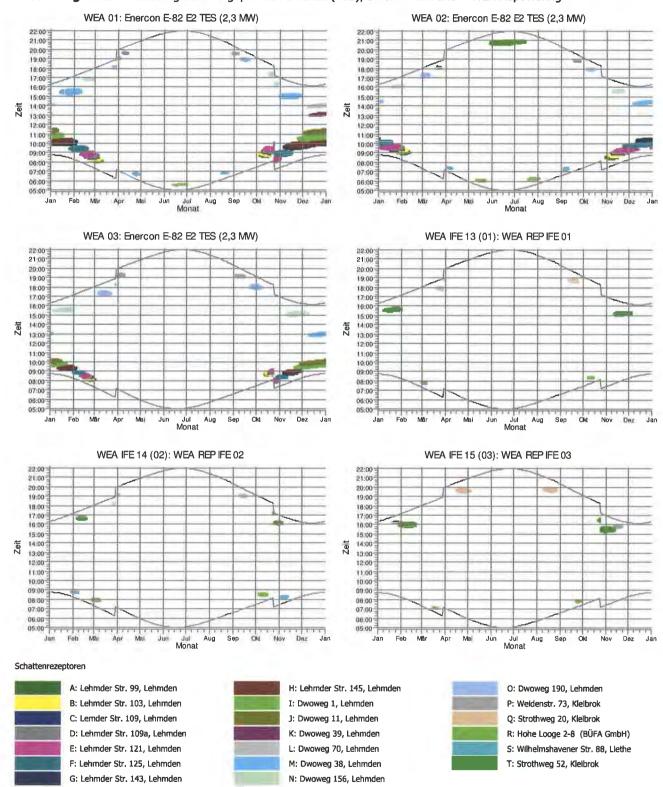
Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)



Uzerderte Anverder:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de
Berschnet:
11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

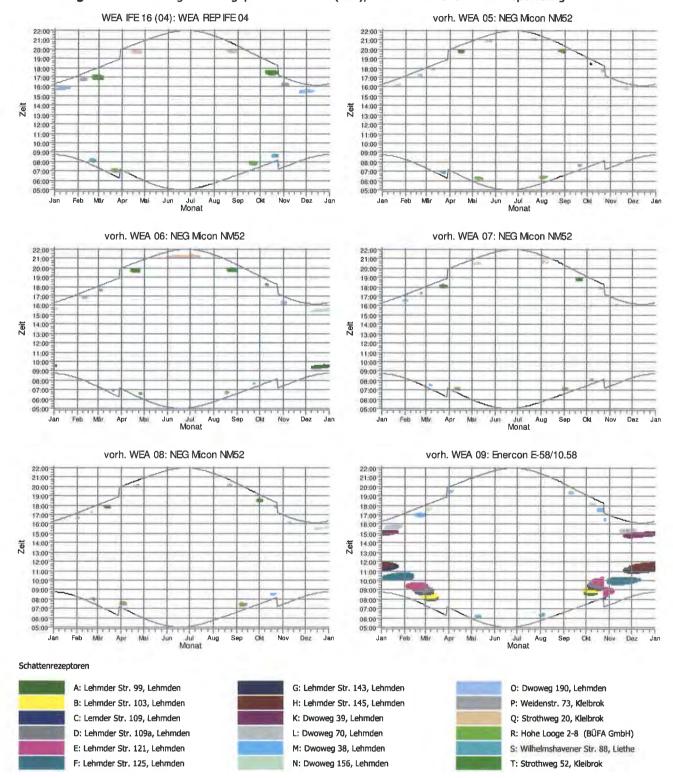
Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 18:59/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering



Ingenleurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

11.04.2018 18:59/3.1.633 SHADOW - Karte Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering Stunden/Jahr, Astron.max.mögl. 200 100 50 30 10 0 Max. Minuten an einem Tag, Astron.max.mögl. 30 - 234 WEA IFE 15 (03) WEA IFE 14 (02) WEA IFE 13 (01)

Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.020 Nord: 5.903.560

* Existlerende WEA Schattenkarte: Höhenlinien: Orographie Lehmden Liethe final bearb..wpo (7)

Neue WEA

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:32/3.1.633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark Lehmden

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 Berechnungszeitsprung

1 Tag(e)

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

1 Minuten

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

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: Höhenlinien: Orographie Lehmden Liethe final beart

Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Augenhöhe: 1,5 m Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 orh, WEA 08 vorh. WEA 04 vorh. WEA 01 Maßstab 1:20.000

* Existierende WEA

vorh. WEA 09

vorh. Was ns

vorh. WEA 07

Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor
 Schattenrezeptor

O vorh. WEA 06

WEA

						WEA-T	'ур					Schattend	laten
		Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktueli	Hersteller	Тур	Nenn-	Rotor-	Nabenhöhe	Beschatt	U/mln
									leistung	durchmesser		Bereich	
				[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
vorh. WE	A 01 44	16.169	5.902.942	4,6	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WE	A 02 44	15.948	5.902.888	7,5	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WE	A 03 44	15.754	5.902.988	6,0	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WE	A 04 44	16.040	5.903.162	4,1	NEG Micon N	Neln	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WE	A 05 44	15.758	5.903.563	5,8	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2,500	22,4
vorh. WE	A 06 44	15.994	5.903.518	2,5	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WE	A 07 44	15.881	5.903.323	4,4	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WE	A 08 44	15.675	5.903.205	6,7	NEG Micon N	Neln	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh, WE	A 09 44	15.769	5.904.164	14,0	Enercon E-58	.Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	1.347	24,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr. Name	Ost	Nord	Z	Breite			3 3	Ausrichtungsmodus
			[m]	[m]		(von Süd)	Fensters	
T Strothweg 52, Kleibrok	446.673				 [m] 2,0	0,0 [-]	90,0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.

Т

	astron. max. r	nögi. Beschattı	ıngsdauer
Name	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten
			Stunden/Tag
	[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
Strothweg 52, Kleibrok	32:53	147	0:27

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

INT.	Name	Maximai
		[Std/Jahr]
vorh. WEA 01	NEG Micon NM52	8:18
vorh. WEA 02	NEG Micon NM52	4:10
vorh. WEA 03	NEG Micon NM52	2:31
vorh. WEA 04	NEG Micon NM52	5:25
vorh, WEA 05	NEG Micon NM52	3:00
vorh. WEA 06	NEG Micon NM52	5:36
vorh. WEA 07	NEG Micon NM52	3:47
vorh. WEA 08	NEG Micon NM52	2:14
vorh. WEA 09	Enercon E-58/10.58	0:00

Uzenzlerter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:32/3.1.633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark Lehmden

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.



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:32/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark LehmdenSchattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar		Februar			März			[April			Mai	Juni
1	08:43		08:14		15:55 (vorh. WEA 01)	1 07:17		17:11 (vorh. WEA 04)	07:04			05:56	1 05:07
	16:19		17:10	26			17	17:28 (vorh. WEA 04)	20:01			20:55	21:44
2	08:43		08:12		15:56 (vorh. WEA 01)			17:10 (vorh. WEA 04)	07:01			05:54	05:07
_	16:21		17:12	27	16:37 (vorh. WEA 02)		17		20:03			20:57	21:45
3	08:43		08:10		15:57 (vorh. WEA 01)			17:10 (vorti. WEA 04)	06:59			05:52	1 05:06
4	16:22 08:42		17:14	26	16:37 (vorh. WEA 02)		16	17:28 (vorh. WEA 04)	20:05			20:59	1 21:46
7	16:23		08:09 17:15	24	15:58 (vorh. WEA 01) 16:38 (vorh. WEA 02)	07:10 18:10	18	17:10 (vorh. WEA 04) 17:28 (vorh. WEA 04)	06:56 20:07			05:50 21:01	05:05 21:47
5	08:42		08:07	24	16:02 (vorh. WEA 01)		10	17:10 (vorh. WEA 04)	06:54			05:48	05:04
	16:24		17:17	18	16:39 (vorh. WEA 02)		17	17:27 (vorh. WEA 04)				21:02	21:49
6	08:42		08:05			07:06		17:11 (vorh. WEA 04)				05:46	05:03
	16:25		17:19	14	16:39 (vorh. WEA 02)	18:14	15	17:26 (vorh. WEA 04)	20:10			21:04	21:50
7	08:41		08:03		16:25 (vorh. WEA 02)	07:04		17:11 (vorh. WEA 04)	06:49			05:44	05:03
	16:27		17:21	14	16:39 (vorh. WEA 02)	18:15	13	17:24 (vorh. WEA 04)				21:06	21:51
8	08:41 16:28		08:01	12		07:01	9	17:13 (vorh. WEA 04)				05:42	05:02
9	08:40		17:23 07:59	12	16:38 (vorh. WEA 02) 16:27 (vorh. WEA 02)	06:59	9	17:22 (vorh. WEA 04) 17:51 (vorh. WEA 08)				21:08 05:40	21:51
3	16:29		17:25	10	16:37 (vorh. WEA 02)	18:19	2	17:53 (vorh. WEA 08)	20:16			21:09	05:02 21:52
10	08:40		07:58	10	16:29 (vorh. WEA 02)	06:56	-	17:48 (vorh. WEA 08)	06:42			05:38	05:01
	16:31		17:27	7	16:36 (vorh. WEA 02)	18:21	7		20:18			21:11	21:53
11	08:39		07:56			06:54		17:47 (vorh. WEA 08)	06:40		19:47 (vorh. WEA 05)	05:37	05:01
	16:32		17:29			18:23	10		20:19	4	19:51 (vorh. WEA 05)	21:13	21:54
12	08:38		07:54			06:52		17:45 (vorh. WEA 08)	06:38		19:45 (vorh. WEA 05)	05:35	05:00
42	16:34		17:31			18:25	12	17:57 (vorh. WEA 08)	20:21	9		21:14	21:55
13	08:37 16:36		07:52			06:49	12	17:45 (vorh. WEA 08)	06:35	12	19:42 (vorh. WEA 06)	05:33	1 05:00
14	08:37		17:33 07:50			18:27 06:47	12	17:57 (vorh, WEA 08) 17:45 (vorh, WEA 08)	20:23	13	19:55 (vorh. WEA 05) 19:40 (vorh. WEA 06)		21:55
**	16:37		17:35			18:29	11	17:56 (vorh. WEA 08)		15	19:55 (vorh. WEA 05)		21:56
15	08:36		07:48			06:45		17:46 (vorh. WEA 08)		13	19:38 (vorh. WEA 06)		05:00
	16:39		17:37			18:30	9		20:27	17	19:55 (vorh. WEA 05)		21:57
16	08:35		07:46			06:42		17:48 (vorh. WEA 08)	06:28		19:37 (vorh. WEA 06)	05:28	04:59
	16:40		17:39			18:32	5	17:53 (vorh. WEA 08)	20:28	16		21:21	21:57
17	08:34		07:44	_	17:11 (vorh. WEA 03)	06:40		3	06:26		19:36 (vorh. WEA 06)		04:59
10	16:42		17:41	2	17:13 (vorh. WEA 03)				20:30	18		21:23	21:58
10	08:33 16:44		07:41 17:43	7	17:08 (vorh. WEA 03) 17:15 (vorh. WEA 03)				06:24	10		05:25	04:59
19			07:39	,	17:06 (vorh. WEA 03)	18:36 06:35		18:02 (vorh. WEA 07)	06:22	18	19:54 (vorh. WEA 06) 19:36 (vorh. WEA 06)	21:24 05:23	21:58 04:59
13	16:45	35	17:45	10	17:16 (vorh. WEA 03)	18:38	6	18:08 (vorh. WEA 07)	20:34	17	19:53 (vorh. WEA 06)	21:26	21:58
20	08:31	15:57 (vorh. WEA 01)	07:37		17:06 (vorh. WEA 03)			18:00 (vorh. WEA 07)				05:22	04:59
- 1	16:47 7	16:04 (vorh. WEA 01)	17:47	11	17:17 (vorh. WEA 03)		11	18:11 (vorh. WEA 07)		17		21:27	21:59
21	08:29	15:56 (vorh. WEA 01)			17:06 (vorh. WEA 03)			17:58 (vorh. WEA 07)			19:36 (vorh. WEA 06)	05:21	05:00
	16:49 10		17:49	12		18:41	13		20:37	16	19:52 (vorh. WEA 06)	21:29	21:59
22	08:28	15:54 (vorh. WEA 01)	07:33	12		06:28	46	17:57 (vorh. WEA 07)	06:15		19:37 (vorh. WEA 06)	05:19	05:00
23	16:51 13 08:27	16:07 (vorh. WEA 01) 15:54 (vorh. WEA 01)	17:51 07:31	12	17:18 (vorh. WEA 03) 17:06 (vorh. WEA 03)	18:43	15	18:12 (vorh. WEA 07) 17:57 (vorh. WEA 07)	20:39	14	19:51 (vorh. WEA 06) 19:38 (vorh. WEA 06)	21:30 05:18	21:59 05:00
2.5	16:53 15	16:09 (vorh. WEA 01)		10	17:16 (vorh. WEA 03)		15	18:12 (vorh. WEA 07)		11		21:32	21:59
24			07:29		17:07 (vorh. WEA 03)			17:56 (vorh. WEA 07)				05:16	05:00
	16:54 16	16:09 (vorh. WEA 01)	17:55	8	17:15 (vorh. WEA 03)	18:47	15		20:43	7	19:47 (vorh. WEA 06)	21:33	22:00
25	08:24	15:53 (vorh. WEA 01)	07:26		17:10 (vorh. WEA 03)	06:20		17:57 (vorh. WEA 07)	06:08			05:15	05:01
!	16:56 17	16:10 (vorh. WEA 01)	17:56	3	17:13 (vorh. WEA 03)	18:49	14		20:45			21:35	22:00
26	08:23		07:24		17:16 (vorh. WEA 04)	06:18		17:57 (vorh, WEA 07)				05:14	05:01
27	16:58 18 08:21	16:11 (vorh, WEA 01)		8	17:24 (vorh. WEA 04)	18:50	12	18:09 (vorh. WEA 07)				21:36	22:00
27	17:00 19	15:53 (vorh. WEA 01) 16:12 (vorh. WEA 01)		12	17:13 (vorh. WEA 04) 17:25 (vorh, WEA 04)	06:16 18:52	10	17:58 (vorh. WEA 07) 18:08 (vorh. WEA 07)				05:13 21:38	05:01 21:59
28	08:20	15:53 (vorh. WEA 01)	07:20	12	17:12 (vorh, WEA 04)	06:13	10		06:02			05:12	05:02
2.0	17:02 19	16:12 (vorh. WEA 01)	18:02	15	17:27 (vorh. WEA 04)	18:54	2	18:03 (vorh. WEA 07)				21:39	21:59
29	08:18	15:53 (vorh. WEA 01)			,	07:11		STREET	06:00		i	05:11	05:03
i	17:04 19	16:12 (vorh. WEA 01)	1			19:56		3	20:52			21:40	21:59
30	08:17	15:54 (vorh. WEA 01)				07:08			05:58			05:09	05:03
!	17:06 18	16:12 (vorh. WEA 01)			9	19:58		3	20:54			21:42	21:59
31	08:15 17:08 24	15:54 (vorh. WEA 01))}	07:06		1				05:08	1
Sonnenscheinstunden	17:08 24 253	16:34 (vorh. WEA 02)	274			19:59 367		1	419			21:43 491	507
astr.max.mögl.Beschattung	195	No.	2,7	288	4	307	305	1	717	194		-121	307
			'								1		

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mlt Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende

(WEA mit erstern Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de 11.04.2018 19:32/3.1.633

Dezember

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark LehmdenSchattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Oktober

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

September

August

Die Sonne schelnt täglich von Sonnenauf- bls -untergang Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

JJuli

		111-9-0	•		Sahrai			OKCODE			Novem	11001		Deze
1	05:04	05:43			1 06:36		19:47 (vorh. WEA 05)	1 07:28		18:25 (vorh. WEA 08)	07:24		15:57 (vorh. WEA 02)	1 08:16
	21:59	1 21:24			20:19	4	19:51 (vorh. WEA 05)	119:07	12	18:37 (vorh, WEA 08)	16:57	8	16:05 (vorh. WEA 02)	
2	05:05	05:44			06:37		,	07:29		18:24 (vorh. WEA 08)			15:57 (vorh. WEA 02)	
	21:58	21:23			20:17			19:04	11	18:35 (vorh. WEA 08)		10	16:07 (vorh. WEA 02)	
3	05:05	05:46			06:39			07:31		18:25 (vorh. WEA 08)			15:56 (vorh. WEA 02)	
	21:58	21:21			20:14			19:02	8	18:33 (vorh. WEA 08)		12	16:08 (vorh. WEA 02)	
4	05:06	05:48			06:41			07:33	•	18:27 (vorh. WEA 08)		12	15:55 (vorh. WEA 02)	
- 1	21:57	21:19			20:12			19:00	4	18:31 (vorh. WEA 08)		13	16:08 (vorh. WEA 02)	
5	05:07	05:49			06:42				4			13		
11	21:57	21:17			20:10			07:35		17:52 (vorh. WEA 04)			15:55 (vorh. WEA 02)	
-								18:57	6	17:58 (vorh. WEA 04)		14	16:09 (vorh. WEA 02)	
6	05:08	05:51			06:44			07:36		17:49 (vorh. WEA 04)			15:31 (vorh. WEA 01)	
_1	21:56	21:15			20:07			18:55	11	18:00 (vorh. WEA 04)		20	16:09 (vorh. WEA 02)	
7	05:09	05:53			1 06:46			1 07:38		17:46 (vorh. WEA 04)	07:36		15:29 (vorh. WEA 01)	1 08:2
	21:56	21:13			20:05			18:52	15	18:01 (vorh. WEA 04)	16:46	24	15:09 (vorh. WEA 02)	1 16:1
8	05:10	05:54			06:48			107:40		17:45 (vorh. WEA 04)	07:38		15:27 (vorh. WEA 01)	1 08:2
The state of the s	21:55	21:11			20:03			18:50	16	18:01 (vorh. WEA 04)		27	16:08 (vorh, WEA 02)	
9	05:11	05:56			06:49			07:42		17:44 (vorh. WEA 04)			15:26 (vorh. WEA 01)	
	21:54	21:10			20:00			18:48	18	18:02 (vorh. WEA 04)		27	16:07 (vorh. WEA 02)	1 16.1
10	05:12	05:58			06:51			07:44	10	17:44 (vorh. WEA 04)		27		
10	21:53	21:08							10			25	15:26 (vorh. WEA 01)	
11					19:58			18:45	18	18:02 (vorh. WEA 04)		25		
11	05:13	05:59			06:53			07:45	4.0	17:44 (vorh. WEA 04)			15:25 (vorh. WEA 01)	08:3
!	21:53	21:06			19:55			18:43	18		16:39	24	16:05 (vorh. WEA 02)	
12	05:14	1 06:01			06:55			07:47		17:44 (varh. WEA 04)			15:25 (vorh. WEA 01)	
	21:52	21:04			19:53			18:41	17	18:01 (vorh. WEA 04)		16	15:43 (vorh. WEA 01)	116:0
13	05:15	1 06:03			06:56			07:49		17:45 (varh. WEA 04)	07:47		15:25 (vorh. WEA 01)	08:3
	21:51	1 21:01			19:50			18:38	16	18:01 (vorh. WEA 04)		19	15:44 (vorh. WEA 01)	1 16:0
14	05:16	1 06:04			06:58			07:51	-	17:45 (vorh, WEA 04)			15:25 (vorh. WEA 01)	
i	21:50	20:59			19:48			18:36	14	17:59 (vorh. WEA 04)		19	15:44 (vorh. WEA 01)	
15	05:18	06:06			07:00			07:53		17:46 (vorh. WEA 04)		1.3	15:25 (vorh. WEA 01)	
	21:49	20:57			19:46			18:34	11			10		
16	05:19	06:08					10-40 (11	17:57 (vorh. WEA 04)		19		
10					07:01		18:48 (vorh. WEA 07)		_	17:48 (vorh. WEA 04)				
43	21:48	20:55			19:43	9	18:57 (vorh. WEA 07)		6	17:54 (vorh. WEA 04)		18	15:44 (vorh. WEA 01)	
17	05:20	06:10			07:03		18:45 (vorh. WEA 07)			17:40 (vorh. WEA 03)			15:26 (vorh. WEA 01)	
	21:46	20:53			19:41	12	18:57 (vorh. WEA 07)		5	17:45 (vorh. WEA 03)	16:30	17	15:43 (vorh. WEA 01)	1 16:1
16 (05:22	06:11			07:05		18:44 (vorh. WEA 07)	1 07:58		17:38 (vorh. WEA 03)	07:56		15:27 (vorh. WEA 01)	1 08:3
	21:45	20:51			19:38	14	18:58 (vorh. WEA 07)	18:27	9	17:47 (vorh. WEA 03)		16	15:43 (vorh. WEA 01)	
19	05:23	06:13		19:45 (vorh, WEA 06)	07:07		18:44 (vorh. WEA 07)	i 08:00		17:37 (vorh. WEA 03)			15:28 (vorh. WEA 01)	
	21:44	20:49	8	19:53 (vorh. WEA 06)	19:36	14	18:58 (vorh. WEA 07)		11	17:48 (vorh. WEA 03)		15	15:43 (vorh. WEA 01)	
20	05:24	06:15		19:43 (vorh. WEA 06)			18:42 (vorh. WEA 07)			17:36 (vorh, WEA 03)			15:29 (vorh. WEA 01)	
	21:43	20:47	12	19:55 (vorh. WEA 06)		16	18:58 (vorh. WEA 07)		12	17:48 (vorh. WEA 03)		13	15:42 (vorh. WEA 01)	
	05:26	06:17	12		07:10	10	18:43 (vorh. WEA 07)		12			13		
	21:41					4.4			4.5		08:02	40		
		20:44	14	19:55 (vorh. WEA 06)	19:31	14	18:57 (vorh. WEA 07)		12	17:48 (vorh. WEA 03)		10	15:41 (vorh. WEA 01)	
	05:27	06:18			07:12		18:43 (vorh. WEA 07)			17:36 (vorh. WEA 03)			15:33 (vorh. WEA 01)	
	21:40	1 20:42	16	19:56 (varh. WEA 06)		14	18:57 (vorh. WEA 07)		12	17:48 (vorh. WEA 03)		7	15:40 (vorh. WEA 01)	1 16:1
	05:29	1 06:20		19:40 (vorh. WEA 06)	07:14		18:44 (vorh. WEA 07)			17:37 (vorh. WEA 03)	08:05			1 08:4
	21:39	1 20:40	17	19:57 (vorh. WEA 06)	19:26	12	18:56 (vorh. WEA ()7)	1 18:16	9	17:46 (vorh. WEA 03)	16:22			16:1
24	05:30	06:22		19:39 (vorh. WEA 06)	07:15		18:44 (vorh. WEA 07)	08:09		17:38 (vorh. WEA 03)	08:07			08:4
	21:37	20:38	17	19:56 (vorh. WEA 06)	19:24	9	18:53 (vorh. WEA 07)	18:14	6	17:44 (vorh. WEA 03)	16:21			16:1
	05:32	06:23			07:17		- (07:11	-	(08:09			08:4
	21:36	20:35	17		19:21			17:12			16:20		10	16:1
	05:33	06:25		19:39 (vorh, WEA 06)				07:13		1			1	
	21:34		10		19:19						08:10			08:4
		20:33	18	19:57 (vorh, WEA 05)			40.24 6 4 14152 222	17:10		-	16:19			16:1
	05:35	06:27	4.7	19:39 (vorh. WEA 06)	07:21		18:31 (vorh. WEA 08)				08:12			08:4
	21:33	20:31	17	19:56 (vorh, WEA 05)		1	18:32 (vorh. WEA 08)			- 0	16:18			16:1
	05:36	06:29			07:22		18:27 (vorh. WEA 08)			- 3	08:14			08:4
	21:31	20:29	17	19:56 (vorh, WEA 05)	19:14	8	18:35 (vorh. WEA 08)	17:06		1	16:17			16:1
	05:38	1 06:30		19:41 (vorh. WEA 06)			18:26 (vorh. WEA 08)	07:19		3	08:15			08:4
	21:29	20:26	15	19:56 (vorh. WEA 05)		10	18:36 (vorh. WEA 08)			7	16:16			16:1
	05:39	06:32		19:42 (vorh. WEA 06)			18:25 (vorh, WEA 08)				08:17			08:4
	21:28	20:24	13	19:55 (vorh. WEA 05)		12	18:37 (vorh, WEA 08)				16:15			16:1
	05:41	06:34		19:45 (vorh. WEA 05)	22.02		-5-57 (401111 415/1 00)	07:23			10.13			
	21:26	20:22	9	19:54 (vorh. WEA 05)				16:59						08:4
	509		7	13.J# (VUIII. WEA US)	382						264			16:1
aumenstriemstungen 1	בטכ	458	190		204	149		329	277		261	275		236
nax.mögl.Beschattung												375		

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

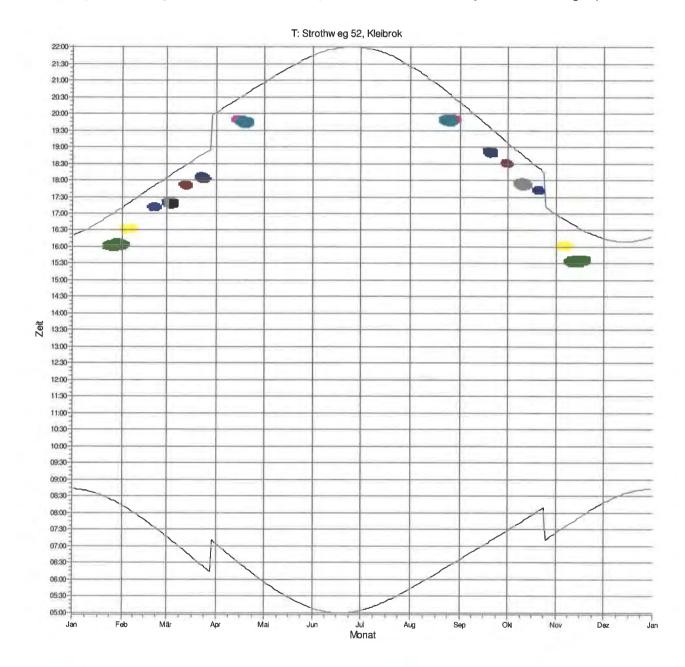
(WEA mit erstem Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:32/3.1.633

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark LehmdenSchattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok





Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11,04,2018 19:32/3,1,633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEA

3 °

1 Tag(e)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont

Tage zwischen Berechnungen

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 Sonneneinfallsrichtung

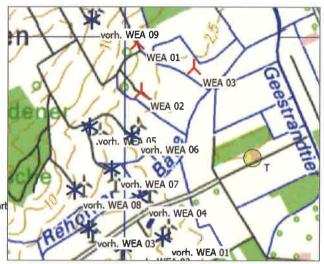
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Orographie Lehmden Liethe final beart Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Augenhöhe: 1,5 m Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:20.000 * Existierende WEA

Schattenrezeptor

WEA

				WEA-T	ур					Schattend	aten
Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Тур	Nenn-	Rotor-	Nabenhöhe	Beschatt	U/min
							leistung	durchmesser		Bereich	
		[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/mln]
		-,-	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
445.948	5.902.888	7,5	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
445.754	5.902.988	6,0	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2,500	22,4
446.040	5.903.162	4,1	NEG Micon N	Neln	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
445.758	5.903.563	5,8	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
445.994	5.903.518	2,5	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
445.881	5.903.323	4,4	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
445.675	5.903.205	6,7	NEG Micon N	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
445.769	5.904.164	14,0	Enercon E-58	.Ja	ENERCON	E-58/10.58-1.000	1.000	58,0	70,5	1.347	24,0
446.026	5.904.036	4,6	Enercon E-82	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
446.048	5.903.762	3,3	Enercon E-82	. Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
446.341	5.903.894	1,7	Enercon E-82	Ja	ENERCON	E-82 E2-2.300	2.300	82,0	108,4	1.598	18,0
	446.169 445.948 445.754 446.040 445.758 445.994 445.881 445.675 445.769 446.026 446.026	446.169 5.902.942 445.948 5.902.888 445.754 5.902.988 446.040 5.903.162 445.758 5.903.563 445.881 5.903.323 445.675 5.903.203 445.675 5.903.203 445.675 5.903.203 445.026 5.904.164 446.026 5.904.036 446.048 5.903.762	[m] . 446.169 5.902.942 4,6 . 445.948 5.902.888 7,5 . 445.754 5.902.988 6,0 . 445.758 5.903.162 4,1 . 445.881 5.903.323 4,4 . 445.881 5.903.323 6,7 . 445.675 5.903.205 6,7 . 445.769 5.904.164 14,0 . 446.026 5.904.036 4,6 . 446.048 5.903.762 3,3	[m] 4,6 NEG Micon N 4,5 NEG Micon N 4,5 NEG Micon N 7,5 NEG Micon N 445.754 5.902.988 6,0 NEG Micon N 445.758 5.903.563 5,8 NEG Micon N 445.891 5.903.203 6,7 NEG Micon N 445.891 5.903.203 6,7 NEG Micon N 445.675 5.903.203 6,7 NEG Micon N 445.675 5.903.205 6,7 NEG Micon N 445.675 5.904.036 4,6 Enercon E-58 446.026 5.904.036 4,6 Enercon E-82 3,3 Enercon E-82	Ost Nord Z Beschreibung Aktuell [m] 446.169 5.902.942 4,6 NEG Micon N Nein 445.948 5.902.888 7,5 NEG Micon N Nein 446.040 5.903.162 4,1 NEG Micon N Nein 445.95 5.903.563 5,8 NEG Micon N Nein 445.81 5.903.323 4,4 NEG Micon N Nein 445.85 5.903.320 6,7 NEG Micon N Nein 445.675 5.903.205 6,7 NEG Micon N Nein 445.769 5.904.036 4,6 Enercon E-58 Ja 446.026 5.904.036 4,6 Enercon E-58 Ja 446.048 5.903.762 3,3 Enercon E-82 Ja	[m] 446.169 5.902.942 4,6 NEG Micon N Nein 445.948 5.902.988 7,5 NEG Micon N Nein 445.754 5.902.988 6,0 NEG Micon N Nein 446.040 5.903.162 4,1 NEG Micon N Nein 445.758 5.903.533 5,8 NEG Micon N Nein 445.881 5.903.323 4,4 NEG Micon N Nein 445.881 5.903.323 4,4 NEG Micon N Nein 445.675 5.903.205 6,7 NEG Micon N Nein 445.675 5.904.036 4,6 Enercon E-58 Ja 446.026 5.904.036 4,6 Enercon E-82 Ja ENERCON ENERCON	Ost Nord Z Beschreibung Aktuell Hersteller Typ [m] 446.169 5.902.942 4,6 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 NM52	Ost Nord Z Beschreibung Aktuell Hersteller Typ Nennleistung [kW] 4 46.169 5.902.942 4,6 NEG Micon N Nein NEG MICON N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 4 445.948 5.902.888 7,5 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 4 445.754 5.902.988 6,0 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 4 445.758 5.903.162 4,1 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 4 45.894 5.903.563 5,8 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 4 45.881 5.903.323 4,4 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 4 45.861 5.903.3203 6,7 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 4 445.769 5.904.036 4,6 Enercon E-58 Ja ENERCON E-58/10.58-1.000 1.000 4 46.026 5.904.036 4,6 Enercon E-82 Ja ENERCON E-82 E2-2.300 2.300 4 46.048 5.903.762 3,3 Enercon E-82 Ja ENERCON E-82 E2-2.300 2.300	Ost Nord Z Beschreibung Aktuell Hersteller Typ Nenn-leistung (kW) Rotor-durchmesser (kW) 446.169 5.902.942 4,6 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 445.948 5.902.888 7,5 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 445.754 5.902.988 6,0 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 446.040 5.903.162 4,1 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 445.758 5.903.563 5,8 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 445.994 5.903.518 2,5 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 445.881 5.903.3203 4,4 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 445.675 5.903.205 6,7 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 445.769 5.904.036 4,6 Enercon E-58 Ja ENERCON E-58/10.58-1.000 1,000 58,0	Ost Nord Z Beschreibung Aktuell Hersteller Typ Nenn-leistung durchmesser [kW] Nabenhöhe 446.169 5.902.942 4,6 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 73,8 445.194 5.902.988 7,5 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 73,8 445.754 5.902.988 6,0 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 73,8 445.758 5.903.162 4,1 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 73,8 445.994 5.903.518 2,5 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 73,8 445.881 5.903.323 4,4 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 73,8 445.861 5.903.205 6,7 NEG Micon N Nein NEG MICON NM52/900-900/200 900 52,2 73,8 445.769 5.904.164 14,0 Enercon E-58 Ja ENERCON E-82 E2-2.300 2.300 82,0 108,4 <	Ost Nord Z Beschreibung Aktuell Hersteller Typ Nenn-leistung durchmesser [kW] Rotor-leistung durchmesser [kW] Nabenhöhe Beschätt-leistung durchmesser [kW] Rotor-leistung durchmesser [kW] Immanier [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe Beschätt-leistung [m] Nabenhöhe

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr. Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe			Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
T Strothwea 52, Kleibrok	446,673	5.903.388	1.6	0.1	0.1	2.0	0.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr. Name

astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr Schattentage/a Max.Schatten Stunden/Tag [Std/Jahr] [Tage/Jahr] [Std/Tag] T Strothweg 52, Kleibrok 50:39 196 0:27

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Maximal [Std/Jahr] vorh. WEA 01 NEG Micon NM52 8:18 vorh. WEA 02 NEG Micon NM52 4:10 vorh, WEA 03 NEG Micon NM52 2:31 vorh. WEA 04 NEG Micon NM52 5:25 vorh. WEA 05 NEG Micon NM52 3:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Literater Anwender:

Ingenieurbüro PLANkon

Blumenstrasse 26

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:32/3.1.633

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEA

(Fortsetzung	von letzter Seite)	
Nr.	Name	Maximal
		[Std/Jahr]
vorh. WEA 06	NEG Micon NM52	5:36
vorh. WEA 07	NEG Micon NM52	3:47
vorh. WEA 08	NEG Micon NM52	2:14
vorh. WEA 09	Enercon E-58/10.58	0:00
WEA 01	Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	0:00
WEA 02	Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	17:46
WEA 03	Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	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.

Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04.2018 19:32/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEASchattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	r		Miirz			April			Hal			[Juni		
1	08:43			08:14		15:55 (vorh, WEA 01)	07:17		17:11 (vorh, WEA 04)	1 07:04			05:56			1 05:07		20:36 (WEA 02)
	16:19			17:10	25	16:36 (vorh. WEA 02)		17	17:28 (vorh. WEA 04)				20:55			21:44	17	20:53 (WEA 02)
2	08:43			08:12		15:56 (vorh. WEA 01)			17:10 (vorh, WEA 04)				05 54			05:07		20:35 (WEA 02)
-	16:21			17:12	27	16:37 (vorh. WEA 02)		17	17:27 (vorh. WEA 04)				20:57			21:45	19	20:54 (WEA 02)
3	16:22			08:10	20	15:57 (vorh. WEA 01)			17:10 (vorh, WEA 04)				05:52			05:06		20:35 (WEA 02)
4	08:42			17:14	26	16:37 (vorh. WEA 02) 15:58 (vorh. WEA 01)	18:08	18	17:28 (vorh. WEA 04) 17:10 (vorh, WEA 04)	06:56			20:59			21:46	19	20:54 (WEA 02)
	16:23			17:15	24	15:38 (vorh. WEA 01)		18	17:28 (vorh, WEA 04)				05:50 21:01			05:05	21	20:34 (WEA 02) 20:55 (WEA 02)
5	08:42			08:07	27	16:02 (vorh. WEA 01)		10	17:10 (vorh. WEA 04)				05:48			05:04	21	20:35 (WEA 02)
-	16:24			17:17	18	16:39 (vorh. WEA 02)	18:12	17	17:27 (vorh. WEA 04)				21:02			21:49	22	20:56 (WEA 02)
5	08:42			08:05		16:25 (vorh. WEA 02)	07:06		17:11 (vorh. WEA 04)				05:46			05:03		20:34 (WEA 02)
	16:25			17:19	14	16:39 (vorh. WEA 02)		15	17:26 (vorts, WEA 04)	20:10			21:04			21:50	22	20:56 (WEA 02)
7.				08:03		16:25 (vorh, WEA 02)			17:11 (vorh. WEA 04)	06:49			05:44			05:03		20:34 (WEA 02)
	16:27			17:21	14	16:39 (vorh, WEA 02)		13	17:24 (vorh, WEA 04)	20:12			21:06			21:51	23	20:57 (WEA 02)
8	08:41			08:01		16:26 (vorh, WEA 02)			17:13 (vorh. WEA 04)				05:42			05:02		20:33 (WEA 02)
0	16:28			17:23	12	16:38 (vorh, WEA 02) 16:27 (vorh, WEA 02)		9	17:22 (vorh, WEA 04) 17:51 (vorh, WEA 08)	20:14			21:08			21:51	24	20:57 (WEA 02)
,	16:29			17:25	10	16:37 (vorh, WEA 02)		2	17:53 (vorh. WEA 08)	20:16			05:40			05:02	24	20:34 (WEA 02) 20:58 (WEA 02)
10	08:40			07:58	10	16:29 (vorh. WEA 02)		-	17:48 (vorh. WEA 08)	06:42			05:38			05:01	24	20:33 (WEA 02)
-	16:31			17:27	7	16:36 (vorh, WEA 02)		7	17:55 (vorh. WEA 08)				21:11			21:53	25	20:58 (WEA 02)
11	08:39			07:56			06:54					19:47 (vorh. WEA 05)	05:37			05:01		20:34 (WEA 02)
	16:32			17:29			18:23	10	17:57 (vorh. WEA 08)		4	19:51 (vorh, WEA 05)	21:13			21:54	24	20:58 (WEA 02)
12	08:38			07:54			06:52		17:45 (vorh. WEA 08)	06:38		19:45 (vorts. WEA 05)	05:35			05:00		20:34 (WEA 02)
42	16:34			17:31			18:25	12	17:57 (vorh. WEA 08)	20:21	9	19:54 (vorh. WEA 05)	21:14			21:55	25	20:59 (WEA 02)
13	08:37 16:36			07:52 17:33			06:49	47	17:45 (vorh. WEA 08)	06:35		19:42 (vorti, WEA 05)	05:33			05:00		20:34 (WEA 02)
14	08:37			07:50			18:27	12	17:57 (vorh. WEA 08) 17:45 (vorh, WEA 08)		13	19:55 (vorh. WEA 05) 19:40 (vorh. WEA 05)				21:55	25	20:59 (WEA 02)
**	16:37			17:35			18:29	11	17:56 (vorh, WEA 08)		15	19:55 (vorh. WEA (15)				21:56	26	20:33 (WEA 02) 20:59 (WEA 02)
15	08:36			07:48			06:45		17:46 (vorh, WEA 08)			19:38 (vorh. WEA 05)				05:00	20	20:34 (WEA 02)
	16:39			17:37			18:30	9			17	19:55 (vorh. WEA 05)				21:57	25	20:59 (WEA 02)
16	08:35			07:46			06:42					19:37 (vorh. WEA 06)	05:28			04:59	_	20:34 (WEA 02)
	16:40			17:39			18:32	5	17:53 (vorh. WEA 08)		18	19:55 (vorh. WEA 05)				21:57	26	21:00 (WEA 02)
17	08:34			07:44	_	17:11 (vorh, WEA 03)				06:26		19:36 (vorh. WEA 06)	05:27			04:59		20:34 (WEA 02)
40	16:42			17:41 07:41	2	17:13 (vorh. WEA 03)				20:30	18	19:54 (vorh. WEA 05)	21:23			21:58	26	21:00 (WEA 02)
18	16:44			17:43	7	17:08 (vorh. WEA 03) 17:15 (vorh. WEA 03)				06:24	18	19:36 (vorh, WEA 06) 19:54 (vorh, WEA 06)	05:25			04:59	~-	20:34 (WEA 02)
19				07:39	,	17:06 (vorh, WEA 03)			18:02 (vorh. WEA 07)	06:22	10	19:36 (vorh. WEA 06)				21:58	26	21:00 (WEA 02) 20:34 (WEA 02)
- 779	16:45			17:45	10	17:16 (vorh. WEA 03)		6	18:08 (vorh. WEA 07)	20:34	17	19:53 (vorh. WEA 06)				21:58	26	21:00 (WEA 02)
20	08:31		15:57 (vorh, WEA 01)			17:06 (vorh, WEA 03)	06:33	•	18:00 (vorh, WEA 07)				05:22			04:59	20	20:35 (WEA 02)
	16:47	7	16:04 (vorh. WEA 01)		11	17:17 (vorh. WEA 03)	18:40	11	18:11 (vorh. WEA 07)		17	19:52 (vorh. WEA 06)	21:27			21:59	26	21:01 (WEA 02)
21	08:29		15:56 (vorh, WEA 01)			17:06 (vorh, WEA 03)						19:36 (vorh. WEA 06)	05:21			05:00		20:35 (WEA 02)
_17	16:49	10	16:06 (vorh. WEA 01)		12	17:18 (vorh. WEA 03)		13	18:11 (vorh. WEA 07)		16	19:52 (vorh. WEA 06)	21:29			21:59	27	21:02 (WEA 02)
22	08:28 16:51	13	15:54 (vorh, WEA 01) 16:07 (vorh, WEA 01)		42	17:06 (vorh. WEA 03)		45	17:57 (vorh, WEA 07)			19:37 (vorh. WEA 05)	05:19			05:00		20:35 (WEA 02)
22	08:27	13	15:54 (vorh, WEA 01)		12	17:18 (vorh, WEA 03) 17:06 (vorh, WEA 03)		15	18:12 (vorh, WEA 07) 17:57 (vorh, WEA 07)		14	19:51 (vorh, WEA 06) 19:38 (vorh, WEA 06)	21:30 05:18			21:59 05:00	26	21:01 (WEA 02) 20:35 (WEA 02)
	16:53	15	16:09 (vorh. WEA 01)		10	17:16 (vorh, WEA 03)	18:45	15	18:12 (vorh. WEA 07)	20:41	11	19:49 (vorh, WEA 06)	21:32			21:59	26	21:01 (WEA 02)
24	08:26		15:53 (vorh, WEA 01)			17:07 (vorti, WEA 03)	06:23		17:56 (vorh, WEA 07)			19:40 (vorh. WEA 06)	05:16			05:00	20	20:36 (WEA 02)
10	16:54	16	16:09 (vorh, WEA 01)	17:55	8	17:15 (vorh. WEA 03)		15	18:11 (vorh, WEA 07)	20:43	7	19:47 (vorh. WEA 06)				22:00	26	21:02 (WEA 02)
25			15:53 (vorh, WEA 01)			17:10 (vorh. WEA 03)			17:57 (vorh. WEA 07)			messee.	05:15			05:01		20:36 (WEA 02)
	16:56	17	16:10 (vorh, WEA 01)		3	17:13 (vorh. WEA 03)		14	18:11 (vorh, WEA 07)				21:35			22:00	26	21:02 (WEA 02)
26	08:23		15:53 (vorh. WEA 01)		_	17:16 (vorh. WEA 04)			17:57 (vorh. WEA 07)			(1)	05:14			05:01		20:36 (WEA 02)
27	16:58 08:21	18	16:11 (vorh, WEA 01) 15:53 (vorh, WEA 01)		8	17:24 (vorh. WEA 04) 17:13 (vorh. WEA 04)	18:50 06:16	12	18:09 (vorh, WEA 07)				21:36			22:00	26	21:02 (WEA 02)
2/	17:00	19	16:12 (vorh. WEA 01)		12	17:25 (vorh. WEA 04)		10	17:58 (vorh. WEA 07) 18:08 (vorh, WEA 07)			3	05:13 21:38			05:01	25	20:37 (WEA 02) 21:02 (WEA 02)
28	06:20	15	15:53 (vorh, WEA 01)		12	17:12 (vorh. WEA 04)	06:13	10	18:01 (vorh. WEA 07)			3	05:12		20:41 (WEA 02)	05:02	25	20:37 (WEA 02)
	17:02	19	16:12 (vorh. WEA 01)		15	17:27 (vorh, WEA 04)		2	18:03 (vorh, WEA 07)			3	21:39	6		21:59	25	21:02 (WEA 02)
29	08:16		15:53 (vorh. WEA 01)				07:11	_	zono (rom, rez rory	06:00		i i	05:11		20:39 (WEA 02)	05:03		20:37 (WEA 02)
1	17:04	19	16:12 (vorh. WEA 01)			19	19:56			20:52		i	21:40	10		21:59	26	21:03 (WEA 02)
30	08:17		15:54 (vorh. WEA 01)			j.	07:08			05:58			05:09		20:37 (WEA 02)			20:38 (WEA 02)
_)!	17:06	16	16:12 (vorh. WEA 01)			1	19:58			20:54		3	21:42	13	20:50 (WEA 02)	21:59	25	21:03 (WEA 02)
31	08:15	24	15:54 (vorh, WEA 01)				07:06),	05:08		20:36 (WEA 02)			
Sonnenscheinstunden	17:08 253	24	16:34 (vorh. WEA 02)	274			19:59 367			419			21:43 491	16	20:52 (WEA 02)	507		
astr.max.mögl.Beschattung		195	8	2/7	268	3	307	305		713	194	į.	431	45	3	307	729	
			13			(9				,		7		13	9			

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 erstern Schatten) (WEA mit letztern Schatten)



Ingenieurbüro PLANkon Blumenstrasse 26 DE-26121 Oldenburg 0441 390 34 - 0 Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de 11.04,2018 19:32/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEASchattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok 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 Sonneneinfallsrichtung

Die Windenergieanlage/n Ist/sind immer In Betrieb

	Juli			August			Septem	ber		Oktob			Novem	ber		Dezember
t	05:04		20:38 (WEA 02)	05 43			06:36		19:47 (vorh, WEA 05)	07:28		18:25 (vorh, WEA 08)	07:24		15:57 (vorh, WEA 02)	08:18
	21:59	25	21:03 (WEA 02)				20:19	4	19:51 (vorh. WEA 05)		12	18:37 (vorh. WEA 08)		8	16:05 (vorh. WEA 02)	
2	05:05		20:38 (WEA 02)				06:37			07:29		18:24 (vorh. WEA 08)				
	21:58	25	21:03 (WEA ()2)	21:23			20:17			19:04	11	18:35 (vorti, WEA 08)	16:56	10	16:07 (varh. WEA 02)	16:14
3	05:05		20:39 (WEA 02)				06:39			07:31		18:25 (vorh. WEA 08)			15:56 (vorh. WEA 02)	
	21:58	24	21:03 (WEA 02)				20:14		13	19:02	8	18:33 (vorh. WEA 08)		12	16:08 (vorh. WEA 02)	
4	05:06		20:39 (WEA 02)				06:41			07:33		18:27 (vorh. WEA 08)			15:55 (vorh. WEA 02)	
9	21:57	23	21:02 (WEA 02)				20:12			19:00	4		16:52	13		16:12
5	05:07		20:39 (WEA 02)				1 06:42			07:35			07:32		15:55 (vorh. WEA 02)	08:24
6	21:57	23	21:02 (WEA 02)				20:10 06:44			18:57	6	17:58 (vorh, WEA 04) 17:49 (vorh, WEA 04)	16:50	14	16:09 (vorh. WEA 02)	
	05:08	22	20:40 (WEA 02) 21:02 (WEA 02)				20:07			18:55	11	18:00 (vorh, WEA 04)		20	15:31 (vorh, WEA 01) 16:09 (vorh, WEA 02)	
7	05:09	22	20:41 (WEA 02)				05:46		. 13	07:38	11	17:46 (vorh. WEA 04)		20	15:29 (vorh. WEA 01)	
	21:56	21	21:02 (WEA 02)				20:05			18:52	15	18:01 (vorh, WEA 04)	16:46	24		16:11
8	05:10		20:41 (WEA 02)				06:48		1	07:40	20	17:45 (vorh. WEA 04)	07:38		15:27 (vorh. WEA 01)	
	21:55	21	21:02 (WEA 02)				20:03			18:50	16	18:01 (vorh. WEA 04)	16:44	27	16:08 (vorh. WEA 02)	
9	05:11		20:42 (WEA 02)				06:49			07:42					15:26 (vorh, WEA 01)	
	21:54	20	21:02 (WEA 02)				20:00		1	18:48	18	18:02 (vorh, WEA 04)	16:43	27		
10	05:12		20:43 (WEA 02)	05:58			06:51		1	07:44		17:44 (vorh, WEA 04)	07:42		15:26 (varh, WEA 01)	08:30
	21:53	19	21:02 (WEA 02)				19:58			18:45	18	18:02 (vorh. WEA 04)	16:41	25		16:10
11	05:13		20:43 (WEA 02)				06:53			07:45		17:44 (vorh. WEA 04)			15:25 (vorh. WEA 01)	
	21:53	18	21:01 (WEA 02)				19:55		3	18:43	18	18:02 (vorh, WEA 04)		24	16:05 (vorh. WEA 02)	
12	05:14		20:44 (WEA 02)				06:55			07:47		17:44 (vorh. WEA 04)				
42	21:52	16	21:00 (WEA 02)				19:53			10:41	17	18:01 (vorh. WEA 04)		18	15:43 (vorh. WEA 01)	16:09
13	05:15	4.4	20:45 (WEA 02)				19:50		- 1	07:49	40	17:45 (vorh. WEA 04)		- 10		08:34
14	21:51 05:16	14	20:59 (WEA 02) 20:46 (WEA 02)				06:58		13	18:38 07:51	16	18:01 (vorh, WEA 04) 17:45 (vorh, WEA 04)		19	15:44 (vorh. WEA 01) 15:25 (vorh. WEA 01)	
17	21:50	12	20:58 (WEA 02)				19:48			18:36	14	17:59 (vorh. WEA 04)		19	15:44 (vorh. WEA 01)	
15	05:18	12	20:48 (WEA 02)				07:00			07:53	17	17:46 (vorh, WEA 04)		19	15:25 (vorh, WEA 01)	08:36
-5	21:49	9	20:57 (WEA 02)				19:46			18:34	11		16:33	19	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
16	05:19	-	Edis, fire, act	06:08			07:01		18:48 (vorh. WEA 07)	07:55			07:53			08:36
74	21:48			20:55			19:43	9	18:57 (vorh. WEA 07)	18:32	6	17:54 (vorh. WEA 04)		18	15:44 (vorh. WEA 01)	
17	05:20			06:10			07:03		18:45 (vorh, WEA 07)	07:56		17:40 (vorh. WEA 03)			15:26 (vorh. WEA 01)	
	21:46			20:53			19:41	12	18:57 (vorh. WEA 07)	18:29	5		16:30	17	15:43 (vorh, WEA 01)	16:10
18	05:22			06:11			07:05		18:44 (vorh. WEA 07)	07:5B		17:38 (vorh. WEA 03)	07:56		15:27 (vorh. WEA 01)	08:38
	21:45			20:51			19:38	14	18:58 (vorh. WEA 07)	18:27	9	17:47 (vorh. WEA 03)		16	15:43 (vorh. WEA 01)	16:10
19	05:23			06:13	_	19:45 (vorh. WEA 06)	07:07		18:44 (vorh. WEA 07)	08:00		17:37 (vorh, WEA 03)			15:28 (vorh, WEA 01)	
20	21:44			20:49	8	19:53 (vorh, WEA 06)	19:36	14	18:58 (vorh, WEA 07)	18:25	11	17:48 (vorh. WEA 03)		15	15:43 (vorh, WEA 01)	16:10
20	05:24			06:15		19:43 (vorh. WEA 06)	07:08		18:42 (vorti. WEA 07)	08:02	- 12	17:36 (vorh. WEA 03)		4.2	15:29 (vorh. WEA 01)	08:39
21	21:43 05:26			20:47	12	19:55 (vorh. WEA 06) 19:41 (vorh. WEA 06)	19:33	16	18:58 (vorh. WEA 07) 18:43 (vorh. WEA 07)	18:23	12	17:48 (vorh, WEA 03) 17:36 (vorh, WEA 03)		13	15:42 (vorh, WEA 01) 15:31 (vorh, WEA 01)	16:10
21	21:41			20:44	14	19:55 (vorh. WEA 06)	19:31	14	18:57 (vorh. WEA 07)	18:20	12	17:48 (vorh, WEA 03)		10	15:41 (vorh, WEA 01)	
72	05:27			06:18	17		07:12	14	18:43 (vorh. WEA 07)	08:06	12	17:36 (vorti. WEA 03)		10	15:33 (vorh. WEA 01)	
	21:40			20:42	16		19:29	14	18:57 (vorh, WEA 07)	18:18	12	17:48 (vorh, WEA 03)		7	15:40 (vorh. WEA 01)	
23	05:29			06:20		19:40 (vorh. WEA 06)	07:14		18:44 (vorh, WEA 07)	08:07	~~	17:37 (vorh, WEA 03)		,	20110 (101111 1121 02)	08:41
	21:39			20:40	17	19:57 (vorh. WEA 06)	19:26	12	18:56 (vorh. WEA 07)	18:16	9	17:46 (vorh. WEA 03)				16:12
24	05:30			06:22		19:39 (vorh. WEA 06)	07:15		18:44 (vorh. WEA 07)	08:09		17:38 (vorh. WEA 03)	08:07			08:42
	21:37			20:38	17	19:56 (vorh. WEA 06)	19:24	9	18:53 (vorh. WEA 07)	18:14	6	17:44 (vorh, WEA 03)	16:21			16:12
25	05:32			06:23			07:17			07:11			08:09			08:42
-	21:36			20:35	17	19:56 (vorh, WEA 05)	19:21			17:12			16:20			16:13
26	05:33			06:25		19:39 (vorh. WEA 06)	07:19			07:13			08:10			08:42
	21:34			20:33	16	19:57 (vorh. WEA 05)	19:19		40.04 (4 1100.00)	17:10			16:19			16:14
27	05:35			06:27	47		07:21		18:31 (vorh. WEA 08)	07:15			08:12			08:42
28	21:33 05:36			20:31	17		19:16	1	18:32 (vorh. WEA 08)	17:08			16:18			16:14
28	21:31			06:29	17	19:39 (vorh. WEA 06) 19:56 (vorh, WEA 05)	19:14	8	18:27 (vorh. WEA 08) 18:35 (vorh. WEA 08)	17:06			08:14			08:43 16:15
29	05:38			06:30	17		07:24		18:26 (vorh. WEA 08)	07:19			08:15			08:43
29	21:29			20:26	15	19:56 (vorh. WEA 05)		10	18:36 (vorh, WEA 08)	17:03			16:16			16:16
30	05:39			06:32	2.5		07:26	10	18 25 (vorh. WEA 08)	07:21			08:17			08:43
50	21:28			20:24	13	19:55 (vorh. WEA 05)	19:09	12	18:37 (vorh. WEA 08)	17:01			16:15			16:17
31	05:41			06:34		19:45 (vorh. WEA 05)	1			07:23			i			08:43
	21:26			20:22	9	19:54 (vorh. WEA 05)	i			16:59			1			16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382		- 1	329			261			236
astr.max,môgl,Beschattung		292		1	190		1	149		1.	277		1	375		1

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

Tag im Monat

Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM)

Minuten mit Schatten

Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende

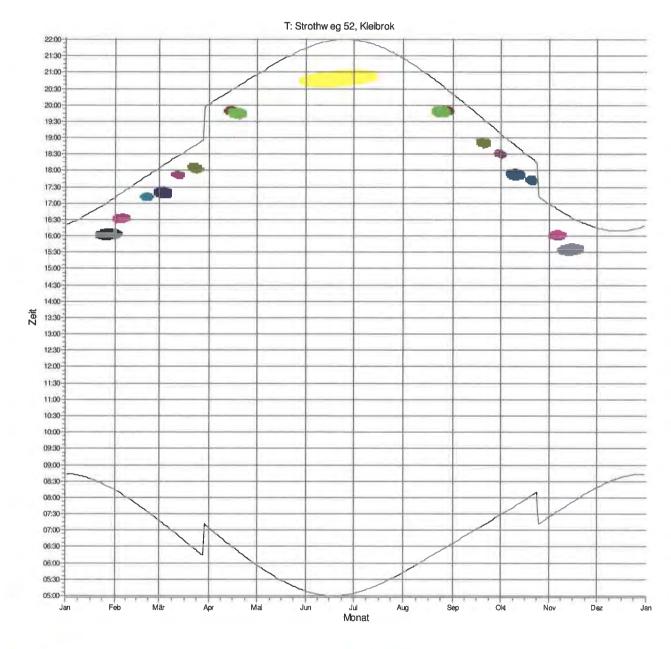
(WEA mit erstern Schatten) (WEA mit letztem Schatten)



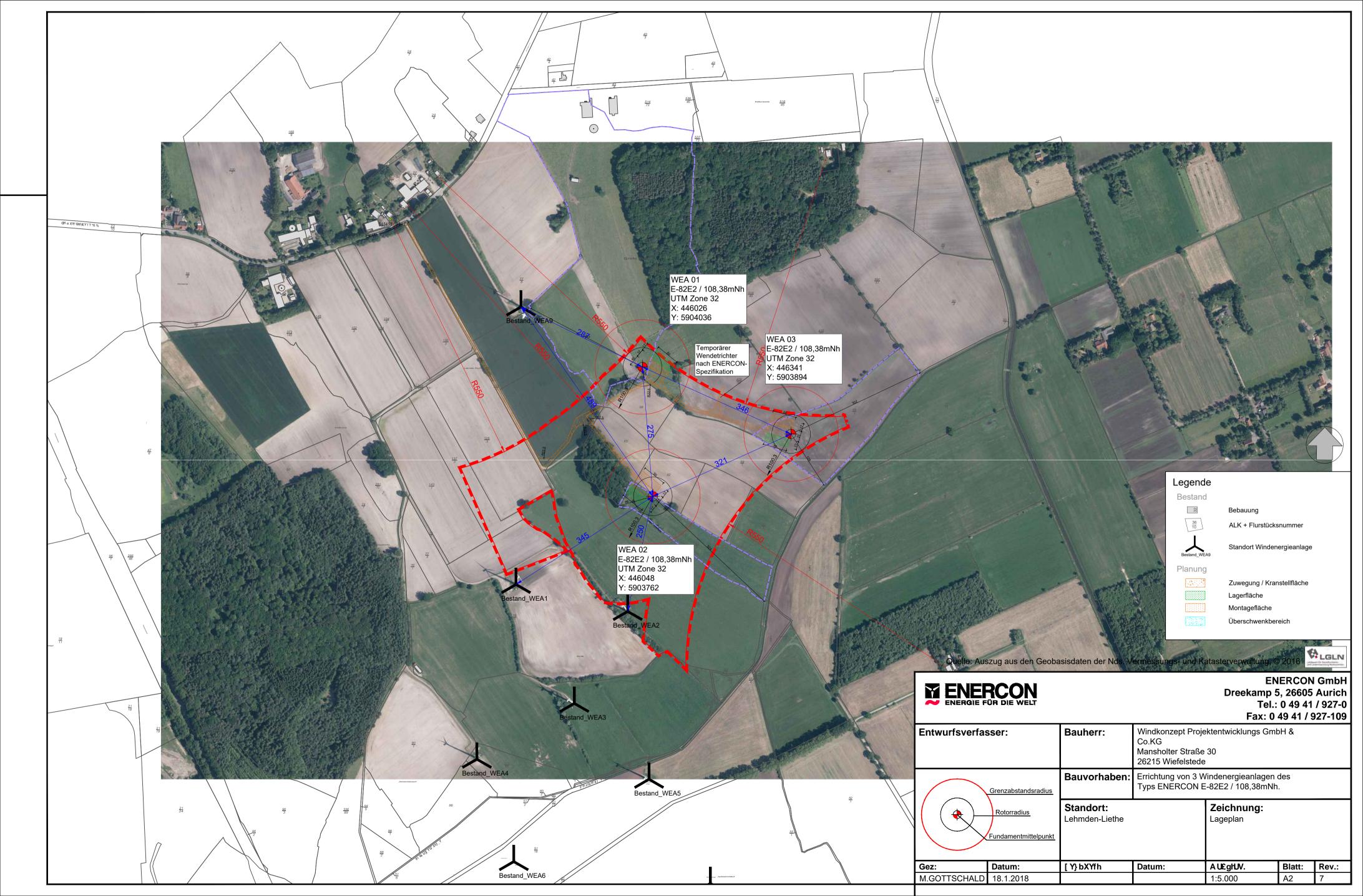
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mail@plankon.de

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEASchattenrezeptor: T - Strothweg 52, Kleibrok







Kurzbeschreibung

Einleitung

Es ist geplant in der Gemeinde Rastede im Landkreis Ammerland 3 Windenergieanlagen der Firma ENERCON vom Typ E-82 E2 mit einer Nabenhöhe von 108,38 m zu errichten. Die Anlagen haben eine Nennleistung von je 2.300 kW und werden getriebelos mit einem Dreiblattrotor betrieben. Die Gesamthöhe beträgt 149,38m.

Die Baugrundstücke sind die Flurstücke 12, 71, 73/1 Flur 15 der Gemarkung Rastede in 26180 Rastede.

Da die geplanten Windenergieanlagen eine Gesamthöhe größer als 50m haben werden, ist ein Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG durchzuführen.

Erschließung

Die Anbindung des Windparks erfolgt von der K 131. Von dort aus folgt die Zuwegung über bestehende Wirtschaftswege, die entsprechend der ENERCON-Spezifikation ausgebaut bzw. verlängert werden.

Innerhalb des Windparks werden die Erschließungswege zur Schonung der landwirtschaftlichen Nutzung soweit wie möglich am Parzellenrand und auf bestehenden Wegen geführt.

Der genaue Verlauf der Zuwegung ist den beigefügten Lageplänen zu entnehmen. Die Baugrunduntersuchung empfiehlt eine Pfahlgründung.

Brandschutz

Für die ENERCON Windenergieanlagen wurde ein ausführliches Sicherheitskonzept erarbeitet, das dem BlmSchG-Antrag beiliegt.

Des Weiteren können die Windenergieanlagen von der Feuerwehr über die ausgebauten Erschließungswege erreicht werden.

Schallemission

In Bezug auf die Schallimmission werden die zulässigen Werte gemäß TA-Lärm zugrunde gelegt.

Nutzung	nachts
Allgemeines Wohngebiet	40 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet	45 dB(A)
Gewerbegebiet	50 dB(A)

Diese Immissionswerte sind an den nächstgelegenen Immissionspunkten zu unterschreiten.

Als Nachweis, dass die Richtwerte gemäß TA-Lärm eingehalten werden, wurde ein Gutachten bezüglich der Schallimmission erstellt und ist ebenfalls dem BImSchG-Antrag zu entnehmen.

Schattenwurf

Ein einheitliches Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Rotorschattenwurfdauer sowie ein Beurteilungsrahmen sind bisher nicht rechtlich verbindlich festgelegt worden. Normen und Richtlinien sowie Orientierungswerte fehlen.

Der Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) empfiehlt einen Richtwert von maximal 30 Stunden pro Jahr bzw. 30 Minuten pro Tag in Bezug auf die astronomisch mögliche Schattenwurfdauer.

Als Nachweis bezüglich des Schattenwurfs wurde ebenfalls ein Gutachten erstellt, welches dem besagtem BlmSchG-Antrag zu entnehmen ist.

Naturschutz

Die Unterlagen zur Beurteilung des Eingriffes in Natur und Landschaft sowie zum Bodenschutz sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan erfasst und erforderliche Ausgleichsmaßnahmen sind ebenfalls im BlmSchG-Antrag beigefügt.

UVP

Die Unterlagen zur standortbezogenen Prüfung der Umweltverträglichkeit der geplanten Windenergieanlagen sind bereits im Rahmen des BlmSchG-Antrages beantragt.

Signaturtechnisches Gutachten zur Planung von Windenergieanlagen im Bereich Lehmden im Einflussbereich der militärischen Radaranlagen Brockzetel und Wittmund

Gutachten Nr.: TAEYO2-332/16

(Technischer Abschluss) 23.09.2016

Auftraggeber:

RA Dirk Schröder Mansholter Straße 30

D-26215 Wiefelstede



Auftragnehmer:

Airbus Defence and Space GmbH Airbus-Allee 1

D-28199 Bremen

Durchgeführt von:

Dr.-Ing. A. Frye; TAEYO2

unter Beteiligung von:

Dipl.-Math. O. Stelzner; TAEYO2 Dipl.-Ing. M. Gottschalk; TAEYO2

Tel.: +49 421 – 538 2719 Fax.: +49 421 – 538 3481

E-Mail: andreas.frye@airbus.com

Ausfertigungsnummer - pdf -

Das Gutachten besteht aus den Seiten 1 bis 72 mit Anhang A bis C.

Inhaltsverzeichnis:

1	Zielsetzung	4
1.1	Bewertung bzgl. des Radars Brockzetel/3D-LV Radar	4
1.2	Bewertung bzgl. des Radars Wittmund	7
2	Gesamtbeurteilung/Zusammenfassung der Ergebnisse	15
2.1	Radar Brockzetel	15
2.2	Radar Wittmund	18
2.3	Zusammenfassung	22
3	Untersuchung bzgl. Radar Brockzetel	23
3.1	Aufgabenbeschreibung	23
3.2	Referenzuntersuchung	25
3.3	Untersuchungsverfahren	28
3.4	Technische Analyse für das 3D-LV-Radar Brockzetel	30
3.4.1	Künftige Situation mit den geplanten WEA	31
3.5	Randbedingungen für Analysen zu einem 3D-LV-Radar	35

3.6		Bewertung des Einflusses von Einzelanlagen und Gruppierungen 4	1 0
;	3.6.1	Künftige Situation mit den geplanten WEA	41
;	3.6.2	Bewertung der Darstellung der normierten Feldstärkenverteilungen	12
;	3.6.3	Beurteilung	43
4		Aufgabenbeschreibung FS-Radar Wittmund	46
5		Untersuchungsverfahren FS-Radar Wittmund	49
6		Radarquerschnittanalyse	51
6.1		Ermittlung des RQS der WEA	53
7		Bewertung des Gesamteinflusses der WEA-Gruppe bzgl. "Störzellen"	57
7.1		Bewertung bzgl. der Radaranlage vom Typ ASR-S	30
7.2		Geplante Situation	32
7.3		Beurteilung der verschiedenen Überflugs-Szenarien:	38
Anha	ang A:	Abkürzungen	70
Anha	ang B:	Technische Parameter der geplanten WEA	71
Anha	ang C:	Koordinaten	72



Zielsetzung

Status des Berichtes:

Der vorliegende Abschlussbericht fasst die bis zum Zeitpunkt des Berichtsdatums erarbeiteten Ergebnisse und Erkenntnisse zusammen. Die Inhalte basieren auf den zum Zeitpunkt der Bearbeitung uns bekannten und durch uns abschätzbaren Forderungen und Vorstellungen der technischen Entscheidungsträger der Genehmigungsbehörden sowie des aktuellen Standes von Wissenschaft und Technik. Bekannte geplante Windenergieanlagen werden in dieser Analyse als Bestandsanlagen berücksichtigt.

Zielsetzung der Untersuchung:

Die vorliegende Untersuchung bewertet den möglichen technischen Einfluss von drei geplanten Windenergieanlagen im Bereich Lehmden auf die Radarabdeckung des 3D-LV-Radars am Standort Brockzetel sowie des Radars am Standort Wittmund. Geplant sind Anlagen vom Typ Enercon E-82 E2 mit ca. 108 m Nabenhöhe.

Die Daten und Informationen der Windenergieanlagen bzgl. der Gondel- und Säulendimensionen sowie bzgl. der Rotorblätter wurden dem Verfasser des Gutachtens auf der Grundlage einer Vertraulichkeitserklärung vom Hersteller der Windenergieanlagen zur Verfügung gestellt.

Eine betriebliche Bewertung, die eine nichttechnische Folgenabschätzung für die Nutzer der Radarsysteme bedeutet, erfolgt im vorliegenden technischen Bericht nicht.

Bewertung bzgl. des Radars Brockzetel/3D-LV Radar

Berücksichtigt wurden hierbei insbesondere die Topografie und die exakten Höhenpositionen des Radarsystems sowie der geplanten und vorhandenen Windenergieanlagen. Weiter sind Ergebnisse aus der letzten Sondervermessung bei der Überprüfung der Ergebnisse berücksichtigt worden.



In der vorliegenden Untersuchung zum LV-Radar werden die technischen Betriebsparameter der Radarortungsanlage Brockzetel, die einer Sicherheitseinstufung unterliegen, zugrunde gelegt. Eine ausführliche Beschreibung der technischen Betriebsparameter und Aufgabenstellungen der Systeme erfolgt aus diesem Grund in den schriftlichen Unterlagen nicht.

Die Beurteilung möglicher Störeinflüsse von Windenergieparks erfolgt grundsätzlich unter folgenden Kriterien für Radarsysteme:

- Messtechnisch feststellbare Radarverschattungen durch die geplanten WEAs
- Gerichtete Reflexionen
- Streufelderscheinungen, insbesondere infolge von Wechselwirkungen zwischen den vorhandenen sowie geplanten Windenergieanlagen
- Bewertung der Streufeldintensität für einzelne WEAs als auch für mehrere WEAs unter Berücksichtigung deren Wechselwirkung
- Messtechnisch feststellbare Radarverschattungen durch die geplanten WEAs im Falle der notwendigen Berücksichtigung vorhandener räumlich vor- oder nachgelagerter WEAs im Hinblick auf 3D-Radarsysteme
- Konkrete Parameter des LV-Radarsystems: Antennenposition, Antennenhöhe, Azimutauflösung, Betriebsfrequenzbereich
- Anforderungen der DFS zur Vermeidung radarwirksamer Verschattungen

Die Bewertung der Ergebnisse zum radarwirksamen Verschattungseinfluss bei Luftverteidigungsradarsystemen erfolgt im Hinblick auf die Möglichkeiten einer messtechnischen Erfassbarkeit dieser Einflüsse. Eine Beurteilung, ob diese Einflüsse zu betrieblich relevanten Störungen der Radarortungsanlage von Typ HADR führen, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung nicht, da hierzu u. a. eine sehr konkrete Bewertung der Aufgaben des Radarortungssystems erforderlich ist.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass eine Minderung der messtechnisch mit Hilfe von RASS oder SASS-C ermittelbaren Entdeckungswahrscheinlichkeit zur Überprüfung von Radarverschattungen in der vorliegenden Untersuchung als nicht feststellbar erachtet wird, wenn die Reichweitenminderung geringer ist als der radiale Abstand bzw. Versatz zweier Rangefenster von ca. 5 NM. Das ungestörte Feld dient

dabei als Bezug. Die Radarreichweite ist dabei auf 100 % normiert. Die LFZ-Position wird in 130 NM angenommen. Eine messbare Beeinflussung liegt danach bei einer Reichweitenminderung auf unter 96,2 % vor.

Potentiell störrelevant sind im Standortbereich des geplanten Windparks neben der Säulen- und der Nabenkonstruktion die Rotorblätter. Radarwirksame Verschattungen können infolge zu geringer Distanzen zum Radaranlagenstandort vorliegen. Streufelder und gerichtete Reflexionen durch metallische Blitzschutzstrukturen bewirken darüber hinaus unter Umständen eine unzuverlässige bzw. ungenaue LFZ-Positionsbestimmung.

Zielsetzung:

Es werden im Ergebnis Vorschläge formuliert und begründet, an welchen Orten die geplanten Windenergieanlagen unter den genannten radartechnischen Kriterien als zulässig erachtet werden. Das Gutachten dient zur Vorlage und Entscheidungsgrundlage im Rahmen des Genehmigungsverfahrens bei der zuständigen Wehrbereichsverwaltung (WBV) als Betreiber der Radaranlagen Brockzetel. Eine Bewertung der Radaranlagen erfolgt nicht.

1.2 Bewertung bzgl. des Radars Wittmund

Das vorliegende Gutachten bewertet bzgl. der Radaranlage am Flugplatz Wittmund für den Radargerätetyp ASR-S die radartechnischen Störwirkungen des Windparks Lehmden bezüglich der Planung von drei Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-82 E2 mit einer Nabenhöhe von 108,4 m unter Berücksichtigung der Vorbelastung im Hinblick auf die Möglichkeit von Flugzielverlusten im Falle eines Überfluges über die untersuchte geplante Windenergieanlagenanordnung.

Der geplante Windpark Lehmden befindet sich südöstlich des Radarstandortes Wittmund in einer Entfernung von ca. 46 km.

Die Untersuchung beurteilt für die geplanten WEAs die Auswirkungen auf mögliche LFZ-Zielverluste in Abhängigkeit von der räumlichen Anordnung der geplanten WEAs sowie die Störwirkungen, die durch die geplanten WEA-Anlagentypen zu erwarten sind. Das Ziel der Untersuchung ist die Identifizierung eines Restrisikos im Hinblick auf LFZ-Zielverluste gegenüber der heutigen Situation.

Bezüglich der Begrifflichkeiten und Definitionen sei auf die Festlegungen gemäß Anhang A verwiesen.

Zielsetzung:

Es wird im Ergebnis begründet, an welchen Orten die geplanten Windenergieanlagen einen Einfluss auf die Radarbilddarstellung haben.

Das Gutachten dient zur Vorlage und als Entscheidungsgrundlage im Rahmen des Genehmigungsverfahrens bei dem zuständigen BAIUDBw (Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr) sowie dem AFSBw (Amt für Flugsicherung der Bundeswehr) als "Betreiber" der FS-Radaranlage auf der Liegenschaft in Wittmund. Als Bezugsradarsystem wird das dort vorhandene ASR-S herangezogen. Eine Bewertung der Radaranlagen erfolgt nicht. Die angewandten Kriterien setzen voraus, dass eine Filterung von Windenergieanlagen zur Unterscheidung von Flugzielen durch den Radarsensor – wie es bei digitalen Radarsyste-

men zur Flugsicherung möglich ist – nicht erfolgt und sind damit auf alle Radarsys-

teme dieses Typs oder vergleichbarer Systeme anwendbar.

Eine Überprüfung der Anforderungen der Hindernisfreiheit gemäß der ICAO –

Eine Uberprüfung der Anforderungen der Hindernisfreiheit gemäß der ICAO – Convention Annex 14 –, die die grundsätzlich zulässige Bauhöhe von Objekten beliebiger Art festlegt, erfolgt im Rahmen des Gutachtens nicht. Diese ist für jeden Umgebungsort eines Flugplatzes festgelegt und unveränderlich. Sie dient dem Schutz von Luftfahrzeugen im Flug und steht nicht im Zusammenhang mit der radartechnischen Problematik, die Gegenstand des Gutachtens ist.

Vorbemerkung zur Wechselwirkung zwischen WEA und Radaranlagen der militärischen Flugsicherung

Die Analyse eines möglichen Störpotentials durch die Planung von drei Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-82 E2 mit einer Nabenhöhe von 108,4 m im Gebiet Lehmden, südöstlich der Liegenschaft Wittmund im Nahbereich der militärischen Flugsicherungsanlagen, wurde erforderlich aufgrund von Bedenken der zuständigen Genehmigungsbehörden, insbesondere der militärischen Flugsicherung.

Entsprechende Bedenken wurden im Zusammenhang mit Windenergieanlagen seit ca. 1998 im Umfeld von Luftverteidigungsradaranlagen stets geäußert und im Rahmen einer umfangreichen, durch Flugvermessungen gestützten Untersuchung unter Leitung des Luftwaffenführungskommandos bestätigt, vgl. Abschlussbericht: "Einfluss von Hindernissen…" vom 15.02.2004. Dabei wurden gezielt für in Betrieb befindliche 3D-Radaranlagen Kriterien und Lösungen für WEAs bzgl. der radartechnisch zulässigen Dimensionen und räumlicher Anordnungen ausgearbeitet und nachgewiesen.

Vergleichbare durch systematische Flugvermessungen messtechnisch bestätigte und verifizierte Kriterien liegen für 2D-Radaranlagen im Rahmen der Förderstudie des BMU seit September 2011 vor:



- Dabei erfolgten an verschiedenen militärischen Flugplätzen die Aufzeichnung von Störeinflüssen von Windenergieanlagen auf das Radarsystem ASR 910 über einen langen Zeitraum unter sehr unterschiedlichen Wetter- bzw. Windbedingungen. Durch diese Ergebnisse konnten verschiedenen Windenergieanlagentypen unterschiedliche Störpotentiale bzw. Störhäufigkeiten zugeordnet werden.
- o Auf der Grundlage von Auswertungen zu WEA-Darstellungs- bzw. Störhäufigkeiten sowie auf der Grundlage der Auswertung von LFZ-Überquerungen über WEA-Anordnungen konnten Kriterien für radartechnisch zulässige Anordnungen am Beispiel vorhandener Windenergieanlagenanordnungen und WEA-Typen festgelegt werden.

Liegen für konkrete, geplante WEA-Typen keine im Rahmen von messtechnischen Untersuchungen ermittelten, belastbaren Ergebnisse zur radarwirksamen Darstellungs- oder Störhäufigkeit vor, wird ersatzweise für die Beurteilung dieser Störhäufigkeit eine "Worst-Case"-Betrachtung unter der Annahme der größeren Störhäufigkeiten geringfügig kleinerer messtechnisch untersuchter WEA-Rotoren durchgeführt.

Durch die Bewegung der Rotoren einer WEA wird für den Radarsensor ein Reflexionsobjekt mit einem starken dynamischen Radarquerschnitt bzw. Radarreflexionsintensität generiert. Die Charakteristik eines dynamischen Radarquerschnittes ist einem bewegten Luftfahrzeug sehr ähnlich, so dass für den Radarsensor des eines ASR-S oder vergleichbarer moderner Flugsicherungsradaranlagen eine Unterscheidung gegenüber einem Luftfahrzeug (LFZ) erschwert wird.

Die Störeinflüsse von Windenergieanlagen bei 2D-Radaranlagen zur Flugsicherung sind im Schwerpunkt durch zwei unterschiedliche Erscheinungen beschreibbar:

Jede Windenergieanlage, unabhängig von ihrer Dimension und Rotorblattform, a. erzeugt mit einer individuellen Häufigkeit auf dem Radarschirm eine ortsfeste Zieldarstellung. In der Umgebung eines Radaranlagenstandortes sind über diese Erscheinung prinzipiell alle vorhandenen Windenergieanlagen sichtbar. Beim ASR-S ist die Darstellung dieser Plots üblicherweise nicht eingeschaltet. Die

Darstellungshäufigkeit von WEAs ist somit kein direktes Maß für deren Störwirkung. In der Umgebung des Flugplatzes bzw. im Überwachungsbereich des Radars ist bereits eine größere Anzahl von Windenergieanlagen vorhanden. Zusätzliche Windenergieanlagen können beim ASR-S zu LFZ-Plotausfällen sowie hierdurch bedingte Trackabbrücke generieren. In seltenen Fällen können WEA-Plots zu einer Trackablenkung bzw. Falschtracks führen.

WEA-Plots verursachen in der Radardarstellung bei Windstille – wenn der Windenergieanlagenrotor nicht dreht – keine LFZ-Plotausfälle. Sie sind durch technische Maßnahmen bei Windenergieanlagen nicht lösbar, da hierzu eine Minderung der Reflexionsintensität von Windenergieanlagen über mehrere Dekaden, d. h. mehr als 30 dB (Faktor 1000), notwendig wäre, die technisch nicht möglich ist. Zugleich muss darauf hingewiesen werden, dass die Radardarstellung zugleich die Einblendung von einfachen Karten, z. B. Küstenlinien, als Orientierungshilfe in gleicher Weise ermöglicht.

Beim Überflug über Windparks oder über mehrere räumlich eng angeordnete b. Windenergieanlagen zeigen sich Schwächungen der Primärzieldarstellung bei der Überwachung von LFZ-Bewegungen im direkten Umgebungsgebiet um und über WEAs für alle Flughöhen. Eine falsche Trackgenerierung ist ebenfalls möglich.

Dieser Sachverhalt kann für die Flugsicherung eine schwerwiegende Problematik eines nicht akzeptablen LFZ-Zielverlustes bewirken und ist der Schwerpunkt der technischen Beurteilung des vorliegenden Gutachtens. Diese Problematik wird sehr stark bestimmt durch die räumliche Anordnung der geplanten Windenergieanlagen sowie die technischen Parameter der Windenergieanlagen, die die Störwirkung bestimmen. Durch technische Maßnahmen bei den Windenergieanlagen sowie durch deren räumliche Anordnungen im Hinblick auf mögliche Überflugszenarien von LFZs sind hier Maßnahmen zur Problemlösung oder Problemminderung möglich. Diese Maßnahmen sind im Hinblick auf künftige digital arbeitende Radarsysteme zur Flugsicherung besonders vorteilhaft, weil eine Unterscheidung zwischen einer WEA und einem LFZ unterstützt wird.



In diesem Zusammenhang kann festgestellt werden, dass abhängig von der Verweildauer eines LFZs im Fall des Überfluges im entsprechend betroffenen Luftraumgebiet oberhalb einzelner WEAs oder kleiner isoliert stehender Windparks diese nicht zwangsläufig als Ursache entsprechender Störungen wirksam werden, wenn die Verweildauer eines LFZ oberhalb dieses Gebietes geringer ist als drei Antennenumdrehungszeiten.

Zusätzlich wurden im vorliegenden Gutachten technische Erkenntnisse aus nachstehenden Dokumentationen und Besprechungen berücksichtigt:

- Abschlussbericht: Einfluss von Hindernissen auf HF-gestützte Führungsmittel vom 15.02.2004
- Feldstudie RAF AWC "The Effects of Wind turbine Farms on ATC Radar" vom 10.05.2005
- Messtechnische Untersuchung an Windenergierotorblättern zur Ermittlung von reflexionsdämpfenden Möglichkeiten vom 04.06.2003 und 15.01.2004.
- Report DoD USA , THE EFFECS OF WIND TURBINE FARMS ON MILITARY **READINESS 2006"**
- aktuelle Empfehlungen von EUROCONTROL gemäß Doc ID 0.3 vom 18.05.2008
- BMVg IT 4 Schutzbereich von Funkstellen (allgemeiner Umdruck Nr. 51)
- Besprechung und Vortrag bei "EUROCONTROL / Wind energy task group" vom 01.03.2006 "Potential effects of wind turbines and justiciable solutions".
- Technische Dokumentation zum 2D-Radar "ASR-S" des Herstellers
- Technische Dokumentation des AFSBw zum ASR 910
- Ergebnisse einer BMU-Studie zum Störeinfluss von WEAs auf Radarsysteme zur Flugsicherung – Ergebnispräsentation von 09.12.2008.
- ICAO EUR Doc. 15 2nd Edition, September 2009
- ICAO Doc 8071 Manual on Testing of Radio Navigation Aids; Vol. III
- EUROCONTROL-Doc. "Assessment Methodology to Determine the Impact of Wind Turbines on ATC Surveillance Systems, Edition Number 0.4 (3.2.3 ff)"



- EUROCONTROL-Doc. "Wind farm impact assessment technique and mitigation measures, Edition 0.5
- Besprechung mit AFSBw im Rahmen des BMU Fördervorhabens "Fortführung WEA – Radarverträglichkeit" vom 11.+12.05.2010
- Eurocontrol " Guidelines from Wind turbine task force " Version 1.0 from May 2010
- Abschlussbericht des BMU-Fördervorhaben "Fortführung WEA Radarverträglichkeit" von September 2011
- Datenaufzeichnung und Auswertung am Radar in Wittmund vom Typ ASR-S am Beispiel eines vorhandenen Windparks im Dezember 2015
- Besprechung beim Luftfahrtamt der Bundeswehr Referat 3 II e bzgl. der Bewertung für das ASR-S vom 19.01.2016
- Datenaufzeichnung und Auswertung am Radar in Schleswig vom Typ ASR-S am Beispiel zweier vorhandener Windparks im Juli 2016

Neuere messtechnische Untersuchungen konzentrieren sich auf vergleichende Detailuntersuchungen zu konkreten Bestandsparks, werden daher nicht explizit aufgeführt und dienen der Verifikation der Ergebnisse der genannten Grundlagenuntersuchungen.

Zur Bewertungsmethodik:

Die technischen Erfordernisse für die Planung von Windenergieanlagen im Gebiet Lehmden erfolgen unter den Randbedingungen des Radarsystems ASR-S oder funktionsgleicher anderer Radarsysteme. Grundlage sind die WEA-Standorte gemäß der Koordinaten aus Tabelle 1.

I.

Die Bewertung der WEAs erfolgt unter der Maßgabe, dass die zu betrachtenden durch WEAs beeinflussten Zellen in einem definierten Polar Flächenraster (DCM-Zellen) vorliegen, welcher auf den Radarstandort ausgerichtet ist. Beim ASR-S weist jede dieser DCM-Zellen in einer Entfernung zwischen 12,3 km und 70 km zum

Radargerät 299,7 m x 1,8° auf. Bei Entfernungen von weniger als 12,3 km beträgt die Dimension der DCM-Zellen 299,7 m x 3,6°.

II:

Die für die Bewertung angenommene LFZ-Überfluggeschwindigkeit wird mit 180 km/h (50 m/s) angegeben, dabei wird ein störrelevanter Trackverlust bei weniger als drei Antennenumdrehungen ausgeschlossen.

Die Beurteilung der LFZ-Verweildauer im Falle eines Überflugs über die Gesamtanordnung der projektierten WEA-Standorte gemäß Tabelle 1 führt auf eine Zunahme der Flugzielverluste infolge der durch WEAs beeinflussten DCM-Zellen (im Folgenden als Störzellen bezeichnet). Nach der Errichtung der WEAs sind bei Überflügen Flugzielverluste mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit der Überflugrichtung zu erwarten. Bei diesem Bewertungsverfahren wurden der Geländeeinfluss sowie die reale Erfassbarkeit von Windenergieanlagen entsprechend der Ergebnisse der BMU-Studie aus 2011 berücksichtigt.

III.

Die tatsächliche Störrelevanz innerhalb einer Störzelle wird durch die Position bzw. die Anordnung der WEAs innerhalb und außerhalb der betrachteten Störzelle bestimmt. Zudem sind die Intensität und die zeitliche Änderung der Radarreflektivität bzw. des RQS (Radarrückstreuguerschnitt) einer WEA maßgeblich.

Von Bedeutung ist jedoch, dass der RQS für die geplante WEA eine Größenordnung zeigt, die deutlich über der Detektionsschwelle des ASR-S sowie anderer moderner 2D-Radarsysteme liegt, so dass eine Bewertung der WEA-Erfassung durchgeführt werden muss.

Ein LFZ-Trackverlust ist gemäß den Forderungen und Festlegungen der Flugsicherung ab der dritten durch eine WEA gestörten Detektion gegeben.

Bei Radaranlagen der Flugsicherung wird für eine sichere Flugzielerfassung eine Wahrscheinlichkeit (PD LFZ) von mindestens 90 % gefordert, die realiter diffizil zu erreichen ist.

Der oben gewählte Ansatz stellt im Hinblick auf die Bewertung von Überflügen über WEA einen Worst-case Ansatz dar.

So wäre eine LFZ-Zielverlustwahrscheinlichkeit von unter 10 % für die o. g. Forderung von mindestens 90 % für die PD LFZ rechnerisch ohne Wirkung. Dieser Ansatz wird jedoch im vorliegenden Fall nicht verfolgt, weil eine Anhebung der Falschalarmrate (FAR) in diesem Zusammenhang ebenfalls zu berücksichtigen ist.

Gesamtbeurteilung/Zusammenfassung der Ergebnisse

2.1 **Radar Brockzetel**

Die nachstehend dargestellte geplante WEA-Anordnung stellt für die Radaranlage Brockzetel eine der bisherigen Betriebssituation gleichwertige Situation dar.

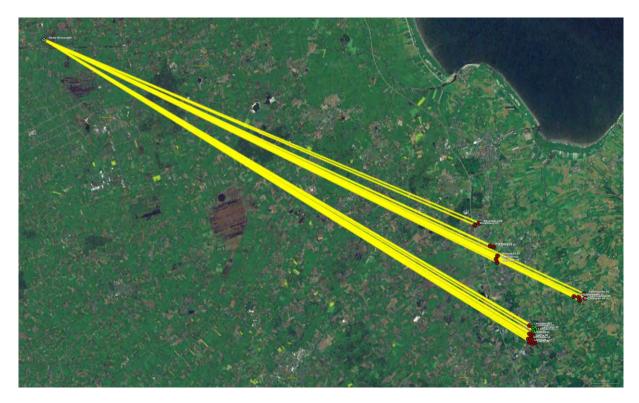


Abbildung 1: Grafische Übersicht auf die gekennzeichneten Windenergieanlagen (rot=Bestand, grün=Planung). Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. des Radars Brockzetel sind durch gelbe Linien gekennzeichnet. Das Planungsgebiet ist im rechten unteren Bildbereich zu sehen.

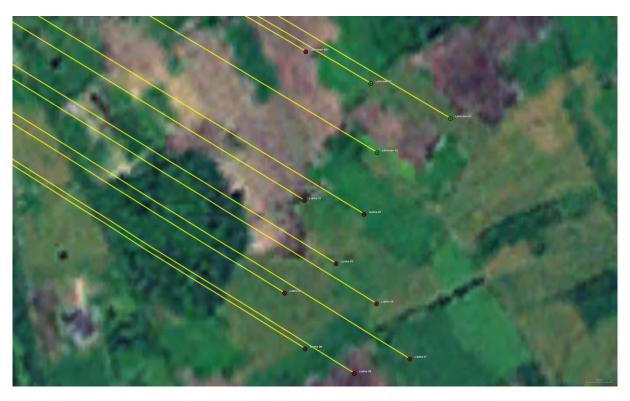


Abbildung 2: Grafische Detailansicht auf die geplanten Windenergieanlagen (grün, im Bild rechts oben)

Durch die geplanten WEA erfolgt zusammen mit den Bestandsanlagen eine lokale Änderung der WEA-Verdichtung mit Wechselwirkungen untereinander. Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. des Radars Brockzetel sind gelb gekennzeichnet.

Bei der Realisierung der Planungsstandorte sind Ortsabweichungen gegenüber den Koordinaten gemäß Tabelle 3 in der Größenordnung des Säulendurchmessers im unteren Höhenbereich von ca. 5,5 m ohne Einfluss auf die Ergebnisse in allen Richtungen zulässig.

Für die vorliegende Radaranlage Brockzetel, die als 3D-Radaranlage zur Luftverteidigung dient, ergibt sich für keine der untersuchten WEA-Anordnungen eine messbare Minderung der Radarerfassung. Das Kriterium ist hierzu 96,2% als messtechnische Nachweisgrenze.



Ebenfalls sind die Forderungen bzw. Empfehlungen gemäß des Dokuments "EURO-CONTROL Guidelines Edition 1.1", Table 3: "Move wind turbine out of radar line of sight "durch die Planungen im radartechnische Sinne erfüllt.

Die Streufeldeinflüsse, bedingt durch die zukünftige Windparksituation mit den geplanten und den vorhandenen WEAs, weisen eine geringe Intensitätszunahme auf, infolge derer jedoch keine feststellbaren Auswirkungen wie Zielerfassungsverluste oder Fehler bei Laufzeit- bzw. Distanzmessungen auf das Radarsystem zu erwarten sind. Eine messbare Störung des Radars Brockzetel in der Planungssituation kann ausgeschlossen werden.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass Untersuchungen bei 3D-Radarsystemen nur unter Berücksichtigung der Topografie sowie der Höhenposition der Radarantenne und der WEA eine Aussage zu Reichweitenänderungen ermöglichen und die hier vorgestellten Ergebnisse nur für die betrachteten Planungsstandorte gemäß Tabelle 3 gültig sind.

2.2 Radar Wittmund

Um eine Situation sicherzustellen, die auch bei Errichtung der geplanten WEAs für die Radaranlage in Wittmund eine der bisherigen Betriebssituation gleichwertige Beeinflussung schafft, ist die nachstehende Anordnung der grün gekennzeichneten WEAs gemäß Abbildung 3 und Tabelle 1 zulässig:

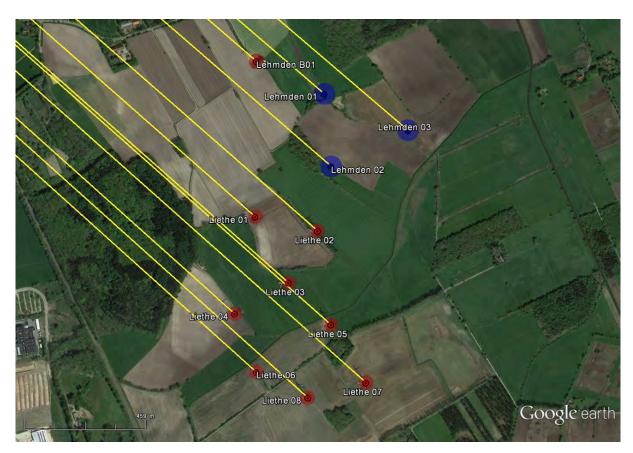


Abbildung 3: Detailübersicht der geplanten Windenergieanlagen (blau) sowie der Bestandsanalgen (rot). Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. der Radaranlage Wittmund sind gelb dargestellt.

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen (blau) sowie der Bestandsanalgen (rot) sind gekennzeichnet. Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. des Radars Wittmund sind gelb gekennzeichnet.

Standort	Anlage	WGS 84 Nord	WGS 84 Ost	Naben-höhe [m]	Elevation [°]	Distanz [m]	Winkel [°]
Planung Wapeldorf-Heubült							
Wapeldorf 01	Enercon E-82 E2	53° 20′ 6,30″	8° 8′ 40,79″	108,38	-0,0178	39914,96	126,9168
Wapeldorf 02	Enercon E-82 E2	53° 20′ 3,90″	8° 8′ 53,59″	108,38	-0,0188	40148,42	126,7962
Wapeldorf 03	Enercon E-82 E2	53° 19′ 43,43″	8° 9′ 9,24″	108,38	-0,0212	40762,96	127,2588
Wapeldorf 04	Enercon E-82 E2	53° 19′ 35,76″	8° 9′ 3,56″	108,38	-0,0217	40825,34	127,6124
Wapeldorf 05	Enercon E-82 E2	53° 19′ 28,27″	8° 9′ 7,11″	108,38	-0,0224	41019,92	127,8107
Planung Lehmde	n						
Lehmden 01	Enercon E-82 E2	53° 16′ 58,08″	8° 11′ 25,57″	108,38	-0,051	45953,05	130,3822
Lehmden 02	Enercon E-82 E2	53° 16′ 49,22″	8° 11′ 26,92″	108,38	-0,0525	46151,36	130,6193
Lehmden 03	Enercon E-82 E2	53° 16′ 53,60″	8° 11′ 42,66″	108,38	-0,0542	46283,34	130,2559
Planung Delfsha	usen						
Delfshausen 01	Enercon E-82 E2	53° 18′ 8,66″	8° 14′ 3,17″	108,38	-0,0552	46871,19	126,0269
Delfshausen 02	Enercon E-82 E2	53° 18′ 7,58″	8° 14′ 21,07″	108,38	-0,0568	47157,86	125,82
Delfshausen 04	Enercon E-82 E2	53° 17′ 59,61″	8° 14′ 24,88″	108,38	-0,0577	47360,8	126,0098
Delfshausen 05	Enercon E-82 E2	53° 18′ 4,80″	8° 14′ 46,94″	108,38	-0,059	47595,39	125,5621
Delfshausen 03	Enercon E-82 E2	53° 18′ 14,86″	8° 14′ 41,36″	108,38	-0,0574	47329,29	125,3312
Bestand							
Liethe 01	NEG Micon NM54	53° 16′ 43,08″	8° 11′ 11,34″	70	-0,1113	46059,45	131,0332
Liethe 02	NEG Micon NM54	53° 16′ 41,32″	8° 11′ 24,13″	70	-0,1122	46273,24	130,8895
Liethe 03	NEG Micon NM54	53° 16′ 34,98″	8° 11′ 18,14″	70	-0,1124	46319,78	131,1622
Liethe 04	NEG Micon NM54	53° 16′ 31,20″	8° 11′ 7,11″	70	-0,1121	46244,98	131,4386
Liethe 05	NEG Micon NM54	53° 16′ 29,83″	8° 11′ 26,81″	70	-0,1134	46545,62	131,1775
Liethe 06	NEG Micon NM54	53° 16′ 24,06″	8° 11′ 11,50″	70	-0,113	46452,99	131,5744
Liethe 07	NEG Micon NM54	53° 16′ 22,74″	8° 11′ 33,94″	70	-0,1145	46790	131,2708
Liethe 08	NEG Micon NM54	53° 16′ 20,90″	8° 11′ 22,04″	70	-0,1139	46663,55	131,5031
Lehmden B01	Enercon E-58	53° 17′ 2,11″	8° 11′ 11,67″	59	-0,1234	45676,76	130,475
Rosenberg 01	Enercon E-82 E2	53° 20′ 54,00″	8° 7′ 41,75″	108,38	-0,0033	38155,89	126,1491
Rosenberg 02	Enercon E-82 E2	53° 20′ 58,71″	8° 7′ 57,74″	108,38	-0,0052	38308,06	125,7108

Tabelle 1: Koordinatenübersicht über die geplanten Windenergieanlagen (blau) sowie die Vorbelastung (grün/magenta/rot). Die grün gekennzeichneten geplanten WEAs sind radartechnisch zulässig.

Bei der Realisierung der Planungsstandorte sind Ortsabweichungen in allen Richtungen gegenüber den Koordinaten gemäß Tabelle 1 in der Größenordnung des Säulendurchmessers – im unteren Höhenbereich – ohne Einfluss auf die Ergebnisse in allen Richtungen zulässig.

Zusätzlicher Handlungsbedarf für die zulässigen geplanten Windenergieanlagen besteht bei den festgestellten Einflüssen nicht.

Bewertung:

Grundlage sind die technischen Erfordernisse des Radarsystems ASR-S oder funktionsgleicher anderer Radarsysteme, sowie die WEA-Standorte gemäß Tabelle 1.

Untersucht wurde die geplante Situation unter Berücksichtigung der benachbarten Vorbelastung.

Auf der Grundlage aller durchgeführten Überflugbewertungen bzgl. zu erwartender Zielverlustwahrscheinlichkeiten von LFZ kann festgestellt werden, dass durch die geplante Situation ein Störzellengebiet vorliegt, bei dem bzgl. der Radaranlage Wittmund bei allen Überflugrichtungen die Zielverlustwahrscheinlichkeiten für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² ausreichend gering sind.

Eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² nicht mehr als zweimal in Folge gegeben. Ein LFZ-Zielverlust/Trackverlust ist gemäß den Forderungen und Festlegungen der Flugsicherung erst ab der dritten durch eine WEA gestörten Detektion gegeben.

Im Zusammenhang mit dem Flugpfad D sei darauf hingewiesen, dass bei tangential orientierten Flugpfaden relativ zum Standort des Radarsystems generell Einschränkungen bei der Darstellung von LFZ-Bewegungen aufgrund fehlender radialer Dopplerinformationen vorliegen.

Es muss stets dabei deutlich unterschieden werden zwischen der grundsätzlich angegebenen Möglichkeit für einen LFZ-Trackverlust, der als Kumulation verschiedener Ergebnisse angegeben wird, und der Wahrscheinlichkeit, dass ein LFZ-Zielverlust bei einer bestimmten Detektion eintritt. In dem Zusammenhang ist zu beachten, wie lange ein derartiger Verlust gegeben ist.

Die Berechnungen beruhen auf der Annahme der Hauptwindrichtung für das Windparkgebiet von ca. 230° (Jahresmittel).

Eine ausführliche technische Bewertung der Überflugproblematik, der Radardarstellung sowie unterstützender bzw. kompensierender Maßnahmen erfolgt in Kapitel 7.

Empfehlung:

Unter Abwägung der verschiedenen untersuchten Überflugpfade ist die Realisierung der geplanten WEAs als Enercon E82 E2 radartechnisch zulässig, da keine relevanten Zielverlustwahrscheinlichkeiten festzustellen sind, die zu einen Trackabbruch für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² (Klasse Cessna oder größer) führen. Eine Fremdabschaltung für die geplanten WEAs ist daher nicht notwendig.



2.3 Zusammenfassung

Auf der Grundlage der vorgenannten Feststellungen und unter Beachtung der Empfehlung werden die geplanten WEA-Typen an den geplanten Standorten sowie in der vorgesehenen angegebenen Bauhöhe - vgl. Tabelle 3 sowie Anhang auf Seite 72 - als radartechnisch vertretbar und zulässig betrachtet.

Hinweis:

Sämtliche Ergebnisse sind unter den für die untersuchten WEA-Standorte angegebenen Randbedingungen gültig. Ein Übertrag der Ergebnisse auf andere Windenergieanlagen oder auf andere Standorte ist nur mit Einschränkungen möglich. Bei Änderungen der WEA-Konstruktionen oder bei abweichenden Geländeprofilen verlieren die ermittelten Ergebnisse ihre Gültigkeit.

Alle Untersuchungen, wie theoretische Analysen, Berechnungen und messtechnische Untersuchungen, wurden durch den Unterzeichner persönlich überwacht bzw. durchgeführt. Der Schwerpunkt der Unterstützung durch Dipl. Math. O. Stelzner und Dipl. Ing. M. Gottschalk liegt in der Durchführung der Simulationsverfahren nach festgelegten Prozessen.

Alle genutzten Hilfsmittel sind Eigentum der Airbus Defence and Space GmbH, Betriebsstätte Bremen. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Wissenschaft, der Lehre und den Erfahrungen der Praxis.

Dr.-Ing. A. Frye, 23.09.2016

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Hochfrequenz- und Signaturtechnik



Untersuchung bzgl. Radar Brockzetel

3.1 Aufgabenbeschreibung

Südöstlich des Radarstandortes Brockzetel ist in einer Distanz von ca. 40 km Entfernung die Errichtung von drei Windenergieanlagen des Typs Enercon E-82 E2 mit ca. 108 m Nabenhöhe vorgesehen. Berücksichtigt werden ebenfalls diverse Bestandsanlagen, die in einem radarwirksamen Zusammenhang mit den Planungsanlagen stehen. Die Bestandsanlagen befinden sich in ca. 33 km bis ca. 42 km Entfernung vom Radar Brockzetel.

Geplante Anlagen:

Die technischen Parameter der geplanten Anlagen sind auf Seite 71 aufgeführt. Die ermittelten Ergebnisse in diesem Gutachten behalten auch bei einem ggf. kleineren Rotordurchmesser ihre Gültigkeit ohne Einschränkungen.

Für die Rotorblätter der geplanten Anlagen wird von einem Blitzschutzkonzept ausgegangen, das ein Leiterband bzw. eine axial geführte Leiterschiene im Rotorblatt sowie metallische Rezeptoren u. a. im Bereich der Blattspitze vorsieht. Gemäß durchgeführter messtechnischer Untersuchungen im Zusammenhang mit anderen Projekten konnte nachgewiesen werden, dass ein derartiges Blitzschutzkonzept ein geringeres radartechnisches Störpotential zeigt als äußere metallische Kantenprofile, insbesondere eine geringere Streufeldintensität infolge eines geringeren Metallanteils im Rotorblatt.

Das Ausmaß der möglichen Einflüsse durch Rotorblätter wird im Folgenden für ein Blitzschutzkonzept berücksichtigt, das diesen axial verlaufenden Leiter vorsieht.

Die Angaben zu den Planungs- und Bestandsanlagen wurden vom Kunden zur Verfügung gestellt.

Ziel dieser Untersuchung ist es, unter den Kriterien, die in den nachstehenden Kapiteln genannt sind, eine Aussage über die durch die geplanten WEA erzeugten und zu erwartenden radarverschattungswirksamen Störeinflüsse und daraus

folgender Reichweitenminderungen zu erarbeiten und, soweit erforderlich, Maßnahmen zu deren Beseitigung und deren Wirksamkeit aufzuzeigen.

3.2 Referenzuntersuchung

Die vorliegende Untersuchung berücksichtigt neben den durchgeführten Simulationsrechnungen zusätzlich Erkenntnisse aus rechnergestützten und messtechnischen Analysen von anderen Windkraftvorhaben im Nahbereich unterschiedlichster Radarortungssysteme. Der Schwerpunkt der vorliegenden messtechnischen Grundlagen und Referenzen bezieht sich auf 3D-Radarsysteme zur Luftverteidigung. Bei der Modellierung sowie der rechnergestützten Strahlungsfeldanalyse der vorliegenden WEA-Anordnung wurden die gleichen Verfahren aus den nachstehend genannten Vorhaben in weiterentwickelter Version genutzt.

Grundlagen dieser Untersuchungen sind u. a.:

- 1) Computergestützte Strahlungsfeldanalysen der DASA/EADS zur Beurteilung der Einflüsse einzelner Windkraftanlagen im Nahbereich des militärischen Radarsensors Auenhausen/NRW. Die Resultate wurden in einem Bericht vom September 1998 zusammengefasst.
- 2) Flugvermessungen zur Verschattungswirkung von Windkraftanlagen im Nahbereich des Radarsensors Auenhausen im Jahr 1996.
- 3) Technische Vorgaben der Bundeswehr an die Untersuchung von Windenergieanlagen zum Radarsensor Brockzetel vom September 1998.
- 4) Durchgeführte computergestützte Strahlungsfeldanalyse der DA-SA/EADS zur Beurteilung der Einflüsse einzelner Windkraftanlagen mit Nabenhöhen von 98 m über Grund. Dabei wurden gezielt unterschiedliche Distanzen zu einer Radarortungsanlage bewertet. Die Resultate wurden in einem Bericht vom Januar 1999 zusammengefasst. Die gewählten Modellparameter bei der Nachbildung dieser Windenergieanlagen entsprechen den Parametern der Untersuchungen nach a und b zu Auenhausen, da hierbei jeweils eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den computergestützten Strahlungsfeldanalysen sowie den Flugvermessungen festgestellt wurde.



- 5) Durchgeführte Flugvermessungen zum Radarsensor Brockzetel/Niedersachsen vom April 1999.
- 6) Computergestützte Strahlungsfeldanalysen der DASA im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse für ein Aufstellungskonzept eines Windenergieparks. Die Resultate zu radartechnisch möglichen Anordnungen einer größeren Anzahl von Windenergieanlagen im Nahbereich des Radarsensors Brockzetel wurden dabei in einem Bericht im Mai 1999 zusammengefasst.
- 7) Interpretation und Beteiligung an der Auswertung von Flugvermessungen im Rahmen der "Arbeitsgruppe Messtechnik" – 1999 bis 2003 – unter Leitung des Luftwaffenführungskommandos.
- 8) Computergestützte Feldanalysen der EADS in Abstimmung mit der Erprobungsstelle WTD 81 der Bundeswehr in Greding zur Beurteilung des Einflusses von Windenergieanlagen bei unterschiedlichen Radarbetriebsfrequenzen im Jahr 2003.
- 9) Untersuchung von Windenergieanlagen-Anordnungen im Einflussbereich/Arbeitsbereich von Luftverteidigungsanlagen der Typen MPR, HADR und RRP 117 mit unterschiedlichen Frequenzen in den Jahren 2002 bis 2005.
- 10) Untersuchung von Windenergieanlagen-Anordnungen im Einflussbereich/Arbeitsbereich von Navigationsanlagen des Typs DVOR in Deutschland im Jahr 2004.
- 11) Untersuchung von WEA Anordnungen in großer Distanz sowie deren Einfluss auf Luftverteidigungsradaranlagen des Typs HADR und Vergleich mit Flugverkehrsaufzeichnungen in den Jahren 2008 und 2009.
- 12) Report DoD USA , THE EFFECS OF WIND TURBINE FARMS ON MILITARY READINESS 2006".
- 13) Eurocontrol " Guidelines from Wind turbine task force " Version 1.0
- 14) ICAO EUR Doc. 15 2nd Edition, September 2009.
- 15) ICAO – Doc 8071 – Manual on Testing of Radio Navigation Aids; Vol. III.



- 16) Präsentation "Beurteilung von WEA, Version 1.2 " des Kdo LRÜ vom 22.03.2011
- 17) Sondervermessung des Radars Auenhausen zum Einfluss von Windenergieanlagen - nicht öffentlich - im Auftrag des Einsatzführungsdienstes der Luftwaffe, Ausfertigung Januar 2013

3.3 Untersuchungsverfahren

Das eingesetzte numerische Untersuchungsverfahren zur Strahlungsfeldanalyse im Raum basiert bzgl. der Nachbildung der Windenergieanlagen auf dem mathematischen Verfahren der Momentenmethode.

Bei den Untersuchungen der Abschattungswirkungen sowie der Wechselwirkungen der Windenergieanlagen untereinander wurden die Feldberechnungen bei jeder einzelnen Konfiguration einer Windenergieanlage oder einer Gruppe von Windenergieanlagen für verschiedene Raumgebiete sowie unterschiedliche Höhen durchgeführt. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Schwerpunkt auf einen sehr niedrigen Elevationswinkel von 0,2°...0,22° gelegt. Dabei wurde diese leicht geneigte Analyseebene derart im Raum bzgl. der Höhen angeordnet, dass der Höhenbereich der Gondeln, d. h. der Bereich, in dem die intensivsten Störungen hervorgerufen werden können, abgetastet wird.

Grundsätzlich wird bei den numerischen Analysen als Worst-case-Ansatz das Raumgebiet der Gondel zusammen mit dem Turm als verschattungsrelevante Objektstruktur nachgebildet, die sich im Falle einer vollständigen Rotation ergibt. Damit sind zusätzlich die ungünstigsten Randbedingungen, die sich bei wechselnden Windrichtungen ergeben können, berücksichtigt.

Das elektromagnetische Strahlungsfeld wird im gesamten Entfernungsbereich zwischen dem LFZ und der Radarortungsanlage berechnet. Für jede einzelne Analyse wird auf dieser Grundlage die Intensitätsverteilung des Feldes in einem 400 m breiten und 50 km langen Feldgebiet – ausgehend von der Radarortungsanlage – dargestellt. Dieses Feldgebiet stellt somit den letzten Streckenabschnitt der vom LFZ reflektierten Radarwelle dar. In den Abbildungen sind somit die Feldstärkeverteilungen der letzten 50 km mit der Radarortungsanlage als Zielpunkt angegeben.

Das Raumgebiet um das Radarsystem wird mit unterschiedlichen Feldpunktdichten analysiert, um eine gesicherte Datenbasis für die Beurteilung der zu erwartenden Einflüsse auf die Empfangsfeldstärke zu haben.

Grundsätzlich wird bei den Feldberechnungen eine normierte elektrische Feldstärke bei Annahme vertikaler Polarisation ausgewiesen. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt durch als Farbflächen gekennzeichnete Feldstärkeverteilungen sowie durch 3D-Konturdarstellungen, die die räumliche Ausdehnung des Streufeldes in der direkten Umgebung der streuenden Struktur der Windenergieanlage deutlich machen.

Ein Einfluss auf die Radarortungssysteme wird als messtechnisch mit z. B. SASS-C (vgl. Anhang auf Seite 70) nachweisbar beurteilt, wenn die Feldstärkeminderungen am Ort der Empfangsantenne zu einer Reichweitenminderung auf unter 96,2 % gegenüber dem ungestörten Fall (100 %) führen. Die Beurteilung von messbaren Reflexions- und Streufeldeinflüssen orientiert sich an Änderungen der Empfangsfeldstärke, die eine gleiche Größenordnung erreichen.

Eine Bewertung, ob die messbaren Einflüsse eine Beeinträchtigung des Betriebes des Radarortungsverfahren bedeuten, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung nicht.



3.4 Technische Analyse für das 3D-LV-Radar Brockzetel

Die Analyseergebnisse zeigen als Grundsatzbetrachtung auf der Grundlage von Ausbreitungsrechnungen im Betriebsfrequenzbereich von ca. 3,1 GHz die durch Windenergieanlagen verursachten Streufeldeinflüsse sowie radarwirksame Verschattungen und den Einfluss auf mögliche Reichweitenminderungen.

Die nachstehenden Untersuchungen zur Beurteilung des Einflusses von WEAs auf das Radarstrahlungsfeld wurden unter Berücksichtigung der Generatorbauform, den vorhandenen Blitzschutzkonzepten, der Säulendimensionierung und den Nabenhöhen sowie für Teilanordnungen der WEAs mit den stärksten radialen Verdichtungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind damit übertragbar auf die gesamte Planung. Ein geringfügig größerer Rotordurchmesser bewirkt keine Abweichungen von den nachfolgenden Analyseergebnissen.

Diese Ergebnisse basieren auf einem statischen Modell, das die Windenergieanlagen in ihrer Gesamthöhe inkl. Rotor berücksichtigt. Als Worst-Case-Annahme wird dabei die Kombination aus guer gestellter Gondeldimension und einer Rotororientierung gewählt, bei der die Rotorachse auf den Radarsensor zeigt.

3.4.1 Künftige Situation mit den geplanten WEA

1. WEA-Elffachanordnung der geplanten Situation gemäß Tabelle 2. Die Analysen werden für die dort aufgeführten Standorte bei einer Distanz von ca. 40,7 km zur Radaranlage Brockzetel durchgeführt.

T1			
WEAs	Anlage	NH [m]	Entfernung [m]
Lehmden 03	Enercon E-82 E2	108,38	40835,07
Lehmden 01	Enercon E-82 E2	108,38	40492,02
Lehmden B01	Enercon E-58	59	40206,95
Lehmden 02	Enercon E-82 E2	108,38	40653,64
Liethe 02	Unknown Type	70	40735,49
Liethe 01	Unknown Type	70	40504,74
Liethe 03	Unknown Type	70	40742,93
Liethe 05	Unknown Type	70	40963,2
Liethe 07	Unknown Type	70	41190,85
Liethe 04	Unknown Type	70	40630,51
Liethe 08	Unknown Type	70	41033,76
			40726,29

Tabelle 2: Teilanordnung T1

Abbildung 4 gibt die untersuchte Kubatur der Naben- und Generatorbauform wieder. Die Abmessungen der nachgebildeten Generatorgondel sowie der Durchmesser des jeweiligen oberen Säulenanschlusses sind angegeben.

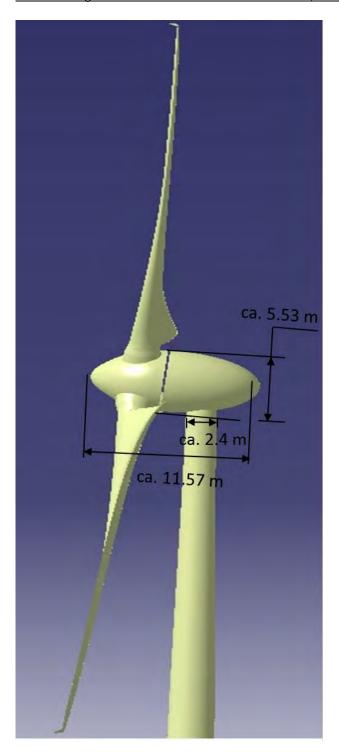


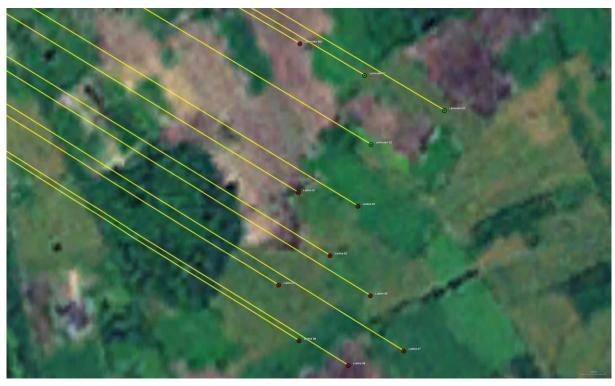
Abbildung 4: Schematische Objektgeometrie für die geplante WEA-Bauform Enercon E-82 E2 mit ca. 82 m Rotor, wie für die Analysen berücksichtigt

Die nachstehende Abbildung bietet eine Übersicht des erstellten 3D-CAD-Datensatzmodells für die geplanten Windenergieanlagenstandorte in der Übersicht und aus der Perspektive der Radaranlage Brockzetel, stets in Kombination von frei verfügbaren Luftbildern, die auf den Radarhöhendatensatz projiziert wurden.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster - Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden. Bei Luftaufnahmen wird teilweise auf Google Earth Abbildungen zurückgegriffen.



Abbildung 5: Luftaufnahme der Standorte der geplanten, grün gekennzeichneten Windenergieanlagen (rechts unten im Bild) sowie der rot gekennzeichneten Bestandsanlagen. Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. des Radars Brockzetel sind gelb gekennzeichnet.



Detailansicht der Standorte der geplanten, grün gekennzeichneten Windenergieanla-Abbildung 6: gen. Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. des Radars Brockzetel sind gelb gekennzeichnet.



Randbedingungen für Analysen zu einem 3D-LV-Radar

In früheren Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, welche räumliche Ausdehnung das Streufeld einer Windenergieanlage typischerweise hat. Sie zeigen, dass sich das Strahlungsfeld in großen Distanzen hinter einer verschattenden Windenergieanlage rekonstruiert. Bei der Beurteilung der Feldstärkeminderung ist daher zwischen dem Primärpfad vom Radarsystem zum Luftfahrzeug und dem Sekundärpfad des Signals vom reflektierenden Luftfahrzeug zurück zum Radarsystem zu unterscheiden. Die Ursache von möglichen Reichweitenreduktionen ist im vorliegenden Fall der durch die Windenergieanlage hervorgerufene Verschattungseinfluss im Sekundärpfad, bzw. die von der Windenergieanlage in Richtung Radarortungsanlage zeigende Verschattungswirkung.

Die Bewertung der Ergebnisse zur Verschattung erfolgt im Hinblick auf die Möglichkeiten einer messtechnischen Erfassbarkeit dieser Einflüsse. Eine Beurteilung, ob diese Einflüsse zu betrieblich relevanten Störungen der Radarortungsanlage führen, erfolgt im Rahmen dieser Untersuchung nicht, da hierzu u. a. eine sehr konkrete Bewertung der Aufgaben des Radarortungssystems erforderlich ist.

Es sei darauf hingewiesen, dass eine Minderung der messtechnisch mit Hilfe von SASS-C ermittelbaren Entdeckungswahrscheinlichkeit zur Überprüfung von Radarverschattungen in der vorliegenden Untersuchung als nicht feststellbar erachtet wird, wenn die Reichweitenminderung geringer ist als der radiale Abstand bzw. Versatz zweier Rangefenster von 5 NM. Das ungestörte Feld dient dabei als Bezug. Die Radarreichweite ist dabei auf 100 % normiert. Die LFZ Position wird in ca. 130 NM angenommen. Eine messbare Beeinflussung liegt danach bei einer Reichweitenminderung auf unter 96,2 % vor. Dieser Wert wird nachstehend als Entscheidungskriterium herangezogen.

Die Auswirkung durch eine oder mehrere Windenergieanlagen wird im dreidimensionalen Raum ermittelt.

Die nachstehende Abbildung 7 stellt schematisch einen zweidimensionalen Flächenausschnitt dar, der unter einem Elevationswinkel vom Luftfahrzeug herunter bis zur exakten Höhenposition der Radarantenne zeigt. Als Höhenposition am Ort der Radarortungsanlage wird die Unterkante der Radarantenne gewählt. Alle Feldstärken sind normiert und in dBV/m angegeben.

Die normierten Feldstärkewerte (der Referenzfall ohne WEA) gemäß Abbildung 7 sind die Grundlage für die Untersuchungen. Die analysierten Ergebnisse aus Kapitel 3 sind gültig für Elevationswinkel bei 0,2 °.

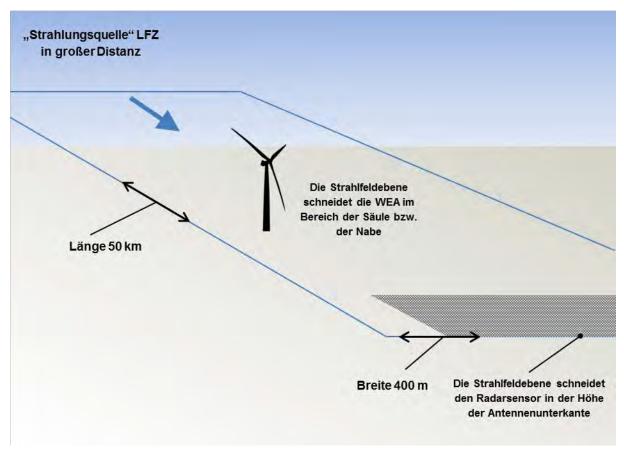


Abbildung 7: Schematische Darstellung: Anordnung von Radar und WEA sowie Lage des in dieser Untersuchung dargestellten Luftraums mit einer Ausdehnung von (hier) 50 km x 400 m Breite. Das LFZ wird in einer Distanz von bis zu 130 NM angenommen.

Untersucht wird das gesamte elektromagnetische Ausbreitungsfeld, das vom erfassten LFZ in großer Distanz zurück zur Radaranlage zeigt ("Sekundärpfad"). Bildhaft dargestellt ist in der vorliegenden Untersuchung (wenn nicht anders angegeben) stets ein Feldgebiet für den Sekundärpfad im Streckenabschnitt vor der Radaranlage, das das vom LFZ reflektierte Signal zur Radaranlage bis 50 km Längenausdehnung und in einer Breite von 400 m darstellt. Der grau dargestellte Ausschnitt des Feldgebietes wird zusätzlich mehreren Detailanalysen als Variationsrechnung unterzogen, um eine ausreichende Datenbasis für die zu erwartenden Einflüsse auf die Empfangsverhältnisse des Radarsensors zu erhalten.

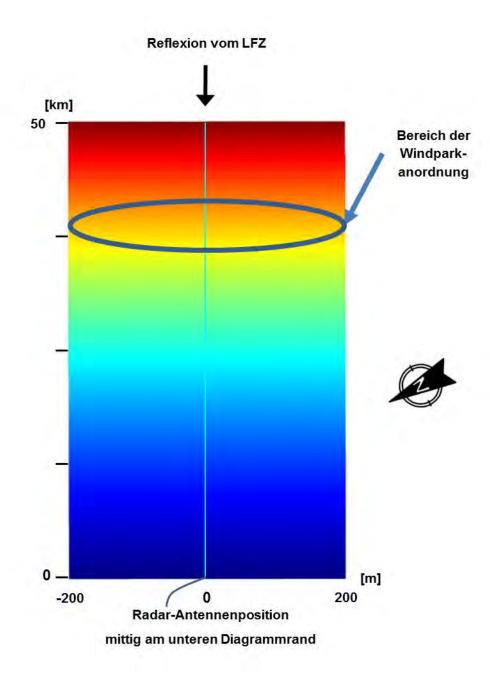


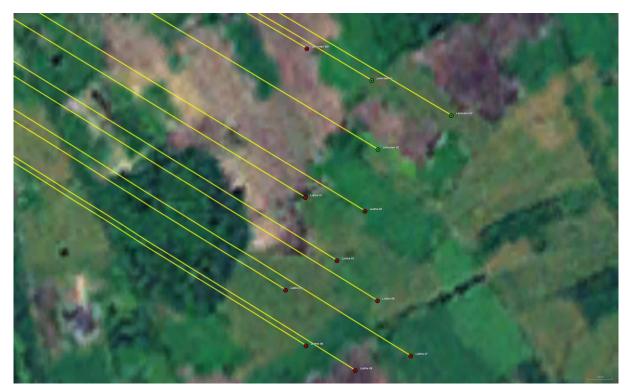
Abbildung 8: Feldgebiet von 50 km x 400 m in der schematischen Übersicht für das Radar **Brockzetel**

Das Untersuchungsgebiet ist in der Übersicht dargestellt. Der Feldstärkeverlauf ist farblich in verschiedenen Abstufungen angegeben. Der Ort des geplanten Windparks wurde in Abbildung 8 schematisch in der geplanten Distanz zu den Radarsystemen als schwarze Ellipse gekennzeichnet. Die gemittelte Distanz des gesamten zukünftigen Windparks zum Radar Brockzetel liegt bei ca. 41 km.

Durch die Analyse der Feldverteilung im Raum sind Rückschlüsse auf die Rückstreuung, die eine Falschzielerzeugung generieren kann, und Verschattungen, die Zielverluste generieren können, möglich.

Aus der Gesamtanzahl der geplanten und vorhandenen WEA sind exemplarisch die ungünstigsten Anordnungen ausgewählt und unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen analysiert worden.

Die Nachbildung der Windenergieanlage erfolgt gemäß Abbildung 4. Die Strahlfeldanalyse erfolgt für die vorgenannten Anlagentypen und Standortkombinationen.



Untersuchte Planungsstandorte (grün) sowie Bestandsanlagen (rot) mit Radarbezug Abbildung 9: (gelb)

Abbildung 10 gibt die Strahlungsfeldverteilungen als Referenz im Fall ohne Windenergieanlagen zum Vergleich für die Frequenz von ca. 3,1 GHz wieder. Die

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster - Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden. Bei Luftaufnahmen wird teilweise auf Google Earth Abbildungen zurückgegriffen.

Werte sind normiert und dienen einer vergleichenden Betrachtung am Ort der Empfangsantenne als Referenzwert.

Bei der Betriebsfrequenz der Radaranlage Brockzetel gilt für den Fall ohne WEA im Rahmen der Simulation zum Strahlungsfeld der Referenzwert von:

-16,227 dBV/m (normierte Empfangsfeldstärke)

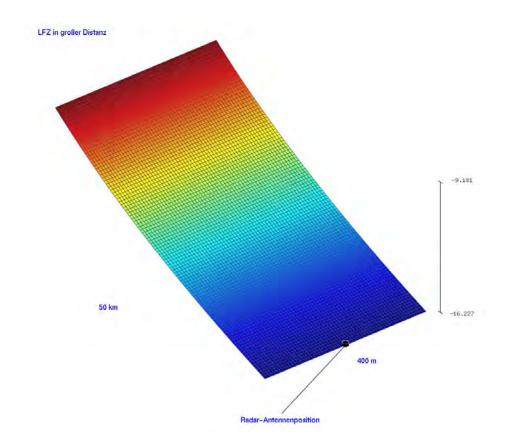


Abbildung 10: Das dargestellte Raumgebiet mit einer Elevation von 0,2° ohne WEA-Einfluss sowie ohne Berücksichtigung der Topografie bzw. der relevanten Höhenunterschiede zwischen dem Radarstandort und den geplanten WEA-Standorten in der Konturdarstellung der normierten Feldstärkenverteilung für die Betriebsfrequenz des Radars Brockzetel

Die nachfolgenden Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung des Einflusses von Windenergieanlagen zeigen am Ort des Radarsensors von den o.g. Werten ohne WEA abweichende, üblicherweise geringere Feldstärkewerte. Diese Differenz der Werte wird in eine zu erwartende äquivalente Reduktion der Reichweite umgerechnet.

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster - Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden. Bei Luftaufnahmen wird teilweise auf Google Earth Abbildungen zurückgegriffen.

3.6 Bewertung des Einflusses von Einzelanlagen und Gruppierungen

Die Nachbildung einer Windenergieanlage erfolgt schematisch betrachtet gemäß Abbildung 4. Die Strahlfeldanalyse erfolgt für die vorgenannten Anlagentypen und Standortkombinationen.

Die Ergebnisse gemäß Abbildung 11 geben für die Frequenz von ca. 3,1 GHz der militärischen Radaranlage Brockzetel die Ergebnisse der künftigen Situation für die Anordnung mit den geplanten Windenergieanlagen und den Bestandsanlagen wieder.

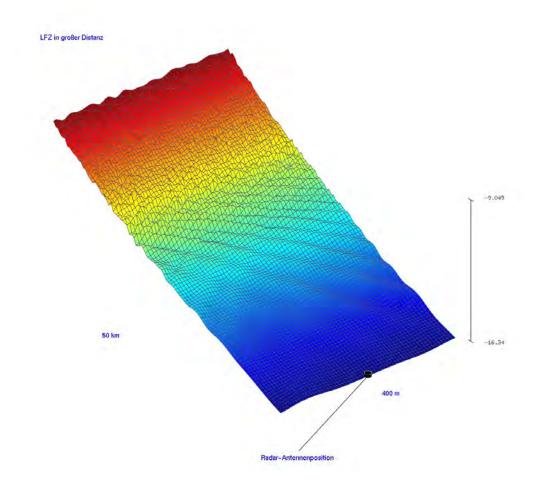
Im direkten Vergleich mit der Referenz ohne WEA sind der jeweilige radartechnisch wirksame Verschattungseffekt von einer WEA-Struktur bis zur Radarortungsanlage sowie die von der WEA verursachten Streufelder erkennbar. Deutlich sichtbar wird ebenfalls die unterschiedliche Ausdehnung und Ausprägung des Streufeldes infolge von Reflexions- und Beugungserscheinungen an den verschiedenen WEA-Strukturen in Abhängigkeit von der Distanz zum Radarsensor.

Die Auswertung der Analysen für den Ort der empfangenden Radarortungsanlage erfolgt mittels der Feldpunktgitter, über das die Orte der berechneten Feldstärkewerte festgelegt sind.



3.6.1 Künftige Situation mit den geplanten WEA

WEA-Elffachanordnung der geplanten Situation gemäß Tabelle 2. Die Analysen werden für die dort aufgeführten Standorte bei einer Distanz von ca. 40,7 km zur Radaranlage Brockzetel durchgeführt.



Reflexions- und Streufeldausbildung für die geplanten Windenergieanlagen als Abbildung 11: Elffach-Anordnung im Einflussbereich der Radaranlage Brockzetel mit Berücksichtigung der Topografie

Aus den abgebildeten Werten der Abbildung 11 mit -16,34 dBV/m errechnet sich gegenüber der Referenz gemäß der genannten Kriterien eine Reichweite von 98,71 %.

Der Verschattungseinfluss ist messtechnisch nicht feststellbar, das Kriterium ist erfüllt.



3.6.2 Bewertung der Darstellung der normierten Feldstärkenverteilungen

Abbildung 10 zeigt als Konturdarstellung den Intensitätsverlauf der Feldstärke des elektromagnetischen Ausbreitungsfeldes. Sie zeigt als Referenz ohne WEA die kontinuierlichen Minderungen der Reflexionsfeldstärke eines vom Radarsensor angestrahlten Flugzeuges. Dabei wird das Luftfahrzeug bei einer Elevation von 0,2° gegenüber der Höhenposition der Antenne angenommen.

Bei Berücksichtigung einer oder mehrerer WEA in der geplanten Distanz zum Radarsystem sowie unter Berücksichtigung der geplanten Bauhöhe der WEAs zeigen sich Einflüsse auf die Ausbreitung des elektromagnetischen Feldes. Dabei "greift" das elektromagnetische Feld aufgrund von Beugungs- bzw. Streuprozessen um das Hindernis herum. Es liegt somit im Hochfrequenzfeld keine vollständige Unterdrückung des elektromagnetischen Feldes entsprechend einer geometrischen Verschattung vor.

Abbildung 11 zeigt, dass bei einer Distanz zwischen WEA und Radarstandort von ca. 41 km nur Verschattungserscheinungen vorliegen, die am Ort der Radarantenne einer Reichweitenminderung von 100 % (ideal) auf minimal 98,71 % entsprechen und somit messtechnisch durch Flugvermessungen und Random-Traffic Aufzeichnungen nicht nachweisbar sind. Es zeigen sich weiter Streufelderscheinungen, insbesondere in seitlichen Richtungen. Zugleich ist den Abbildungen zu entnehmen, dass die Analysen in diesen Fällen Reflexionen durch die WEA zeigen, die zurück in Richtung des Luftfahrzeuges wirken.

3.6.3 Beurteilung

Für die Untersuchung der geplanten WEA des Anlagentyps Enercon E-82 E2 mit ca. 108 m Nabenhöhe liegen gemäß den Untersuchungsergebnissen bei Berücksichtigung der Geländetopografie in keinem der untersuchten Fälle Verschattungen und Reichweitenminderungen vor, die das Kriterium von 96,2 % verletzen.

Im direkten Vergleich mit der Referenz ohne WEA sind der jeweilige radartechnisch wirksame Verschattungseffekt von einer WEA-Struktur bis zur Radarortungsanlage sowie die von der WEA verursachten Streufelder im Nahbereich erkennbar. Deutlich sichtbar wird ebenfalls die unterschiedliche Ausdehnung und Ausprägung des Streufeldes infolge von Reflexions- und Beugungserscheinungen an den verschiedenen WEA-Strukturen in Abhängigkeit von der Distanz zum Radarsensor.

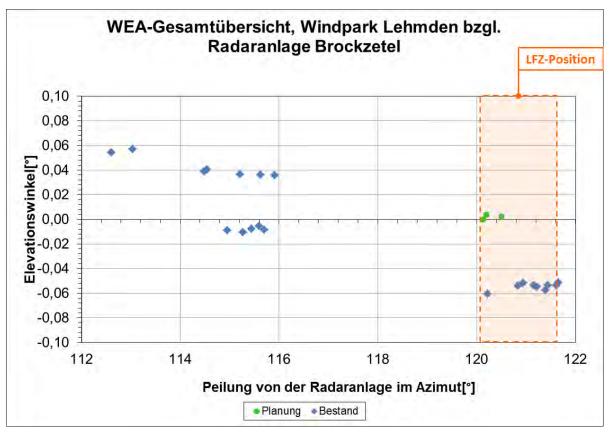
Die Auswertung der Analyse für den Ort der empfangenden Radarortungsanlage erfolgt mittels der Feldpunktgitter, über das die Orte der berechneten Feldstärkewerte festgelegt sind.

Die Koordinaten der geplanten WEA sowie die jeweiligen Entfernungen, die Elevation und Azimutwinkelbezüge zum Radar Brockzetel sind der Tabelle 3 zu entnehmen. Die Koordinaten aller in diesem Gutachten relevanten Windenergieanlagen sind im Anhang auf Seite 72 aufgelistet.

Standort	Anlage	WGS 84 Nord	WGS 84 Ost	Nabenhöhe [m]	Elevation [°]	Distanz [m]	Winkel [°]
Lehmden 01	Enercon E-82 E2	53° 16′ 58,08″	8° 11′ 25,57″	108,38	0,0037	40492,02	120,1912
Lehmden 02	Enercon E-82 E2	53° 16′ 49,22″	8° 11′ 26,92″	108,38	0,0022	40653,64	120,5055
Lehmden 03	Enercon E-82 E2	53° 16′ 53,60″	8° 11′ 42,66″	108,38	-0,0001	40835,07	120,1322

Tabelle 3: Koordinatenübersicht über die Planungsanlagen des Windparks

Abbildung 12 gibt die Perspektive der geplanten Windenergieanlagen über Azimut und Elevation bzgl. der Gondelpositionen für das Radar wieder. Der Bereich der gemäß der Ergebnisse nach Abbildung 11 untersuchten Anordnung ist farbig hinterlegt.



Perspektive zur Gondelanordnung gemäß Azimut und Elevation für die Position des Abbildung 12: Radars Brockzetel. Der Bereich der analysierten Anordnung ist orange gekennzeichnet.

Bei den analysierten Teilanordnungen wird grundsätzlich neben anderen Parametern der Radaranlage stets die Breite der Antennenkeule berücksichtigt. Bei den jeweiligen Teilanalysen wird das LFZ mittig bzgl. des jeweils analysierten Azimutabschnittes in großer Entfernung angenommen und der hervorgerufene Verschattungseinfluss im Sekundärpfad, bzw. die von den Windenergieanlagen in Richtung Radarortungsanlage zeigende Verschattungswirkung, analysiert. Die Auswahl der untersuchten Teilanordnungen basiert auf der Auswertung der geplanten Standorte unter dem Aspekt der geringsten Azimutabstände und der damit verbundenen stärksten Verschattungserscheinungen bzw. Reichweitenminderungen.

Befindet sich ein LFZ hinter einer WEA-Anordnung mit geringen Azimutabständen, so werden bedingt durch die direkten Verschattungen sowie stärkeren Wechselwirkungen untereinander die größten Verschattungserscheinungen bzw. Reichweitenminderungen auftreten. Verschiebt sich die LFZ-Azimutposition aus diesem Bereich mit geringen Azimutabständen der WEAs heraus, nimmt der Verschattungseinfluss grundsätzlich ab.

Die Detailanalysen, bei denen das LFZ hinter einer WEA-Verdichtung mit geringen Azimutabständen angeordnet ist, geben den jeweiligen Worst-Case-Fall einer Verdichtung wieder. Die Azimutbreite der ausgewählten WEA-Teilanordnungen ist somit nicht zwingend identisch mit der Azimutauflösung des Radargerätes.

Die nachstehende Abbildung 13 zeigt eine Zusammenstellung der Ergebnisse zu den ermittelten Reichweitenminderungen mit Berücksichtigung der Topografie.

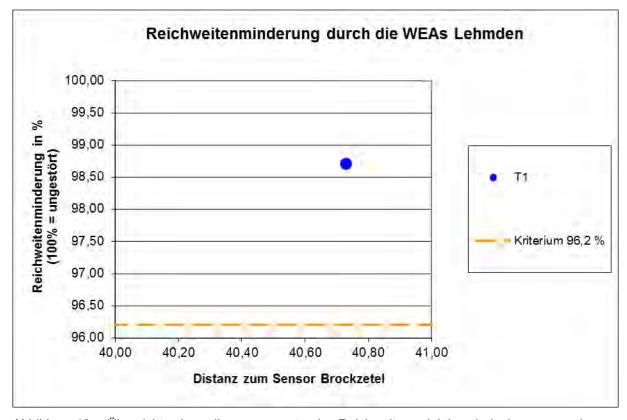


Abbildung 13: Übersicht über die zu erwartende Reichweitenreduktion bei den angegebenen WEA-Konstellationen mit Berücksichtigung der Topografie



Aufgabenbeschreibung FS-Radar Wittmund 4

Beschreibung der grundsätzlichen Problematik:

Beim Überflug über Windparks oder über mehrere Windenergieanlagen zeigen sich selbst bei modernen 2D-Radaranlagen, wie dem ASR-S Schwächungen der Primärzieldarstellung bei der Überwachung von LFZ-Bewegungen oder LFZ-Zielverluste für alle Flughöhen im direkten Umgebungsgebiet um WEAs. Es muss jedoch auch festgestellt werden, dass abhängig von der Verweildauer eines LFZs im entsprechend belasteten Luftraumgebiet oberhalb einzelner WEAs oder kleinerer isoliert stehender Windparks, diese nicht zwangsläufig als Ursache entsprechender Störungen wirksam werden. Abhängig von der zeitlichen Charakteristik der radarwirksamen Reflexionen, der Form und Materialität der Rotorblätter, kann eine deutlich geringere Störwirkung vorliegen.

Dagegen kann durch eine geringe Anzahl zusätzlicher WEAs eine räumliche Verknüpfung bisher "isolierter" WEA-Gruppierungen geschaffen werden. In diesem Fall wird ein durch Störungen belastetes ausgedehntes Gebiet geschaffen, das vorher nicht wirksam war.

Ursache für mögliche Flugzielverluste ist die intensive Oberflächenreflexion sowie der dynamische RQS-Anteil von sehr großen Bauwerken mit bewegten Komponenten wie z. B. den Rotorblättern von Windkraftanlagen. Die bewegten Komponenten können aufgrund des dynamischen RQS und dessen Dopplercharakters nicht durch Verfahren wie Festzielunterdrückung in einem fest definierten Umgebungsbereich herausgefiltert werden. Dadurch wird eine Flugzielverfolgung / "Trackbildung" in einem Umgebungsbereich oberhalb des Hindernisses stark eingeschränkt oder sogar fehlerhaft, da der RQS einer WEA den RQS eines LFZ deutlich übertrifft.

Bei LFZs wird daher die Trackbildung bzw. die Primärzieldarstellung deutlich beeinträchtigt, wenn die "Verweildauer" dieses LFZs im durch die o. g. Reflexionsstörungen betroffenen Gebiet einen ausreichenden Zeitraum, z. B. zwei Antennenumdrehungszeiten, überschreitet. Die Bewertung von WEAs erfolgt unter der Maßgabe, dass die zu betrachtenden Störzellen in einem definierten Polar Flächenraster (DCM-Zellen) vorliegen, welcher auf den Radarstandort ausgerichtet ist.

Die Wirkungsintensität dieser DCM-Zelle wird bestimmt durch die Reflexionsintensität und die bzgl. des Radarstandorts radialen Geschwindigkeitskomponenten des Rotorblattes. Da kleinere WEAs größere Rotorgeschwindigkeiten zeigen, stellt sich die Problematik für unterschiedlich große WEAs sehr ähnlich dar.

Zudem sind die Anzahl und die Anordnung der WEAs innerhalb sowie außerhalb der betrachteten DCM-Zellen maßgeblich.

Eine herabgesetzte Reflektivität oder eine herabgesetzte radiale Geschwindigkeitskomponente der Rotoren der zu berücksichtigenden WEAs mindert zwangsläufig die Wirkungsintensität bzw. Relevanz einer Störzelle.

In diesem Zusammenhang ist die RQS-Bewertung eines WEA-Typs von besonderer Bedeutung, da bei einer WEA bauartbedingt nicht zwangsläufig eine 100%-ige Störwirkung angenommen werden kann.

Die DCM-Zelle mit 1,8° Breite und einer ca. 300 m großen radialen Ausdehnung (bei Entfernungen von weniger als 12,3 km beträgt die Dimension der DCM-Zellen ca. 300 m x 3,6°) im Bereich des Windparks beim ASR-S, ist in allen Flughöhen wirksam. Eine Filterung auf der Grundlage der charakteristischen Störeinflüsse der Windenergieanlagen unter Berücksichtigung des dynamischen Radarquerschnittes ist bisher mit 2D-Radaranlagen nicht möglich.

Im Hinblick auf moderne künftige Flugsicherungsradaranlagen kann eine Verbesserung der Primärzieldarstellung durch Verfahren wie

- verbesserte Tracker-Routinen,
- verbesserte räumliche Auflösung, sowie
- "adaptives Beamforming"

erwartet werden.

Aufgrund fehlender messtechnischer Nachweise unter betrieblichen Bedingungen wird bei der vorliegenden Windparkbewertung auf diese künftigen Möglichkeiten nicht zurückgegriffen.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass im Falle radarreflexionsarmer Rotorblätter bei WEAs die Voraussetzungen für eine gute Wirksamkeit WEA-optimierter "Tracker-Routinen" gegeben wird, da die Intensitätsunterschiede zwischen dem dynamischen RQS eines WEA-Rotors und einem LFZ in gleicher Distanz und Richtung ausreichend herabgesetzt sind.

5 Untersuchungsverfahren FS-Radar Wittmund

Für die vorliegende Untersuchung der WEA-Anordnung im Gebiet DEWI-Testfeld wird ein Bewertungsverfahren zugrunde gelegt, das sich auf die Auswertung von Beobachtungen des ASR-S auf der Grundlage heute bekannter Parameter stützt.

Bewertungsprozedur:

- 1. Um jede WEA wird als ein möglicher Ort für Reflexionen ein Ortskreis mit der Größe des Rotordurchmessers angelegt.
- 2. Das Umgebungsgebiet um einen Radarstandort wird ab einer Entfernung zwischen 12,3 km und 70 km zum Radargerät in einem polaren Koordinatensystem durch DCM-Zellen mit jeweils 299,7 m radialer Ausdehnung, sowie mit einer Azimutausdehnung von 1,8° – bezogen auf den Radarstandort – gegliedert. Bei Entfernungen von weniger als 12,3 km beträgt die Dimension der DCM-Zellen 299,7 m x 3,6°.
- 3. Jede DCM-Zelle in dem sich der Ortskreis einer Windkraftanlage befindet, sowie die beiden benachbarten Zellen im Azimut werden markiert. Die Festlegung, ob eine derart markierte DCM-Zelle als Störzelle interpretiert wird, setzt eine ausreichende Reflexionsintensität, d. h. "Radarquerschnitt" der WEAs voraus, vgl. hierzu Kapitel 6.
- 4. Für jede markierte DCM-Zelle wird die Wahrscheinlichkeit der Darstellung eines LFZ mit einem Radarrückstreuquerschnitt von 1 m² und 3 m² ermittelt und anschließend in einer Grafik farbig kodiert.
- 5. Es werden vier verschiedene Überflugpfade über das Gebiet mit farbig kodierten DCM-Zellen gelegt. Dabei werden bezogen auf das Radargerät ein Überflug Radial, einer Tangential und zwei unterschiedliche Diagonalüberflüge betrachtet. Die einzelnen Überflugpfade werden derart gewählt, dass jeweils die größte Lateraldimension der Störzellen der geplanten WEA abgedeckt wird. Diese Überflugpfade stellen damit ein sogenanntes "Worst-Case"-Szenario



dar. Als Referenzgeschwindigkeit eines LFZ wird 180 km/h gewählt. Damit sind die typischen Reisefluggeschwindigkeiten auch kleiner LFZ berücksichtigt.

- 6. Für jeden Überflugpfad wird die Zielverlustwahrscheinlichkeit an diskreten Punkten berechnet. Die für die Bewertung angenommene Überfluggeschwindigkeit beträgt hierbei 180 km/h (50 m/s). Eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von 50 % sollte hierbei nicht überschritten werden.
- 7. Zulässig sind Erfassungsverluste bei maximal zwei direkt aufeinander folgenden Antennenorientierungen in Richtung WEA oder Windpark.
- 8. Die räumliche Separation zu einer benachbarten WEA-Gruppierung muss einen Abstand zeigen, der über mindestens drei Antennenumdrehungen eine störfreie neue Detektion des LFZ gewährleistet.

Bei Windenergieanlagen mit sehr großen Rotordurchmessern von über 100 m und geringerer Rotordrehzahl wurde festgestellt, dass eine durchgehende Störung trotz eines sehr großen Radarquerschnittwertes infolge langsamer Drehgeschwindigkeiten des Rotors bei bestimmten Windrichtungen nicht gegeben ist. Die Störwirkung ist in dem Fall herabgesetzt.

Wird die vertikale Orientierung eines Rotorblattes ausgeschlossen, liegt in dem Fall ein offenbar ausreichend reduzierter dynamischer Radarquerschnitt bzw. Radarreflexionsintensität vor. Dadurch ist der zulässige Grenzwert für die Reflexionsintensität festgelegt. Eine WEA, deren dynamischer Radarquerschnitt diesen Grenzwert nicht überschreitet, generiert keinen zusätzlichen Störeinfluss.

Radarquerschnittanalyse 6

Der dynamische Radarquerschnitt zeigt abhängig von der Orientierung der Rotorblätter während der Umdrehung sehr unterschiedliche Werte, die bei vertikaler Orientierung eines Rotorblattes oder einer Rotorblattkante stets einen maximalen Reflexionswert für die z. B. bei vertikaler Polarisation arbeitende Radarantenne zeigen.

Der RQS bzw. Rückstrahlfläche eines Objektes ist eine objektspezifische Größe, die für die Entdeckungswahrscheinlichkeit eines Objektes durch ein Radargerät ein wesentlicher Parameter ist. Sie ist abhängig von der Kubatur und der Wellenlänge bzw. vom Verhältnis der Strukturabmessungen des Körpers zur Wellenlänge. Quantitativ gibt der Radarquerschnitt eine effektive Fläche an, die die einlaufende Welle einfängt und isotrop in den Raum abstrahlt.

Der Radarquerschnitt σ ist definiert als

$$\sigma = 4\pi R^2 \frac{P_s}{P_i}$$

Dabei ist Pi die Leistungsdichte auf dem Radarziel und Ps die gestreute Leistungsdichte in einem Abstand R vom Radarziel.

Für eine WEA erfolgt die Berechnung des RQS auf der Grundlage einer computergestützten 3D-CAD Nachbildung gemäß beigestellter Konstruktionsunterlagen des Herstellers. Der RQS ist nur gültig für die Untersuchungsfrequenz sowie die angegebene nachgebildete Objektkubatur bzw. Oberflächenformgebung und Dimension unter Berücksichtigung der Materialien und Bauweisen sowie ggf. Mehrfachreflexionen zwischen Oberflächensegmenten.

Zur Gegenüberstellung mit einer WEA sind zur Orientierung typische RQS-Werte von Objekten nachstehend angegeben:

Vogel $\approx 0.01 \text{ m}^2$ Mensch $\approx 1 \text{ m}^2$ Einmotoriges Sportflugzeug ... leichtes Jagdflugzeug < 3 m² schweres Kampfflugzeug < 5 m² Verkehrsflugzeug ≈ 40 m² Jumbojet / A $380 \approx 100 \text{ m}^2$

Für ein großes Kampfflugzeug kann in dem Zusammenhang ein RQS von 5 bis 6 m² angegeben werden. Ein Transportflugzeug zeigt einen RQS in der Größenordnung von ca. 100 m², ein kleines Passagierflugzeug zeigt einen RQS von ca. 10 m², ein Mensch/Ultraleichtfluggerät zeigt einen RQS in der Größenordnung von ca. 1 m².

6.1 Ermittlung des RQS der WEA

Die Ermittlung des RQS berücksichtigt die nachstehenden technischen Aspekte:

1. Die Objektstruktur einer WEA wird von der elektromagnetischen Welle nicht kohärent (phasengleich) erreicht. Grundsätzlich liegen gekrümmte Wellenfronten vor. Eine phasengleiche Erfassung eines Abschnittes eines Rotorblattes zum Beispiel liegt vor, wenn die Distanzunterschiede kleiner sind als 1/8 der Wellenlänge.

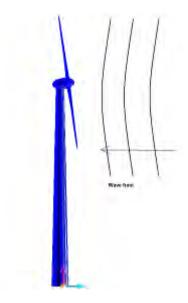


Abbildung 14: Schemabild zur Wellenfront.

2. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Radareinstrahlung auf die Windenergieanlage durch die Hauptkeule / Hauptrichtung innerhalb der Hauptkeule nicht mit gleicher Intensität erfolgt. Die Breite der Hauptkeule (Half power beam) wird für ca. 2,7 GHz-Systeme mit ca. 3° Breite angenommen. So liegt bei ca. 13 km Distanz eine Fläche von ca. 680 m Durchmesser im Raum vor.

Die Ermittlung des RQS_{dvn.} der Rotoren für die geplanten Windenergieanlagen wurde nachstehend für eine Frequenz von ca. 2,7 GHz ermittelt. Der RQS über phi/deg wird für eine vollständige Rotordrehung stets zwischen 0° und 360° bei einem Elevationswinkel von 0° bzgl. der Radarantenne und Rotornabe dargestellt. Der Winkel zwischen Rotorachse und dem Richtungsvektor zur Radaranlage ist bei den nachfolgenden Ergebnissen mit 280° angenommen, da dieser Fall die Situation für die Berücksichtigung der Hauptwindrichtung im Windpark darstellt.

Die Abbildung 15 und Abbildung 16 geben beispielhaft einen WEA-Rotor aus zwei verschiedenen Perspektiven an.

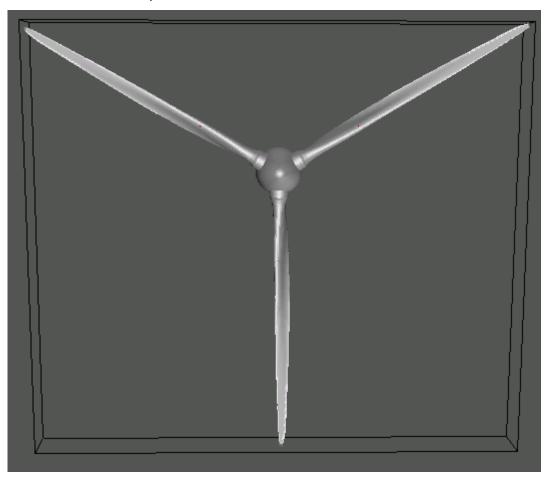


Abbildung 15: Rotoransicht bei 0° Winkel zwischen Rotorachse und Bezugsrichtung zum Radar

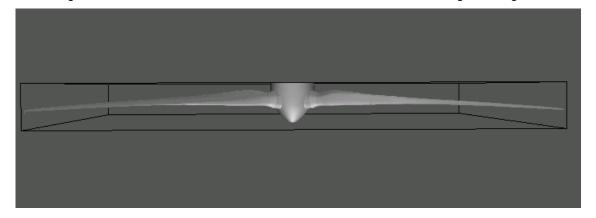


Abbildung 16: Rotoransicht bei 90° Winkel zwischen Rotorachse und Bezugsrichtung zum Radar

Dabei wird die Oberfläche der Objektstruktur durch eine ausreichend große Anzahl ebener Dreieckflächenelemente nachgebildet – "trianguliert". Zur Vermeidung unphysikalischer singulärer Einzelwerte, die bei jeweils rot angegebenen RQS-Rohdaten vorliegen, wird zur Bewertung ein Winkelintervall über 2° festgelegt. Die Mittelwerte aus diesem Bereich sind durch die blaue Linie gekennzeichnet und werden nachfolgend zur Beurteilung herangezogen.

Die berücksichtigten Dimensionen für die geplanten Anlagen Enercon E-82 E2 sind:

Rotordurchmesser: max. ca. 82 m

Säulenquerschnitt oben: ca. 2,4 m

Gondeldimension: ca. 5,53 x 11,57 m

Betriebsrotordrehzahl: 6,0-18,5 U/min

Unter Berücksichtigung der Antennenumdrehungszeit des Radarsystems ASR-S ist die Möglichkeit einer Detektion der WEA mit einer zeitlichen Rate von ca. 5 Sekunden gegeben. Zugleich muss für die Reflexionsintensität der WEA eine ausreichende Intensität vorliegen. Diese unterliegt unter Berücksichtigung der Rotordrehzahl ebenfalls einer zeitlichen Änderung.

Enercon E-82 E2:

Monostatischer RQS von WEA E82 f = 2.7 GHz; theta = 90.0 Grad; phi = 280.0 Grad; Polarisation VV; Medianwert ueber ein Winkelintervall von 2 Grad

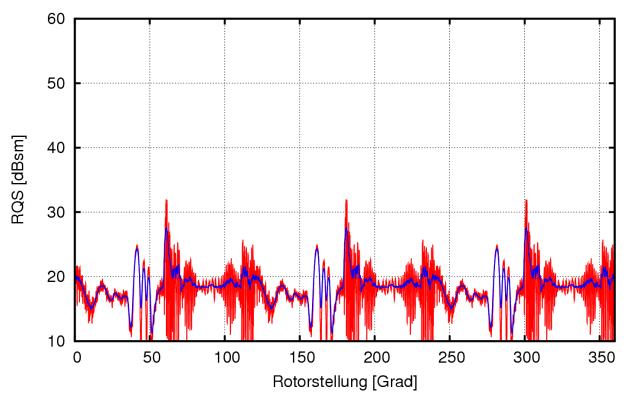


Abbildung 17: RQS_{dvn.} über eine Rotordrehung für den geplanten Typ Enercon E-82 E2



Bewertung des Gesamteinflusses der WEA-Gruppe 7 bzgl. "Störzellen"

Ein Radargerät vom Typ ASR-S besitzt zur Unterdrückung von stationären Zielen "mit Dopplerverschiebung" eine sogenannte Doppler-Clutter-Map (DCM-Map). Jede dieser DCM-Zellen hat in einer Entfernung zwischen 12,3 km und 70 km zum Radargerät eine Ausdehnung von ca. 300 m im Radial und 1,8° im Azimut – bezogen auf den Radarstandort. Bei Entfernungen von weniger als 12,3 km beträgt die Dimension der DCM-Zellen ca. 300 m x 3,6°. Zur Ermittlung der Luftraumgebiete (DCM-Zellen), in denen ein möglicher Zielverlust nicht ausgeschlossen werden kann, wird nicht nur der Standort der WEA-Säule selbst betrachtet, sondern es wird zusätzlich um jeden WEA-Standort ein "Ortskreis" mit der Größe des Rotordurchmessers eingetragen. Hierdurch werden alle potentiellen Reflexionsorte vom Rotor berücksichtigt.

Nachfolgend wird für jede betroffene DCM-Zelle, sowie die seitlich jeweils angrenzenden Zellen, die Darstellungswahrscheinlichkeit für bestimmte Radarrückstreuquerschnitte des Ziels berechnet. Die Darstellungswahrscheinlichkeit eines LFZ mit einem RQS von 1 m² bzw. 3 m² für jede betroffene DCM-Zelle ist im Kapitel 7.2 dargestellt.

Über diese betroffenen DCM-Zellen werden verschiedene Flugpfade gelegt. Die gewählten Flugpfade stellen jeweils die ungünstigsten Überflugpfade für die jeweilige Überflugrichtung dar, die bezogen auf die Störzellenanordnung möglich ist. Es sei darauf hingewiesen, dass abhängig vom Flugpfad im Detail deutlich unkritischere Überflugszenarien vorliegen. In der Regel hat eine Abweichung vom hier angenommenen Worst-Case-Überflugpfad eine oft sogar deutlich günstigere Situation zur Folge, bezogen auf die resultierende Störwahrscheinlichkeit. Oft sind Abweichungen von nur 50 m bis 100 m ausreichend, um die Problematik entscheidend zu entschärfen. Dies gilt in umso höherem Maße bei separiert gelegenen Störzellen und umso weniger, je verdichteter das Störzellengebiet beschaffen ist.

Die Überflugpfade kennzeichnen infolge der festgelegten Überfluggeschwindigkeit von 50 m/s durch blaue Punkte die Detektionsereignisse, die infolge der zeitlichen Abtastung durch die drehende Radarantenne möglich sind. Der Abstand der Detektionspunkte kann beim ASR-S mit 250 m angegeben werden.

Eine vergleichbare Überflugbetrachtung für eine deutlich höhere Überfluggeschwindigkeit von z. B. 100 m/s ≈ 360 km/h kann bei ausschließlicher Betrachtung des jeweils zweiten blauen Punktes erfolgen.

Für die vorliegende WEA-Anordnung werden vier verschiedene Überflugpfade jeweils in unterschiedlichen Richtungen analysiert. Die einzelnen durch WEAs belasteten Störzellen bilden eine gemeinsame Störzone. Einschwenkvorgänge wurden ebenfalls untersucht, führen im vorliegenden Fall jedoch nicht zu abweichenden Ergebnissen, da die gewählten Überpflugpfade die ungünstigsten Situationen wiedergeben.

Die Bewertung der einzelnen Überflugszenarien entlang der gekennzeichneten Flugpfade orientiert sich an den blau gekennzeichneten Detektionsorten. An diesen Orten wird für die Überflugbewertung die LFZ-Position angenommen, an der ein LFZ durch die Radarortungsanlage erfasst und ggf. zeit- und ortsgleich mit der nächstgelegenen Windenergieanlage detektiert wird. Diese zeit- und ortsgleiche Detektion kann zu einem LFZ-Zielverlust mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit führen, die sehr stark durch die Störintensität der Windenergieanlagen bestimmt wird.

Der Flugpfad eines LFZ unterliegt beim Überflug in das Luftraumgebiet oberhalb der Windenergieanlagen gemäß den Forderungen und Festlegungen der Flugsicherung ab der dritten durch eine WEA gestörten Detektion einer unbestimmten Verlustwahrscheinlichkeit bzgl. der LFZ-Zielerkennung.

Weiter kann auf dieser Grundlage eine Aussage getroffen werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit grundsätzlich von einem Zielverlust sowie einem Trackverlust während eines Überfluges ausgegangen werden kann. Nach einem Trackverlust sind in direkter Folge drei ungestörte Detektionsereignisse notwendig, um eine neue LFZ-Trackgenerierung zu ermöglichen.

Abhängig von der Störintensität und der Länge des Flugpfades oberhalb eines Windenergieanlagengebietes ist weiter eine Aussage möglich, mit welcher Wahrscheinlichkeit Zielverluste unterschiedlicher Länge – zeitlich und räumlich – zu erwarten sind. Insbesondere bei der Planung von zusätzlichen Windenergieanlagen im räumlichen Zusammenhang mit bestehenden Anlagen oder bei Repowering-Vorhaben kommt diesem Aspekt eine besondere Bedeutung zu, um die Änderung und die Auswirkung für die Flugsicherung zu beurteilen:

- Der Zeitabschnitt eines LFZ-Zielverlustes ist somit nicht zwangsläufig identisch mit dem Zeitraum, den ein LFZ für den Überflug über ein Störzellengebiet benötigt.
- Auch sind die notwendigen Separationsabstände zwischen benachbarten WEA-Gebieten ebenfalls nicht identisch mit drei Detektionsabständen.

Beide Sachverhalte werden durch die Störintensität der einzelnen WEA und deren räumlicher Anordnung bestimmt, die räumliche Lücken bei den Störzellen bewirken können.

Diese Ergebnisse sind nachstehend für jedes Überflugszenario angegeben.

7.1 Bewertung bzgl. der Radaranlage vom Typ ASR-S

Zur Darstellung der geplanten Situation nach Errichtung aller Windenergieanlagen wird für jede WEA als ein möglicher Ort für Reflexionen ein Ortskreis mit der Größe des Rotordurchmessers angelegt und in Form eines Kreises um den Mittelpunkt des WEA-Fußpunktes dargestellt.

Das Umgebungsgebiet um einen Radarstandort wird ab einer Entfernung zwischen 12,3 km und 70 km zum Radargerät in einem polaren Koordinatensystem durch DCM-Zellen mit jeweils ca. 300 m radialer Ausdehnung, sowie mit einer Azimutausdehnung von 1,8° – bezogen auf den Radarstandort – gegliedert. Bei Entfernungen von weniger als 12,3 km beträgt die Dimension der DCM-Zellen ca. 300 m x 3,6°.

Jede DCM-Zelle in dem sich der Ortskreis einer Windkraftanlage befindet, sowie die beiden benachbarten Zellen im Azimut werden markiert. Die Festlegung, ob eine derart markierte DCM-Zelle als Störzelle interpretiert wird, setzt eine ausreichende Reflexionsintensität, d. h. "Radarquerschnitt" der WEAs voraus.



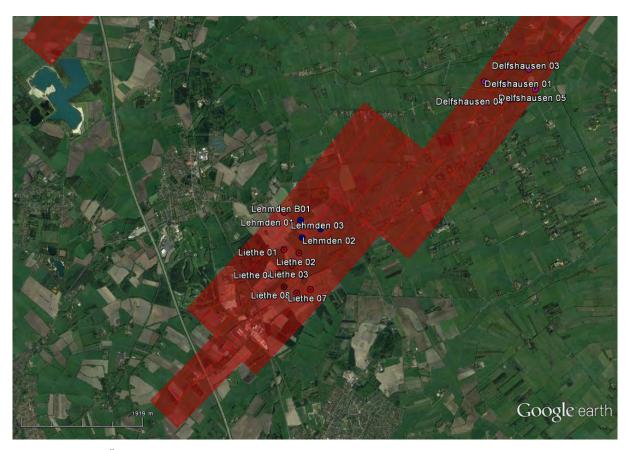


Abbildung 18: Übersicht über die Gesamtanordnung der geplanten WEA (blau) sowie der Vorbelastung (rot/magenta). Die betroffenen DCM-Zellen bezüglich des Radars Wittmund sind rot gekennzeichnet. Die Ortskreise um jede WEA sind in der jeweiligen Farbe visualisiert.



7.2 **Geplante Situation**

Die Abbildung 19 und die Abbildung 20 zeigen die geplante Situation. Die farbige Kodierung der Darstellungswahrscheinlichkeit eines LFZ mit einem Radarrückstreuquerschnitt von 1 m² ist in Abbildung 19 dargestellt. Die Abbildung 20 zeigt die Darstellungswahrscheinlichkeit eines LFZ mit einem Radarrückstreuguerschnitt von 3 m^2 .

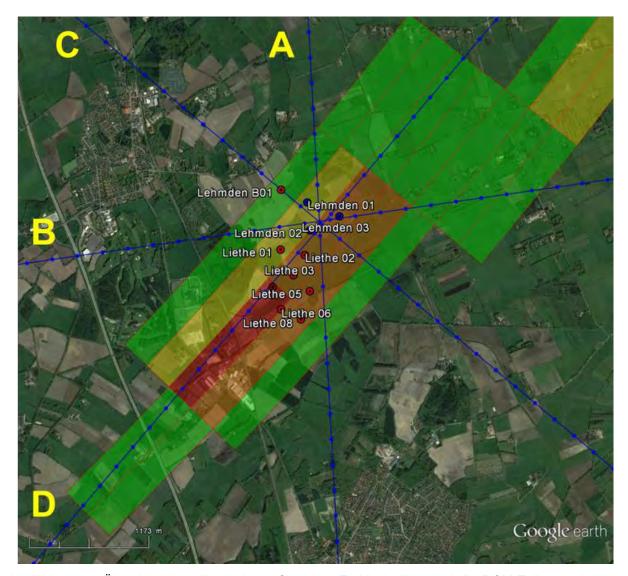


Abbildung 19: Übersicht über die geplante Situation. Farbig kodiert sind die DCM-Zellen nach der Wahrscheinlichkeit der Darstellung eines LFZ mit einem RQS von 1 m². Zusätzlich sind die "Worst-Case"-Überflugpfade durch blaue Linien dargestellt. Die Ermittlung der Zielverlustwahrscheinlichkeit erfolgt an den blauen Punkten.



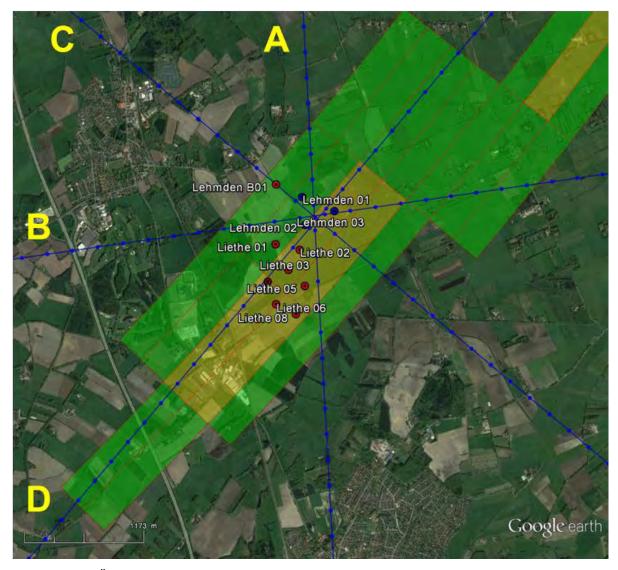


Abbildung 20: Übersicht über die geplante Situation. Farbig kodiert sind die DCM-Zellen nach der Wahrscheinlichkeit der Darstellung eines LFZ mit einem RQS von 3 m². Zusätzlich sind die "Worst-Case"-Überflugpfade durch blaue Linien dargestellt. Die Ermittlung der Zielverlustwahrscheinlichkeit erfolgt an den blauen Punkten.

Die Farbkodierung der Darstellungswahrscheinlichkeit eines LFZ geschieht nach folgender Systematik:

0 % - 19 % = rot

> 20 % - 49 % = orange

> 50 % - 89 % gelb

> 90 % - 100 % = grün

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Insbesondere die Veröffentlichung in öffentlich zugänglichen Medien setzt eine explizite schriftliche Zustimmung durch Airbus Defence and Space voraus. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster - Eintragung vorbehalten. Quellenangabe: Alle genutzten Darstellungen sind durch Airbus Defence and Space, bzw. den Bearbeiter erzeugt worden. Bei Luftaufnahmen wird teilweise auf Google Earth Abbildungen zurückgegriffen.

Die gewählten Überflugpfade (blaue Linien) über den geplanten Windpark stellen ein sogenanntes "Worst-Case"-Szenario dar. Dabei wird die Zielverlustwahrscheinlichkeit eines LFZ an den mit blauen Punkten gekennzeichneten Orten ermittelt.

Die Pfade sind hierbei:

Diagonal A > A

➤ B Diagonal B

Radial

▶ D **Tangential**

Die Überfluggeschwindigkeit des LFZ wird mit 50 m/s angenommen.

Flugpfad A: Diagonal A von Nord nach Süd oder in umgekehrter Richtung

Beim Flugpfad A sind 9 Detektionen, entsprechend einer Flugpfadlänge von 2.250 m, belastet. 3 Detektionen weisen dabei eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % für ein LFZ mit einem RQS von 1 m² auf. Für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² liegt bei keiner Detektionen eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % vor.

Flugpfad B: Diagonal B von West nach Ost oder in umgekehrter Richtung

Beim Flugpfad B sind 13 Detektionen, entsprechend einer Flugpfadlänge von 3.250 m, belastet. 4 Detektionen weisen dabei eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % für ein LFZ mit einem RQS von 1 m² auf. Für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² liegt bei keiner Detektionen eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % vor.

Flugpfad C: Radial von Nordwest nach Südost oder in umgekehrter Richtung

Beim Flugpfad C sind 6 Detektionen, entsprechend einer Flugpfadlänge von 1.500 m, belastet. 3 Detektionen weisen dabei eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % für ein LFZ mit einem RQS von 1 m² auf. Für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² liegt bei keiner Detektionen eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % vor.

Flugpfad D: Tangential von Südwest nach Nordost oder in umgekehrter Richtung

Beim Flugpfad D sind 24 Detektionen, entsprechend einer Flugpfadlänge von 6.000 m. belastet. 12 Detektionen weisen dabei eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % für ein LFZ mit einem RQS von 1 m² auf. Für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² liegt bei keiner Detektionen eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % vor.

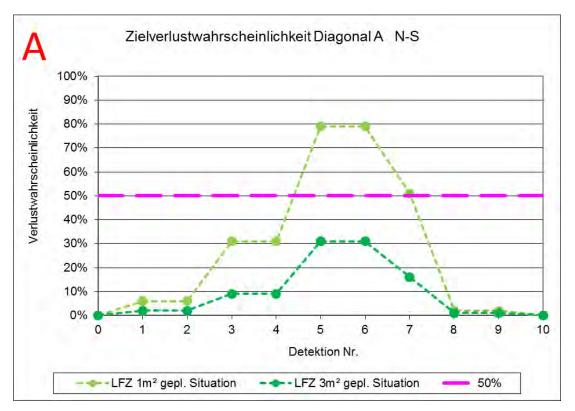


Abbildung 21: Zielverlustwahrscheinlichkeit bei der jeweiligen Detektion (Pfad A)

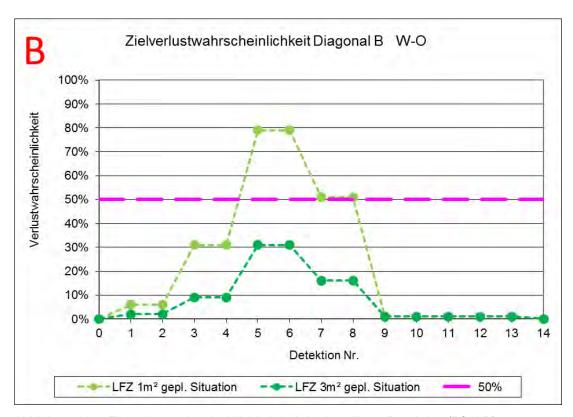


Abbildung 22: Zielverlustwahrscheinlichkeit bei der jeweiligen Detektion (Pfad B)

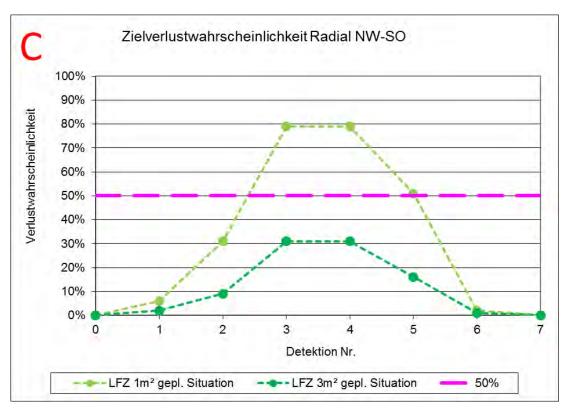


Abbildung 23: Zielverlustwahrscheinlichkeit bei der jeweiligen Detektion (Pfad C)

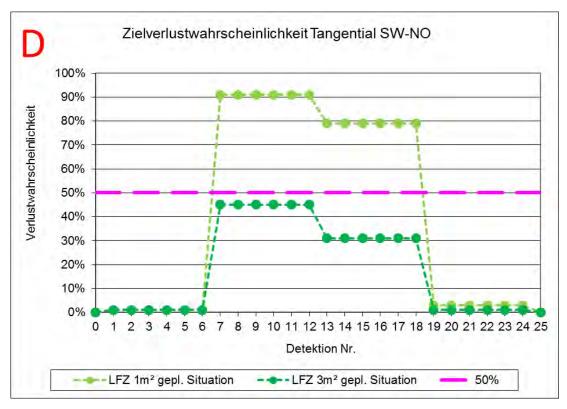


Abbildung 24: Zielverlustwahrscheinlichkeit bei der jeweiligen Detektion (Pfad D)



Beurteilung der verschiedenen Überflugs-Szenarien: 7.3

Bei allen hier durchgeführten Untersuchungen ist zu beachten, dass es sich um sogenannte "Worst-Case"-Szenarien handelt. Das bedeutet, dass ein etwaiger realer Überflug genau diese hier dargestellten Richtungen aufweisen müsste. Dabei ist bei einer auch nur geringfügigen Abweichung von wenigen Metern von diesem Worst-Case-Szenario von einer zum Teil sehr viel geringeren Zielverlustwahrscheinlichkeit auszugehen.

Grundlage sind die technischen Erfordernisse des Radarsystems ASR-S oder funktionsgleicher anderer Radarsysteme, sowie die WEA-Standorte gemäß Tabelle 1.

Untersucht wurde die geplante Situation unter Berücksichtigung der benachbarten Vorbelastung.

Auf der Grundlage aller durchgeführten Überflugbewertungen bzgl. zu erwartender Zielverlustwahrscheinlichkeiten von LFZ kann festgestellt werden, dass durch die geplante Situation ein Störzellengebiet vorliegt, bei dem bzgl. der Radaranlage Wittmund bei allen Überflugrichtungen die Zielverlustwahrscheinlichkeiten für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² ausreichend gering sind.

Eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % für ein LFZ mit einem RQS von 3 m² nicht mehr als zweimal in Folge gegeben. Ein LFZ-Zielverlust/Trackverlust ist gemäß den Forderungen und Festlegungen der Flugsicherung erst ab der dritten durch eine WEA gestörten Detektion gegeben.

Im Zusammenhang mit dem Flugpfad D sei darauf hingewiesen, dass bei tangential orientierten Flugpfaden relativ zum Standort des Radarsystems generell Einschränkungen bei der Darstellung von LFZ-Bewegungen aufgrund fehlender radialer Dopplerinformationen vorliegen.

Es muss stets dabei deutlich unterschieden werden zwischen der grundsätzlich angegebenen Möglichkeit für einen LFZ-Trackverlust, der als Kumulation verschiedener Ergebnisse angegeben wird, und der Wahrscheinlichkeit, dass ein LFZ-Zielverlust bei einer bestimmten Detektion eintritt. In dem Zusammenhang ist zu beachten, wie lange ein derartiger Verlust gegeben ist.

Die Berechnungen beruhen auf der Annahme der Hauptwindrichtung für das Windparkgebiet von ca. 230° (Jahresmittel).

Abkürzungen Anhang A:

AntUk Antennenunterkante

ASR Airport Surveillance Radar (Primärradar) 2D-Radar

DCM Doppler Clutter Map

GND Geländehöhe = LFZ = Luftfahrzeug

LV-Radar 3D-Radar = Radar zur Luftverteidigung;

MoM = Momentenmethode; Analyseverfahren zur

Hochfrequenzausbreitung

MPR Typenbezeichnung eines Radargerätes zur Luftverteidigung

NH Nabenhöhe

Punkt- bzw. Positionsdarstellung auf dem Radarsichtschirm Plot =

Radar Radio Detection and Ranging

RASS Verfahren/Tool zur messtechnischen Bewertung von Radarsystemen =

RQS/RCS Radar-Cross-Section =

(Radarquerschnitt/Radarreflexionsintensität)

dynamischer RQS; zeitlich sich ändernde Reflexionsbeiträge RQS_{dyn.} =

von bewegten Objekten

Reichweiten-

minderung Maß für die Beschränkung/Minderung der radarwirksamen

> Einsehbarkeit in definierte Luftraumsektionen. Die ideale Betriebsbedingung liegt vor für einen Wert von 100 %.

SASS-C Software von EUROCONTROL zur Radardatenaufzeichnung =

und Analyse bzgl. Positionsgenauigkeit in Range und Azimut

sowie bzgl. der Probability of Detection für PSR und SSR

SSR/IFF Secondary Surveillance Radar (Sekundärradar)

Häufigkeit der Detektion und LFZ – ähnlichen Darstellung einer WEA Störhäufigkeit =

auf dem Radarschirm der ASR 910.

Track Spur

UTD Uniform Theorie of Diffraction: Analyseverfahren zur =

Hochfrequenzausbreitung

WEA Windenergieanlage =

LFZ-

Zielverlust Bei ausschließlicher Bewertung der Primärradarerfassung liegt

> ein LFZ-Zielverlust vor, wenn in unmittelbarer Folge die Darstellung einer LFZ-Position durch WEA beeinträchtigt wird, und in dem Zusammenhang keine eindeutige Zuordnung/Identifikation zwischen darge-

stelltem Ziel und einem LFZ herstellbar ist.

Anhang B: Technische Parameter der geplanten WEA

Nachstehend sind die radartechnisch relevanten WEA-Parameter der Planungsanlagen zusammengestellt:

Enercon E-82 E2:

Rotordurchmesser: ca. 82 m

Nabenhöhe: ca. 108 m

Säulenquerschnitt oben: ca. 2,4 m

Gondeldimension: ca. 5,53 m x 11,57 m



Anhang C: Koordinaten

Nachstehend sind die Koordinaten (WGS 84) aufgeführt, die diesem Gutachten für die Analyse zugrunde liegen. Die Planungsanlagen sind grün gekennzeichnet.

Bezeichnung	WGS 84 Nord	WGS 84 Ost	Anlagentyp	Nabenhöhe ü. Grund [m]					
Windpark Lehmden									
Lehmden 01	53° 16′ 58,08″	8° 11′ 25,57″	Enercon E-82 E2	108,38					
Lehmden 02	53° 16′ 49,22″	8° 11′ 26,92″	Enercon E-82 E2	108,38					
Lehmden 03	53° 16′ 53,60″	8° 11′ 42,66″	Enercon E-82 E2	108,38					
Wapeldorf 01	53° 20′ 6,30″	8° 8′ 40,79″	Enercon E-82 E2	108,38					
Wapeldorf 02	53° 20′ 3,90″	8° 8′ 53,59″	Enercon E-82 E2	108,38					
Wapeldorf 03	53° 19′ 43,43″	8° 9′ 9,24″	Enercon E-82 E2	108,38					
Wapeldorf 04	53° 19′ 35,76″	8° 9′ 3,56″	Enercon E-82 E2	108,38					
Wapeldorf 05	53° 19′ 28,27″	8° 9′ 7,11″	Enercon E-82 E2	108,38					
Delfshausen 01	53° 18′ 8,66″	8° 14′ 3,17″	Enercon E-82 E2	108,38					
Delfshausen 02	53° 18′ 7,58″	8° 14′ 21,07″	Enercon E-82 E2	108,38					
Delfshausen 04	53° 17′ 59,61″	8° 14′ 24,88″	Enercon E-82 E2	108,38					
Delfshausen 05	53° 18′ 4,80″	8° 14′ 46,94″	Enercon E-82 E2	108,38					
Delfshausen 03	53° 18′ 14,86″	8° 14′ 41,36″	Enercon E-82 E2	108,38					
Liethe 01	53° 16′ 43,08″	8° 11′ 11,34″	Unknown Type	70					
Liethe 02	53° 16′ 41,32″	8° 11′ 24,13″	Unknown Type	70					
Liethe 03	53° 16′ 34,98″	8° 11′ 18,14″	Unknown Type	70					
Liethe 04	53° 16′ 31,20″	8° 11′ 7,11″	Unknown Type	70					
Liethe 05	53° 16′ 29,83″	8° 11′ 26,81″	Unknown Type	70					
Liethe 06	53° 16′ 24,06″	8° 11′ 11,50″	Unknown Type	70					
Liethe 07	53° 16′ 22,74″	8° 11′ 33,94″	Unknown Type	70					
Liethe 08	53° 16′ 20,90″	8° 11′ 22,04″	Unknown Type	70					
Lehmden B01	53° 17′ 2,11″	8° 11′ 11,67″	Enercon E-58	59					
Rosenberg 01	53° 20′ 54,00″	8° 7′ 41,75″	Enercon E-82 E2	108,38					
Rosenberg 02	53° 20′ 58,71″	8° 7′57,74″	Enercon E-82 E2	108,38					

Tabelle 4: Verwendete Koordinaten