Anlage 6 zu Vorlage 2019/097

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 Einleitung 3

2 Sonnenstand 4

3 Schattenwurf 4

4 Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen 4

5 Datengrundlage 4

6 Ergebnisse 6

7 Schlussbetrachtung 11

8 Literatur 13

9 Anlagen zum Schattenwurfgutachten 3 WEA Enercon E-82 E2 (2,3 MW, TES) am Standort Lehmden - Liethe 14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten geplanten und bestehenden WEA 3

Tabelle 2: Darstellung der bautechnischen Daten der berücksichtigten WEA 4

Tabelle 3: Untersuchte Immissionspunkte (Schattenrezeptoren nach LAI-Schattenwurfhinweisen /3/) 5

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung 7

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung 8

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung 9

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung IP T OHNE Repowering 10

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung IP T OHNE Repowering 10

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	Typ	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
WEA - Typ	Enercon E-82 E2 (TES)	NEG Micon NM52	Enercon E-58/10.58
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
B	Lehmder Str. 103, Lehmden
C	Lemder Str. 109, Lehmden
D	Lehmder Str. 109a, Lehmden
E	Lehmder Str. 121, Lehmden
F	Lehmder Str. 125, Lehmden
G	Lehmder Str. 143, Lehmden
H	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
B	43	**0:33**	18:22
C	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**
H	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
M	25	0:19	6:07
N	59	0:12	7:30
O	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
T	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
B	81	***00:30***	27:30
C	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**
H	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**
O	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**
B	94	**0:33**	**35:41**
C	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**
H	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**
O	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
T	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-punkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
T	147	0:27	**32:53**

Tabelle 8: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung IP T OHNE Repowering

Immissions-punkt	Tage/Jahr [d/a] Worst Case	max. Dauer/Tag [h/d] Worst Case	max. Dauer/Jahr [h/a] Worst Case
T	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

Dipl.-Ing. Roman Wagner vom Berg

8 Literatur

/1/ Programmbeschreibung der Berechnungssoftware WindPRO, Modul „Shadow“ der Fa. EMD International A/S

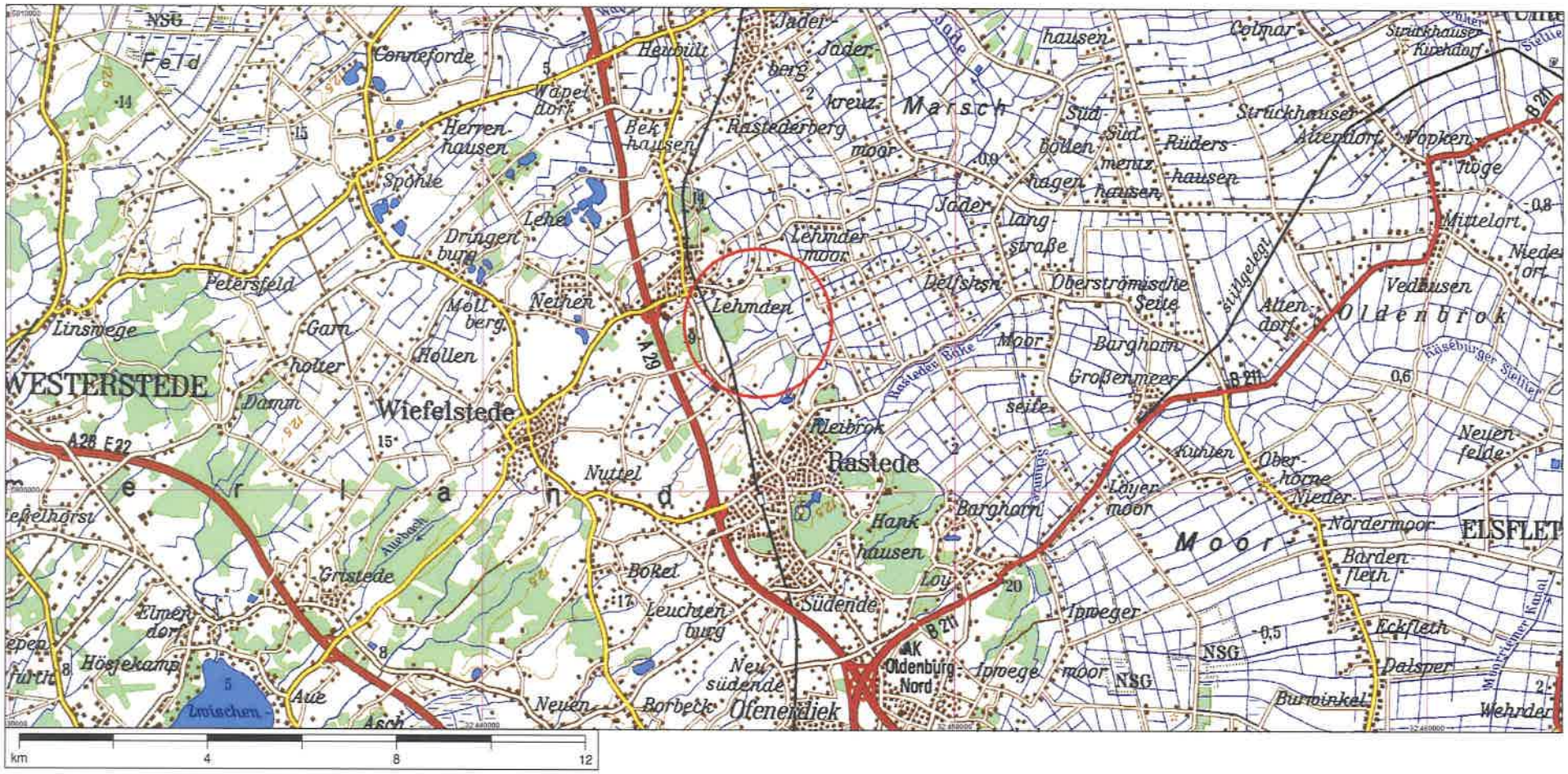
/2/ Deutscher Wetterdienst „Klimadaten von Deutschland, Zeitraum 1961-1990“, Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main 1996

/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.



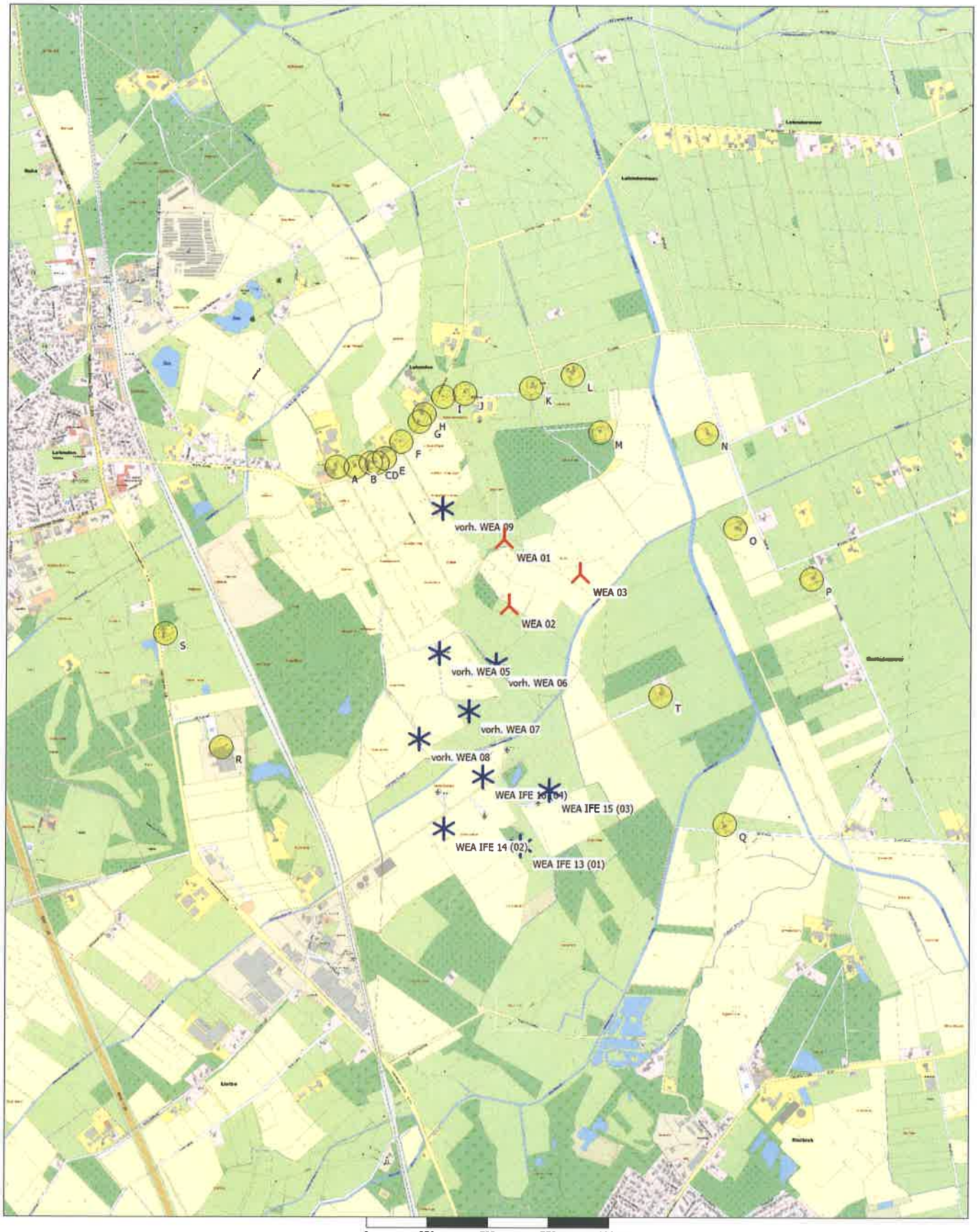
© Landesvermessung Niedersachsen, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2000 - Seite (1,1)
TÜK 1:200000 Niedersachsen/Bremen

Projekt:
Lehmden-Liethe

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 - Karte

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



0 250 500 750 1000m

Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.962 Nord: 5.903.742

Neue WEA | Existierende WEA | Schattenrezeptor

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

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Hauptergebnis

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

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

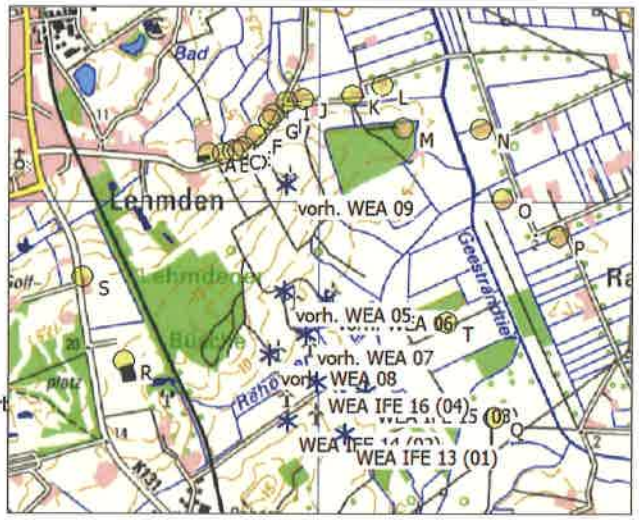
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont	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



Maßstab 1:40.000
✳ Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
vorh. WEA 05	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
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)	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

Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
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"

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Hauptergebnis

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

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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

	Januar			Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43		09:28 (vorh. WEA 06)	08:14			07:17		07:59 (vorh. WEA 09)	07:04	05:56	05:08
	16:19	7	09:35 (vorh. WEA 06)	17:10			18:04	19	08:18 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:30 (vorh. WEA 06)	08:12			07:15		07:56 (vorh. WEA 09)	07:01	05:54	05:07
	16:21	5	09:35 (vorh. WEA 06)	17:12			18:06	22	08:18 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:32 (vorh. WEA 06)	08:10			07:13		07:55 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	3	09:35 (vorh. WEA 06)	17:14			18:08	24	08:19 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:47
4	08:42			08:09			07:11		07:55 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23			17:16			18:10	25	08:20 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07			07:08		07:53 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17			18:12	27	08:20 (vorh. WEA 09)	20:09	21:03	21:49
6	08:42			08:05			07:06		07:53 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
	16:25			17:19			18:14	28	08:21 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03			07:04		07:52 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21			18:16	28	08:20 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01			07:01		07:52 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	05:02
	16:28			17:23			18:17	28	08:20 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00			06:59		07:53 (vorh. WEA 09)	06:45	05:40	05:02
	16:30			17:25			18:19	27	08:20 (vorh. WEA 09)	20:16	21:09	21:52
10	08:40			07:58			06:57		07:52 (vorh. WEA 09)	06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27			18:21	27	08:19 (vorh. WEA 09)	20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56			06:54		07:53 (vorh. WEA 09)	06:40	05:37	05:01
	16:32			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			17:31			18:25	24	08:17 (vorh. WEA 09)	20:21	21:15	21:55
13	08:37			07:52			06:49		07:54 (vorh. WEA 09)	06:35	05:33	05:00
	16:36			17:33			18:27	22	08:16 (vorh. WEA 09)	20:23	21:16	21:56
14	08:37			07:50			06:47		07:56 (vorh. WEA 09)	06:33	05:31	05:00
	16:37			17:35			18:29	18	08:14 (vorh. WEA 09)	20:25	21:18	21:56
15	08:36			07:48			06:45		07:57 (vorh. WEA 09)	06:31	05:30	05:00
	16:39			17:37			18:30	14	08:11 (vorh. WEA 09)	20:27	21:20	21:57
16	08:35			07:46			06:42		08:00 (vorh. WEA 09)	06:28	05:28	04:59
	16:40			17:39			18:32	8	08:08 (vorh. WEA 09)	20:28	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	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	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	08:26			07:29			06:23			06:11	05:16	05:00
	16:55			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			18:51			20:46	21:36	22:00
27	08:21			07:22		08:03 (vorh. WEA 09)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00			18:00	9	08:12 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20			07:20		08:00 (vorh. WEA 09)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02			18:02	16	08:16 (vorh. WEA 09)	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	05:09	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	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		15			25			366				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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	September			Oktober			November	Dezember		
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	20:17			19:04	25	08:56 (vorh. WEA 09)	16:56	16:14		
3	05:05	05:46	06:39			07:31		08:30 (vorh. WEA 09)	07:28	08:21		
	21:58	21:21	20:15			19:02	27	08:57 (vorh. WEA 09)	16:54	16:13		
4	05:06	05:48	06:41			07:33		08:30 (vorh. WEA 09)	07:30	08:23		
	21:58	21:19	20:12			19:00	27	08:57 (vorh. WEA 09)	16:52	16:12		
5	05:07	05:49	06:43			07:35		08:29 (vorh. WEA 09)	07:32	08:24		
	21:57	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		
	21:56	21:15	20:07			18:55	28	08:57 (vorh. WEA 09)	16:48	16:11		
7	05:09	05:53	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	08:28		
	21:55	21:12	20:03			18:50	27	08:55 (vorh. WEA 09)	16:44	16:10		
9	05:11	05:56	06:49			07:42		08:29 (vorh. WEA 09)	07:40	08:29		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:54	21:10	20:00			18:48	26	08:55 (vorh. WEA 09)	16:43	16:10	3	09:23 (vorh. WEA 06)
10	05:12	05:58	06:51			07:44		08:29 (vorh. WEA 09)	07:42	08:31		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:54	21:08	19:58			18:45	25	08:54 (vorh. WEA 09)	16:41	16:10	5	09:24 (vorh. WEA 06)
11	05:13	05:59	06:53			07:46		08:30 (vorh. WEA 09)	07:44	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)	07:45	08:33		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:52	21:04	19:53			18:41	21	08:52 (vorh. WEA 09)	16:38	16:09	8	09:27 (vorh. WEA 06)
13	05:15	06:03	06:56			07:49		08:32 (vorh. WEA 09)	07:47	08:34		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:51	21:02	19:51			18:38	18	08:50 (vorh. WEA 09)	16:36	16:09	9	09:28 (vorh. WEA 06)
14	05:16	06:05	06:58			07:51		08:35 (vorh. WEA 09)	07:49	08:35		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:50	21:00	19:48			18:36	13	08:48 (vorh. WEA 09)	16:35	16:09	9	09:29 (vorh. WEA 06)
15	05:18	06:06	07:00			07:53		08:39 (vorh. WEA 09)	07:51	08:36		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:49	20:57	19:46			18:34	4	08:43 (vorh. WEA 09)	16:33	16:09	9	09:29 (vorh. WEA 06)
16	05:19	06:08	07:02			07:55			07:53	08:37		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:48	20:55	19:43			18:32			16:31	16:09	10	09:29 (vorh. WEA 06)
17	05:20	06:10	07:03			07:56			07:55	08:37		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:47	20:53	19:41			18:29			16:30	16:10	10	09:30 (vorh. WEA 06)
18	05:22	06:11	07:05			07:58			07:56	08:38		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:45	20:51	19:38			18:27			16:29	16:10	11	09:31 (vorh. WEA 06)
19	05:23	06:13	07:07			08:00			07:58	08:39		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			08:00	08:40		09:21 (vorh. WEA 06)
	21:43	20:47	19:34			18:23			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		09:22 (vorh. WEA 06)
	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			08:07	08:42		09:23 (vorh. WEA 06)
	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)
	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)
	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	16:15	9	09:35 (vorh. WEA 06)
29	05:38	06:30	07:24		08:36 (vorh. WEA 09)	07:19			08:15	08:43		09:26 (vorh. WEA 06)
	21:30	20:26	19:12	18	08:54 (vorh. WEA 09)	17:04			16:16	16:16	9	09:35 (vorh. WEA 06)
30	05:39	06:32	07:26		08:34 (vorh. WEA 09)	07:21			08:17	08:43		09:27 (vorh. WEA 06)
	21:28	20:24	19:09	21	08:55 (vorh. WEA 09)	17:02			16:15	16:17	9	09:36 (vorh. WEA 06)
31	05:41	06:34				07:23				08:43		09:28 (vorh. WEA 06)
	21:26	20:22				17:00				16:18	8	09:36 (vorh. WEA 06)
Sonnenscheinstunden	509	458	382			329			261	236		
astr.max.mögl.Beschattung				52			343				206	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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 Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43	08:14			07:17		08:10 (vorh. WEA 09)	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	08:43	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	21:47
4	08:42	08:09			07:11		08:08 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23	17:16			18:10	33	08:41 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42	08:07			07:08		08:07 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
	16:24	17:17			18:12	33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6	08:42	08:05			07:06		08:07 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
	16:25	17:19			18:14	33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7	08:41	08:03			07:04		08:06 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27	17:21			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	08:00			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)	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	08:39	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	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	08:37	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	08:37	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	08:36	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	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	05:27	04:59
	16:42	17:41			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			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	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		08:20 (vorh. WEA 09)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	17:53	11	08:31 (vorh. WEA 09)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26	07:29		08:16 (vorh. WEA 09)	06:23			06:11	05:16	05:00
	16:54	17:55	18	08:34 (vorh. WEA 09)	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	08:36 (vorh. WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23	07:24		08:13 (vorh. WEA 09)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	17:58	25	08:38 (vorh. WEA 09)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21	07:22		08:11 (vorh. WEA 09)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	18:00	27	08:38 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20	07:20		08:10 (vorh. WEA 09)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	18:02	29	08:39 (vorh. WEA 09)	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	05:09	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	253	274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung			132			414				

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

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 Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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

	Januar	Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43	08:14			07:17		08:32 (vorh. WEA 09)	07:04	05:56	05:08
	16:19	17:10			18:04	36	09:08 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43	08:12			07:15		08:31 (vorh. WEA 09)	07:01	05:54	05:07
	16:21	17:12			18:06	36	09:07 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43	08:10			07:13		08:32 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	17:14			18:08	35	09:07 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4	08:42	08:09			07:11		08:33 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23	17:16			18:10	33	09:06 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42	08:07			07:08		08:33 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
	16:24	17:17			18:12	31	09:04 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6	08:42	08:05			07:06		08:34 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
	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		08:34 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27	17:21			18:16	27	09:01 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41	08:01			07:01		08:36 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	05:02
	16:28	17:23			18:17	23	08:59 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9	08:40	08:00			06:59		08:38 (vorh. WEA 09)	06:45	05:40	05:02
	16:30	17:25			18:19	19	08:57 (vorh. WEA 09)	20:16	21:09	21:52
10	08:40	07:58			06:57		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	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			06:49			06:35	05:33	05:00
	16:36	17:33			18:27			20:23	21:16	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		08:45 (vorh. WEA 09)	06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39	17:37	12	08:57 (vorh. WEA 09)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35	07:46		08:42 (vorh. WEA 09)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	17:39	18	09:00 (vorh. WEA 09)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34	07:44		08:40 (vorh. WEA 09)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	17:41	23	09:03 (vorh. WEA 09)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33	07:42		08:38 (vorh. WEA 09)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	17:43	26	09:04 (vorh. WEA 09)	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32	07:39		08:37 (vorh. WEA 09)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	17:45	29	09:06 (vorh. WEA 09)	18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37		08:35 (vorh. WEA 09)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	17:47	31	09:06 (vorh. WEA 09)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29	07:35		08:34 (vorh. WEA 09)	06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	17:49	33	09:07 (vorh. WEA 09)	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	17:51	34	09:08 (vorh. WEA 09)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27	07:31		08:34 (vorh. WEA 09)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	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	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	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	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				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	05:09	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	253	274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung			425			281				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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	September	Oktober			November	Dezember
1	05:04	05:43	06:36	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			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)	07:28	08:21
	21:58	21:21	20:15	19:02	6	09:28 (vorh. WEA 09)	16:54	16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33		09:17 (vorh. WEA 09)	07:30	08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00	16	09:33 (vorh. WEA 09)	16:52	16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35		09:14 (vorh. WEA 09)	07:32	08:24
	21:57	21:17	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	09:37 (vorh. WEA 09)	16:48	16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38		09:11 (vorh. WEA 09)	07:36	08:27
	21:56	21:14	20:05	18:52	28	09:39 (vorh. WEA 09)	16:46	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40		09:08 (vorh. WEA 09)	07:38	08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	31	09:39 (vorh. WEA 09)	16:44	16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42		09:07 (vorh. WEA 09)	07:40	08:29
	21:54	21:10	20:00	18:48	33	09:40 (vorh. WEA 09)	16:43	16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:06 (vorh. WEA 09)	07:42	08:31
	21:54	21:08	19:58	18:45	34	09:40 (vorh. WEA 09)	16:41	16:10
11	05:13	05:59	06:53	07:45		09:06 (vorh. WEA 09)	07:44	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	35	09:41 (vorh. WEA 09)	16:39	16:10
12	05:14	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	06:56	07:49		09:05 (vorh. WEA 09)	07:47	08:34
	21:51	21:02	19:51	18:38	36	09:41 (vorh. WEA 09)	16:36	16:09
14	05:16	06:05	06:58	07:51		09:05 (vorh. WEA 09)	07:49	08:35
	21:50	21:00	19:48	18:36	36	09:41 (vorh. WEA 09)	16:35	16:09
15	05:18	06:06	07:00	07:53		09:04 (vorh. WEA 09)	07:51	08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	37	09:41 (vorh. WEA 09)	16:33	16:09
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:04 (vorh. WEA 09)	07:53	08:37
	21:48	20:55	19:43	18:32	37	09:41 (vorh. WEA 09)	16:31	16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56		09:03 (vorh. WEA 09)	07:55	08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	37	09:40 (vorh. WEA 09)	16:30	16:10
18	05:22	06:11	07:05	07:58		09:04 (vorh. WEA 09)	07:56	08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	35	09:39 (vorh. WEA 09)	16:29	16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		09:04 (vorh. WEA 09)	07:58	08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	35	09:39 (vorh. WEA 09)	16:27	16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02		09:04 (vorh. WEA 09)	08:00	08:40
	21:43	20:47	19:34	18:23	34	09:38 (vorh. WEA 09)	16:26	16:10
21	05:26	06:17	07:10	08:04		09:05 (vorh. WEA 09)	08:02	08:40
	21:42	20:44	19:31	18:20	32	09:37 (vorh. WEA 09)	16:25	16:11
22	05:27	06:18	07:12	08:06		09:06 (vorh. WEA 09)	08:04	08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	30	09:36 (vorh. WEA 09)	16:23	16:11
23	05:29	06:20	07:14	08:08		09:07 (vorh. WEA 09)	08:05	08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	28	09:35 (vorh. WEA 09)	16:22	16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		09:08 (vorh. WEA 09)	08:07	08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	25	09:33 (vorh. WEA 09)	16:21	16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11		08:10 (vorh. WEA 09)	08:09	08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	22	08:32 (vorh. WEA 09)	16:20	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
	21:31	20:29	19:14	17:06			16:17	16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15	08:43
	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		07:23				08:43
	21:26	20:22		16:59				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261	236
astr.max.mögl.Beschattung					716			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden**Schattenrezeptor:** 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	Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43	08:14			07:17		08:41 (vorh. WEA 09)	07:04	05:56	05:08
	16:19	17:10			18:04	38	09:19 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43	08:12			07:15		08:41 (vorh. WEA 09)	07:01	05:54	05:07
	16:21	17:12			18:06	37	09:18 (vorh. WEA 09)	20:03	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	05:48	05:04
	16:24	17:17			18:12	31	09:14 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6	08:42	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	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	05:02
	16:28	17:23			18:17	20	09:08 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9	08:40	08:00			06:59		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	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		08:57 (vorh. WEA 09)	06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34	17:31	9	09:06 (vorh. WEA 09)	18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37	07:52		08:53 (vorh. WEA 09)	06:49			06:35	05:33	05:00
	16:36	17:33	16	09:09 (vorh. WEA 09)	18:27			20:23	21:16	21:56
14	08:37	07:50		08:50 (vorh. WEA 09)	06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37	17:35	22	09:12 (vorh. WEA 09)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36	07:48		08:48 (vorh. WEA 09)	06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39	17:37	26	09:14 (vorh. WEA 09)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35	07:46		08:47 (vorh. WEA 09)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	17:39	29	09:16 (vorh. WEA 09)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34	07:44		08:46 (vorh. WEA 09)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	17:41	31	09:17 (vorh. WEA 09)	18:34			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)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	17:45	35	09:19 (vorh. WEA 09)	18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37		08:43 (vorh. WEA 09)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	17:47	36	09:19 (vorh. WEA 09)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29	07:35		08:42 (vorh. WEA 09)	06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	17:49	38	09:20 (vorh. WEA 09)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28	07:33		08:42 (vorh. WEA 09)	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	17:51	38	09:20 (vorh. WEA 09)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27	07:31		08:42 (vorh. WEA 09)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	17:53	39	09:21 (vorh. WEA 09)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26	07:29		08:41 (vorh. WEA 09)	06:23			06:10	05:16	05:00
	16:54	17:55	39	09:20 (vorh. WEA 09)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24	07:26		08:41 (vorh. WEA 09)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	17:57	39	09:20 (vorh. WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23	07:24		08:41 (vorh. WEA 09)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	17:58	39	09:20 (vorh. WEA 09)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21	07:22		08:40 (vorh. WEA 09)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	18:00	39	09:19 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20	07:20		08:41 (vorh. WEA 09)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	18:02	38	09:19 (vorh. WEA 09)	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	05:09	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	253	274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung			546			262				

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmder**Schattenrezeptor:** 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	September	Oktober			November	Dezember
1	05:04	05:43	06:36	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			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
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33		09:30 (vorh. WEA 09)	07:30	08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00	10	09:40 (vorh. WEA 09)	16:52	16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35		09:26 (vorh. WEA 09)	07:32	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57	18	09:44 (vorh. WEA 09)	16:50	16:12
6	05:08	05:51	06:44	07:37		09:23 (vorh. WEA 09)	07:34	08:26
	21:56	21:15	20:07	18:55	23	09:46 (vorh. WEA 09)	16:48	16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38		09:21 (vorh. WEA 09)	07:36	08:27
	21:56	21:14	20:05	18:52	27	09:48 (vorh. WEA 09)	16:46	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40		09:19 (vorh. WEA 09)	07:38	08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	30	09:49 (vorh. WEA 09)	16:44	16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42		09:17 (vorh. WEA 09)	07:40	08:29
	21:54	21:10	20:00	18:48	33	09:50 (vorh. WEA 09)	16:43	16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:16 (vorh. WEA 09)	07:42	08:31
	21:54	21:08	19:58	18:45	35	09:51 (vorh. WEA 09)	16:41	16:10
11	05:13	05:59	06:53	07:45		09:16 (vorh. WEA 09)	07:44	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	35	09:51 (vorh. WEA 09)	16:39	16:10
12	05:14	06:01	06:55	07:47		09:15 (vorh. WEA 09)	07:45	08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	37	09:52 (vorh. WEA 09)	16:38	16:09
13	05:15	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)	16:27	16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02		09:12 (vorh. WEA 09)	08:00	08:40
	21:43	20:47	19:34	18:23	39	09:51 (vorh. WEA 09)	16:26	16:10
21	05:26	06:17	07:10	08:04		09:13 (vorh. WEA 09)	08:02	08:40
	21:42	20:44	19:31	18:20	37	09:50 (vorh. WEA 09)	16:25	16:11
22	05:27	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)	16:23	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)	16:22	16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		09:15 (vorh. WEA 09)	08:07	08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	32	09:47 (vorh. WEA 09)	16:21	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)	08:12	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)	08:15	08:43
	21:30	20:26	19:12	17:04	15	08:38 (vorh. WEA 09)	16:16	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				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261	236
astr.max.mögl.Beschattung					825			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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	Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43	08:14			07:17		09:09 (vorh. WEA 09)	07:04	05:56	05:08
	16:19	17:10			18:04	26	09:35 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43	08:12			07:15		09:10 (vorh. WEA 09)	07:01	05:54	05:07
	16:21	17:12			18:06	21	09:31 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43	08:10			07:13		09:13 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	17:14			18:08	15	09:28 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4	08:42	08:09		09:18 (vorh. WEA 09)	07:11			06:56	05:50	05:05
	16:23	17:16	11	09:29 (vorh. WEA 09)	18:10			20:07	21:01	21:48
5	08:42	08:07		09:15 (vorh. WEA 09)	07:08			06:54	05:48	05:04
	16:24	17:17	17	09:32 (vorh. WEA 09)	18:12			20:09	21:02	21:49
6	08:42	08:05		09:12 (vorh. WEA 09)	07:06			06:52	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	05:44	05:03
	16:27	17:21	25	09:36 (vorh. WEA 09)	18:16			20:12	21:06	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	08:00		09:08 (vorh. WEA 09)	06:59			06:45	05:40	05:02
	16:30	17:25	31	09:39 (vorh. WEA 09)	18:19			20:16	21:09	21:52
10	08:40	07:58		09:07 (vorh. WEA 09)	06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31	17:27	33	09:40 (vorh. WEA 09)	18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39	07:56		09:06 (vorh. WEA 09)	06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	17:29	35	09:41 (vorh. WEA 09)	18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38	07:54		09:06 (vorh. WEA 09)	06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34	17:31	36	09:42 (vorh. WEA 09)	18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37	07:52		09:04 (vorh. WEA 09)	06:49			06:35	05:33	05:00
	16:36	17:33	38	09:42 (vorh. WEA 09)	18:27			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	17:35	39	09:43 (vorh. WEA 09)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36	07:48		09:03 (vorh. WEA 09)	06:45			06:31	05:30	05:00
	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)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	17:39	41	09:44 (vorh. WEA 09)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34	07:44		09:03 (vorh. WEA 09)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	17:41	41	09:44 (vorh. WEA 09)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33	07:42		09:03 (vorh. WEA 09)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	17:43	41	09:44 (vorh. WEA 09)	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32	07:39		09:03 (vorh. WEA 09)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	17:45	41	09:44 (vorh. WEA 09)	18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31	07:37		09:02 (vorh. WEA 09)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	17:47	41	09:43 (vorh. WEA 09)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29	07:35		09:03 (vorh. WEA 09)	06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	17:49	40	09:43 (vorh. WEA 09)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28	07:33		09:03 (vorh. WEA 09)	06:28			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			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	09:40 (vorh. WEA 09)	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		09:06 (vorh. WEA 09)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	18:00	32	09:38 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20	07:20		09:07 (vorh. WEA 09)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	18:02	29	09:36 (vorh. WEA 09)	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	05:09	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	253	274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung			851			62				

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

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

	Juli	August	September	Oktober			November			Dezember
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25		08:37 (vorh. WEA 09)	08:18
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	33	09:10 (vorh. WEA 09)	16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		08:38 (vorh. WEA 09)	08:20
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	31	09:09 (vorh. WEA 09)	16:14
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		08:39 (vorh. WEA 09)	08:21
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	28	09:07 (vorh. WEA 09)	16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30		08:40 (vorh. WEA 09)	08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52	26	09:06 (vorh. WEA 09)	16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35			07:32		08:42 (vorh. WEA 09)	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	22	09:04 (vorh. WEA 09)	16:12
6	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34		08:45 (vorh. WEA 09)	08:26
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	17	09:02 (vorh. WEA 09)	16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36		08:48 (vorh. WEA 09)	08:27
	21:56	21:14	20:05	18:52			16:46	10	08:58 (vorh. WEA 09)	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40			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			16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		09:50 (vorh. WEA 09)	07:42			08:31
	21:54	21:08	19:58	18:45	10	10:00 (vorh. WEA 09)	16:41			16:10
11	05:13	05:59	06:53	07:45		09:46 (vorh. WEA 09)	07:44			08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	18	10:04 (vorh. WEA 09)	16:39			16:10
12	05:14	06:01	06:55	07:47		09:43 (vorh. WEA 09)	07:45			08:33
	21:52	21:04	19:53	18:41	24	10:07 (vorh. WEA 09)	16:38			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	19:48	18:36	30	10:10 (vorh. WEA 09)	16:35			16:09
15	05:18	06:06	07:00	07:53		09:38 (vorh. WEA 09)	07:51			08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	33	10:11 (vorh. WEA 09)	16:33			16:09
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:36 (vorh. WEA 09)	07:53			08:37
	21:48	20:55	19:43	18:32	35	10:11 (vorh. WEA 09)	16:31			16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56		09:35 (vorh. WEA 09)	07:55			08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	37	10:12 (vorh. WEA 09)	16:30			16:10
18	05:22	06:11	07:05	07:58		09:35 (vorh. WEA 09)	07:56			08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	38	10:13 (vorh. WEA 09)	16:29			16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		09:34 (vorh. WEA 09)	07:58			08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	39	10:13 (vorh. WEA 09)	16:27			16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02		09:33 (vorh. WEA 09)	08:00			08:40
	21:43	20:47	19:34	18:23	40	10:13 (vorh. WEA 09)	16:26			16:10
21	05:26	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)	08:05			08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	41	10:14 (vorh. WEA 09)	16:22			16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		09:32 (vorh. WEA 09)	08:07			08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	42	10:14 (vorh. WEA 09)	16:21			16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11		08:32 (vorh. WEA 09)	08:09			08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	41	09:13 (vorh. WEA 09)	16:20			16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13		08:33 (vorh. WEA 09)	08:10			08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10	40	09:13 (vorh. WEA 09)	16:19			16:14
27	05:35	06:27	07:21	07:15		08:33 (vorh. WEA 09)	08:12			08:43
	21:33	20:31	19:16	17:08	40	09:13 (vorh. WEA 09)	16:18			16:14
28	05:36	06:29	07:22	07:17		08:33 (vorh. WEA 09)	08:14			08:43
	21:31	20:29	19:14	17:06	39	09:12 (vorh. WEA 09)	16:17			16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19		08:34 (vorh. WEA 09)	08:15			08:43
	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			08:43
	21:28	20:24	19:09	17:01	37	09:11 (vorh. WEA 09)	16:15			16:17
31	05:41	06:34		07:23		08:35 (vorh. WEA 09)				08:43
	21:26	20:22		16:59	35	09:10 (vorh. WEA 09)				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung					766			167		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar			März	April	Mai	Juni
1	08:43		10:11 (vorh. WEA 09)	08:14		10:05 (vorh. WEA 09)	07:17	07:04	05:56	05:08
	16:19	8	10:19 (vorh. WEA 09)	17:10	41	10:46 (vorh. WEA 09)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		10:11 (vorh. WEA 09)	08:12		10:05 (vorh. WEA 09)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	10	10:21 (vorh. WEA 09)	17:12	40	10:45 (vorh. WEA 09)	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		10:10 (vorh. WEA 09)	08:10		10:06 (vorh. WEA 09)	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	13	10:23 (vorh. WEA 09)	17:14	39	10:45 (vorh. WEA 09)	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		10:09 (vorh. WEA 09)	08:09		10:07 (vorh. WEA 09)	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	15	10:24 (vorh. WEA 09)	17:15	38	10:45 (vorh. WEA 09)	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		10:09 (vorh. WEA 09)	08:07		10:08 (vorh. WEA 09)	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	17	10:26 (vorh. WEA 09)	17:17	37	10:45 (vorh. WEA 09)	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		10:08 (vorh. WEA 09)	08:05		10:09 (vorh. WEA 09)	07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	19	10:27 (vorh. WEA 09)	17:19	35	10:44 (vorh. WEA 09)	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		10:07 (vorh. WEA 09)	08:03		10:10 (vorh. WEA 09)	07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	21	10:28 (vorh. WEA 09)	17:21	33	10:43 (vorh. WEA 09)	18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41		10:07 (vorh. WEA 09)	08:01		10:11 (vorh. WEA 09)	07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	23	10:30 (vorh. WEA 09)	17:23	31	10:42 (vorh. WEA 09)	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		10:06 (vorh. WEA 09)	08:00		10:12 (vorh. WEA 09)	06:59	06:45	05:40	05:02
	16:30	25	10:31 (vorh. WEA 09)	17:25	28	10:40 (vorh. WEA 09)	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		10:06 (vorh. WEA 09)	07:58		10:14 (vorh. WEA 09)	06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	26	10:32 (vorh. WEA 09)	17:27	25	10:39 (vorh. WEA 09)	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		10:05 (vorh. WEA 09)	07:56		10:16 (vorh. WEA 09)	06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	28	10:33 (vorh. WEA 09)	17:29	21	10:37 (vorh. WEA 09)	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		10:05 (vorh. WEA 09)	07:54		10:19 (vorh. WEA 09)	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	29	10:34 (vorh. WEA 09)	17:31	15	10:34 (vorh. WEA 09)	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		10:04 (vorh. WEA 09)	07:52			06:49	06:35	05:33	05:00
	16:36	31	10:35 (vorh. WEA 09)	17:33			18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		10:04 (vorh. WEA 09)	07:50			06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	33	10:37 (vorh. WEA 09)	17:35			18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		10:04 (vorh. WEA 09)	07:48			06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	34	10:38 (vorh. WEA 09)	17:37			18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		10:04 (vorh. WEA 09)	07:46			06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	35	10:39 (vorh. WEA 09)	17:39			18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		10:04 (vorh. WEA 09)	07:44			06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	36	10:40 (vorh. WEA 09)	17:41			18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		10:04 (vorh. WEA 09)	07:42			06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	37	10:41 (vorh. WEA 09)	17:43			18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		10:04 (vorh. WEA 09)	07:39			06:35	06:22	05:23	04:59
	16:46	38	10:42 (vorh. WEA 09)	17:45			18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		10:03 (vorh. WEA 09)	07:37			06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	39	10:42 (vorh. WEA 09)	17:47			18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29		10:04 (vorh. WEA 09)	07:35			06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	39	10:43 (vorh. WEA 09)	17:49			18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		10:03 (vorh. WEA 09)	07:33			06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	40	10:43 (vorh. WEA 09)	17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		10:03 (vorh. WEA 09)	07:31			06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	41	10:44 (vorh. WEA 09)	17:53			18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		10:03 (vorh. WEA 09)	07:29			06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	41	10:44 (vorh. WEA 09)	17:55			18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24		10:04 (vorh. WEA 09)	07:26			06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	41	10:45 (vorh. WEA 09)	17:57			18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		10:03 (vorh. WEA 09)	07:24			06:18	06:06	05:14	05:01
	16:58	42	10:45 (vorh. WEA 09)	17:58			18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		10:04 (vorh. WEA 09)	07:22			06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00	42	10:46 (vorh. WEA 09)	18:00			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
	17:02	42	10:46 (vorh. WEA 09)	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		10:04 (vorh. WEA 09)				07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04	41	10:45 (vorh. WEA 09)				19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17		10:05 (vorh. WEA 09)				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	41	10:46 (vorh. WEA 09)				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		10:05 (vorh. WEA 09)				07:06		05:08	
	17:08	41	10:46 (vorh. WEA 09)				20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		968			383					

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	Septembe	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25		09:43 (vorh. WEA 09)	08:18		09:47 (vorh. WEA 09)
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	26	10:09 (vorh. WEA 09)	16:14	29	10:16 (vorh. WEA 09)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		09:42 (vorh. WEA 09)	08:20		09:49 (vorh. WEA 09)
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	28	10:10 (vorh. WEA 09)	16:14	27	10:16 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		09:40 (vorh. WEA 09)	08:21		09:50 (vorh. WEA 09)
	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		09:39 (vorh. WEA 09)	08:23		09:51 (vorh. WEA 09)
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52	34	10:13 (vorh. WEA 09)	16:12	24	10:15 (vorh. WEA 09)
5	05:07	05:49	06:43	07:35			07:32		09:38 (vorh. WEA 09)	08:24		09:53 (vorh. WEA 09)
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	36	10:14 (vorh. WEA 09)	16:12	22	10:15 (vorh. WEA 09)
6	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34		09:38 (vorh. WEA 09)	08:26		09:54 (vorh. WEA 09)
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	36	10:14 (vorh. WEA 09)	16:11	20	10:14 (vorh. WEA 09)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36		09:37 (vorh. WEA 09)	08:27		09:55 (vorh. WEA 09)
	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	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	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	06:01	06:55	07:47			07:45		09:36 (vorh. WEA 09)	08:33		10:05 (vorh. WEA 09)
	21:52	21:04	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)	08:34		
	21:51	21:02	19:51	18:38			16:36	41	10:17 (vorh. WEA 09)	16:09		
14	05:16	06:05	06:58	07:51			07:49		09:36 (vorh. WEA 09)	08:35		
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	42	10:18 (vorh. WEA 09)	16:09		
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		09:36 (vorh. WEA 09)	08:36		
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	42	10:18 (vorh. WEA 09)	16:09		
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)	16:09		
17	05:20	06:10	07:03	07:56			07:55		09:37 (vorh. WEA 09)	08:37		
	21:47	20:53	19:41	18:29			16:30	41	10:18 (vorh. WEA 09)	16:10		
18	05:22	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)	16:10		
19	05:23	06:13	07:07	08:00			07:58		09:37 (vorh. WEA 09)	08:39		
	21:44	20:49	19:36	18:25			16:27	41	10:18 (vorh. WEA 09)	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			16:26	40	10:18 (vorh. WEA 09)	16:10		
21	05:26	06:17	07:10	08:04			08:02		09:39 (vorh. WEA 09)	08:40		
	21:42	20:44	19:31	18:20			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	10:18 (vorh. WEA 09)	16:11		
23	05:29	06:20	07:14	08:08			08:05		09:40 (vorh. WEA 09)	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			08:07		09:41 (vorh. WEA 09)	08:42		
	21:37	20:38	19:24	18:14			16:21	37	10:18 (vorh. WEA 09)	16:12		
25	05:32	06:23	07:17	07:11			08:09		09:42 (vorh. WEA 09)	08:42		
	21:36	20:35	19:21	17:12			16:20	36	10:18 (vorh. WEA 09)	16:13		
26	05:33	06:25	07:19	07:13			08:10		09:43 (vorh. WEA 09)	08:42		
	21:34	20:33	19:19	17:10			16:19	35	10:18 (vorh. WEA 09)	16:14		
27	05:35	06:27	07:21	07:15			08:12		09:43 (vorh. WEA 09)	08:43		
	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18	34	10:17 (vorh. WEA 09)	16:14		
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			16:17	33	10:17 (vorh. WEA 09)	16:15		
29	05:38	06:30	07:24	07:19		09:52 (vorh. WEA 09)	08:15		09:45 (vorh. WEA 09)	08:43		
	21:30	20:26	19:12	17:04	6	09:58 (vorh. WEA 09)	16:16	32	10:17 (vorh. WEA 09)	16:16		
30	05:39	06:32	07:26	07:21		09:47 (vorh. WEA 09)	08:17		09:47 (vorh. WEA 09)	08:43		
	21:28	20:24	19:09	17:01	16	10:03 (vorh. WEA 09)	16:15	30	10:17 (vorh. WEA 09)	16:17		
31	05:41	06:34		07:23		09:44 (vorh. WEA 09)				08:43		
	21:26	20:22		16:59	22	10:06 (vorh. WEA 09)				16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					44			1115			219	

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmder**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		11:04 (vorh. WEA 09)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:08
	16:19	37	11:41 (vorh. WEA 09)	17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		11:04 (vorh. WEA 09)	08:12	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	38	11:42 (vorh. WEA 09)	17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		11:05 (vorh. WEA 09)	08:10	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	37	11:42 (vorh. WEA 09)	17:14	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		11:05 (vorh. WEA 09)	08:09	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	37	11:42 (vorh. WEA 09)	17:15	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		11:06 (vorh. WEA 09)	08:07	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	37	11:43 (vorh. WEA 09)	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		11:06 (vorh. WEA 09)	08:05	07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	37	11:43 (vorh. WEA 09)	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		11:07 (vorh. WEA 09)	08:03	07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	35	11:42 (vorh. WEA 09)	17:21	18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41		11:08 (vorh. WEA 09)	08:01	07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	35	11:43 (vorh. WEA 09)	17:23	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		11:08 (vorh. WEA 09)	08:00	06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	35	11:43 (vorh. WEA 09)	17:25	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	06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	33	11:43 (vorh. WEA 09)	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		11:10 (vorh. WEA 09)	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	33	11:43 (vorh. WEA 09)	17:31	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		11:11 (vorh. WEA 09)	07:52	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)	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	31	11:43 (vorh. WEA 09)	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		11:13 (vorh. WEA 09)	07:48	06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	29	11:42 (vorh. WEA 09)	17:37	18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		11:14 (vorh. WEA 09)	07:46	06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	28	11:42 (vorh. WEA 09)	17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		11:16 (vorh. WEA 09)	07:44	06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	26	11:42 (vorh. WEA 09)	17:41	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		11:17 (vorh. WEA 09)	07:42	06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	24	11:41 (vorh. WEA 09)	17:43	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		11:19 (vorh. WEA 09)	07:39	06:35	06:22	05:23	04:59
	16:46	22	11:41 (vorh. WEA 09)	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		11:20 (vorh. WEA 09)	07:37	06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	19	11:39 (vorh. WEA 09)	17:47	18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29		11:23 (vorh. WEA 09)	07:35	06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	14	11:37 (vorh. WEA 09)	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		11:26 (vorh. WEA 09)	07:33	06:28	06:15	05:19	05:00
	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
	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	21:34	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				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	05:09	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
astr.max.mögl.Beschattung		661						

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmder**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	August	September	Oktober	November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		10:52 (vorh. WEA 09)
	21:59	21:25	20:19	19:07	16:58			16:14	33	11:25 (vorh. WEA 09)
2	05:05	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		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	16:48			16:11	36	11:29 (vorh. WEA 09)
7	05:09	05:53	06:46	07:38	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		10:53 (vorh. WEA 09)
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44			16:10	37	11:30 (vorh. WEA 09)
9	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40			08:29		10:53 (vorh. WEA 09)
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43			16:10	37	11:30 (vorh. WEA 09)
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:31		10:53 (vorh. WEA 09)
	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10	38	11:31 (vorh. WEA 09)
11	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44			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		10:55 (vorh. WEA 09)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38			16:09	37	11:32 (vorh. WEA 09)
13	05:15	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	06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		10:56 (vorh. WEA 09)
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34			16:09	37	11:33 (vorh. WEA 09)
15	05:18	06:06	07:00	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)
	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31			16:09	37	11:33 (vorh. WEA 09)
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55			08:37		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	07:07	08:00	07:58			08:39		10:58 (vorh. WEA 09)
	21:44	20:49	19:36	18:25	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	08:04	08:02		10:58 (vorh. WEA 09)	08:40		10:58 (vorh. WEA 09)
	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	08:08	08:05		10:55 (vorh. WEA 09)	08:41		10:59 (vorh. WEA 09)
	21:39	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)
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	26	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)	08:42		11:01 (vorh. WEA 09)
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	28	11:21 (vorh. WEA 09)	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		11:02 (vorh. WEA 09)
	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	32	11:24 (vorh. WEA 09)	16:16	38	11:40 (vorh. WEA 09)
30	05:39	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	16:15	33	11:25 (vorh. WEA 09)	16:17	38	11:41 (vorh. WEA 09)
31	05:41	06:34		07:23				08:43		11:04 (vorh. WEA 09)
	21:26	20:22		16:59				16:18	37	11:41 (vorh. WEA 09)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						266			1149	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden **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	08:43		11:22 (vorh. WEA 09)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19	31	11:53 (vorh. WEA 09)	17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		11:23 (vorh. WEA 09)	08:12	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	30	11:53 (vorh. WEA 09)	17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		11:24 (vorh. WEA 09)	08:10	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)	08:07	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	29	11:54 (vorh. WEA 09)	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		11:26 (vorh. WEA 09)	08:05	07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	28	11:54 (vorh. WEA 09)	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		11:26 (vorh. WEA 09)	08:03	07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	27	11:53 (vorh. WEA 09)	17:21	18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41		11:28 (vorh. WEA 09)	08:01	07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	26	11:54 (vorh. WEA 09)	17:23	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		11:29 (vorh. WEA 09)	08:00	06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	24	11:53 (vorh. WEA 09)	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		11:30 (vorh. WEA 09)	07:58	06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	23	11:53 (vorh. WEA 09)	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		11:31 (vorh. WEA 09)	07:56	06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	21	11:52 (vorh. WEA 09)	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		11:32 (vorh. WEA 09)	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	19	11:51 (vorh. WEA 09)	17:31	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		11:34 (vorh. WEA 09)	07:52	06:49	06:35	05:33	05:00
	16:36	16	11:50 (vorh. WEA 09)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		11:36 (vorh. WEA 09)	07:50	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
	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
	16:42			17:41	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	18:36	20:32	21:24	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	08:26			07:29	06:23	06:10	05:16	05:00
	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				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	05:09	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
astr.max.mögl.Beschattung		354						

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmder**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	September	Oktober	November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28	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)
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	07:28			08:21		11:13 (vorh. WEA 09)
	21:58	21:21	20:15	19:02	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		11:12 (vorh. WEA 09)
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	27	11:39 (vorh. WEA 09)
6	05:08	05:51	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	20:05	18:52	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)
	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)
	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	07:44	07:42			08:31		11:12 (vorh. WEA 09)
	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10	30	11:42 (vorh. WEA 09)
11	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44			08:32		11:12 (vorh. WEA 09)
	21:53	21:06	19:55	18:43	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)
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09	32	11:45 (vorh. WEA 09)
14	05:16	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	06:06	07:00	07:53	07:51			08:36		11:14 (vorh. WEA 09)
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33			16:09	32	11:46 (vorh. WEA 09)
16	05:19	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		11:14 (vorh. WEA 09)
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30			16:10	33	11:47 (vorh. WEA 09)
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	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	07:08	08:02	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	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04			08:41		11:16 (vorh. WEA 09)
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23			16:11	33	11:49 (vorh. WEA 09)
23	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05			08:41		11:17 (vorh. WEA 09)
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22			16:12	33	11:50 (vorh. WEA 09)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07			08:42		11:17 (vorh. WEA 09)
	21:37	20:38	19:24	18:14	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)
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19			16:14	33	11:52 (vorh. WEA 09)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		11:18 (vorh. WEA 09)	08:43		11:19 (vorh. WEA 09)
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	7	11:25 (vorh. WEA 09)	16:14	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	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		11:15 (vorh. WEA 09)	08:43		11:20 (vorh. WEA 09)
	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	16	11:31 (vorh. WEA 09)	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		11:21 (vorh. WEA 09)
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	19	11:33 (vorh. WEA 09)	16:17	32	11:53 (vorh. WEA 09)
31	05:41	06:34		07:23				08:43		11:22 (vorh. WEA 09)
	21:26	20:22		16:59				16:18	31	11:53 (vorh. WEA 09)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						55			948	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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			Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:43		14:52 (vorh. WEA 09)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19	22	15:14 (vorh. WEA 09)	17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		14:52 (vorh. WEA 09)	08:12	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:20	23	15:15 (vorh. WEA 09)	17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		14:53 (vorh. WEA 09)	08:10	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	23	15:16 (vorh. WEA 09)	17:14	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		14:53 (vorh. WEA 09)	08:09	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	23	15:16 (vorh. WEA 09)	17:15	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		14:54 (vorh. WEA 09)	08:07	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	23	15:17 (vorh. WEA 09)	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		14:54 (vorh. WEA 09)	08:05	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	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	06:47	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	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	08:40		14:55 (vorh. WEA 09)	07:58	06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	23	15:18 (vorh. WEA 09)	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		14:56 (vorh. WEA 09)	07:56	06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	22	15:18 (vorh. WEA 09)	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		14:56 (vorh. WEA 09)	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	23	15:19 (vorh. WEA 09)	17:31	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		14:57 (vorh. WEA 09)	07:52	06:49	06:35	05:33	05:00
	16:35	22	15:19 (vorh. WEA 09)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		14:58 (vorh. WEA 09)	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	21	15:19 (vorh. WEA 09)	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		14:58 (vorh. WEA 09)	07:48	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)	07:39	06:35	06:22	05:23	04:59
	16:45	16	15:18 (vorh. WEA 09)	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:04 (vorh. WEA 09)	07:37	06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	13	15:17 (vorh. WEA 09)	17:47	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	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)	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	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
	16:56			17:56	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				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
astr.max.mögl.Beschattung		435						

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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

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

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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	Mai	Juni
1	08:43			08:14	07:17	07:04	05:56	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	06:49	05:44	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	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	05:40	05:02
	16:29	12	15:46 (vorh. WEA 09)	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
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)	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		15:33 (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
12	08:38		15:33 (vorh. WEA 09)	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	15	15:48 (vorh. WEA 09)	17:31	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		15:33 (vorh. WEA 09)	07:52	06:49	06:35	05:33	05:00
	16:35	16	15:49 (vorh. WEA 09)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		15:33 (vorh. WEA 09)	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	17	15:50 (vorh. WEA 09)	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		15:33 (vorh. WEA 09)	07:48	06:45	06:31	05:30	05:00
	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)	07:46	06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	18	15:51 (vorh. WEA 09)	17:39	18:32	20:28	21:21	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)	17:41	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)	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)	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		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)	07:35	06:30	06:17	05:21	04:59
	16:49	18	15:53 (vorh. WEA 09)	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:36 (vorh. WEA 09)	07:33	06:28	06:15	05:19	05:00
	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)	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		05:08	
	17:08				20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		313						

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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	September	Oktober	November			Dezember		
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	15:30 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		15:17 (vorh. WEA 09)
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	12	15:29 (vorh. WEA 09)
4	05:06	05:48	06:41	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	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	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			16:10		
10	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:30		
	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	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	06:03	06:56	07:49	07:47			08:34		
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09		
14	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34			16:09		
15	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51		15:15 (vorh. WEA 09)	08:36		
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	6	15:21 (vorh. WEA 09)	16:09		
16	05:19	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	07:56	07:55		15:12 (vorh. WEA 09)	08:37		
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	13	15:25 (vorh. WEA 09)	16:09		
18	05:22	06:11	07:05	07:58	07:56		15:11 (vorh. WEA 09)	08:38		
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	15	15:26 (vorh. WEA 09)	16:10		
19	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58		15:11 (vorh. WEA 09)	08:39		
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	16	15:27 (vorh. WEA 09)	16:10		
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		15:11 (vorh. WEA 09)	08:40		
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	17	15:28 (vorh. WEA 09)	16:10		
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02		15:11 (vorh. WEA 09)	08:40		
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	17	15:28 (vorh. WEA 09)	16:11		
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		15:11 (vorh. WEA 09)	08:41		
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	18	15:29 (vorh. WEA 09)	16:11		
23	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		15:11 (vorh. WEA 09)	08:41		
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	18	15:29 (vorh. WEA 09)	16:12		
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		15:11 (vorh. WEA 09)	08:42		
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	19	15:30 (vorh. WEA 09)	16:12		
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09		15:12 (vorh. WEA 09)	08:42		
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	18	15:30 (vorh. WEA 09)	16:13		
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		15:12 (vorh. WEA 09)	08:42		
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	18	15:30 (vorh. WEA 09)	16:14		
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		15:12 (vorh. WEA 09)	08:43		
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	18	15:30 (vorh. WEA 09)	16:14		
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	07:24	07:19	08:15		15:14 (vorh. WEA 09)	08:43		
	21:30	20:26	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		07:23				08:43		
	21:26	20:22		16:59				16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						251			62	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:

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

Berechnet:
11.04.2018 18:55/3.1.633

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 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	Juli	August	September	Oktober			November	Dezember
1	08:43	08:14			07:17	07:04	05:56	05:07	05:04	05:43	06:36	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
	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	08:21
	16:22	17:13			18:08	20:05	20:59	21:46	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	16:13
4	08:42	08:09			07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30	08:23
	16:23	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	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	08:05			07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	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	08:27
	16:27	17:21			18:15	20:12	21:06	21:51	21:56	21:13	20:05	18:52			16:46	16:11
8	08:41	08:01			07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38	08:28
	16:28	17:23			18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	16:10
9	08:40	08:00			06:59	06:45	05:40	05:02	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40	08:29
	16:29	17:25			18:19	20:16	21:09	21:52	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	16:10
10	08:40	07:58			06:56	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42	08:30
	16:31	17:27			18:21	20:18	21:11	21:53	21:53	21:08	19:58	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	07:45			07:43	08:32
	16:32	17:29			18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	16:09
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
	16:34	17:31			18:25	20:21	21:15	21:55	21:52	21:04	19:53	18:41			16:38	16:09
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
	16:35	17:33			18:27	20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	19:50	18:38			16:36	16:09
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
	16:37	17:35			18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	16:09
15	08:36	07:48		16:58 (vorh. WEA 09)	06:45	06:31	05:30	05:00	05:18	06:06	07:00	07:53		17:27 (vorh. WEA 09)	07:51	08:36
	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	17:37 (vorh. WEA 09)	16:33	16:09
16	08:35	07:46		16:55 (vorh. WEA 09)	06:42	06:28	05:28	04:59	05:19	06:08	07:01	07:55		17:24 (vorh. WEA 09)	07:53	08:37
	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	16:09
17	08:34	07:44		16:53 (vorh. WEA 09)	06:40	06:26	05:27	04:59	05:20	06:10	07:03	07:56		17:22 (vorh. WEA 09)	07:55	08:37
	16:42	17:41	14	17:07 (vorh. WEA 09)	18:34	20:30	21:23	21:58	21:47	20:53	19:41	18:29	16	17:38 (vorh. WEA 09)	16:30	16:09
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	08:38
	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	16:10
19	08:32	07:39		16:50 (vorh. WEA 09)	06:35	06:21	05:23	04:59	05:23	06:13	07:07	08:00		17:21 (vorh. WEA 09)	07:58	08:39
	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)	16:27	16:10
20	08:31	07:37		16:50 (vorh. WEA 09)	06:33	06:19	05:22	04:59	05:24	06:15	07:08	08:02		17:21 (vorh. WEA 09)	08:00	08:40
	16:47	17:47	18	17:08 (vorh. WEA 09)	18:40	20:36	21:27	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	18	17:39 (vorh. WEA 09)	16:26	16:10
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		17:21 (vorh. WEA 09)	08:02	08:40
	16:49	17:49	19	17:09 (vorh. WEA 09)	18:41	20:37	21:29	21:59	21:42	20:44	19:31	18:20	18	17:39 (vorh. WEA 09)	16:25	16:11
22	08:28	07:33		16:50 (vorh. WEA 09)	06:28	06:15	05:19	05:00	05:27	06:18	07:12	08:06		17:21 (vorh. WEA 09)	08:04	08:41
	16:51	17:51	19	17:09 (vorh. WEA 09)	18:43	20:39	21:31	21:59	21:40	20:42	19:29	18:18	18	17:39 (vorh. WEA 09)	16:23	16:11
23	08:27	07:31		16:50 (vorh. WEA 09)	06:25	06:13	05:18	05:00	05:29	06:20	07:14	08:08		17:21 (vorh. WEA 09)	08:05	08:41
	16:53	17:53	18	17:08 (vorh. WEA 09)	18:45	20:41	21:32	22:00	21:39	20:40	19:26	18:16	17	17:38 (vorh. WEA 09)	16:22	16:12
24	08:26	07:29		16:51 (vorh. WEA 09)	06:23	06:10	05:16	05:00	05:30	06:22	07:15	08:09		17:22 (vorh. WEA 09)	08:07	08:42
	16:54	17:55	16	17:07 (vorh. WEA 09)	18:47	20:43	21:33	22:00	21:37	20:38	19:24	18:14	15	17:37 (vorh. WEA 09)	16:21	16:12
25	08:24	07:26		16:52 (vorh. 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	08:42
	16:56	17:56	15	17:07 (vorh. WEA 09)	18:49	20:45	21:35	22:00	21:36	20:35	19:21	17:12	13	16:36 (vorh. WEA 09)	16:20	16:13
26	08:23	07:24		16:53 (vorh. WEA 09)	06:18	06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	07:19	07:13		16:25 (vorh. WEA 09)	08:10	08:42
	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	16:14
27	08:21	07:22		16:55 (vorh. WEA 09)	06:16	06:04	05:13	05:01	05:35	06:27	07:21	07:15			08:12	08:43
	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	16:14
28	08:20	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14	08:43
	17:02	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59	21:31	20:29	19:14	17:05			16:17	16:15
29	08:18				07:11	06:00	05:10	05:02	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15	08:43
	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03			16:16	16:16
30	08:17				07:08	05:58	05:09	05:03	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17	08:43
	17:06				19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	16:17
31	08:15				07:06		05:08		05:41	06:34		07:23				08:43
	17:08				19:59		21:43		21:26	20:22		16:59				16:18
Sonnenscheinstunden	252	274			367	419	491	507	509	458	382	329			261	236
astr.max.mögl.Beschattung			185										182			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmder**Schattenrezeptor:** 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	08:43		15:30 (vorh. WEA 06)	08:14	07:17		17:32 (vorh. WEA 09)	07:04	05:56	05:07
	16:19	8	15:38 (vorh. WEA 06)	17:10	18:04	6	17:38 (vorh. WEA 09)	20:01	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	15:39 (vorh. WEA 06)	17:12	18:06	9	17:39 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43		15:32 (vorh. WEA 06)	08:10	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
	16:24	3	15:38 (vorh. WEA 06)	17:17	18:12	11	17:41 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6	08:42			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	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	08:41			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			07:59	06:59			06:45	05:40	05:02
	16:29			17:25	18:19			20:16	21:09	21:52
10	08:40			07:58	06:56			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	21:14	21:55
13	08:37			07:52	06:49			06:35	05:33	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
	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			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		16:09 (vorh. WEA 05)	07:41	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	1	16:10 (vorh. WEA 05)	17:43	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		16:09 (vorh. WEA 05)	07:39	06:35			06:21	05:23	04:59
	16:45	2	16:11 (vorh. WEA 05)	17:45	18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31		16:09 (vorh. WEA 05)	07:37	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	4	16:13 (vorh. WEA 05)	17:47	18:40			20:36	21:27	21:59
21	08:29		16:10 (vorh. WEA 05)	07:35	06:30			06:17	05:20	04:59
	16:49	6	16:16 (vorh. WEA 05)	17:49	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)	17:51	18:43			20:39	21:30	21:59
23	08:27		16:11 (vorh. WEA 05)	07:31	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	7	16:18 (vorh. WEA 05)	17:53	18:45			20:41	21:32	21:59
24	08:26		16:12 (vorh. WEA 05)	07:29	06:23			06:10	05:16	05:00
	16:54	5	16:17 (vorh. WEA 05)	17:55	18:47			20:43	21:33	22:00
25	08:24			07:26	06:20			06:08	05:15	05:01
	16:56			17:56	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				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				19:59				21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274	367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		62				64				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden **Schattenrezeptor:** 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	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:24			08:18		
	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57			16:14		
2	05:04	05:44	06:37	07:29			07:26			08:20		
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:55			16:14		
3	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	06:41	07:33			07:30			08:23		
	21:57	21:19	20:12	19:00			16:52			16:12		
5	05:07	05:49	06:42	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	07:36		18:11 (vorh. WEA 09)	07:34			08:25		
	21:56	21:15	20:07	18:55	2	18:13 (vorh. WEA 09)	16:48			16:11		
7	05:09	05:53	06:46	07:38		18:06 (vorh. WEA 09)	07:36			08:27		15:22 (vorh. WEA 06)
	21:56	21:13	20:05	18:52	9	18:15 (vorh. WEA 09)	16:46			16:11	2	15:24 (vorh. WEA 06)
8	05:10	05:54	06:48	07:40		18:05 (vorh. WEA 09)	07:38			08:28		15:21 (vorh. WEA 06)
	21:55	21:12	20:03	18:50	11	18:16 (vorh. WEA 09)	16:44			16:10	5	15:26 (vorh. WEA 06)
9	05:11	05:56	06:49	07:42		18:04 (vorh. WEA 09)	07:40			08:29		15:21 (vorh. WEA 06)
	21:54	21:10	20:00	18:48	12	18:16 (vorh. WEA 09)	16:43			16:10	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			16:10	8	15:28 (vorh. WEA 06)
11	05:13	05:59	06:53	07:45		18:04 (vorh. WEA 09)	07:43			08:32		15:20 (vorh. WEA 06)
	21:53	21:06	19:55	18:43	10	18:14 (vorh. WEA 09)	16:39			16:09	8	15:28 (vorh. WEA 06)
12	05:14	06:01	06:55	07:47		18:05 (vorh. WEA 09)	07:45			08:33		15:20 (vorh. WEA 06)
	21:52	21:04	19:53	18:41	7	18:12 (vorh. WEA 09)	16:38			16:09	9	15:29 (vorh. WEA 06)
13	05:15	06:03	06:56	07:49		18:06 (vorh. WEA 09)	07:47			08:34		15:22 (vorh. WEA 06)
	21:51	21:01	19:50	18:38	4	18:10 (vorh. WEA 09)	16:36			16:09	10	15:32 (vorh. WEA 08)
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49			08:35		15:22 (vorh. WEA 06)
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34			16:09	11	15:33 (vorh. WEA 08)
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51			08:36		15:21 (vorh. WEA 06)
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33			16:09	11	15:32 (vorh. WEA 08)
16	05:19	06:08	07:01	07:55			07:53			08:37		15:22 (vorh. WEA 06)
	21:48	20:55	19:43	18:31			16:31			16:09	10	15:32 (vorh. WEA 08)
17	05:20	06:10	07:03	07:56			07:55			08:37		15:22 (vorh. WEA 06)
	21:46	20:53	19:41	18:29			16:30			16:09	10	15:32 (vorh. WEA 06)
18	05:22	06:11	07:05	07:58			07:56		15:46 (vorh. WEA 05)	08:38		15:23 (vorh. WEA 06)
	21:45	20:51	19:38	18:27			16:29	5	15:51 (vorh. WEA 05)	16:10	10	15:33 (vorh. WEA 06)
19	05:23	06:13	07:07	08:00			07:58		15:45 (vorh. WEA 05)	08:39		15:24 (vorh. WEA 06)
	21:44	20:49	19:36	18:25			16:27	7	15:52 (vorh. WEA 05)	16:10	9	15:33 (vorh. WEA 06)
20	05:24	06:15	07:08	08:02			08:00		15:45 (vorh. WEA 05)	08:40		15:24 (vorh. WEA 06)
	21:43	20:47	19:33	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)
	21:41	20:44	19:31	18:20			16:25	6	15:51 (vorh. WEA 05)	16:11	9	15:34 (vorh. WEA 06)
22	05:27	06:18	07:12	08:06			08:04		15:45 (vorh. WEA 05)	08:41		15:24 (vorh. WEA 06)
	21:40	20:42	19:29	18:18			16:23	4	15:49 (vorh. WEA 05)	16:11	10	15:34 (vorh. WEA 06)
23	05:29	06:20	07:14	08:07			08:05		15:46 (vorh. WEA 05)	08:41		15:26 (vorh. WEA 06)
	21:39	20:40	19:26	18:16			16:22	2	15:48 (vorh. WEA 05)	16:12	9	15:35 (vorh. WEA 06)
24	05:30	06:22	07:15	08:09			08:07		15:46 (vorh. WEA 05)	08:42		15:26 (vorh. WEA 06)
	21:37	20:38	19:24	18:14			16:21	1	15:47 (vorh. WEA 05)	16:12	9	15:35 (vorh. WEA 06)
25	05:32	06:23	07:17	07:11			08:09			08:42		15:26 (vorh. WEA 06)
	21:36	20:35	19:21	17:12			16:20			16:13	9	15:35 (vorh. WEA 06)
26	05:33	06:25	07:19	07:13			08:10			08:42		15:26 (vorh. WEA 06)
	21:34	20:33	19:19	17:10			16:19			16:14	10	15:36 (vorh. WEA 06)
27	05:35	06:27	07:21	07:15			08:12			08:43		15:28 (vorh. WEA 06)
	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18			16:14	10	15:38 (vorh. WEA 08)
28	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14			08:43		15:28 (vorh. WEA 06)
	21:31	20:29	19:14	17:05			16:17			16:15	10	15:38 (vorh. WEA 08)
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15			08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
	21:30	20:26	19:12	17:03			16:16			16:16	10	15:39 (vorh. WEA 08)
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17			08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15			16:17	11	15:40 (vorh. WEA 08)
31	05:41	06:34		07:23						08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
	21:26	20:22		16:59						16:18	10	15:39 (vorh. WEA 08)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					67			32			225	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden**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			Mai	Juni
1	08:43			08:14		16:30 (vorh. WEA 07)	07:17			07:04		19:27 (vorh. WEA 09)	05:56	05:07
	16:19			17:10	8	16:38 (vorh. WEA 07)	18:04			20:01	8	19:35 (vorh. WEA 09)	20:55	21:44
2	08:43		15:43 (WEA IFE 16 (04))	08:12		16:31 (vorh. WEA 07)	07:15			07:01		19:26 (vorh. WEA 09)	05:54	05:07
	16:20	1	15:44 (WEA IFE 16 (04))	17:12	9	16:40 (vorh. WEA 08)	18:06			20:03	10	19:36 (vorh. WEA 09)	20:57	21:45
3	08:43		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:10		16:32 (vorh. WEA 07)	07:13			06:59		19:26 (vorh. WEA 09)	05:52	05:06
	16:22	3	15:45 (WEA IFE 16 (04))	17:13	7	16:39 (vorh. WEA 08)	18:08			20:05	10	19:36 (vorh. WEA 09)	20:59	21:46
4	08:42		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:09			07:10			06:56		19:27 (vorh. WEA 09)	05:50	05:05
	16:23	4	15:46 (WEA IFE 16 (04))	17:15			18:10			20:07	9	19:36 (vorh. WEA 09)	21:01	21:47
5	08:42		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:07			07:08			06:54		19:27 (vorh. WEA 09)	05:48	05:04
	16:24	6	15:48 (WEA IFE 16 (04))	17:17			18:12			20:09	6	19:33 (vorh. WEA 09)	21:02	21:49
6	08:42		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:05			07:06			06:52			05:46	05:03
	16:25	7	15:49 (WEA IFE 16 (04))	17:19			18:14			20:10			21:04	21:50
7	08:41		15:41 (WEA IFE 16 (04))	08:03		16:47 (vorh. WEA 06)	07:03			06:49			05:44	05:03
	16:27	9	15:50 (WEA IFE 16 (04))	17:21	4	16:51 (vorh. WEA 06)	18:15			20:12			21:06	21:51
8	08:41		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:01		16:47 (vorh. WEA 06)	07:01			06:47			05:42	05:02
	16:28	10	15:52 (WEA IFE 16 (04))	17:23	7	16:54 (vorh. WEA 06)	18:17			20:14			21:08	21:51
9	08:40		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:59		16:46 (vorh. WEA 06)	06:59			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)	18:21			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
	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))	07:54		16:47 (vorh. WEA 06)	06:52			06:38			05:35	05:00
	16:34	13	15:55 (WEA IFE 16 (04))	17:31	8	16:55 (vorh. WEA 06)	18:25			20:21			21:14	21:55
13	08:37		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:52		16:49 (vorh. WEA 06)	06:49			06:35			05:33	05:00
	16:35	14	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:33	5	16:54 (vorh. WEA 06)	18:27			20:23			21:16	21:55
14	08:37		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:50			06:47			06:33			05:31	05:00
	16:37	14	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:35			18:28			20:25			21:18	21:56
15	08:36		15:43 (WEA IFE 16 (04))	07:48			06:45			06:31			05:30	05:00
	16:39	13	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:37			18:30			20:27			21:19	21:57
16	08:35		15:44 (WEA IFE 16 (04))	07:46			06:42			06:28			05:28	04:59
	16:40	13	15:57 (WEA IFE 16 (04))	17:39			18:32			20:28			21:21	21:57
17	08:34		15:44 (WEA IFE 16 (04))	07:44			06:40			06:26			05:27	04:59
	16:42	13	15:57 (WEA IFE 16 (04))	17:41			18:34			20:30			21:23	21:58
18	08:33		15:45 (WEA IFE 16 (04))	07:41		17:12 (vorh. WEA 05)	06:37			06:24			05:25	04:59
	16:44	12	15:57 (WEA IFE 16 (04))	17:43	3	17:15 (vorh. WEA 05)	18:36			20:32			21:24	21:58
19	08:32		15:46 (WEA IFE 16 (04))	07:39		17:11 (vorh. WEA 05)	06:35			06:21			05:23	04:59
	16:45	10	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:45	5	17:16 (vorh. WEA 05)	18:38			20:34			21:26	21:59
20	08:31		15:47 (WEA IFE 16 (04))	07:37		17:11 (vorh. WEA 05)	06:33			06:19			05:22	04:59
	16:47	9	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:47	8	17:19 (vorh. WEA 05)	18:39			20:36			21:27	21:59
21	08:29		15:49 (WEA IFE 16 (04))	07:35		17:12 (vorh. WEA 05)	06:30			06:17			05:21	04:59
	16:49	6	15:55 (WEA IFE 16 (04))	17:49	7	17:19 (vorh. WEA 05)	18:41			20:37			21:29	21:59
22	08:28			07:33		17:13 (vorh. WEA 05)	06:28			06:15			05:19	05:00
	16:51			17:51	5	17:18 (vorh. WEA 05)	18:43			20:39			21:30	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	21:59
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			06:20			06:08			05:15	05:01
	16:56			17:56			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		16:29 (vorh. WEA 07)				07:11			06:00			05:10	05:02
	17:04	3	16:32 (vorh. WEA 07)				19:56			20:52			21:40	21:59
30	08:17		16:30 (vorh. WEA 07)				07:08		19:30 (vorh. WEA 09)	05:58			05:09	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	
	17:08	6	16:36 (vorh. WEA 07)				19:59	5	19:33 (vorh. WEA 09)				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419			491	507
astr.max.mögl.Beschattung		208			106			7			43			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

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

	Juli	August	September			Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36			07:28			07:24		16:15 (vorh. WEA 06)	08:18		15:24 (WEA IFE 16 (04))
	21:59	21:24	20:19			19:07			16:57	11	16:26 (vorh. WEA 06)	16:14	13	15:37 (WEA IFE 16 (04))
2	05:04	05:44	06:37			07:29			07:26		16:16 (vorh. WEA 06)	08:20		15:25 (WEA IFE 16 (04))
	21:58	21:23	20:17			19:04			16:55	9	16:25 (vorh. WEA 06)	16:14	12	15:37 (WEA IFE 16 (04))
3	05:05	05:46	06:39			07:31			07:28		16:16 (vorh. WEA 06)	08:21		15:25 (WEA IFE 16 (04))
	21:58	21:21	20:14			19:02			16:54	7	16:23 (vorh. WEA 06)	16:13	12	15:37 (WEA IFE 16 (04))
4	05:06	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)	16:12	11	15:37 (WEA IFE 16 (04))
5	05:07	05:49	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	20:07			18:55			16:48			16:11	7	15:35 (WEA IFE 16 (04))
7	05:09	05:53	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	06:48		19:21 (vorh. WEA 09)	07:40			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)	18:50			16:44	8	16:11 (vorh. WEA 08)	16:10	4	15:34 (WEA IFE 16 (04))
9	05:11	05:56	06:49		19:20 (vorh. WEA 09)	07:42			07:40		16:01 (vorh. WEA 07)	08:29		15:31 (WEA IFE 16 (04))
	21:54	21:10	20:00	11	19:31 (vorh. WEA 09)	18:48			16:43	10	16:11 (vorh. WEA 08)	16:10	3	15:34 (WEA IFE 16 (04))
10	05:12	05:58	06:51		19:19 (vorh. WEA 09)	07:44			07:42		16:01 (vorh. WEA 07)	08:30		15:32 (WEA IFE 16 (04))
	21:53	21:08	19:58	10	19:29 (vorh. WEA 09)	18:45			16:41	8	16:09 (vorh. WEA 07)	16:10	1	15:33 (WEA IFE 16 (04))
11	05:13	05:59	06:53		19:19 (vorh. WEA 09)	07:45			07:43		16:01 (vorh. WEA 07)	08:32		
	21:53	21:06	19:55	8	19:27 (vorh. WEA 09)	18:43			16:39	6	16:07 (vorh. WEA 07)	16:09		
12	05:14	06:01	06:55		19:20 (vorh. WEA 09)	07:47			07:45		16:01 (vorh. WEA 07)	08:33		
	21:52	21:04	19:53	5	19:25 (vorh. WEA 09)	18:41			16:38	4	16:05 (vorh. WEA 07)	16:09		
13	05:15	06:03	06:56		19:20 (vorh. WEA 09)	07:49			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	20:59	19:48			18:36			16:34			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	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	06:10	07:03			07:56			07:55			08:37		
	21:46	20:53	19:41			18:29			16:30			16:09		
18	05:22	06:11	07:05			07:58			07:56			08:38		
	21:45	20:51	19:38			18:27			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			16:27			16:10		
20	05:24	06:15	07:08			08:02		17:43 (vorh. WEA 05)	08:00			08:39		
	21:43	20:47	19:33			18:23	6	17:49 (vorh. WEA 05)	16:26			16:10		
21	05:26	06:16	07:10			08:04		17:42 (vorh. WEA 05)	08:02		15:24 (WEA IFE 16 (04))	08:40		
	21:41	20:44	19:31			18:20	8	17:50 (vorh. WEA 05)	16:25	6	15:30 (WEA IFE 16 (04))	16:11		
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	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	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			18:16	5	17:46 (vorh. WEA 05)	16:22	10	15:33 (WEA IFE 16 (04))	16:12		
24	05:30	06:22	07:15			08:09		17:42 (vorh. WEA 05)	08:07		15:22 (WEA IFE 16 (04))	08:42		
	21:37	20:38	19:24			18:14	2	17:44 (vorh. WEA 05)	16:21	12	15:34 (WEA IFE 16 (04))	16:12		
25	05:32	06:23	07:17			08:11			08:09		15:22 (WEA IFE 16 (04))	08:42		
	21:36	20:35	19:21			17:12			16:20	13	15:35 (WEA IFE 16 (04))	16:13		
26	05:33	06:25	07:19			07:13			08:10		15:23 (WEA IFE 16 (04))	08:42		
	21:34	20:33	19:19			17:10			16:19	13	15:36 (WEA IFE 16 (04))	16:14		
27	05:35	06:27	07:21			07:15			08:12		15:22 (WEA IFE 16 (04))	08:42		
	21:33	20:31	19:16			17:08			16:18	13	15:35 (WEA IFE 16 (04))	16:14		
28	05:36	06:29	07:22			07:17			08:14		15:22 (WEA IFE 16 (04))	08:43		
	21:31	20:29	19:14			17:05			16:17	14	15:36 (WEA IFE 16 (04))	16:15		
29	05:38	06:30	07:24			07:19		16:18 (vorh. WEA 06)	08:15		15:23 (WEA IFE 16 (04))	08:43		
	21:29	20:26	19:12			17:03	6	16:24 (vorh. WEA 06)	16:16	14	15:37 (WEA IFE 16 (04))	16:16		
30	05:39	06:32	07:26			07:21		16:16 (vorh. WEA 06)	08:17		15:24 (WEA IFE 16 (04))	08:43		
	21:28	20:24	19:09			17:01	9	16:25 (vorh. WEA 06)	16:15	13	15:37 (WEA IFE 16 (04))	16:17		
31	05:41	06:34				07:23		16:16 (vorh. WEA 06)				08:43		
	21:26	20:22				16:59	10	16:26 (vorh. WEA 06)				16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382			329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung				51			53			186			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	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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

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

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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	September	Oktober			November			Dezember
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:24		16:09 (WEA IFE 16 (04))	08:18
	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57	11	16:20 (WEA IFE 16 (04))	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	16:21 (WEA IFE 16 (04))	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
	21:57	21:19	20:12	19:00	4	18:31 (vorh. WEA 05)	16:52	11	16:21 (WEA IFE 16 (04))	16:12
5	05:07	05:49	06:42	07:35		18:26 (vorh. WEA 05)	07:32		16:10 (WEA IFE 16 (04))	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57	3	18:29 (vorh. WEA 05)	16:50	9	16:19 (WEA IFE 16 (04))	16:12
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	18:27 (vorh. WEA 05)	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))	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40		18:14 (vorh. WEA 06)	07:38			08:28
	21:55	21:11	20:03	18:50	2	18:16 (vorh. WEA 06)	16:44			16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42		18:11 (vorh. WEA 06)	07:40			08:29
	21:54	21:10	20:00	18:48	7	18:18 (vorh. WEA 06)	16:43			16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		18:11 (vorh. WEA 06)	07:42		15:44 (WEA IFE 15 (03))	08:30
	21:53	21:08	19:58	18:45	6	18:17 (vorh. WEA 06)	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))	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	4	18:14 (vorh. WEA 06)	16:39	10	15:52 (WEA IFE 15 (03))	16:09
12	05:14	06:01	06:54	07:47		18:10 (vorh. WEA 06)	07:45		15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:33
	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			07:47		15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:34
	21:51	21:01	19:50	18:38			16:36	13	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:09
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49		15:40 (WEA IFE 15 (03))	08:35
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	14	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:09
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		15:40 (WEA IFE 15 (03))	08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	14	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:09
16	05:19	06:08	07:01	07:54			07:53		15:40 (WEA IFE 15 (03))	08:36
	21:48	20:55	19:43	18:31			16:31	15	15:55 (WEA IFE 15 (03))	16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56			07:55		15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:37
	21:46	20:53	19:41	18:29			16:30	14	15:55 (WEA IFE 15 (03))	16:09
18	05:22	06:11	07:05	07:58		17:53 (vorh. WEA 07)	07:56		15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	1	17:54 (vorh. WEA 07)	16:29	13	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		17:50 (vorh. WEA 07)	07:58		15:42 (WEA IFE 15 (03))	08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	5	17:55 (vorh. WEA 07)	16:27	12	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02		17:49 (vorh. WEA 07)	08:00		15:43 (WEA IFE 15 (03))	08:39
	21:43	20:47	19:33	18:23	4	17:53 (vorh. WEA 07)	16:26	9	15:52 (WEA IFE 15 (03))	16:10
21	05:26	06:16	07:10	08:04		17:49 (vorh. WEA 07)	08:02		15:44 (WEA IFE 15 (03))	08:40
	21:41	20:44	19:31	18:20	2	17:51 (vorh. WEA 07)	16:25	7	15:51 (WEA IFE 15 (03))	16:11
22	05:27	06:18	07:12	08:06		17:47 (vorh. WEA 08)	08:03		15:46 (WEA IFE 15 (03))	08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	1	17:48 (vorh. WEA 08)	16:23	3	15:49 (WEA IFE 15 (03))	16:11
23	05:29	06:20	07:14	08:07			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			08:07			08:42
	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
	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	07:20	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	17:05			16:17			16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15			08:43
	21:29	20:26	19:12	17:03			16:16			16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21		16:12 (WEA IFE 16 (04))	08:17			08:43
	21:28	20:24	19:09	17:01	6	16:18 (WEA IFE 16 (04))	16:15			16:17
31	05:41	06:34		07:23		16:10 (WEA IFE 16 (04))				08:43
	21:26	20:22		16:59	10	16:20 (WEA IFE 16 (04))				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung					58			206		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

Berechnet:
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	März			April			Mai			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))	20:55	18	19:46 (WEA IFE 15 (03))	21:44	4	21:11 (vorh. WEA 06)
2	08:43	08:12	07:15			07:01		19:06 (WEA IFE 14 (02))	05:54		19:29 (WEA IFE 15 (03))	05:07		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:21	17:12	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)
3	08:42	08:10	07:13			06:59		19:08 (WEA IFE 14 (02))	05:52		19:31 (WEA IFE 15 (03))	05:06		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:22	17:14	18:08			20:05	8	19:16 (WEA IFE 14 (02))	20:59	13	20:29 (vorh. WEA 07)	21:46	6	21:12 (vorh. WEA 06)
4	08:42	08:09	07:10			06:56			05:50		19:35 (WEA IFE 15 (03))	05:05		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:23	17:15	18:10			20:07			21:01	7	20:30 (vorh. WEA 07)	21:47	7	21:13 (vorh. WEA 06)
5	08:42	08:07	07:08			06:54			05:48		20:26 (vorh. WEA 07)	05:04		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:24	17:17	18:12			20:08			21:02	7	20:33 (vorh. WEA 07)	21:48	8	21:14 (vorh. WEA 06)
6	08:42	08:05	07:06			06:52			05:46		20:25 (vorh. WEA 07)	05:03		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:25	17:19	18:14			20:10			21:04	9	20:34 (vorh. WEA 07)	21:50	9	21:15 (vorh. WEA 06)
7	08:41	08:03	07:03			06:49			05:44		20:25 (vorh. WEA 07)	05:03		21:07 (vorh. WEA 06)
	16:27	17:21	18:15			20:12			21:06	11	20:36 (vorh. WEA 07)	21:50	9	21:16 (vorh. WEA 06)
8	08:41	08:01	07:01			06:47			05:42		20:25 (vorh. WEA 07)	05:02		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			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)	21:53	12	21:18 (vorh. WEA 06)
11	08:39	07:56	06:54			06:40			05:37		20:28 (vorh. WEA 07)	05:01		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			21:14			21:55	10	21:18 (vorh. WEA 06)
13	08:37	07:52	06:49			06:35		19:44 (WEA IFE 16 (04))	05:33			05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:36	17:33	18:27			20:23	5	19:49 (WEA IFE 16 (04))	21:16			21:55	11	21:19 (vorh. WEA 06)
14	08:36	07:50	06:47			06:33		19:41 (WEA IFE 16 (04))	05:31			05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:37	17:35	18:28			20:25	11	19:52 (WEA IFE 16 (04))	21:18			21:56	10	21:18 (vorh. WEA 06)
15	08:36	07:48	06:45			06:31		19:38 (WEA IFE 16 (04))	05:30			05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:39	17:37	18:30			20:27	14	19:52 (WEA IFE 16 (04))	21:19			21:57	10	21:18 (vorh. WEA 06)
16	08:35	07:46	06:42			06:28		19:34 (WEA IFE 15 (03))	05:28			04:59		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:40	17:39	18:32			20:28	19	19:53 (WEA IFE 16 (04))	21:21			21:57	10	21:18 (vorh. WEA 06)
17	08:34	07:44	06:40			06:26		19:31 (WEA IFE 15 (03))	05:27			04:59		21:09 (vorh. WEA 06)
	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		19:30 (WEA IFE 15 (03))	05:25		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)	21:24	1	20:53 (vorh. WEA 05)	21:58	10	21:19 (vorh. WEA 06)
19	08:32	07:39	06:35		17:52 (WEA IFE 13 (01))	06:22		19:29 (WEA IFE 15 (03))	05:23		20:51 (vorh. WEA 05)	04:59		21:09 (vorh. WEA 06)
	16:45	17:45	18:38	7	17:59 (WEA IFE 13 (01))	20:34	29	20:06 (vorh. WEA 08)	21:26	2	20:53 (vorh. WEA 05)	21:58	10	21:19 (vorh. WEA 06)
20	08:30	07:37	06:33		17:49 (WEA IFE 13 (01))	06:19		19:27 (WEA IFE 15 (03))	05:22		20:51 (vorh. WEA 05)	04:59		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:47	17:47	18:39	13	18:02 (WEA IFE 13 (01))	20:36	32	20:07 (vorh. WEA 08)	21:27	4	20:55 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:20 (vorh. WEA 06)
21	08:29	07:35	06:30		17:47 (WEA IFE 13 (01))	06:17		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:21		20:52 (vorh. WEA 05)	05:00		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:49	17:49	18:41	16	18:03 (WEA IFE 13 (01))	20:37	35	20:09 (vorh. WEA 08)	21:29	5	20:57 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:20 (vorh. WEA 06)
22	08:28	07:33	06:28		17:46 (WEA IFE 13 (01))	06:15		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:19		20:52 (vorh. WEA 05)	05:00		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:51	17:51	18:43	18	18:04 (WEA IFE 13 (01))	20:39	34	20:09 (vorh. WEA 08)	21:30	6	20:58 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:20 (vorh. WEA 06)
23	08:27	07:31	06:25		17:45 (WEA IFE 13 (01))	06:13		19:25 (WEA IFE 15 (03))	05:18		20:51 (vorh. WEA 05)	05:00		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:53	17:53	18:45	20	18:05 (WEA IFE 13 (01))	20:41	31	20:08 (vorh. WEA 08)	21:32	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))	06:10		19:25 (WEA IFE 15 (03))	05:16		20:52 (vorh. WEA 05)	05:00		21:11 (vorh. WEA 06)
	16:54	17:55	18:47	21	18:05 (WEA IFE 13 (01))	20:43	26	19:51 (WEA IFE 15 (03))	21:33	8	21:00 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
25	08:24	07:26	06:20		17:43 (WEA IFE 13 (01))	06:08		19:25 (WEA IFE 15 (03))	05:15		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))	20:45	26	19:51 (WEA IFE 15 (03))	21:35	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))	06:06		19:25 (WEA IFE 15 (03))	05:14		20:54 (vorh. WEA 05)	05:01		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:58	17:58	18:50	33	18:20 (WEA IFE 14 (02))	20:46	25	19:50 (WEA IFE 15 (03))	21:36	5	20:59 (vorh. WEA 05)	22:00	11	21:21 (vorh. WEA 06)
27	08:21	07:22	06:16		17:43 (WEA IFE 13 (01))	06:04		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:13			05:01		21:11 (vorh. WEA 06)
	17:00	18:00	18:52	35	18:21 (WEA IFE 14 (02))	20:48	24	19:50 (WEA IFE 15 (03))	21:38			21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
28	08:20	07:20	06:13		17:42 (WEA IFE 13 (01))	06:02		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:12			05:02		21:11 (vorh. WEA 06)
	17:02	18:02	18:54	36	18:21 (WEA IFE 14 (02))	20:50	23	19:49 (WEA IFE 15 (03))	21:39			21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
29	08:18		07:11		18:43 (WEA IFE 13 (01))	06:00		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:11			05:03		21:11 (vorh. WEA 06)
	17:04		19:56	35	19:21 (WEA IFE 14 (02))	20:52	22	19:48 (WEA IFE 15 (03))	21:40			21:59	11	21:22 (vorh. WEA 06)
30	08:17		07:08		18:45 (WEA IFE 13 (01))	05:58		19:27 (WEA IFE 15 (03))	05:09		21:07 (vorh. WEA 06)	05:03		21:12 (vorh. WEA 06)
	17:06		19:58	32	19:22 (WEA IFE 14 (02))	20:54	20	19:47 (WEA IFE 15 (03))	21:42	1	21:08 (vorh. WEA 06)	21:59	11	21:23 (vorh. WEA 06)
31	08:15		07:06		18:45 (WEA IFE 13 (01))				05:08		21:06 (vorh. WEA 06)			
	17:08		19:59	29	19:20 (WEA IFE 14 (02))				21:43	3	21:09 (vorh. WEA 06)			
Sonnenscheinstunden	253	274	367			419			491			507		
astr.max.mögl.Beschattung				325			466			161			287	

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

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

	Juli			August			September			Oktober	November	Dezember
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)	05:46		20:37 (vorh. WEA 07)	06:39			07:31	07:28	08:21
	21:58	11	21:23 (vorh. WEA 06)	21:21	8	20:45 (vorh. WEA 07)	20:14			19:02	16:54	16:13
4	05:06		21:12 (vorh. WEA 06)	05:48		20:35 (vorh. WEA 07)	06:41			07:33	07:30	08:23
	21:57	10	21:22 (vorh. WEA 06)	21:19	10	20:45 (vorh. WEA 07)	20:12			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)	06:44			07:36	07:34	08:25
	21:56	10	21:22 (vorh. WEA 06)	21:15	10	20:44 (vorh. WEA 07)	20:07			18:55	16:48	16:11
7	05:09		21:13 (vorh. WEA 06)	05:53		20:35 (vorh. WEA 07)	06:46			07:38	07:36	08:27
	21:56	8	21:21 (vorh. WEA 06)	21:13	8	20:43 (vorh. WEA 07)	20:05			18:52	16:46	16:11
8	05:10		21:13 (vorh. WEA 06)	05:54		20:36 (vorh. WEA 07)	06:48			07:40	07:38	08:28
	21:55	8	21:21 (vorh. WEA 06)	21:11	6	20:42 (vorh. WEA 07)	20:03			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))	07:44	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))	18:45	16:41	16:10
11	05:13		21:14 (vorh. WEA 06)	05:59		19:37 (WEA IFE 15 (03))	06:53		18:41 (WEA IFE 13 (01))	07:45	07:43	08:31
	21:53	4	21:18 (vorh. WEA 06)	21:06	16	19:53 (WEA IFE 15 (03))	19:55	21	19:12 (WEA IFE 14 (02))	18:43	16:39	16:10
12	05:14		21:15 (vorh. WEA 06)	06:01		19:36 (WEA IFE 15 (03))	06:55		18:38 (WEA IFE 13 (01))	07:47	07:45	08:33
	21:52	3	21:18 (vorh. WEA 06)	21:03	19	19:55 (WEA IFE 15 (03))	19:53	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	16:09
14	05:16			06:04		19:34 (WEA IFE 15 (03))	06:58		18:34 (WEA IFE 13 (01))	07:51	07:49	08:35
	21:50			20:59	22	19:56 (WEA IFE 15 (03))	19:48	35	19:12 (WEA IFE 14 (02))	18:36	16:34	16:09
15	05:18			06:06		19:33 (WEA IFE 15 (03))	07:00		18:33 (WEA IFE 13 (01))	07:53	07:51	08:36
	21:49			20:57	24	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:46	36	19:12 (WEA IFE 14 (02))	18:34	16:33	16:09
16	05:19			06:08		19:32 (WEA IFE 15 (03))	07:01		18:32 (WEA IFE 13 (01))	07:54	07:53	08:36
	21:48			20:55	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:43	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))	07:03		18:31 (WEA IFE 13 (01))	07:56	07:54	08:37
	21:46	4	21:08 (vorh. WEA 05)	20:53	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:41	35	19:09 (WEA IFE 14 (02))	18:29	16:30	16:10
18	05:22		21:03 (vorh. WEA 05)	06:11		19:32 (WEA IFE 15 (03))	07:05		18:31 (WEA IFE 13 (01))	07:58	07:56	08:38
	21:45	6	21:09 (vorh. WEA 05)	20:51	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:38	31	19:07 (WEA IFE 14 (02))	18:27	16:29	16:10
19	05:23		21:02 (vorh. WEA 05)	06:13		19:31 (WEA IFE 15 (03))	07:07		18:31 (WEA IFE 13 (01))	08:00	07:58	08:39
	21:44	7	21:09 (vorh. WEA 05)	20:49	26	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:36	22	18:53 (WEA IFE 13 (01))	18:25	16:27	16:10
20	05:24		21:02 (vorh. WEA 05)	06:15		19:31 (WEA IFE 15 (03))	07:08		18:30 (WEA IFE 13 (01))	08:02	08:00	08:39
	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))	08:04	08:02	08:40
	21:41	7	21:09 (vorh. WEA 05)	20:44	34	20:14 (vorh. WEA 08)	19:31	19	18:50 (WEA IFE 13 (01))	18:20	16:25	16:11
22	05:27		21:01 (vorh. WEA 05)	06:18		19:31 (WEA IFE 15 (03))	07:12		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)	19:29	17	18:49 (WEA IFE 13 (01))	18:18	16:23	16:11
23	05:29		21:02 (vorh. WEA 05)	06:20		19:32 (WEA IFE 15 (03))	07:14		18:32 (WEA IFE 13 (01))	08:07	08:05	08:41
	21:39	5	21:07 (vorh. WEA 05)	20:40	32	20:12 (vorh. WEA 08)	19:26	15	18:47 (WEA IFE 13 (01))	18:16	16:22	16:12
24	05:30		21:02 (vorh. WEA 05)	06:22		19:32 (WEA IFE 15 (03))	07:15		18:34 (WEA IFE 13 (01))	08:09	08:07	08:41
	21:37	3	21:05 (vorh. WEA 05)	20:38	29	20:09 (vorh. WEA 08)	19:24	10	18:44 (WEA IFE 13 (01))	18:14	16:21	16:12
25	05:32		21:02 (vorh. WEA 05)	06:23		19:33 (WEA IFE 15 (03))	07:17			07:11	08:09	08:42
	21:36	1	21:03 (vorh. WEA 05)	20:35	25	20:07 (vorh. WEA 08)	19:21			17:12	16:20	16:13
26	05:33			06:25		19:34 (WEA IFE 15 (03))	07:19			07:13	08:10	08:42
	21:34			20:33	23	19:57 (WEA IFE 16 (04))	19:19			17:10	16:19	16:14
27	05:35			06:27		19:36 (WEA IFE 15 (03))	07:21			07:15	08:12	08:42
	21:33			20:31	19	19:55 (WEA IFE 16 (04))	19:16			17:08	16:18	16:14
28	05:36			06:29		19:40 (WEA IFE 16 (04))	07:22			07:17	08:14	08:43
	21:31			20:28	14	19:54 (WEA IFE 16 (04))	19:14			17:05	16:17	16:15
29	05:38			06:30		19:42 (WEA IFE 16 (04))	07:24			07:19	08:15	08:43
	21:29			20:26	10	19:52 (WEA IFE 16 (04))	19:12			17:03	16:16	16:16
30	05:39			06:32		19:44 (WEA IFE 16 (04))	07:26			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						07:23		08:43
	21:26			20:22						16:59		16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382			329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung		147			541			379				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

Berechnet:
11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmden **Schattenrezeptor:** 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	08:43	08:14			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))	20:01	11	07:38 (vorh. WEA 08)	20:55			21:44		
2	08:43	08:12			07:15		07:39 (WEA IFE 13 (01))	07:01		07:25 (vorh. WEA 08)	05:54			05:07		
	16:21	17:12			18:06	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))	20:03	14	07:39 (vorh. WEA 08)	20:57			21:45		
3	08:43	08:10			07:13		07:39 (WEA IFE 13 (01))	06:59		07:23 (vorh. WEA 08)	05:52			05:06		
	16:22	17:14			18:08	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))	20:05	15	07:38 (vorh. WEA 08)	20:59			21:46		
4	08:42	08:09			07:11		07:39 (WEA IFE 13 (01))	06:57		07:24 (vorh. WEA 08)	05:50		06:15 (vorh. WEA 05)	05:05		
	16:23	17:16			18:10	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))	20:07	14	07:38 (vorh. WEA 08)	21:01	1	06:16 (vorh. WEA 05)	21:48		
5	08:42	08:07			07:08		07:39 (WEA IFE 13 (01))	06:54		07:24 (vorh. WEA 08)	05:48		06:14 (vorh. WEA 05)	05:04		
	16:24	17:18			18:12	25	08:04 (WEA IFE 14 (02))	20:09	13	07:37 (vorh. WEA 08)	21:02	4	06:18 (vorh. WEA 05)	21:49		
6	08:42	08:05			07:06		07:40 (WEA IFE 13 (01))	06:52		07:24 (vorh. WEA 08)	05:46		06:12 (vorh. WEA 05)	05:04		
	16:25	17:19			18:14	24	08:04 (WEA IFE 14 (02))	20:10	12	07:36 (vorh. WEA 08)	21:04	6	06:18 (vorh. WEA 05)	21:50		
7	08:41	08:03			07:04		07:42 (WEA IFE 13 (01))	06:49		07:26 (vorh. WEA 08)	05:44		06:10 (vorh. WEA 05)	05:03		
	16:27	17:21			18:16	20	08:02 (WEA IFE 14 (02))	20:12	8	07:34 (vorh. WEA 08)	21:06	8	06:18 (vorh. WEA 05)	21:51		
8	08:41	08:01			07:01		07:49 (WEA IFE 14 (02))	06:47		07:10 (vorh. WEA 07)	05:42		06:08 (vorh. WEA 05)	05:02		
	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 (vorh. WEA 05)	21:52		
9	08:40	08:00			06:59		07:52 (WEA IFE 14 (02))	06:45		07:08 (vorh. WEA 07)	05:40		06:07 (vorh. WEA 05)	05:02		
	16:30	17:25			18:19	6	07:58 (WEA IFE 14 (02))	20:16	4	07:12 (vorh. WEA 07)	21:09	12	06:19 (vorh. WEA 05)	21:52		
10	08:40	07:58			06:57			06:42		07:06 (vorh. WEA 07)	05:39		06:06 (vorh. WEA 05)	05:01		
	16:31	17:27			18:21			20:18	7	07:13 (vorh. WEA 07)	21:11	12	06:18 (vorh. WEA 05)	21:53		
11	08:39	07:56			06:54			06:40		07:04 (vorh. WEA 07)	05:37		06:06 (vorh. WEA 05)	05:01		
	16:33	17:29			18:23			20:19	9	07:13 (vorh. WEA 07)	21:13	11	06:17 (vorh. WEA 05)	21:54		
12	08:38	07:54			06:52			06:38		07:01 (vorh. WEA 07)	05:35		06:07 (vorh. WEA 05)	05:01		
	16:34	17:31			18:25			20:21	10	07:11 (vorh. WEA 07)	21:15	10	06:17 (vorh. WEA 05)	21:55		
13	08:37	07:52			06:49			06:35		07:02 (vorh. WEA 07)	05:33		06:08 (vorh. WEA 05)	05:00		
	16:36	17:33			18:27			20:23	8	07:10 (vorh. WEA 07)	21:16	7	06:15 (vorh. WEA 05)	21:56		
14	08:37	07:50			06:47			06:33		07:03 (vorh. WEA 07)	05:32		06:11 (vorh. WEA 05)	05:00		
	16:37	17:35			18:29			20:25	6	07:09 (vorh. WEA 07)	21:18	3	06:14 (vorh. WEA 05)	21:56		
15	08:36	07:48			06:45		07:08 (WEA IFE 15 (03))	06:31			05:30			05:00		
	16:39	17:37			18:30	4	07:12 (WEA IFE 15 (03))	20:27			21:20			21:57		
16	08:35	07:46			06:42		07:06 (WEA IFE 15 (03))	06:28			05:28			05:00		
	16:40	17:39			18:32	7	07:13 (WEA IFE 15 (03))	20:28			21:21			21:57		
17	08:34	07:44			06:40		07:03 (WEA IFE 16 (04))	06:26			05:27			04:59		
	16:42	17:41			18:34	10	07:13 (WEA IFE 15 (03))	20:30			21:23			21:58		
18	08:33	07:42			06:37		07:01 (WEA IFE 16 (04))	06:24			05:25			04:59		
	16:44	17:43			18:36	12	07:13 (WEA IFE 15 (03))	20:32			21:24			21:58		
19	08:32	07:39			06:35		06:58 (WEA IFE 16 (04))	06:22			05:24			04:59		
	16:46	17:45			18:38	14	07:12 (WEA IFE 16 (04))	20:34			21:26			21:59		
20	08:31	07:37			06:33		06:57 (WEA IFE 16 (04))	06:19			05:22			05:00		
	16:47	17:47			18:40	16	07:13 (WEA IFE 16 (04))	20:36			21:27			21:59		
21	08:29	07:35			06:30		06:57 (WEA IFE 16 (04))	06:17			05:21			05:00		
	16:49	17:49			18:41	17	07:14 (WEA IFE 16 (04))	20:37			21:29			21:59		
22	08:28	07:33			06:28		06:56 (WEA IFE 16 (04))	06:15			05:19			05:00		
	16:51	17:51			18:43	17	07:13 (WEA IFE 16 (04))	20:39			21:31			21:59		
23	08:27	07:31			06:25		06:56 (WEA IFE 16 (04))	06:13		06:37 (vorh. WEA 06)	05:18			05:00		
	16:53	17:53			18:45	17	07:13 (WEA IFE 16 (04))	20:41	2	06:39 (vorh. WEA 06)	21:32			22:00		
24	08:26	07:29			06:23		06:56 (WEA IFE 16 (04))	06:11		06:35 (vorh. WEA 06)	05:17			05:00		
	16:55	17:55			18:47	16	07:12 (WEA IFE 16 (04))	20:43	4	06:39 (vorh. WEA 06)	21:33			22:00		
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		
	16:56	17:57	4	07:59 (WEA IFE 14 (02))	18:49	14	07:11 (WEA IFE 16 (04))	20:45	6	06:39 (vorh. WEA 06)	21:35			22:00		
26	08:23	07:24		07:51 (WEA IFE 14 (02))	06:18		06:57 (WEA IFE 16 (04))	06:06		06:31 (vorh. WEA 06)	05:14			05:01		
	16:58	17:59	12	08:03 (WEA IFE 14 (02))	18:51	12	07:09 (WEA IFE 16 (04))	20:46	7	06:38 (vorh. WEA 06)	21:36			22:00		
27	08:21	07:22		07:46 (WEA IFE 13 (01))	06:16		07:00 (WEA IFE 16 (04))	06:04		06:31 (vorh. WEA 06)	05:13			05:02		
	17:00	18:00	17	08:03 (WEA IFE 14 (02))	18:52	7	07:07 (WEA IFE 16 (04))	20:48	5	06:36 (vorh. WEA 06)	21:38			22:00		
28	08:20	07:20		07:44 (WEA IFE 13 (01))	06:13			06:02			05:12			05:02		
	17:02	18:02	21	08:05 (WEA IFE 14 (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				07:09		07:32 (vorh. WEA 08)	05:58			05:10			05:03		
	17:06				19:58	4	07:36 (vorh. WEA 08)	20:54			21:42			21:59		
31	08:15				07:06		07:29 (vorh. WEA 08)				05:09					
	17:08				20:00	8	07:37 (vorh. WEA 08)				21:43					
Sonnenscheinstunden		253			367			419			491			507		
astr.max.mögl.Beschattung			54			363			156			84				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

Berechnet:
11.04.2018 18:55/3.1.633

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering im Windpark Lehmder**Schattenrezeptor:** 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

	Juli			August			September			Oktober			November	Dezember
1	05:04			05:43		06:17 (vorh. WEA 05)	06:36		07:03 (vorh. WEA 07)	07:28			07:25	08:18
	21:59			21:25	11	06:28 (vorh. WEA 05)	20:19	9	07:12 (vorh. WEA 07)	19:07			16:58	16:14
2	05:05			05:44		06:16 (vorh. WEA 05)	06:37		07:04 (vorh. WEA 07)	07:29			07:26	08:20
	21:58			21:23	12	06:28 (vorh. WEA 05)	20:17	7	07:11 (vorh. WEA 07)	19:04			16:56	16:14
3	05:05			05:46		06:16 (vorh. WEA 05)	06:39		07:06 (vorh. WEA 07)	07:31			07:28	08:21
	21:58			21:21	12	06:28 (vorh. WEA 05)	20:15	4	07:10 (vorh. WEA 07)	19:02			16:54	16:13
4	05:06			05:48		06:17 (vorh. WEA 05)	06:41		07:08 (vorh. WEA 07)	07:33			07:30	08:23
	21:57			21:19	11	06:28 (vorh. WEA 05)	20:12	2	07:10 (vorh. WEA 07)	19:00			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	8	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)	06:44		07:20 (vorh. WEA 08)	07:37		08:25 (WEA IFE 14 (02))	07:34	08:26
	21:56			21:15	8	06:28 (vorh. WEA 05)	20:07	12	07:32 (vorh. WEA 08)	18:55	13	08:38 (WEA IFE 14 (02))	16:48	16:11
7	05:09			05:53		06:22 (vorh. WEA 05)	06:46		07:19 (vorh. WEA 08)	07:38		08:17 (WEA IFE 13 (01))	07:36	08:27
	21:56			21:14	5	06:27 (vorh. WEA 05)	20:05	14	07:33 (vorh. WEA 08)	18:53	22	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:46	16:11
8	05:10			05:54		06:24 (vorh. WEA 05)	06:48		07:18 (vorh. WEA 08)	07:40		08:15 (WEA IFE 13 (01))	07:38	08:28
	21:55			21:12	3	06:27 (vorh. WEA 05)	20:03	14	07:32 (vorh. WEA 08)	18:50	24	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:45	16:10
9	05:11			05:56			06:49		07:18 (vorh. WEA 08)	07:42		08:14 (WEA IFE 13 (01))	07:40	08:29
	21:54			21:10			20:00	14	07:32 (vorh. WEA 08)	18:48	25	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:43	16:10
10	05:12			05:58			06:51		07:18 (vorh. WEA 08)	07:44		08:13 (WEA IFE 13 (01))	07:42	08:30
	21:54			21:08			19:58	14	07:32 (vorh. WEA 08)	18:45	27	08:40 (WEA IFE 14 (02))	16:41	16:10
11	05:13			05:59			06:53		07:19 (vorh. WEA 08)	07:46		08:13 (WEA IFE 13 (01))	07:44	08:32
	21:53			21:06			19:55	12	07:31 (vorh. WEA 08)	18:43	26	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:39	16:10
12	05:14			06:01			06:55		07:21 (vorh. WEA 08)	07:47		08:14 (WEA IFE 13 (01))	07:45	08:33
	21:52			21:04			19:53	9	07:30 (vorh. WEA 08)	18:41	25	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:38	16:09
13	05:15			06:03			06:56		07:23 (vorh. WEA 08)	07:49		08:16 (WEA IFE 13 (01))	07:47	08:34
	21:51			21:02			19:51	5	07:28 (vorh. WEA 08)	18:38	22	08:38 (WEA IFE 14 (02))	16:36	16:09
14	05:17			06:05			06:58			07:51		08:18 (WEA IFE 13 (01))	07:49	08:35
	21:50			21:00			19:48			18:36	19	08:37 (WEA IFE 14 (02))	16:35	16:09
15	05:18			06:06			07:00			07:53		08:20 (WEA IFE 13 (01))	07:51	08:36
	21:49			20:57			19:46			18:34	16	08:36 (WEA IFE 14 (02))	16:33	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))	07:53	08:37
	21:48			20:55	6	06:43 (vorh. WEA 06)	19:43	5	07:55 (WEA IFE 16 (04))	18:32	9	08:34 (WEA IFE 14 (02))	16:32	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			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)	07:05		07:44 (WEA IFE 16 (04))	07:58			07:56	08:38
	21:45			20:51	6	06:46 (vorh. WEA 06)	19:38	14	07:58 (WEA IFE 16 (04))	18:27			16:29	16:10
19	05:23			06:13		06:41 (vorh. WEA 06)	07:07		07:43 (WEA IFE 16 (04))	08:00			07:58	08:39
	21:44			20:49	4	06:45 (vorh. WEA 06)	19:36	16	07:59 (WEA IFE 16 (04))	18:25			16:27	16:10
20	05:24			06:15		06:43 (vorh. WEA 06)	07:08		07:42 (WEA IFE 16 (04))	08:02			08:00	08:40
	21:43			20:47	2	06:45 (vorh. WEA 06)	19:34	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))	18:23			16:26	16:10
21	05:26			06:17			07:10		07:42 (WEA IFE 16 (04))	08:04			08:02	08:40
	21:42			20:44			19:31	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))	18:20			16:25	16:11
22	05:27			06:18			07:12		07:42 (WEA IFE 16 (04))	08:06			08:04	08:41
	21:40			20:42			19:29	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))	18:18			16:23	16:11
23	05:29			06:20			07:14		07:42 (WEA IFE 16 (04))	08:08			08:05	08:41
	21:39			20:40			19:26	16	07:58 (WEA IFE 16 (04))	18:16			16:22	16:12
24	05:30			06:22			07:15		07:41 (WEA IFE 16 (04))	08:09			08:07	08:42
	21:37			20:38			19:24	15	07:56 (WEA IFE 16 (04))	18:14			16:21	16:12
25	05:32			06:24			07:17		07:43 (WEA IFE 16 (04))	07:11			08:09	08:42
	21:36			20:35			19:21	13	07:56 (WEA IFE 15 (03))	17:12			16:20	16:13
26	05:33			06:25			07:19		07:45 (WEA IFE 16 (04))	07:13			08:10	08:42
	21:34			20:33			19:19	11	07:56 (WEA IFE 15 (03))	17:10			16:19	16:14
27	05:35			06:27			07:21		07:47 (WEA IFE 15 (03))	07:15			08:12	08:43
	21:33			20:31			19:17	8	07:55 (WEA IFE 15 (03))	17:08			16:18	16:15
28	05:36			06:29			07:22		07:48 (WEA IFE 15 (03))	07:17			08:14	08:43
	21:31			20:29			19:14	5	07:53 (WEA IFE 15 (03))	17:06			16:17	16:15
29	05:38			06:30		07:04 (vorh. WEA 07)	07:24		07:50 (WEA IFE 15 (03))	07:19			08:15	08:43
	21:30			20:26	6	07:10 (vorh. WEA 07)	19:12	1	07:51 (WEA IFE 15 (03))	17:04			16:16	16:16
30	05:40		06:20 (vorh. WEA 05)	06:32		07:01 (vorh. WEA 07)	07:26			07:21			08:17	08:43
	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		06:18 (vorh. WEA 05)	06:34		07:01 (vorh. WEA 07)				07:23				08:43
	21:26	8	06:26 (vorh. WEA 05)	20:22	10	07:11 (vorh. WEA 07)				17:00				16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382			329			261	236
astr.max.mögl.Beschattung		13			121			290			237			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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			März			April	Mai			Juni
1	08:43			08:14		08:41 (WEA IFE 14 (02))	07:17			07:04	05:56			05:08
	16:20			17:10	9	08:50 (WEA IFE 14 (02))	18:04			20:01	20:55			21:44
2	08:43			08:12		08:39 (WEA IFE 14 (02))	07:15			07:01	05:54			05:07
	16:21			17:12	11	08:50 (WEA IFE 14 (02))	18:06			20:03	20:57			21:45
3	08:43			08:10		08:37 (WEA IFE 14 (02))	07:13			06:59	05:52			05:06
	16:22			17:14	13	08:50 (WEA IFE 14 (02))	18:08			20:05	20:59			21:47
4	08:42			08:09		08:38 (WEA IFE 14 (02))	07:11			06:57	05:50			05:05
	16:23			17:16	14	08:52 (WEA IFE 14 (02))	18:10			20:07	21:01			21:48
5	08:42			08:07		08:38 (WEA IFE 14 (02))	07:08		07:32 (vorh. WEA 07)	06:54	05:48			05:04
	16:24			17:18	13	08:51 (WEA IFE 14 (02))	18:12	1	07:33 (vorh. WEA 07)	20:09	21:03			21:49
6	08:42			08:05		08:38 (WEA IFE 14 (02))	07:06		07:30 (vorh. WEA 07)	06:52	05:46		06:12 (vorh. WEA 09)	05:04
	16:25			17:19	13	08:51 (WEA IFE 14 (02))	18:14	3	07:33 (vorh. WEA 07)	20:10	21:04	1	06:13 (vorh. WEA 09)	21:50
7	08:41			08:03		08:39 (WEA IFE 14 (02))	07:04		07:27 (vorh. WEA 07)	06:49	05:44		06:10 (vorh. WEA 09)	05:03
	16:27			17:21	11	08:50 (WEA IFE 14 (02))	18:16	5	07:32 (vorh. WEA 07)	20:12	21:06	3	06:13 (vorh. WEA 09)	21:51
8	08:41			08:01		08:41 (WEA IFE 14 (02))	07:01		07:27 (vorh. WEA 07)	06:47	05:42		06:08 (vorh. WEA 09)	05:02
	16:28			17:23	8	08:49 (WEA IFE 14 (02))	18:17	3	07:30 (vorh. WEA 07)	20:14	21:08	5	06:13 (vorh. WEA 09)	21:52
9	08:40			08:00			06:59			06:45	05:40		06:07 (vorh. WEA 09)	05:02
	16:30			17:25			18:19			20:16	21:09	6	06:13 (vorh. WEA 09)	21:53
10	08:40			07:58			06:57			06:42	05:39		06:05 (vorh. WEA 09)	05:01
	16:31			17:27			18:21			20:18	21:11	8	06:13 (vorh. WEA 09)	21:53
11	08:39			07:56			06:54			06:40	05:37		06:03 (vorh. WEA 09)	05:01
	16:33			17:29			18:23			20:19	21:13	9	06:12 (vorh. WEA 09)	21:54
12	08:38			07:54			06:52			06:38	05:35		06:04 (vorh. WEA 09)	05:01
	16:34			17:31			18:25			20:21	21:15	7	06:11 (vorh. WEA 09)	21:55
13	08:37			07:52			06:49			06:35	05:33		06:05 (vorh. WEA 09)	05:00
	16:36			17:33			18:27			20:23	21:16	4	06:09 (vorh. WEA 09)	21:56
14	08:37			07:50			06:47			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			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			06:28	05:28			05:00
	16:40			17:39			18:32			20:29	21:21			21:57
17	08:34			07:44		08:09 (WEA IFE 16 (04))	06:40			06:26	05:27			04:59
	16:42			17:41	2	08:11 (WEA IFE 16 (04))	18:34			20:30	21:23			21:58
18	08:33			07:42		08:07 (WEA IFE 16 (04))	06:37			06:24	05:25			04:59
	16:44			17:43	6	08:13 (WEA IFE 16 (04))	18:36			20:32	21:24			21:58
19	08:32			07:40		08:05 (WEA IFE 16 (04))	06:35		06:58 (vorh. WEA 06)	06:22	05:24			04:59
	16:46			17:45	9	08:14 (WEA IFE 16 (04))	18:38	1	06:59 (vorh. WEA 06)	20:34	21:26			21:59
20	08:31			07:37		08:02 (WEA IFE 16 (04))	06:33		06:56 (vorh. WEA 05)	06:19	05:22			05:00
	16:47			17:47	11	08:13 (WEA IFE 16 (04))	18:40	3	06:59 (vorh. WEA 06)	20:36	21:28			21:59
21	08:29			07:35		08:00 (WEA IFE 16 (04))	06:30		06:54 (vorh. WEA 05)	06:17	05:21			05:00
	16:49			17:49	13	08:13 (WEA IFE 16 (04))	18:41	4	06:58 (vorh. WEA 05)	20:38	21:29			21:59
22	08:28			07:33		07:58 (vorh. WEA 08)	06:28		06:51 (vorh. WEA 05)	06:15	05:19			05:00
	16:51			17:51	15	08:13 (WEA IFE 16 (04))	18:43	7	06:58 (vorh. WEA 05)	20:39	21:31			21:59
23	08:27			07:31		07:56 (vorh. WEA 08)	06:25		06:49 (vorh. WEA 05)	06:13	05:18			05:00
	16:53			17:53	16	08:12 (WEA IFE 16 (04))	18:45	8	06:57 (vorh. WEA 05)	20:41	21:32			22:00
24	08:26			07:29		07:55 (vorh. WEA 08)	06:23		06:48 (vorh. WEA 05)	06:11	05:17			05:00
	16:55			17:55	15	08:10 (WEA IFE 16 (04))	18:47	7	06:55 (vorh. WEA 05)	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			17:59			18:51			20:47	21:36			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	08:19						07:11			06:00	05:11			05:03
	17:04						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
	17:06	3	08:48 (WEA IFE 14 (02))				19:58			20:54	21:42			21:59
31	08:15		08:43 (WEA IFE 14 (02))				07:06				05:09			
	17:08	6	08:49 (WEA IFE 14 (02))				20:00				21:43			
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491			507
astr.max.mögl.Beschattung		9			179			42				43		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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			August			September			Oktober			November			Dezember
1	05:04			05:43		06:14 (vorh. WEA 09)	06:36			07:28			07:25			08:18
	21:59			21:25	8	06:22 (vorh. WEA 09)	20:19			19:07			16:58			16:14
2	05:05			05:44		06:14 (vorh. WEA 09)	06:37			07:29			07:27		08:13 (WEA IFE 14 (02))	08:20
	21:58			21:23	8	06:22 (vorh. WEA 09)	20:17			19:04			16:56	3	08:16 (WEA IFE 14 (02))	16:14
3	05:05			05:46		06:16 (vorh. WEA 09)	06:39			07:31			07:28		08:10 (WEA IFE 14 (02))	08:21
	21:58			21:21	7	06:23 (vorh. WEA 09)	20:15			19:02			16:54	9	08:19 (WEA IFE 14 (02))	16:13
4	05:06			05:48		06:17 (vorh. WEA 09)	06:41			07:33			07:30		08:09 (WEA IFE 14 (02))	08:23
	21:58			21:19	6	06:23 (vorh. WEA 09)	20:12			19:00			16:52	11	08:20 (WEA IFE 14 (02))	16:12
5	05:07			05:49		06:19 (vorh. WEA 09)	06:43			07:35			07:32		08:08 (WEA IFE 14 (02))	08:24
	21:57			21:17	4	06:23 (vorh. WEA 09)	20:10			18:57			16:50	13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:12
6	05:08			05:51		06:21 (vorh. WEA 09)	06:44			07:37		08:03 (vorh. WEA 07)	07:34		08:08 (WEA IFE 14 (02))	08:26
	21:56			21:15	2	06:23 (vorh. WEA 09)	20:07			18:55	5	08:08 (vorh. WEA 07)	16:48	13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:11
7	05:09			05:53			06:46			07:38		08:05 (vorh. WEA 07)	07:36		08:07 (WEA IFE 14 (02))	08:27
	21:56			21:14			20:05			18:53	4	08:09 (vorh. WEA 07)	16:46	14	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:11
8	05:10			05:54			06:48			07:40		08:06 (vorh. WEA 07)	07:38		08:08 (WEA IFE 14 (02))	08:28
	21:55			21:12			20:03			18:50	3	08:09 (vorh. WEA 07)	16:45	13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:10
9	05:11			05:56			06:49			07:42			07:40		08:10 (WEA IFE 14 (02))	08:29
	21:54			21:10			20:00			18:48			16:43	11	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:10
10	05:12			05:58			06:51			07:44			07:42		08:12 (WEA IFE 14 (02))	08:31
	21:54			21:08			19:58			18:45			16:41	9	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:10
11	05:13			05:59			06:53			07:46			07:44		08:14 (WEA IFE 14 (02))	08:32
	21:53			21:06			19:55			18:43			16:39	6	08:20 (WEA IFE 14 (02))	16:10
12	05:14			06:01			06:55			07:47			07:45		08:16 (WEA IFE 14 (02))	08:33
	21:52			21:04			19:53			18:41			16:38	3	08:19 (WEA IFE 14 (02))	16:09
13	05:15			06:03			06:56			07:49			07:47			08:34
	21:51			21:02			19:51			18:39			16:36			16:09
14	05:17			06:05			06:58			07:51			07:49			08:35
	21:50			21:00			19:48			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			06:08			07:02			07:55			07:53			08:37
	21:48			20:55			19:43			18:32			16:32			16:09
17	05:20			06:10			07:03			07:56		08:28 (vorh. WEA 08)	07:55			08:37
	21:47			20:53			19:41			18:29	10	08:40 (WEA IFE 16 (04))	16:30			16:10
18	05:22			06:11			07:05			07:58		08:26 (vorh. WEA 08)	07:56			08:38
	21:45			20:51			19:38			18:27	16	08:42 (WEA IFE 16 (04))	16:29			16:10
19	05:23			06:13			07:07		07:36 (vorh. WEA 05)	08:00		08:27 (vorh. WEA 08)	07:58			08:39
	21:44			20:49			19:36	6	07:42 (vorh. WEA 05)	18:25	16	08:43 (WEA IFE 16 (04))	16:27			16:10
20	05:24			06:15			07:08		07:34 (vorh. WEA 05)	08:02		08:29 (vorh. WEA 08)	08:00			08:40
	21:43			20:47			19:34	8	07:42 (vorh. WEA 05)	18:23	15	08:44 (WEA IFE 16 (04))	16:26			16:10
21	05:26			06:17			07:10		07:36 (vorh. WEA 05)	08:04		08:31 (WEA IFE 16 (04))	08:02			08:40
	21:42			20:44			19:31	7	07:43 (vorh. WEA 05)	18:20	13	08:44 (WEA IFE 16 (04))	16:25			16:11
22	05:27			06:18			07:12		07:38 (vorh. WEA 05)	08:06		08:33 (WEA IFE 16 (04))	08:04			08:41
	21:40			20:42			19:29	5	07:43 (vorh. WEA 05)	18:18	10	08:43 (WEA IFE 16 (04))	16:23			16:11
23	05:29			06:20			07:14		07:40 (vorh. WEA 05)	08:08		08:35 (WEA IFE 16 (04))	08:05			08:41
	21:39			20:40			19:26	3	07:43 (vorh. WEA 05)	18:16	8	08:43 (WEA IFE 16 (04))	16:22			16:12
24	05:30			06:22			07:15		07:41 (vorh. WEA 06)	08:09		08:37 (WEA IFE 16 (04))	08:07			08:42
	21:37			20:38			19:24	2	07:43 (vorh. WEA 06)	18:14	5	08:42 (WEA IFE 16 (04))	16:21			16:12
25	05:32			06:24			07:17			07:11		07:39 (WEA IFE 16 (04))	08:09			08:42
	21:36			20:36			19:21			17:12	1	07:40 (WEA IFE 16 (04))	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			19:17			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			07:24			07:19			08:15			08:43
	21:30			20:26			19:12			17:04			16:16			16:16
30	05:40			06:32			07:26			07:21			08:17			08:43
	21:28			20:24			19:09			17:02			16:15			16:17
31	05:41		06:15 (vorh. WEA 09)	06:34						07:23						08:43
	21:26	5	06:20 (vorh. WEA 09)	20:22						17:00						16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382			329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung		5			35			31			106			105		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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

	Januar			Februar			März			April			Mai	Juni
1	08:43			08:14		15:36 (WEA IFE 13 (01))	07:17		16:48 (WEA IFE 16 (04))	07:04			05:56	05:07
	16:19			17:10	30	16:10 (WEA IFE 15 (03))	18:04	22	17:10 (WEA IFE 16 (04))	20:01			20:55	21:44
2	08:43			08:12		15:46 (WEA IFE 15 (03))	07:15		16:47 (WEA IFE 16 (04))	07:01			05:54	05:07
	16:21			17:12	25	16:11 (WEA IFE 15 (03))	18:06	22	17:09 (WEA IFE 16 (04))	20:03			20:57	21:45
3	08:43			08:10		15:45 (WEA IFE 15 (03))	07:13		16:48 (WEA IFE 16 (04))	06:59			05:52	05:06
	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
4	08:42			08:09		15:45 (WEA IFE 15 (03))	07:10		16:50 (WEA IFE 16 (04))	06:56			05:50	05:05
	16:23			17:15	27	16:12 (WEA IFE 15 (03))	18:10	17	17:07 (WEA IFE 16 (04))	20:07			21:01	21:47
5	08:42			08:07		15:45 (WEA IFE 15 (03))	07:08		16:51 (WEA IFE 16 (04))	06:54			05:48	05:04
	16:24			17:17	29	16:14 (WEA IFE 15 (03))	18:12	13	17:04 (WEA IFE 16 (04))	20:09			21:02	21:49
6	08:42			08:05		15:45 (WEA IFE 15 (03))	07:06		16:54 (WEA IFE 16 (04))	06:52			05:46	05:03
	16:25			17:19	35	16:42 (WEA IFE 14 (02))	18:14	8	17:02 (WEA IFE 16 (04))	20:10			21:04	21:50
7	08:41		15:28 (WEA IFE 13 (01))	08:03		15:44 (WEA IFE 15 (03))	07:04			06:49			05:44	05:03
	16:27	6	15:34 (WEA IFE 13 (01))	17:21	42	16:45 (WEA IFE 14 (02))	18:15			20:12			21:06	21:51
8	08:41		15:28 (WEA IFE 13 (01))	08:01		15:44 (WEA IFE 15 (03))	07:01			06:47			05:42	05:02
	16:28	8	15:36 (WEA IFE 13 (01))	17:23	44	16:46 (WEA IFE 14 (02))	18:17			20:14			21:08	21:51
9	08:40		15:27 (WEA IFE 13 (01))	07:59		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:59		17:51 (vorh. WEA 08)	06:45			05:40	05:02
	16:29	11	15:38 (WEA IFE 13 (01))	17:25	47	16:47 (WEA IFE 14 (02))	18:19	2	17:53 (vorh. WEA 08)	20:16			21:09	21:52
10	08:40		15:26 (WEA IFE 13 (01))	07:58		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:56		17:48 (vorh. WEA 08)	06:42			05:38	05:01
	16:31	13	15:39 (WEA IFE 13 (01))	17:27	49	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:21	7	17:55 (vorh. WEA 08)	20:18			21:11	21:53
11	08:39		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:56		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:54		17:47 (vorh. WEA 08)	06:40		19:47 (vorh. WEA 05)	05:37	05:01
	16:32	15	15:40 (WEA IFE 13 (01))	17:29	50	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
12	08:38		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:54		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:52		17:45 (vorh. WEA 08)	06:38		19:45 (vorh. WEA 05)	05:35	05:00
	16:34	16	15:41 (WEA IFE 13 (01))	17:31	49	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:25	12	17:57 (vorh. WEA 08)	20:21	9	19:54 (vorh. WEA 05)	21:14	21:55
13	08:37		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:52		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:49		17:45 (vorh. WEA 08)	06:35		19:42 (vorh. WEA 06)	05:33	05:00
	16:36	18	15:42 (WEA IFE 13 (01))	17:33	48	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:27	12	17:57 (vorh. WEA 08)	20:23	13	19:55 (vorh. WEA 05)	21:16	21:55
14	08:37		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:50		15:45 (WEA IFE 15 (03))	06:47		17:45 (vorh. WEA 08)	06:33		19:40 (vorh. WEA 06)	05:31	05:00
	16:37	19	15:43 (WEA IFE 13 (01))	17:35	47	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:29	11	17:56 (vorh. WEA 08)	20:25	15	19:55 (vorh. WEA 05)	21:18	21:56
15	08:36		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:48		15:46 (WEA IFE 15 (03))	06:45		17:46 (vorh. WEA 08)	06:31		19:38 (vorh. WEA 06)	05:30	05:00
	16:39	20	15:44 (WEA IFE 13 (01))	17:37	45	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:30	9	17:55 (vorh. WEA 08)	20:27	17	19:55 (vorh. WEA 05)	21:19	21:57
16	08:35		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
	16:40	21	15:45 (WEA IFE 13 (01))	17:39	41	16:47 (WEA IFE 14 (02))	18:32	5	17:53 (vorh. WEA 08)	20:28	18	19:55 (vorh. WEA 05)	21:21	21:57
17	08:34		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:44		15:48 (WEA IFE 15 (03))	06:40			06:26		19:36 (vorh. WEA 06)	05:27	04:59
	16:42	22	15:46 (WEA IFE 13 (01))	17:41	37	16:46 (WEA IFE 14 (02))	18:34			20:30	18	19:54 (vorh. WEA 05)	21:23	21:58
18	08:33		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:41		15:49 (WEA IFE 15 (03))	06:37			06:24		19:36 (vorh. WEA 06)	05:25	04:59
	16:44	22	15:47 (WEA IFE 13 (01))	17:43	32	16:45 (WEA IFE 14 (02))	18:36			20:32	18	19:54 (vorh. WEA 06)	21:24	21:58
19	08:32		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:39		15:50 (WEA IFE 15 (03))	06:35		18:02 (vorh. WEA 07)	06:22		19:36 (vorh. WEA 06)	05:23	04:59
	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 07)	20:34	17	19:53 (vorh. WEA 06)	21:26	21:58
20	08:31		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:37		15:53 (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))	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
21	08:29		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:35		16:52 (WEA IFE 16 (04))	06:30		17:58 (vorh. WEA 07)	06:17		19:36 (vorh. WEA 06)	05:21	05:00
	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
22	08:28		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:33		16:50 (WEA IFE 16 (04))	06:28		17:57 (vorh. WEA 07)	06:15		19:37 (vorh. WEA 06)	05:19	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	08:27		15:26 (WEA IFE 13 (01))	07:31		16:49 (WEA IFE 16 (04))	06:25		17:57 (vorh. WEA 07)	06:13		19:38 (vorh. WEA 06)	05:18	05:00
	16:53	23	15:49 (WEA IFE 13 (01))	17:53	20	17:09 (WEA IFE 16 (04))	18:45	15	18:12 (vorh. WEA 07)	20:41	11	19:49 (vorh. WEA 06)	21:32	21:59
24	08:26		15:26 (WEA IFE 13 (01))	07:29		16:48 (WEA IFE 16 (04))	06:23		17:56 (vorh. WEA 07)	06:10		19:40 (vorh. WEA 06)	05:16	05:00
	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
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)	20:45			21:35	22:00
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
	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			21:36	22:00
27	08:21		15:28 (WEA IFE 13 (01))	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 (01))	18:00	23	17:10 (WEA IFE 16 (04))	18:52	10	18:08 (vorh. WEA 07)	20:48			21:38	21:59
28	08:20		15:29 (WEA IFE 13 (01))	07:20		16:47 (WEA IFE 16 (04))	06:13		18:01 (vorh. 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 (vorh. WEA 07)	20:50			21:39	21:59
29	08:18		15:29 (WEA IFE 13 (01))				07:11			06:00			05:11	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))				07:08			05:58			05:09	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))				07:06						05:08	
	17:08	31	16:08 (WEA IFE 15 (03))				19:59						21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419			491	507
astr.max.mögl.Beschattung		503			915			283			194			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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			September			Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43			06:36		19:47 (vorh. WEA 05)	07:28		18:25 (vorh. WEA 08)	07:24		15:13 (WEA IFE 15 (03))	08:18		15:07 (WEA IFE 13 (01))
	21:59	21:24			20:19	4	19:51 (vorh. WEA 05)	19:07	12	18:37 (vorh. WEA 08)	16:57	48	16:17 (WEA IFE 14 (02))	16:14	15	15:22 (WEA IFE 13 (01))
2	05:05	05:44			06:37			07:29		18:24 (vorh. WEA 08)	07:26		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:20		15:09 (WEA IFE 13 (01))
	21:58	21:23			20:17			19:04	11	18:35 (vorh. WEA 08)	16:56	46	16:17 (WEA IFE 14 (02))	16:14	13	15:22 (WEA IFE 13 (01))
3	05:05	05:46			06:39			07:31		18:25 (vorh. WEA 08)	07:28		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:21		15:10 (WEA IFE 13 (01))
	21:58	21:21			20:14			19:02	8	18:33 (vorh. WEA 08)	16:54	44	16:16 (WEA IFE 14 (02))	16:13	11	15:21 (WEA IFE 13 (01))
4	05:06	05:48			06:41			07:33		18:27 (vorh. WEA 08)	07:30		15:14 (WEA IFE 15 (03))	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))	16:12	9	15:21 (WEA IFE 13 (01))
5	05:07	05:49			06:42			07:35			07:32		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:24		15:13 (WEA IFE 13 (01))
	21:57	21:17			20:10			18:57			16:50	34	16:11 (WEA IFE 14 (02))	16:12	6	15:19 (WEA IFE 13 (01))
6	05:08	05:51			06:44			07:36			07:34		15:15 (WEA IFE 15 (03))	08:25		
	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))	08:27		
	21:56	21:13			20:05			18:52			16:46	28	15:43 (WEA IFE 15 (03))	16:11		
8	05:10	05:54			06:48			07:40		17:27 (WEA IFE 16 (04))	07:38		15:16 (WEA IFE 15 (03))	08:28		
	21:55	21:11			20:03			18:50	11	17:38 (WEA IFE 16 (04))	16:44	26	15:42 (WEA IFE 15 (03))	16:10		
9	05:11	05:56			06:49			07:42		17:25 (WEA IFE 16 (04))	07:40		15:17 (WEA IFE 15 (03))	08:29		
	21:54	21:10			20:00			18:48	15	17:40 (WEA IFE 16 (04))	16:43	24	15:41 (WEA IFE 15 (03))	16:10		
10	05:12	05:58			06:51			07:44		17:23 (WEA IFE 16 (04))	07:42		15:06 (WEA IFE 13 (01))	08:30		
	21:53	21:08			19:58			18:45	19	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:41	30	15:40 (WEA IFE 15 (03))	16:10		
11	05:13	05:59			06:53			07:45		17:22 (WEA IFE 16 (04))	07:43		15:04 (WEA IFE 13 (01))	08:32		
	21:53	21:06			19:55			18:43	20	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:39	31	15:39 (WEA IFE 15 (03))	16:10		
12	05:14	06:01			06:55			07:47		17:21 (WEA IFE 16 (04))	07:45		15:02 (WEA IFE 13 (01))	08:33		
	21:52	21:04			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	06:03			06:56			07:49		17:20 (WEA IFE 16 (04))	07:47		15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:34		
	21:51	21:01			19:50			18:38	23	17:43 (WEA IFE 16 (04))	16:36	29	15:35 (WEA IFE 15 (03))	16:09		
14	05:16	06:04			06:58			07:51		17:20 (WEA IFE 16 (04))	07:49		15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:35		
	21:50	20:59			19:48			18:36	23	17:43 (WEA IFE 16 (04))	16:34	19	15:20 (WEA IFE 13 (01))	16:09		
15	05:18	06:06			07:00			07:53		17:19 (WEA IFE 16 (04))	07:51		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:36		
	21:49	20:57			19:46			18:34	23	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:33	21	15:21 (WEA IFE 13 (01))	16:09		
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))	08:36		
	21:48	20:55			19:43	9	18:57 (vorh. WEA 07)	18:32	23	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:31	21	15:21 (WEA IFE 13 (01))	16:09		
17	05:20	06:10			07:03		18:45 (vorh. WEA 07)	07:56		17:19 (WEA IFE 16 (04))	07:55		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:37		
	21:46	20:53			19:41	12	18:57 (vorh. WEA 07)	18:29	22	17:41 (WEA IFE 16 (04))	16:30	22	15:22 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
18	05:22	06:11			07:05		18:44 (vorh. WEA 07)	07:58		17:20 (WEA IFE 16 (04))	07:56		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:38		
	21:45	20:51			19:38	14	18:58 (vorh. WEA 07)	18:27	21	17:41 (WEA IFE 16 (04))	16:29	22	15:22 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
19	05:23	06:13		19:45 (vorh. WEA 06)	07:07		18:44 (vorh. WEA 07)	08:00		17:20 (WEA IFE 16 (04))	07:58		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:39		
	21:44	20:49	8	19:53 (vorh. WEA 06)	19:36	14	18:58 (vorh. WEA 07)	18:25	20	17:40 (WEA IFE 16 (04))	16:27	23	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
20	05:24	06:15		19:43 (vorh. WEA 06)	07:08		18:42 (vorh. WEA 07)	08:02		17:21 (WEA IFE 16 (04))	08:00		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:39		
	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))	16:26	23	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
21	05:26	06:17		19:41 (vorh. WEA 06)	07:10		18:43 (vorh. WEA 07)	08:04		16:27 (WEA IFE 15 (03))	08:02		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:40		
	21:41	20:44	14	19:55 (vorh. WEA 06)	19:31	14	18:57 (vorh. WEA 07)	18:20	20	17:37 (WEA IFE 16 (04))	16:25	23	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:11		
22	05:27	06:18		19:40 (vorh. WEA 06)	07:12		18:43 (vorh. WEA 07)	08:06		16:23 (WEA IFE 15 (03))	08:03		15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:41		
	21:40	20:42	16	19:56 (vorh. WEA 06)	19:29	14	18:57 (vorh. WEA 07)	18:18	23	17:34 (WEA IFE 16 (04))	16:23	23	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:11		
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))	08:05		15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:41		
	21:39	20:40	17	19:57 (vorh. WEA 06)	19:26	12	18:56 (vorh. WEA 07)	18:16	25	17:12 (WEA IFE 14 (02))	16:22	23	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:12		
24	05:30	06:22		19:39 (vorh. WEA 06)	07:15		18:44 (vorh. WEA 07)	08:09		16:18 (WEA IFE 15 (03))	08:07		15:02 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
	21:37	20:38	17	19:56 (vorh. WEA 06)	19:24	9	18:53 (vorh. WEA 07)	18:14	34	17:15 (WEA IFE 14 (02))	16:21	22	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:12		
25	05:32	06:23		19:39 (vorh. WEA 06)	07:17			07:11		15:17 (WEA IFE 15 (03))	08:09		15:02 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
	21:36	20:35	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19:21			17:12	39	16:16 (WEA IFE 14 (02))	16:20	22	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:13		
26	05:33	06:25		19:39 (vorh. WEA 06)	07:19			07:13		15:16 (WEA IFE 15 (03))	08:10		15:03 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
	21:34	20:33	18	19:57 (vorh. WEA 05)	19:19			17:10	43	16:17 (WEA IFE 14 (02))	16:19	21	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:14		
27	05:35	06:27		19:39 (vorh. WEA 06)	07:21		18:31 (vorh. WEA 08)	07:15		15:15 (WEA IFE 15 (03))	08:12		15:03 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
	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))	16:18	20	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:14		
28	05:36	06:29		19:39 (vorh. WEA 06)	07:22		18:27 (vorh. WEA 08)	07:17		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:14		15:04 (WEA IFE 13 (01))	08:43		
	21:31	20:29	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19:14	8	18:35 (vorh. WEA 08)	17:06	48	16:18 (WEA IFE 14 (02))	16:17	19	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:15		
29	05:38	06:30		19:41 (vorh. WEA 06)	07:24		18:26 (vorh. WEA 08)	07:19		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:15		15:06 (WEA IFE 13 (01))	08:43		
	21:29	20:26	15	19:56 (vorh. WEA 05)	19:12	10	18:36 (vorh. WEA 08)	17:03	49	16:18 (WEA IFE 14 (02))	16:16	17	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:16		
30	05:39	06:32		19:42 (vorh. WEA 06)	07:26		18:25 (vorh. WEA 08)	07:21		15:13 (WEA IFE 15 (03))	08:17		15:07 (WEA IFE 13 (01))	08:43		
	21:28	20:24	13	19:55 (vorh. WEA 05)	19:09	12	18:37 (vorh. WEA 08)	17:01	50	16:18 (WEA IFE 14 (02))	16:15	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))				08:43		
	21:26	20:22	9	19:54 (vorh. WEA 05)				16:59	48	16:17 (WEA IFE 14 (02))				16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458			382			329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung			190			149			718			799			54	

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)

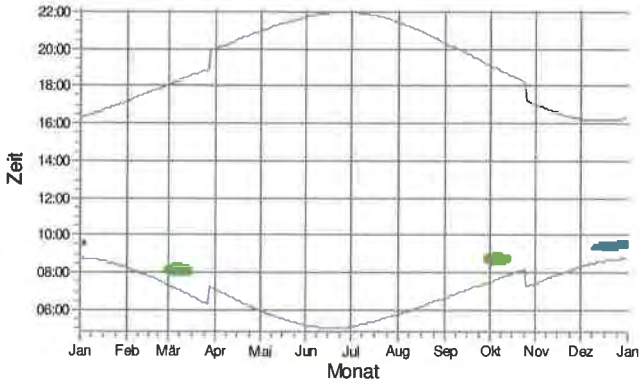
Projekt:
Lehmden-Liethe

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

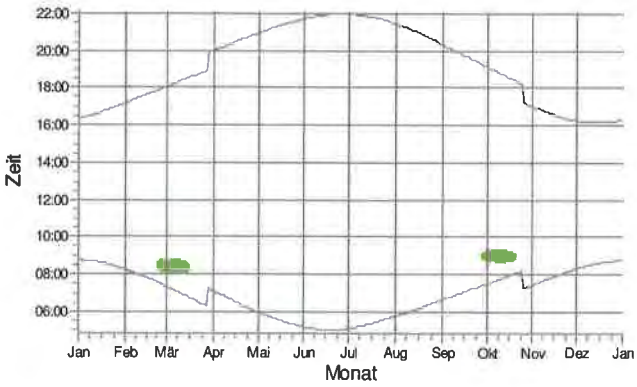
SHADOW - Grafischer Kalender

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

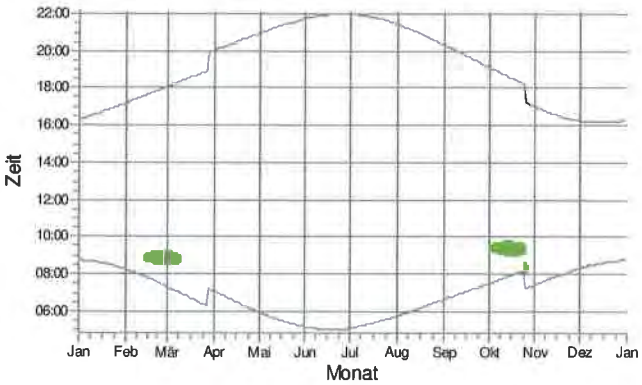
A: Lehmder Str. 99, Lehmden



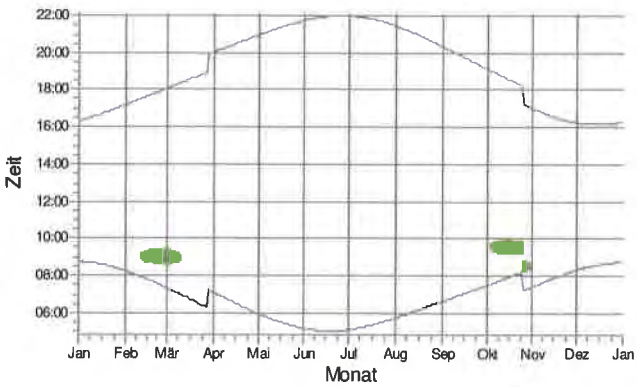
B: Lehmder Str. 103, Lehmden



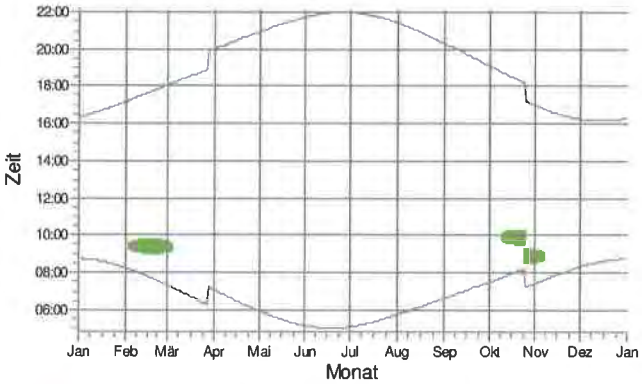
C: Lemder Str. 109, Lehmden



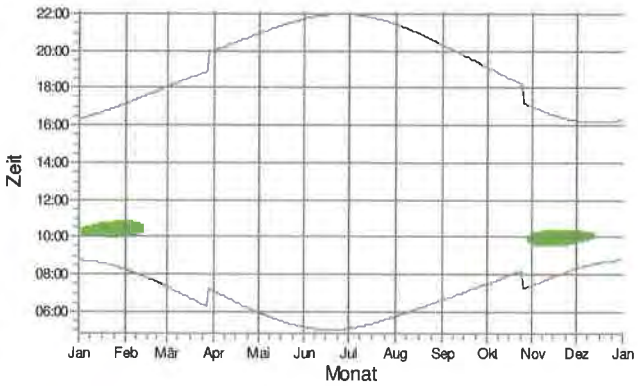
D: Lehmder Str. 109a, Lehmden



E: Lehmder Str. 121, Lehmden



F: Lehmder Str. 125, Lehmden



WEA

vorh. WEA 06: NEG MIcon NM52

vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58

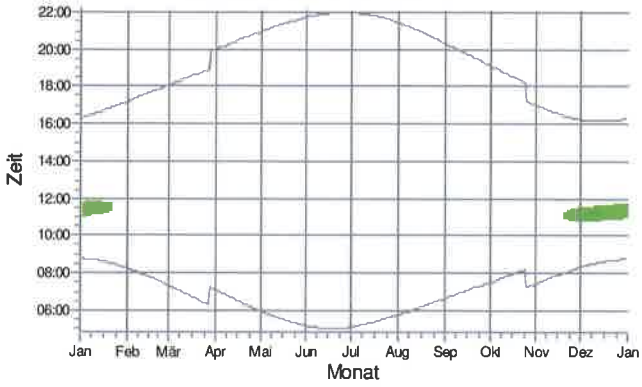
Projekt:
Lehmden-Liethe

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

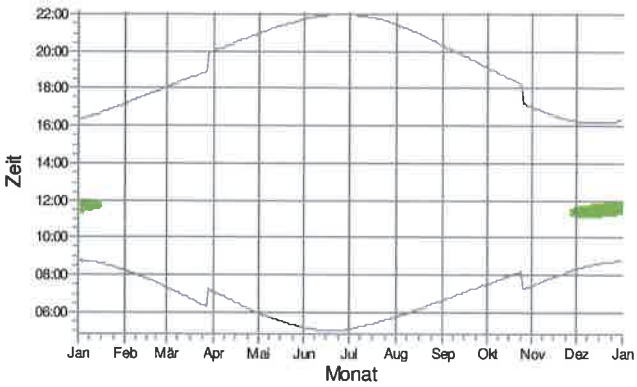
SHADOW - Grafischer Kalender

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

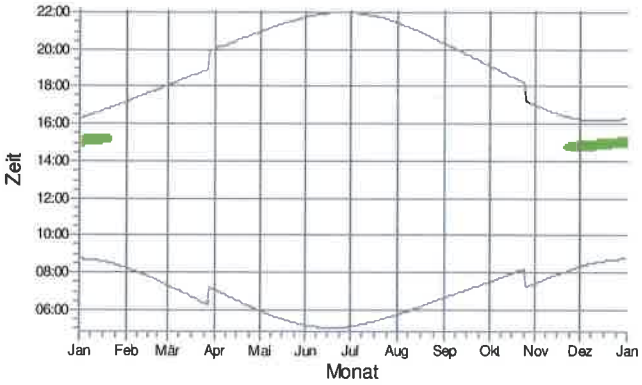
G: Lehmder Str. 143, Lehmden



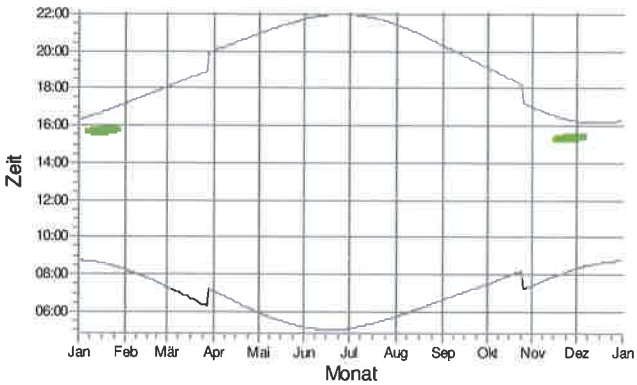
H: Lehmder Str. 145, Lehmden



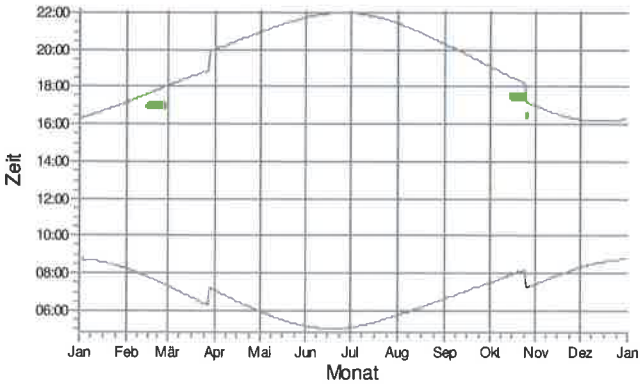
K: Dw ow eg 39, Lehmden



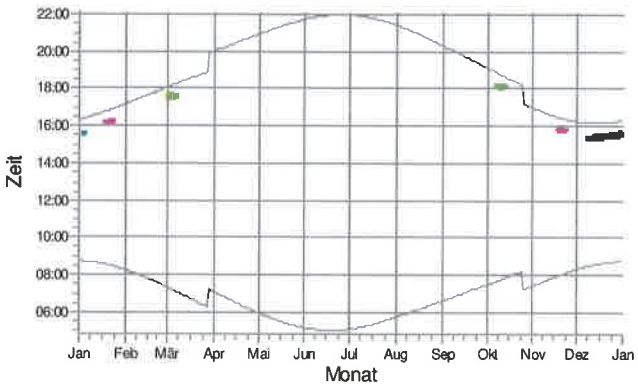
L: Dw ow eg 70, Lehmden



M: Dw ow eg 38, Lehmden



N: Dw ow eg 156, Lehmden



WEA

- vorh. WEA 05: NEG MIcon NM52
- vorh. WEA 06: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 08: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58

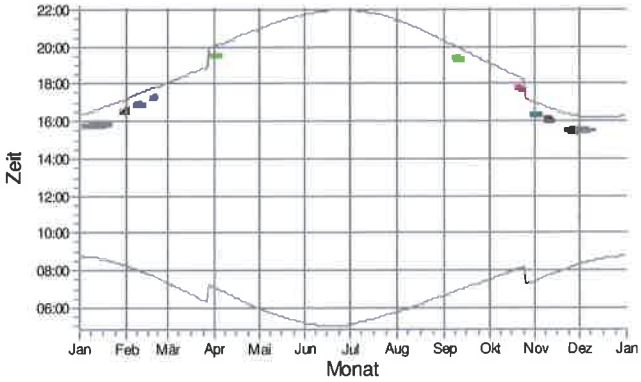
Projekt:
Lehmden-Liethe

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

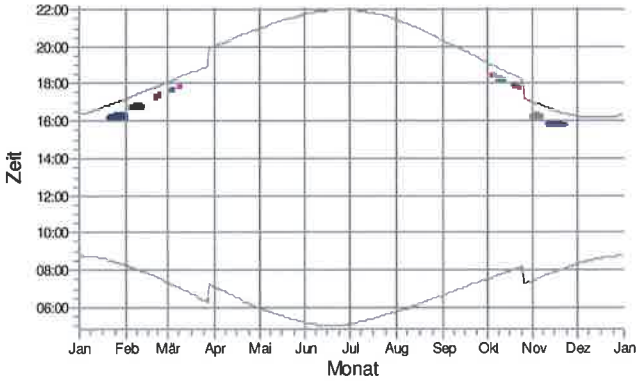
SHADOW - Grafischer Kalender

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

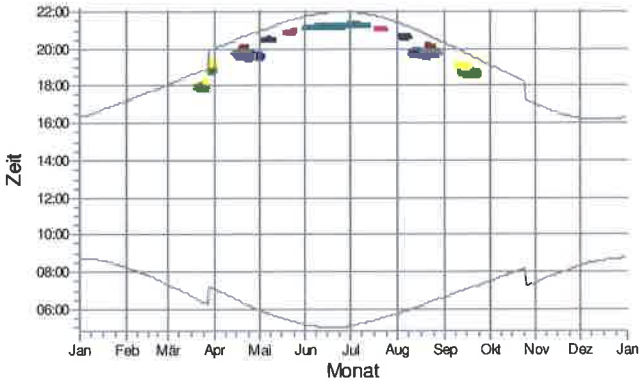
O: Dw ow eg 190, Lehmden



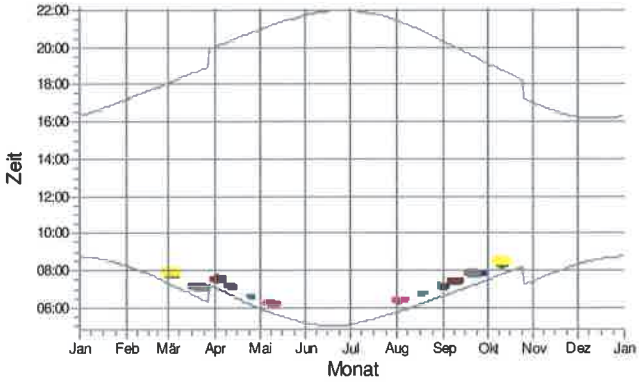
P: Weidenstr. 73, Kleibrok



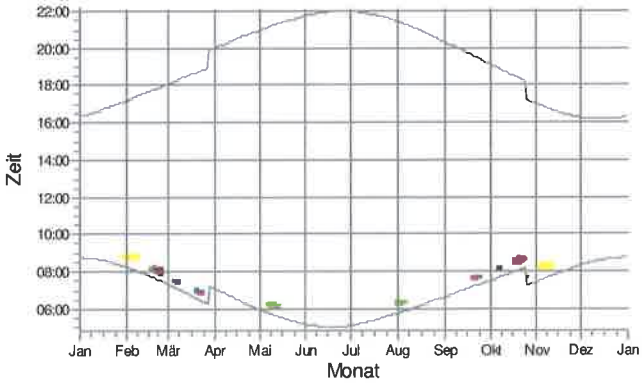
Q: Strothw eg 20, Kleibrok



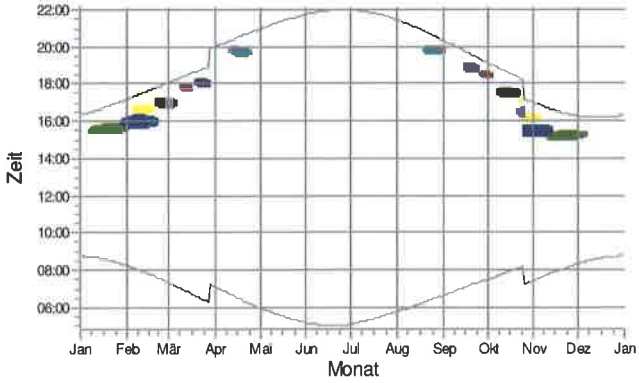
R: Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)



S: Wilhelmshavener Str. 88, Liethe

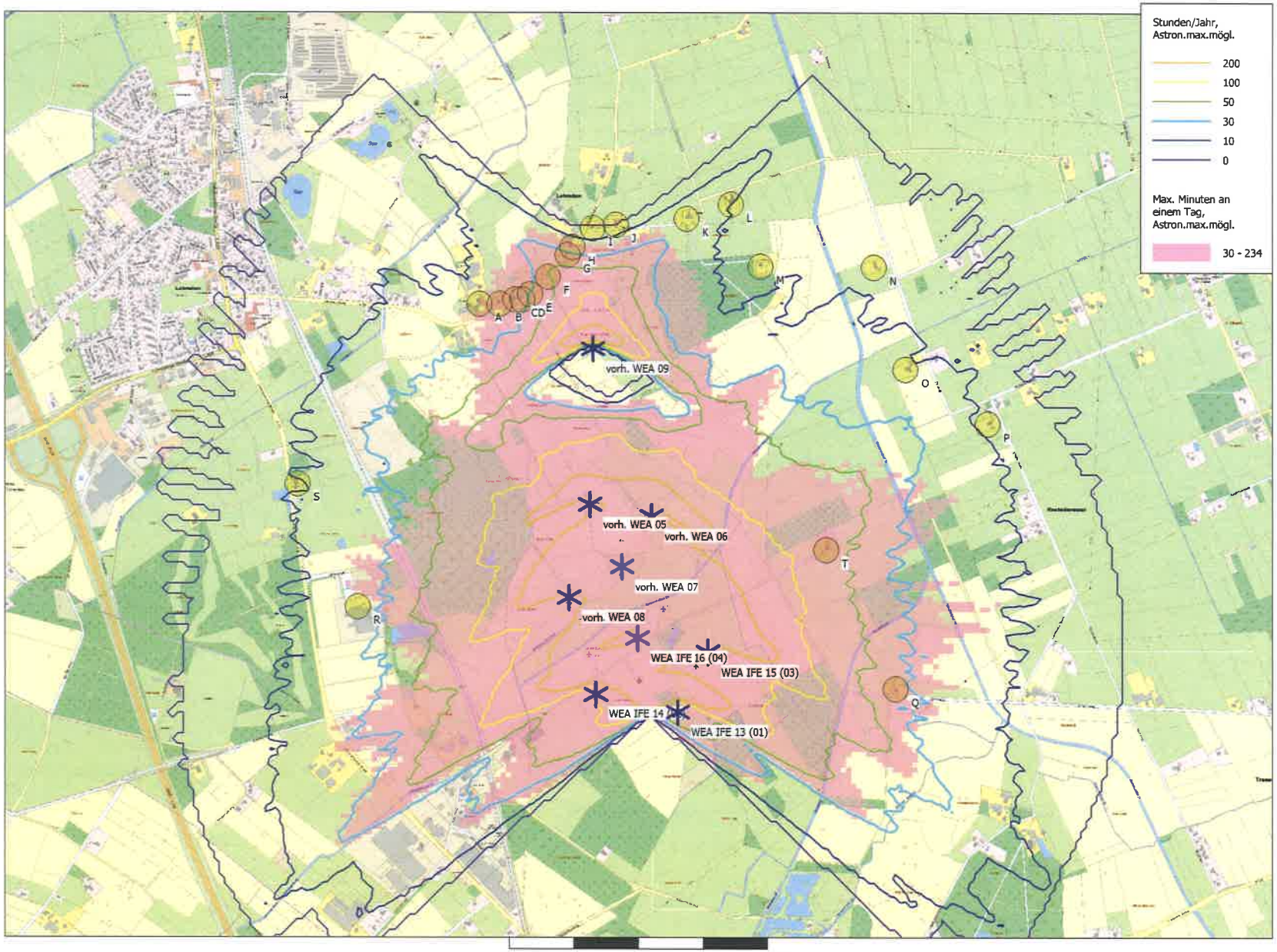


T: Strothw eg 52, Kleibrok



WEA

- WEA IFE 13 (01): WEA REP IFE 01
- WEA IFE 14 (02): WEA REP IFE 02
- WEA IFE 15 (03): WEA REP IFE 03
- WEA IFE 16 (04): WEA REP IFE 04
- vorh. WEA 05: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 06: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 07: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 08: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58



0 250 500 750 1000m

Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 445.940 Nord: 5.903.680

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

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Projekt:
Lehmden-Liethe

SHADOW - Karte

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

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

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 - Hauptergebnis

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

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

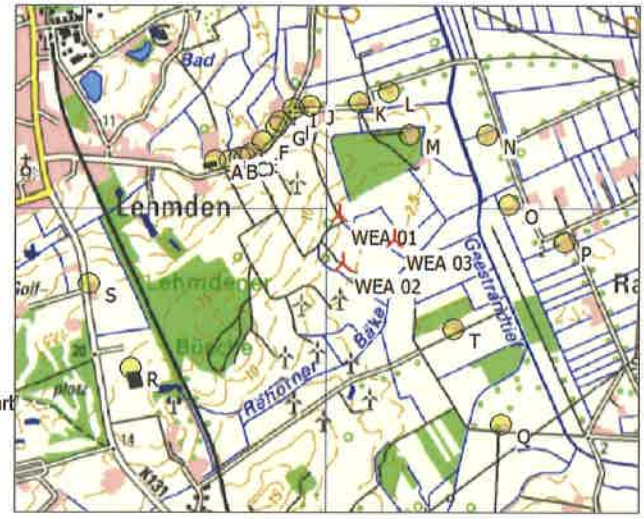
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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 beart
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
Neue WEA
Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z [m]	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten Beschatt.-Bereich [m]	U/min [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 [m]	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe über Grund [m]	Azimutwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus
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"

Lizenzierter 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 - Hauptergebnis

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

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [Std/Jahr]	Schattentage/a [Tage/Jahr]	Max.Schatten Stunden/Tag [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, Kleibrok	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.

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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

	Januar			Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43			08:14		08:51 (WEA 02)	07:17		07:59 (WEA 01)	07:04	05:56	05:08
	16:19			17:10	20	09:11 (WEA 02)	18:04	25	08:24 (WEA 01)	20:01	20:55	21:44
2	08:43			08:12		08:51 (WEA 02)	07:15		07:58 (WEA 01)	07:01	05:54	05:07
	16:21			17:12	20	09:11 (WEA 02)	18:06	25	08:23 (WEA 01)	20:03	20:57	21:45
3	08:43			08:10		08:51 (WEA 02)	07:13		07:59 (WEA 01)	06:59	05:52	05:06
	16:22			17:14	21	09:12 (WEA 02)	18:08	24	08:23 (WEA 01)	20:05	20:59	21:47
4	08:42			08:09		08:52 (WEA 02)	07:11		07:59 (WEA 01)	06:56	05:50	05:05
	16:23			17:16	21	09:13 (WEA 02)	18:10	24	08:23 (WEA 01)	20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07		08:52 (WEA 02)	07:08		07:58 (WEA 01)	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17	21	09:13 (WEA 02)	18:12	24	08:22 (WEA 01)	20:09	21:03	21:49
6	08:42			08:05		08:52 (WEA 02)	07:06		07:59 (WEA 01)	06:52	05:46	05:04
	16:25			17:19	20	09:12 (WEA 02)	18:14	22	08:21 (WEA 01)	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03		08:52 (WEA 02)	07:04		07:59 (WEA 01)	06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21	20	09:12 (WEA 02)	18:16	20	08:19 (WEA 01)	20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01		08:53 (WEA 02)	07:01		08:01 (WEA 01)	06:47	05:42	05:02
	16:28			17:23	19	09:12 (WEA 02)	18:17	17	08:18 (WEA 01)	20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00		08:54 (WEA 02)	06:59		08:03 (WEA 01)	06:45	05:40	05:02
	16:30			17:25	17	09:11 (WEA 02)	18:19	13	08:16 (WEA 01)	20:16	21:09	21:52
10	08:40			07:58		08:55 (WEA 02)	06:57		08:05 (WEA 01)	06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27	15	09:10 (WEA 02)	18:21	7	08:12 (WEA 01)	20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56		08:57 (WEA 02)	06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32			17:29	11	09:08 (WEA 02)	18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38			07:54		09:02 (WEA 02)	06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34			17:31	2	09:04 (WEA 02)	18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37			07:52			06:49			06:35	05:33	05:00
	16:36			17:33			18:27			20:23	21:16	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			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	05:27	04:59
	16:42			17:41			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			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	21:26	21:59
20	08:31			07:37		08:02 (WEA 03)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47			17:47	11	08:13 (WEA 03)	18:40			20:36	21:28	21:59
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)	18:47			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			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)	18:51			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
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)				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		76			382			201				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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

	Juli	August	September	Oktober			November			Dezember
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25		08:25 (WEA 02)	08:18
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	14	08:39 (WEA 02)	16:14
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		08:23 (WEA 02)	08:20
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	18	08:41 (WEA 02)	16:14
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		08:23 (WEA 02)	08:21
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	18	08:41 (WEA 02)	16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33		08:41 (WEA 01)	07:30		08:22 (WEA 02)	08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00	11	08:52 (WEA 01)	16:52	20	08:42 (WEA 02)	16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35		08:39 (WEA 01)	07:32		08:22 (WEA 02)	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57	15	08:54 (WEA 01)	16:50	20	08:42 (WEA 02)	16:12
6	05:08	05:51	06:44	07:37		08:37 (WEA 01)	07:34		08:21 (WEA 02)	08:26
	21:56	21:15	20:07	18:55	19	08:56 (WEA 01)	16:48	21	08:42 (WEA 02)	16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38		08:36 (WEA 01)	07:36		08:21 (WEA 02)	08:27
	21:56	21:14	20:05	18:52	21	08:57 (WEA 01)	16:46	21	08:42 (WEA 02)	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40		08:34 (WEA 01)	07:38		08:21 (WEA 02)	08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	23	08:57 (WEA 01)	16:44	21	08:42 (WEA 02)	16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42		08:33 (WEA 01)	07:40		08:22 (WEA 02)	08:29
	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)	07:42		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	07:47		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	18:38	24	08:57 (WEA 01)	16:36	15	08:40 (WEA 02)	16:09
14	05:16	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)	16:09
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:32 (WEA 03)	07:51		08:28 (WEA 02)	08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	23	08:55 (WEA 01)	16:33	9	08:37 (WEA 02)	16:09
16	05:19	06:08	07:02	07:55		08:31 (WEA 03)	07:53		08:31 (WEA 02)	08:37
	21:48	20:55	19:43	18:32	23	08:54 (WEA 01)	16:31	3	08:34 (WEA 02)	16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:30 (WEA 03)	07:55			08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	22	08:52 (WEA 01)	16:30			16:10
18	05:22	06:11	07:05	07:58		08:30 (WEA 03)	07:56			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	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	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	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	18:16	2	08:39 (WEA 03)	16:22			16:12
24	05:30	06:22	07:15	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			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	06:30	07:24	07:19			08:15			08:43
	21:30	20:26	19:12	17:04			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	08:34 (WEA 02)	16:15			16:17
31	05:41	06:34		07:23		08:25 (WEA 02)				08:43
	21:26	20:22		17:00	12	08:37 (WEA 02)				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung					395			268		

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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

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

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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	September	Oktober			November			Dezember
1	05:04	05:43	06:36	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			07:26		08:43 (WEA 02)	08:20
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	3	08:46 (WEA 02)	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)	08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52	15	08:52 (WEA 02)	16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35		08:51 (WEA 01)	07:32		08:36 (WEA 02)	08:24
	21:57	21:17	20:10	18:57	11	09:02 (WEA 01)	16:50	17	08:53 (WEA 02)	16:12
6	05:08	05:51	06:44	07:37		08:48 (WEA 01)	07:34		08:35 (WEA 02)	08:26
	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	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)	07:38		08:34 (WEA 02)	08:28
	21:55	21:12	20:03	18:50	22	09:06 (WEA 01)	16:44	21	08:55 (WEA 02)	16:10
9	05:11	05:56	06:49	07:42		08:43 (WEA 01)	07:40		08:33 (WEA 02)	08:29
	21:54	21:10	20:00	18:48	24	09:07 (WEA 01)	16:43	23	08:56 (WEA 02)	16:10
10	05:12	05:58	06:51	07:44		08:42 (WEA 01)	07:42		08:33 (WEA 02)	08:31
	21:54	21:08	19:58	18:45	26	09:08 (WEA 01)	16:41	23	08:56 (WEA 02)	16:10
11	05:13	05:59	06:53	07:45		08:42 (WEA 01)	07:44		08:33 (WEA 02)	08:32
	21:53	21:06	19:55	18:43	26	09:08 (WEA 01)	16:39	23	08:56 (WEA 02)	16:10
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	27	09:08 (WEA 01)	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	27	09:08 (WEA 01)	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	27	09:08 (WEA 01)	16:35	22	08:56 (WEA 02)	16:09
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:39 (WEA 03)	07:51		08:35 (WEA 02)	08:36
	21:49	20:57	19:46	18:34	29	09:08 (WEA 01)	16:33	21	08:56 (WEA 02)	16:09
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	29	09:07 (WEA 01)	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)	08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	30	09:06 (WEA 01)	16:30	19	08:55 (WEA 02)	16:10
18	05:22	06:11	07:05	07:58		08:36 (WEA 03)	07:56		08:37 (WEA 02)	08:38
	21:45	20:51	19:38	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)	16:27	16	08:54 (WEA 02)	16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02		08:35 (WEA 03)	08:00		08:40 (WEA 02)	08:40
	21:43	20:47	19:34	18:23	27	09:02 (WEA 01)	16:26	13	08:53 (WEA 02)	16:10
21	05:26	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)	16:11
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	07:14	08:08		08:37 (WEA 03)	08:05			08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	14	08:51 (WEA 03)	16:22			16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		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	07:17			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			08:15			08:43
	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		07:23						08:43
	21:26	20:22		17:00						16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung					474			358		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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

	Januar			Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43			08:14		09:19 (WEA 02)	07:17		08:23 (WEA 01)	07:04	05:56	05:08
	16:19			17:10	18	09:37 (WEA 02)	18:04	25	08:48 (WEA 01)	20:01	20:55	21:44
2	08:43			08:12		09:20 (WEA 02)	07:15		08:23 (WEA 01)	07:01	05:54	05:07
	16:21			17:12	16	09:36 (WEA 02)	18:06	24	08:47 (WEA 01)	20:03	20:57	21:45
3	08:43			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	21	08:45 (WEA 01)	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	18	08:44 (WEA 01)	20:07	21:01	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	13	08:40 (WEA 01)	20:09	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	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	05:38	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		09:18 (WEA 02)	07:52		08:21 (WEA 03)	06:49			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)	06:47			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	05:30	05:00
	16:39	14	09:30 (WEA 02)	17:37	23	08:41 (WEA 01)	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	29	08:44 (WEA 01)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:15 (WEA 02)	07:44		08:14 (WEA 03)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	18	09:33 (WEA 02)	17:41	32	08:46 (WEA 01)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:15 (WEA 02)	07:42		08:14 (WEA 03)	06:37			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)	07:39		08:14 (WEA 03)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	20	09:35 (WEA 02)	17:45	35	08:49 (WEA 01)	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	36	08:49 (WEA 01)	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	37	08:50 (WEA 01)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:14 (WEA 02)	07:33		08:14 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	23	09:37 (WEA 02)	17:51	37	08:51 (WEA 01)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:14 (WEA 02)	07:31		08:15 (WEA 03)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	24	09:38 (WEA 02)	17:53	36	08:51 (WEA 01)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:14 (WEA 02)	07:29		08:15 (WEA 03)	06:23			06:11	05:16	05:00
	16:54	24	09:38 (WEA 02)	17:55	35	08:50 (WEA 01)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:15 (WEA 02)	07:26		08:17 (WEA 03)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	24	09:39 (WEA 02)	17:57	34	08:51 (WEA 01)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:15 (WEA 02)	07:24		08:20 (WEA 03)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	23	09:38 (WEA 02)	17:58	30	08:50 (WEA 01)	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	28	08:49 (WEA 01)	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	27	08:49 (WEA 01)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:16 (WEA 02)				07:11			06:00	05:11	05:03
	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)				19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:18 (WEA 02)				07:06				05:08	
	17:08	20	09:38 (WEA 02)				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		378			523			101				

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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	September	Oktober			November			Dezember
1	05:04	05:43	06:36	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			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
	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
	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	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34			08:26
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48			16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36		08:54 (WEA 02)	08:27
	21:56	21:14	20:05	18:52			16:46	9	09:03 (WEA 02)	16:11
8	05:10	05:54	06:48	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)	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	20:00	18:48	16	09:17 (WEA 01)	16:43	17	09:07 (WEA 02)	16:10
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)	16:10
11	05:13	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)	16:36	22	09:10 (WEA 02)	16:09
14	05:16	06:05	06:58	07:51		08:55 (WEA 01)	07:49		08:48 (WEA 02)	08:35
	21:50	21:00	19:48	18:36	27	09:22 (WEA 01)	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
	21:49	20:57	19:46	18:34	29	09:23 (WEA 01)	16:33	24	09:11 (WEA 02)	16:09
16	05:19	06:08	07:01	07:55		08:51 (WEA 03)	07:53		08:48 (WEA 02)	08:37
	21:48	20:55	19:43	18:32	32	09:23 (WEA 01)	16:31	23	09:11 (WEA 02)	16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:47 (WEA 03)	07:55		08:48 (WEA 02)	08:37
	21:47	20:53	19:41	18:29	35	09:22 (WEA 01)	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)	08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	36	09:22 (WEA 01)	16:29	24	09:12 (WEA 02)	16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:45 (WEA 03)	07:58		08:48 (WEA 02)	08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	36	09:21 (WEA 01)	16:27	24	09:12 (WEA 02)	16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02		08:44 (WEA 03)	08:00		08:49 (WEA 02)	08:40
	21:43	20:47	19:34	18:23	37	09:21 (WEA 01)	16:26	23	09:12 (WEA 02)	16:10
21	05:26	06:17	07:10	08:04		08:43 (WEA 03)	08:02		08:50 (WEA 02)	08:40
	21:42	20:44	19:31	18:20	37	09:20 (WEA 01)	16:25	22	09:12 (WEA 02)	16:11
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:43 (WEA 03)	08:04		08:50 (WEA 02)	08:41
	21:40	20:42	19:29	18:18	36	09:19 (WEA 01)	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)	08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	35	09:18 (WEA 01)	16:22	21	09:12 (WEA 02)	16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		08:43 (WEA 03)	08:07		08:52 (WEA 02)	08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	34	09:17 (WEA 01)	16:21	19	09:11 (WEA 02)	16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11		07:44 (WEA 03)	08:09		08:53 (WEA 02)	08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	31	08:15 (WEA 01)	16:20	18	09:11 (WEA 02)	16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13		07:45 (WEA 03)	08:10		08:55 (WEA 02)	08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10	28	08:13 (WEA 01)	16:19	16	09:11 (WEA 02)	16:14
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:46 (WEA 03)	08:12		08:55 (WEA 02)	08:43
	21:33	20:31	19:16	17:08	20	08:09 (WEA 01)	16:18	14	09:09 (WEA 02)	16:14
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:48 (WEA 03)	08:14		08:57 (WEA 02)	08:43
	21:31	20:29	19:14	17:06	9	07:57 (WEA 03)	16:17	12	09:09 (WEA 02)	16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15		08:59 (WEA 02)	08:43
	21:30	20:26	19:12	17:04			16:16	9	09:08 (WEA 02)	16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17		09:03 (WEA 02)	08:43
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	2	09:05 (WEA 02)	16:17
31	05:41	06:34		07:23						08:43
	21:26	20:22		16:59						16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung					583			443		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**Schattenrezeptor:** 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			Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43			08:14		09:26 (WEA 02)	07:17		08:28 (WEA 01)	07:04	05:56	05:08
	16:19			17:10	15	09:41 (WEA 02)	18:04	25	08:53 (WEA 01)	20:01	20:55	21:44
2	08:43			08:12		09:27 (WEA 02)	07:15		08:28 (WEA 01)	07:01	05:54	05:07
	16:21			17:12	12	09:39 (WEA 02)	18:06	23	08:51 (WEA 01)	20:03	20:57	21:45
3	08:43			08:10		09:30 (WEA 02)	07:13		08:30 (WEA 01)	06:59	05:52	05:06
	16:22			17:14	6	09:36 (WEA 02)	18:08	20	08:50 (WEA 01)	20:05	20:59	21:46
4	08:42			08:09			07:11		08:32 (WEA 01)	06:56	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)	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17			18:12	8	08:43 (WEA 01)	20:09	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	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	21:09	21:52
10	08:40		09:22 (WEA 02)	07:58			06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31	10	09:32 (WEA 02)	17:27			18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:21 (WEA 02)	07:56			06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	12	09:33 (WEA 02)	17:29			18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:20 (WEA 02)	07:54		08:25 (WEA 03)	06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34	15	09:35 (WEA 02)	17:31	3	08:28 (WEA 03)	18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:20 (WEA 02)	07:52		08:20 (WEA 03)	06:49			06:35	05:33	05:00
	16:36	16	09:36 (WEA 02)	17:33	11	08:31 (WEA 03)	18:27			20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:19 (WEA 02)	07:50		08:19 (WEA 03)	06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37	18	09:37 (WEA 02)	17:35	27	08:48 (WEA 01)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:19 (WEA 02)	07:48		08:18 (WEA 03)	06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39	19	09:38 (WEA 02)	17:37	32	08:50 (WEA 01)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:19 (WEA 02)	07:46		08:17 (WEA 03)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	20	09:39 (WEA 02)	17:39	35	08:52 (WEA 01)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:19 (WEA 02)	07:44		08:17 (WEA 03)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	21	09:40 (WEA 02)	17:41	37	08:54 (WEA 01)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:19 (WEA 02)	07:42		08:16 (WEA 03)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	22	09:41 (WEA 02)	17:43	39	08:55 (WEA 01)	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	40	08:56 (WEA 01)	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	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	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	05:00
	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	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)	07:29		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)	07:26		08:21 (WEA 03)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	24	09:44 (WEA 02)	17:57	35	08:56 (WEA 01)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:20 (WEA 02)	07:24		08:26 (WEA 01)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	24	09:44 (WEA 02)	17:58	30	08:56 (WEA 01)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:21 (WEA 02)	07:22		08:26 (WEA 01)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	24	09:45 (WEA 02)	18:00	28	08:54 (WEA 01)	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	27	08:54 (WEA 01)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:22 (WEA 02)				07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04	21	09:43 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:24 (WEA 02)				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)				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		457			571			92				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**Schattenrezeptor:** 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	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	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		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		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		
	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	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34			08:26		
	21:56	21:15	20:07	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	18:52			16:46			16:11		
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38		09:01 (WEA 02)	08:28		
	21:55	21:12	20:03	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	06:55	07:47		09:02 (WEA 01)	07:45		08:54 (WEA 02)	08:33		
	21:52	21:04	19:53	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)	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)	07:49		08:53 (WEA 02)	08:35		
	21:50	21:00	19:48	18:36	27	09:27 (WEA 01)	16:35	23	09:16 (WEA 02)	16:09		
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:59 (WEA 01)	07:51		08:53 (WEA 02)	08:36		
	21:49	20:57	19:46	18:34	29	09:28 (WEA 01)	16:33	23	09:16 (WEA 02)	16:09		
16	05:19	06:08	07:01	07:55		08:58 (WEA 01)	07:53		08:53 (WEA 02)	08:37		
	21:48	20:55	19:43	18:32	30	09:28 (WEA 01)	16:31	24	09:17 (WEA 02)	16:09		
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:51 (WEA 03)	07:55		08:53 (WEA 02)	08:37		
	21:47	20:53	19:41	18:29	36	09:27 (WEA 01)	16:30	24	09:17 (WEA 02)	16:10		
18	05:22	06:11	07:05	07:58		08:49 (WEA 03)	07:56		08:53 (WEA 02)	08:38		
	21:45	20:51	19:38	18:27	38	09:27 (WEA 01)	16:29	25	09:18 (WEA 02)	16:10		
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:48 (WEA 03)	07:58		08:53 (WEA 02)	08:39		
	21:44	20:49	19:36	18:25	39	09:27 (WEA 01)	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	40	09:27 (WEA 01)	16:26	24	09:18 (WEA 02)	16:10		
21	05:26	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	40	09:26 (WEA 01)	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	40	09:26 (WEA 01)	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		
	21:39	20:40	19:26	18:16	39	09:25 (WEA 01)	16:22	22	09:18 (WEA 02)	16:12		
24	05:30	06:22	07:15	08:09		08:46 (WEA 03)	08:07		08:56 (WEA 02)	08:42		
	21:37	20:38	19:24	18:14	38	09:24 (WEA 01)	16:21	22	09:18 (WEA 02)	16:12		
25	05:32	06:23	07:17	07:11		07:46 (WEA 03)	08:09		08:57 (WEA 02)	08:42		
	21:36	20:35	19:21	17:12	37	08:23 (WEA 01)	16:20	21	09:18 (WEA 02)	16:13		
26	05:33	06:25	07:19	07:13		07:47 (WEA 03)	08:10		08:58 (WEA 02)	08:42		
	21:34	20:33	19:19	17:10	34	08:21 (WEA 01)	16:19	20	09:18 (WEA 02)	16:14		
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:47 (WEA 03)	08:12		08:58 (WEA 02)	08:43		
	21:33	20:31	19:16	17:08	32	08:19 (WEA 01)	16:18	19	09:17 (WEA 02)	16:14		
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:48 (WEA 03)	08:14		09:00 (WEA 02)	08:43		
	21:31	20:29	19:14	17:06	25	08:16 (WEA 01)	16:17	17	09:17 (WEA 02)	16:15		
29	05:38	06:30	07:24	07:19		07:50 (WEA 03)	08:15		09:01 (WEA 02)	08:43		
	21:30	20:26	19:12	17:04	10	08:00 (WEA 03)	16:16	16	09:17 (WEA 02)	16:16		
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17		09:02 (WEA 02)	08:43		
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	15	09:17 (WEA 02)	16:17		
31	05:41	06:34		07:23						08:43		
	21:26	20:22		16:59						16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					636			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	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)		Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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			Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43		09:28 (WEA 02)	08:14			07:17		08:45 (WEA 01)	07:04	05:56	05:08
	16:19	10	09:38 (WEA 02)	17:10			18:04	13	08:58 (WEA 01)	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	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)	08:09			07:11			06:56	05:50	05:05
	16:23	14	09:41 (WEA 02)	17:16			18:10			20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:28 (WEA 02)	08:07			07:08			06:54	05:48	05:04
	16:24	15	09:43 (WEA 02)	17:17			18:12			20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:27 (WEA 02)	08:05			07:06			06:52	05:46	05:03
	16:25	17	09:44 (WEA 02)	17:19			18:14			20:10	21:04	21:50
7	08:41		09:27 (WEA 02)	08:03			07:04			06:49	05:44	05:03
	16:27	17	09:44 (WEA 02)	17:21			18:16			20:12	21:06	21:51
8	08:41		09:27 (WEA 02)	08:01			07:01			06:47	05:42	05:02
	16:28	19	09:46 (WEA 02)	17:23			18:17			20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:27 (WEA 02)	08:00		08:31 (WEA 03)	06:59			06:45	05:40	05:02
	16:30	19	09:46 (WEA 02)	17:25	12	08:57 (WEA 01)	18:19			20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:27 (WEA 02)	07:58		08:28 (WEA 03)	06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31	20	09:47 (WEA 02)	17:27	26	09:01 (WEA 01)	18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:26 (WEA 02)	07:56		08:26 (WEA 03)	06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	22	09:48 (WEA 02)	17:29	33	09:03 (WEA 01)	18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:26 (WEA 02)	07:54		08:25 (WEA 03)	06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34	22	09:48 (WEA 02)	17:31	40	09:05 (WEA 01)	18:25			20:21	21:15	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	09:49 (WEA 02)	17:33	42	09:05 (WEA 01)	18:27			20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:26 (WEA 02)	07:50		08:23 (WEA 03)	06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37	24	09:50 (WEA 02)	17:35	43	09:06 (WEA 01)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:27 (WEA 02)	07:48		08:23 (WEA 03)	06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39	24	09:51 (WEA 02)	17:37	44	09:07 (WEA 01)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:27 (WEA 02)	07:46		08:23 (WEA 03)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	24	09:51 (WEA 02)	17:39	45	09:08 (WEA 01)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:27 (WEA 02)	07:44		08:23 (WEA 03)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	25	09:52 (WEA 02)	17:41	45	09:08 (WEA 01)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:28 (WEA 02)	07:42		08:23 (WEA 03)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	25	09:53 (WEA 02)	17:43	46	09:09 (WEA 01)	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:28 (WEA 02)	07:39		08:24 (WEA 03)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	25	09:53 (WEA 02)	17:45	45	09:09 (WEA 01)	18:38			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	09:53 (WEA 02)	17:47	44	09:08 (WEA 01)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:29 (WEA 02)	07:35		08:25 (WEA 03)	06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	24	09:53 (WEA 02)	17:49	43	09:08 (WEA 01)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:29 (WEA 02)	07:33		08:27 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	24	09:53 (WEA 02)	17:51	41	09:08 (WEA 01)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:30 (WEA 02)	07:31		08:31 (WEA 03)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	23	09:53 (WEA 02)	17:53	34	09:08 (WEA 01)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:30 (WEA 02)	07:29		08:38 (WEA 01)	06:23			06:10	05:16	05:00
	16:54	23	09:53 (WEA 02)	17:55	28	09:06 (WEA 01)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:31 (WEA 02)	07:26		08:39 (WEA 01)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	22	09:53 (WEA 02)	17:57	27	09:06 (WEA 01)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:32 (WEA 02)	07:24		08:40 (WEA 01)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	20	09:52 (WEA 02)	17:58	25	09:05 (WEA 01)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:33 (WEA 02)	07:22		08:40 (WEA 01)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	19	09:52 (WEA 02)	18:00	22	09:02 (WEA 01)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:34 (WEA 02)	07:20		08:42 (WEA 01)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	17	09:51 (WEA 02)	18:02	19	09:01 (WEA 01)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:36 (WEA 02)				07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04	13	09:49 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:39 (WEA 02)				07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06	9	09:48 (WEA 02)				19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15						07:06				05:08	
	17:08						20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		588			704			14				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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

	Juli	August	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25		07:58 (WEA 03)	08:18		09:09 (WEA 02)
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	24	08:30 (WEA 01)	16:14	21	09:30 (WEA 02)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		08:19 (WEA 01)	08:20		09:10 (WEA 02)
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	7	08:26 (WEA 01)	16:14	20	09:30 (WEA 02)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28			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)
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48			16:11	17	09:30 (WEA 02)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36			08:27		09:14 (WEA 02)
	21:56	21:14	20:05	18:52			16:46			16:11	15	09:29 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38			08:28		09:16 (WEA 02)
	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44			16:10	14	09:30 (WEA 02)
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40			08:29		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)	07:45		09:09 (WEA 02)	08:33		09:21 (WEA 02)
	21:52	21:04	19:53	18:41	9	09:29 (WEA 01)	16:38	10	09:19 (WEA 02)	16:09	7	09:28 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49		09:17 (WEA 01)	07:47		09:07 (WEA 02)	08:34		09:22 (WEA 02)
	21:51	21:02	19:51	18:38	16	09:33 (WEA 01)	16:36	14	09:21 (WEA 02)	16:09	5	09:27 (WEA 02)
14	05:16	06:05	06:58	07:51		09:14 (WEA 01)	07:49		09:06 (WEA 02)	08:35		09:25 (WEA 02)
	21:50	20:59	19:48	18:36	21	09:35 (WEA 01)	16:35	17	09:23 (WEA 02)	16:09	1	09:26 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53		09:13 (WEA 01)	07:51		09:05 (WEA 02)	08:36		
	21:49	20:57	19:46	18:34	23	09:36 (WEA 01)	16:33	19	09:24 (WEA 02)	16:09		
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:11 (WEA 01)	07:53		09:05 (WEA 02)	08:37		
	21:48	20:55	19:43	18:32	25	09:36 (WEA 01)	16:31	20	09:25 (WEA 02)	16:09		
17	05:20	06:10	07:03	07:56		09:10 (WEA 01)	07:55		09:04 (WEA 02)	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)	07:56		09:04 (WEA 02)	08:38		
	21:45	20:51	19:38	18:27	29	09:38 (WEA 01)	16:29	23	09:27 (WEA 02)	16:10		
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:59 (WEA 03)	07:58		09:04 (WEA 02)	08:39		
	21:44	20:49	19:36	18:25	38	09:38 (WEA 01)	16:27	23	09:27 (WEA 02)	16:10		
20	05:24	06:15	07:08	08:02		08:57 (WEA 03)	08:00		09:04 (WEA 02)	08:40		
	21:43	20:47	19:34	18:23	41	09:38 (WEA 01)	16:26	24	09:28 (WEA 02)	16:10		
21	05:26	06:17	07:10	08:04		08:55 (WEA 03)	08:02		09:04 (WEA 02)	08:40		
	21:42	20:44	19:31	18:20	43	09:38 (WEA 01)	16:25	24	09:28 (WEA 02)	16:11		
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:54 (WEA 03)	08:04		09:04 (WEA 02)	08:41		
	21:40	20:42	19:29	18:18	44	09:38 (WEA 01)	16:23	25	09:29 (WEA 02)	16:11		
23	05:29	06:20	07:14	08:08		08:53 (WEA 03)	08:05		09:04 (WEA 02)	08:41		
	21:39	20:40	19:26	18:16	45	09:38 (WEA 01)	16:22	25	09:29 (WEA 02)	16:12		
24	05:30	06:22	07:15	08:09		08:53 (WEA 03)	08:07		09:05 (WEA 02)	08:42		
	21:37	20:38	19:24	18:14	45	09:38 (WEA 01)	16:21	25	09:30 (WEA 02)	16:12		
25	05:32	06:23	07:17	07:11		07:52 (WEA 03)	08:09		09:05 (WEA 02)	08:42		
	21:36	20:35	19:21	17:12	45	08:37 (WEA 01)	16:20	25	09:30 (WEA 02)	16:13		
26	05:33	06:25	07:19	07:13		07:52 (WEA 03)	08:10		09:06 (WEA 02)	08:42		
	21:34	20:33	19:19	17:10	45	08:37 (WEA 01)	16:19	24	09:30 (WEA 02)	16:14		
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:52 (WEA 03)	08:12		09:06 (WEA 02)	08:43		
	21:33	20:31	19:16	17:08	44	08:36 (WEA 01)	16:18	24	09:30 (WEA 02)	16:14		
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:53 (WEA 03)	08:14		09:07 (WEA 02)	08:43		
	21:31	20:29	19:14	17:06	42	08:35 (WEA 01)	16:17	23	09:30 (WEA 02)	16:15		
29	05:38	06:30	07:24	07:19		07:53 (WEA 03)	08:15		09:07 (WEA 02)	08:43		
	21:30	20:26	19:12	17:04	41	08:34 (WEA 01)	16:16	23	09:30 (WEA 02)	16:16		
30	05:39	06:32	07:26	07:21		07:54 (WEA 03)	08:17		09:08 (WEA 02)	08:43		09:30 (WEA 02)
	21:28	20:24	19:09	17:01	38	08:33 (WEA 01)	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)				08:43		09:30 (WEA 02)
	21:26	20:22		16:59	32	08:31 (WEA 01)				16:18	7	09:37 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					693			444			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 mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25		08:13 (WEA 03)	08:18		09:35 (WEA 02)
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	53	09:12 (WEA 01)	16:14	22	09:57 (WEA 02)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		08:13 (WEA 03)	08:20		09:35 (WEA 02)
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	53	09:12 (WEA 01)	16:14	23	09:58 (WEA 02)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		08:13 (WEA 03)	08:21		09:36 (WEA 02)
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	53	09:12 (WEA 01)	16:13	23	09:59 (WEA 02)
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30		08:13 (WEA 03)	08:23		09:35 (WEA 02)
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52	53	09:12 (WEA 01)	16:12	24	09:59 (WEA 02)
5	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	18:57			16:50	53	09:12 (WEA 01)	16:12	24	10:00 (WEA 02)
6	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34		08:14 (WEA 03)	08:26		09:36 (WEA 02)
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	51	09:12 (WEA 01)	16:11	24	10:00 (WEA 02)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36		08:14 (WEA 03)	08:27		09:36 (WEA 02)
	21:56	21:14	20:05	18:52			16:46	50	09:11 (WEA 01)	16:11	24	10:00 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38		08:15 (WEA 03)	08:28		09:37 (WEA 02)
	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	47	09:11 (WEA 01)	16:10	25	10:02 (WEA 02)
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	44	09:10 (WEA 01)	16:10	25	10:02 (WEA 02)
10	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42		08:18 (WEA 03)	08:31		09:37 (WEA 02)
	21:54	21:08	19:58	18:45			16:41	39	09:10 (WEA 01)	16:10	25	10:02 (WEA 02)
11	05:13	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	33	09:09 (WEA 01)	16:10	25	10:02 (WEA 02)
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	24	09:08 (WEA 01)	16:09	24	10:03 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		08:45 (WEA 01)	08:34		09:39 (WEA 02)
	21:51	21:02	19:51	18:38			16:36	22	09:07 (WEA 01)	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	19:48	18:36			16:34	19	09:06 (WEA 01)	16:09	25	10:04 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		08:48 (WEA 01)	08:36		09:40 (WEA 02)
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	17	09:05 (WEA 01)	16:09	25	10:05 (WEA 02)
16	05:19	06:08	07:01	07:55			07:53		08:51 (WEA 01)	08:37		09:40 (WEA 02)
	21:48	20:55	19:43	18:32			16:31	12	09:03 (WEA 01)	16:09	24	10:04 (WEA 02)
17	05:20	06:10	07:03	07:56			07:55		08:55 (WEA 01)	08:37		09:40 (WEA 02)
	21:47	20:53	19:41	18:29			16:30	4	08:59 (WEA 01)	16:10	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		09:37 (WEA 02)	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)	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	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)
	21:34	20:33	19:19	17:10	23	09:07 (WEA 01)	16:19	17	09:53 (WEA 02)	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		09:45 (WEA 02)
	21:33	20:31	19:16	17:08	34	09:08 (WEA 01)	16:18	19	09:54 (WEA 02)	16:14	25	10:10 (WEA 02)
28	05:36	06:29	07:22	07:17		08:16 (WEA 03)	08:14		09:35 (WEA 02)	08:43		09:46 (WEA 02)
	21:31	20:29	19:14	17:06	41	09:09 (WEA 01)	16:17	20	09:55 (WEA 02)	16:15	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		09:46 (WEA 02)
	21:30	20:26	19:12	17:04	45	09:10 (WEA 01)	16:16	21	09:56 (WEA 02)	16:16	25	10:11 (WEA 02)
30	05:39	06:32	07:26	07:21		08:14 (WEA 03)	08:17		09:35 (WEA 02)	08:43		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	05:41	06:34		07:23		08:13 (WEA 03)				08:43		09:47 (WEA 02)
	21:26	20:22		16:59	51	09:11 (WEA 01)				16:18	25	10:12 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					286			763			756	

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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	07:04	05:56	05:08
	16:19	22	10:33 (WEA 02)	17:10	43	10:17 (WEA 01)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:48 (WEA 01)	08:12		09:10 (WEA 03)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	19	10:32 (WEA 02)	17:12	38	10:16 (WEA 01)	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:48 (WEA 01)	08:10		09:11 (WEA 03)	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	18	10:06 (WEA 01)	17:14	33	10:14 (WEA 01)	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		09:47 (WEA 01)	08:09		09:13 (WEA 03)	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	19	10:06 (WEA 01)	17:15	26	10:13 (WEA 01)	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:47 (WEA 01)	08:07		09:16 (WEA 03)	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	21	10:08 (WEA 01)	17:17	13	10:09 (WEA 01)	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:47 (WEA 01)	08:05			07:06	06:52	05:46	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	05:44	05:03
	16:27	23	10:09 (WEA 01)	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	24	10:11 (WEA 01)	17:23			18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:46 (WEA 01)	08:00			06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	25	10:11 (WEA 01)	17:25			18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:46 (WEA 01)	07:58			06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	26	10:12 (WEA 01)	17:27			18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:46 (WEA 01)	07:56			06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	27	10:13 (WEA 01)	17:29			18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:46 (WEA 01)	07:54			06:52	06:38	05:35	05:00
	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)	17:33			18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:46 (WEA 01)	07:50			06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	29	10:15 (WEA 01)	17:35			18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:46 (WEA 01)	07:48			06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	30	10:16 (WEA 01)	17:37			18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:46 (WEA 01)	07:46			06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	31	10:17 (WEA 01)	17:39			18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:12 (WEA 03)	07:44			06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	37	10:17 (WEA 01)	17:41			18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:10 (WEA 03)	07:42			06:37	06:24	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	06:22	05:23	04:59
	16:46	45	10:19 (WEA 01)	17:45			18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:08 (WEA 03)	07:37			06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	48	10:19 (WEA 01)	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	50	10:20 (WEA 01)	17:49			18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:07 (WEA 03)	07:33			06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	50	10:19 (WEA 01)	17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:07 (WEA 03)	07:31			06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	51	10:20 (WEA 01)	17:53			18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:06 (WEA 03)	07:29			06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	53	10:20 (WEA 01)	17:55			18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:07 (WEA 03)	07:26			06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	53	10:20 (WEA 01)	17:57			18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:06 (WEA 03)	07:24			06:18	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)	18:00			18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:07 (WEA 03)	07:20			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)				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	48	10:19 (WEA 01)				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:09 (WEA 03)				07:06		05:08	
	17:08	46	10:19 (WEA 01)				20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		1120			153					

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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	August	September	Oktober	November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28	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	05:05	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		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)
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48	16	09:40 (WEA 01)	16:11	22	09:55 (WEA 01)
7	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36		08:43 (WEA 03)	08:27		09:33 (WEA 01)
	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46	26	09:43 (WEA 01)	16:11	21	09:54 (WEA 01)
8	05:10	05:54	06:48	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	05:56	06:49	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)	08:31		09:37 (WEA 01)
	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41	43	09:48 (WEA 01)	16:10	19	10:21 (WEA 02)
11	05:13	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	09:49 (WEA 01)	16:10	21	10:23 (WEA 02)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45		08:39 (WEA 03)	08:33		09:40 (WEA 01)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	48	09:50 (WEA 01)	16:09	23	10:26 (WEA 02)
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	09:51 (WEA 01)	16:09	22	10:27 (WEA 02)
14	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49		08:39 (WEA 03)	08:35		09:42 (WEA 01)
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34	51	09:52 (WEA 01)	16:09	23	10:28 (WEA 02)
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	23	10:29 (WEA 02)
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	16:31	54	09:53 (WEA 01)	16:09	22	10:29 (WEA 02)
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	20	10:29 (WEA 02)
18	05:22	06:11	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)	08:39		09:48 (WEA 01)
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	51	09:54 (WEA 01)	16:10	17	10:31 (WEA 02)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		08:42 (WEA 03)	08:40		09:49 (WEA 01)
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	50	09:54 (WEA 01)	16:10	15	10:31 (WEA 02)
21	05:26	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	50	09:55 (WEA 01)	16:11	14	10:32 (WEA 02)
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	18:18	16:23	47	09:55 (WEA 01)	16:11	14	10:32 (WEA 02)
23	05:29	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	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)	08:42		09:49 (WEA 01)
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	38	09:56 (WEA 01)	16:13	19	10:33 (WEA 02)
26	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	17:10	16:19	31	09:56 (WEA 01)	16:14	19	10:34 (WEA 02)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		09:25 (WEA 01)	08:43		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	20:29	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)	08:43		09:49 (WEA 01)
	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	28	09:55 (WEA 01)	16:16	23	10:35 (WEA 02)
30	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		09:28 (WEA 01)	08:43		09:49 (WEA 01)
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	28	09:56 (WEA 01)	16:17	23	10:35 (WEA 02)
31	05:41	06:34		07:23				08:43		09:49 (WEA 01)
	21:26	20:22		16:59				16:18	23	10:35 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						1032			639	

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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	08:43		09:53 (WEA 01)	08:14		09:21 (WEA 03)	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19	27	10:20 (WEA 01)	17:10	10	09:31 (WEA 03)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:54 (WEA 01)	08:12		09:25 (WEA 03)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	27	10:21 (WEA 01)	17:12	2	09:27 (WEA 03)	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:54 (WEA 01)	08:10			07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	28	10:22 (WEA 01)	17:14			18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		09:54 (WEA 01)	08:09			07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	28	10:22 (WEA 01)	17:15			18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:55 (WEA 01)	08:07			07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	28	10:23 (WEA 01)	17:17			18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:54 (WEA 01)	08:05			07:06	06:52	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	06:49	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)	08:01			07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	30	10:25 (WEA 01)	17:23			18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:55 (WEA 01)	08:00			06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	31	10:26 (WEA 01)	17:25			18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:55 (WEA 01)	07:58			06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	31	10:26 (WEA 01)	17:27			18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:19 (WEA 03)	07:56			06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	33	10:26 (WEA 01)	17:29			18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:16 (WEA 03)	07:54			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	05:00
	16:36	42	10:27 (WEA 01)	17:33			18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:15 (WEA 03)	07:50			06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	45	10:28 (WEA 01)	17:35			18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:14 (WEA 03)	07:48			06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	47	10:28 (WEA 01)	17:37			18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:14 (WEA 03)	07:46			06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	48	10:29 (WEA 01)	17:39			18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:14 (WEA 03)	07:44			06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	49	10:29 (WEA 01)	17:41			18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:14 (WEA 03)	07:42			06:37	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	06:19	05:22	04:59
	16:47	53	10:30 (WEA 01)	17:47			18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:14 (WEA 03)	07:35			06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	51	10:30 (WEA 01)	17:49			18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:13 (WEA 03)	07:33			06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	52	10:30 (WEA 01)	17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:14 (WEA 03)	07:31			06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	51	10:30 (WEA 01)	17:53			18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:14 (WEA 03)	07:29			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)	07:26			06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	48	10:29 (WEA 01)	17:57			18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:15 (WEA 03)	07:24			06:18	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	06:04	05:13	05:01
	17:00	44	10:28 (WEA 01)	18:00			18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:16 (WEA 03)	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	41	10:27 (WEA 01)	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:17 (WEA 03)				07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04	36	10:26 (WEA 01)				19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17		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	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		1220			12					

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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	September	Oktober	November			Dezember		
1	05:04	05:43	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		09:39 (WEA 01)
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	31	10:10 (WEA 01)
4	05:06	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	30	10:09 (WEA 01)
5	05:07	05:49	06:43	07:35	07:32			08:24		09:40 (WEA 01)
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	30	10:10 (WEA 01)
6	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34			08:26		09:41 (WEA 01)
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	29	10:10 (WEA 01)
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	28	10:09 (WEA 01)
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			16:10	28	10:10 (WEA 01)
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	08:59 (WEA 03)	16:10	27	10:10 (WEA 01)
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	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	06:55	07:47	07:45		08:49 (WEA 03)	08:33		09:45 (WEA 01)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	32	09:56 (WEA 01)	16:09	26	10:11 (WEA 01)
13	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47		08:48 (WEA 03)	08:34		09:46 (WEA 01)
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36	37	09:57 (WEA 01)	16:09	25	10:11 (WEA 01)
14	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49		08:48 (WEA 03)	08:35		09:46 (WEA 01)
	21:50	20:59	19:48	18:36	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	19:46	18:34	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)	16:09	24	10:11 (WEA 01)
17	05:20	06:10	07:03	07:56	07:55		08:47 (WEA 03)	08:37		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	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	24	10:12 (WEA 01)
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	19:36	18:25	16:27	51	10:04 (WEA 01)	16:10	24	10:13 (WEA 01)
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	24	10:13 (WEA 01)
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02		08:49 (WEA 03)	08:40		09:50 (WEA 01)
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	51	10:05 (WEA 01)	16:11	24	10:14 (WEA 01)
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	24	10:14 (WEA 01)
23	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		08:50 (WEA 03)	08:41		09:51 (WEA 01)
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	51	10:06 (WEA 01)	16:12	24	10:15 (WEA 01)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		08:51 (WEA 03)	08:42		09:51 (WEA 01)
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	51	10:07 (WEA 01)	16:12	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)	16:13	24	10:15 (WEA 01)
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		08:53 (WEA 03)	08:42		09:52 (WEA 01)
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	48	10:08 (WEA 01)	16:14	25	10:17 (WEA 01)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		08:53 (WEA 03)	08:43		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)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		08:55 (WEA 03)	08:43		09:53 (WEA 01)
	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		08:56 (WEA 03)	08:43		09:53 (WEA 01)
	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	42	10:08 (WEA 01)	16:16	25	10:18 (WEA 01)
30	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		08:58 (WEA 03)	08:43		09:53 (WEA 01)
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	40	10:09 (WEA 01)	16:17	26	10:19 (WEA 01)
31	05:41	06:34		07:23				08:43		09:54 (WEA 01)
	21:26	20:22		16:59				16:18	26	10:20 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						917			815	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**Schattenrezeptor:** 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	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November			Dezember		
1	08:43		09:31 (WEA 03)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:07	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		09:17 (WEA 03)
	16:19	50	10:59 (WEA 01)	17:10	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)	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 03)
	16:20	50	11:00 (WEA 01)	17:12	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)	17:14	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)	08:09	07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		09:18 (WEA 03)
	16:23	50	11:00 (WEA 01)	17:15	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)	08:07	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)	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	50	10:47 (WEA 01)
6	08:42		09:33 (WEA 03)	08:05	07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34			08:26		09:19 (WEA 03)
	16:25	49	11:01 (WEA 01)	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	50	10:47 (WEA 01)
7	08:41		09:33 (WEA 03)	08:03	07:04	06:49	05:44	05:03	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36			08:27		09:19 (WEA 03)
	16:27	50	11:01 (WEA 01)	17:21	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)
8	08:41		09:34 (WEA 03)	08:01	07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28		09:21 (WEA 03)
	16:28	49	11:01 (WEA 01)	17:23	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)
	16:32	46	11:01 (WEA 01)	17:29	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)	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33		09:23 (WEA 03)
	16:34	45	11:00 (WEA 01)	17:31	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		09:36 (WEA 03)	07:52	06:49	06:35	05:33	05:00	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47			08:34		09:24 (WEA 03)
	16:36	43	11:00 (WEA 01)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09	49	10:51 (WEA 01)
14	08:37		09:36 (WEA 03)	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		09:24 (WEA 03)
	16:37	42	11:00 (WEA 01)	17:35	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		09:37 (WEA 03)	07:48	06:45	06:31	05:30	05:00	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51			08:36		09:25 (WEA 03)
	16:39	38	10:59 (WEA 01)	17:37	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	05:28	04:59	05:19	06:08	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	21:21	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)	07:44	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)	17:41	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)	07:42	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)	17:43	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		09:41 (WEA 03)	07:39	06:35	06:22	05:23	04:59	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58			08:39		09:27 (WEA 03)
	16:45	16	09:57 (WEA 03)	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27			16:10	49	10:54 (WEA 01)
20	08:31		09:42 (WEA 03)	07:37	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 03)
	16:47	14	09:56 (WEA 03)	17:47	18:40	20:36	21:28	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	7	09:28 (WEA 03)	16:10	49	10:54 (WEA 01)
21	08:29		09:44 (WEA 03)	07:35	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 03)
	16:49	11	09:55 (WEA 03)	17:49	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 01)
22	08:28		09:46 (WEA 03)	07:33	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 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	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			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)	16:12	49	10:56 (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		09:17 (WEA 03)	08:42		09:29 (WEA 03)
	16:56			17:57	18:49	20:45	21:35	22:00	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	30	10:35 (WEA 01)	16:13	48	10:56 (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		09:17 (WEA 03)	08:42		09:30 (WEA 03)
	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		09:16 (WEA 03)	08:43		09:30 (WEA 03)
	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	06:13	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			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				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)
	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)	16:16	50	10:59 (WEA 01)
30	08:17				07:08	05:58	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				07:06		05:08		05:41	06:34		07:23				08:43		09:32 (WEA 03)
	17:08				20:00		21:43		21:26	20:22		16:59				16:18	50	11:00 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung		842												301			1527	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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 Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November			Dezember		
1	08:43		09:51 (WEA 03)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:07	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		09:41 (WEA 03)
	16:19	46	11:30 (WEA 01)	17:10	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)	08:12	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)	17:12	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	05:05	05:46	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	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	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)	08:05	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)	17:19	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		09:55 (WEA 03)	08:03	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)	17:21	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)
8	08:41		09:56 (WEA 03)	08:01	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	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)	08:00	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)	17:25	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)	07:58	06:57	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:31		09:41 (WEA 03)
	16:31	23	11:25 (WEA 01)	17:27	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)	07:56	06:54	06:40	05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44			08:32		09:41 (WEA 03)
	16:32	16	10:15 (WEA 03)	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39			16:10	46	11:20 (WEA 01)
12	08:38		10:00 (WEA 03)	07:54	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)	17:31	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)	07:52	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)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	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	05:18	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	06:42	06:28	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	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)
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		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	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	18:23	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)
	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)
	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		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	06:18	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)	16:15	48	11:30 (WEA 01)
29	08:18				07:11	06:00	05:10	05:03	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15		09:42 (WEA 03)	08:43		09:50 (WEA 03)
	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	12	09:54 (WEA 03)	16:16	48	11:30 (WEA 01)
30	08:17				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				19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	14	09:56 (WEA 03)	16:17	47	11:31 (WEA 01)
31	08:15				07:06		05:08		05:41	06:34		07:23				08:43		09:51 (WEA 03)
	17:08				20:00		21:43		21:26	20:22		16:59				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												40			1358	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**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			Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:43		13:07 (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	5	13:12 (WEA 01)	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		
	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	08:21		
	16:22			17:14	18:08	20:05	20:59	21:46	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54	16:13		
4	08:42			08:09	07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30	08:23		
	16:23			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			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			08:05	07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	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	08:27		
	16:27			17:21	18:16	20:12	21:06	21:51	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46	16:11		
8	08:41			08:01	07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38	08:28		
	16:28			17:23	18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44	16:10		
9	08:40			08:00	06:59	06:45	05:40	05:02	05:11	05:56	06:49	07:42	07:40	08:29		
	16:29			17:25	18:19	20:16	21:09	21:52	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43	16:10		
10	08:40			07:58	06:57	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42	08:30		
	16:31			17:27	18:21	20:18	21:11	21:53	21:54	21:08	19:58	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	07:45	07:43	08:32		12:57 (WEA 01)
	16:32			17:29	18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	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)
	16:34			17:31	18:25	20:21	21:15	21:55	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	16:09	8	13:05 (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		12:56 (WEA 01)
	16:35			17:33	18:27	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			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)
	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		12:55 (WEA 01)
	16:40			17:39	18:32	20:28	21:21	21:57	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31	16:09	14	13:09 (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		12:55 (WEA 01)
	16:42			17:41	18:34	20:30	21:23	21:58	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	16:10	15	13:10 (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		12:55 (WEA 01)
	16:44			17:43	18:36	20:32	21:24	21:58	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	16:10	16	13:11 (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		12:56 (WEA 01)
	16:45			17:45	18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	16:10	16	13:12 (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		12:56 (WEA 01)
	16:47			17:47	18:40	20:36	21:27	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	16:10	16	13:12 (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		12:56 (WEA 01)
	16:49			17:49	18:41	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			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)
	16:51			17:51	18:43	20:39	21:31	21:59	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	16:11	17	13:13 (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		12:58 (WEA 01)
	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	08:26			07:29	06:23	06:10	05:16	05:00	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07	08:42		12:58 (WEA 01)
	16:54			17:55	18:47	20:43	21:33	22:00	21:37	20:38	19:24	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	06:18	06:06	05:14	05:01	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10	08:42		13:00 (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	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	08:43		13:00 (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	15	13:15 (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	08:43		13:01 (WEA 01)
	17:02			18:02	18:54	20:50	21:39	21:59	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	16:15	14	13:15 (WEA 01)
29	08:18				07:11	06:00	05:10	05:02	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15	08:43		13:02 (WEA 01)
	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	16:16	12	13:14 (WEA 01)
30	08:17				07:08	05:58	05:09	05:03	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17	08:43		13:03 (WEA 01)
	17:06				19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	16:17	11	13:14 (WEA 01)
31	08:15				07:06		05:08		05:41	06:34		07:23		08:43		13:04 (WEA 01)
	17:08				20:00		21:43		21:26	20:22		16:59		16:18	9	13:13 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507	509	458	382	329	261	236		
astr.max.mögl.Beschattung		5													280	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	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	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	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	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	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		
4	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		
5	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	20:09	21:02	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	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	08:27		13:50 (WEA 01)
	16:27			17:21	18:15	20:12	21:06	21:51	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46	16:11	6	13:56 (WEA 01)
8	08:41			08:01	07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38	08:28		13:49 (WEA 01)
	16:28			17:23	18:17	20:14	21:08	21:52	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44	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	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	16:10	12	14:00 (WEA 01)
10	08:40			07:58	06:56	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42	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	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	08:32		13:47 (WEA 01)
	16:32			17:29	18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39	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	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		13:48 (WEA 01)
	16:35			17:33	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		13:48 (WEA 01)
	16:37			17:35	18:29	20:25	21:18	21:56	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34	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	08:36		13:48 (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	18	14:06 (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		13:48 (WEA 01)
	16:40			17:39	18:32	20:28	21:21	21:57	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31	16:09	18	14:06 (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		13:48 (WEA 01)
	16:42			17:41	18:34	20:30	21:23	21:58	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30	16:09	19	14:07 (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		13:49 (WEA 01)
	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)
19	08:32			07:39	06:35	06:21	05:23	04:59	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58	08:39		13:49 (WEA 01)
	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		13:49 (WEA 01)
	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		13:50 (WEA 01)
	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		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)
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		13:51 (WEA 01)
	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)
	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)
28	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)
29	08:18				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				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)
30	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)
	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				07:06		05:08		05:41	06:34		07:23		08:43		13:56 (WEA 01)
	17:08				20:00		21:43		21:26	20:22		16:59		16:18	16	14:12 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507	509	458	382	329	261	236		
astr.max.mögl.Beschattung		55													417	

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**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

	Januar			Februar			März	April	Mai	Juni
1	08:43		12:54 (WEA 03)	08:14		15:14 (WEA 01)	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19	28	14:35 (WEA 02)	17:10	32	15:46 (WEA 01)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		12:56 (WEA 03)	08:12		15:14 (WEA 01)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:20	26	14:36 (WEA 02)	17:12	32	15:46 (WEA 01)	18:06	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	20:05	20:59	21:46
4	08:42		14:24 (WEA 02)	08:09		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	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)	17:19	27	15:45 (WEA 01)	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03		15:19 (WEA 01)	07:04	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	06:47	05:42	05:02
	16:28			17:23	23	15:43 (WEA 01)	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00		15:22 (WEA 01)	06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29			17:25	20	15:42 (WEA 01)	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40			07:58		15:24 (WEA 01)	06:56	06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27	16	15:40 (WEA 01)	18:21	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	08:37		15:21 (WEA 01)	07:52			06:49	06:35	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)	07:50			06:47	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			06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	15	15:33 (WEA 01)	17:37			18:30	20:27	21:19	21:57
16	08:35		15:17 (WEA 01)	07:46			06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	18	15:35 (WEA 01)	17:39			18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		15:16 (WEA 01)	07:44			06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	21	15:37 (WEA 01)	17:41			18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		15:16 (WEA 01)	07:42			06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	22	15:38 (WEA 01)	17:43			18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		15:14 (WEA 01)	07:39			06:35	06:21	05:23	04:59
	16:45	25	15:39 (WEA 01)	17:45			18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:14 (WEA 01)	07:37			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	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)	17:53			18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		15:13 (WEA 01)	07:29			06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	30	15:43 (WEA 01)	17:55			18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24		15:13 (WEA 01)	07:26			06:20	06:08	05:15	05:01
	16:56	31	15:44 (WEA 01)	17:56			18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		15:13 (WEA 01)	07:24			06:18	06:06	05:14	05:01
	16:58	32	15:45 (WEA 01)	17:58			18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		15:14 (WEA 01)	07:22			06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00	32	15:46 (WEA 01)	18:00			18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		15:13 (WEA 01)	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	33	15:46 (WEA 01)	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		15:13 (WEA 01)				07:11	06:00	05:10	05:02
	17:04	33	15:46 (WEA 01)				19:56	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)				07:06		05:08	
	17:08	33	15:47 (WEA 01)				19:59		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		588			273					

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**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	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25		14:52 (WEA 01)	08:18		
	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57	17	15:09 (WEA 01)	16:14		
2	05:04	05:44	06:37	07:29			07:26		14:51 (WEA 01)	08:20		
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	20	15:11 (WEA 01)	16:14		
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		14:50 (WEA 01)	08:21		
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	23	15:13 (WEA 01)	16:13		
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30		14:48 (WEA 01)	08:23		
	21:57	21:19	20:12	19:00			16:52	26	15:14 (WEA 01)	16:12		
5	05:07	05:49	06:42	07:35			07:32		14:47 (WEA 01)	08:24		
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	28	15:15 (WEA 01)	16:12		
6	05:08	05:51	06:44	07:36			07:34		14:47 (WEA 01)	08:25		14:14 (WEA 02)
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	29	15:16 (WEA 01)	16:11	5	14:19 (WEA 02)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36		14:46 (WEA 01)	08:27		14:12 (WEA 02)
	21:56	21:13	20:05	18:52			16:46	30	15:16 (WEA 01)	16:11	9	14:21 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38		14:46 (WEA 01)	08:28		14:12 (WEA 02)
	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	31	15:17 (WEA 01)	16:10	11	14:23 (WEA 02)
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40		14:45 (WEA 01)	08:29		12:47 (WEA 03)
	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	32	15:17 (WEA 01)	16:10	19	14:24 (WEA 02)
10	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42		14:45 (WEA 01)	08:30		12:46 (WEA 03)
	21:53	21:08	19:58	18:45			16:41	32	15:17 (WEA 01)	16:10	23	14:25 (WEA 02)
11	05:13	05:59	06:53	07:45			07:43		14:45 (WEA 01)	08:32		12:45 (WEA 03)
	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	32	15:17 (WEA 01)	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	15:18 (WEA 01)	16:09	30	14:27 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		14:45 (WEA 01)	08:34		12:45 (WEA 03)
	21:51	21:02	19:50	18:38			16:36	33	15:18 (WEA 01)	16:09	32	14:28 (WEA 02)
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49		14:45 (WEA 01)	08:35		12:45 (WEA 03)
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	33	15:18 (WEA 01)	16:09	34	14:29 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		14:45 (WEA 01)	08:36		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	06:08	07:01	07:55			07:53		14:46 (WEA 01)	08:37		12:44 (WEA 03)
	21:48	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)	08:38		12:45 (WEA 03)
	21:45	20:51	19:38	18:27			16:29	30	15:17 (WEA 01)	16:10	38	14:31 (WEA 02)
19	05:23	06:13	07:07	08:00			07:58		14:48 (WEA 01)	08:39		12:45 (WEA 03)
	21:44	20:49	19:36	18:25			16:27	29	15:17 (WEA 01)	16:10	39	14:32 (WEA 02)
20	05:24	06:15	07:08	08:02			08:00		14:48 (WEA 01)	08:40		12:45 (WEA 03)
	21:43	20:47	19:33	18:23			16:26	29	15:17 (WEA 01)	16:10	40	14:32 (WEA 02)
21	05:26	06:17	07:10	08:04			08:02		14:49 (WEA 01)	08:40		12:46 (WEA 03)
	21:42	20:44	19:31	18:20			16:25	27	15:16 (WEA 01)	16:11	40	14:33 (WEA 02)
22	05:27	06:18	07:12	08:06			08:04		14:50 (WEA 01)	08:41		12:46 (WEA 03)
	21:40	20:42	19:29	18:18			16:23	26	15:16 (WEA 01)	16:11	40	14:33 (WEA 02)
23	05:29	06:20	07:14	08:08			08:05		14:51 (WEA 01)	08:41		12:47 (WEA 03)
	21:39	20:40	19:26	18:16			16:22	25	15:16 (WEA 01)	16:12	40	14:34 (WEA 02)
24	05:30	06:22	07:15	08:09			08:07		14:53 (WEA 01)	08:42		12:47 (WEA 03)
	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	06:23	07:17	07:11			08:09		14:54 (WEA 01)	08:42		12:47 (WEA 03)
	21:36	20:35	19:21	17:12			16:20	21	15:15 (WEA 01)	16:13	39	14:34 (WEA 02)
26	05:33	06:25	07:19	07:13			08:10		14:56 (WEA 01)	08:42		12:49 (WEA 03)
	21:34	20:33	19:19	17:10			16:19	18	15:14 (WEA 01)	16:14	38	14:35 (WEA 02)
27	05:35	06:27	07:21	07:15			08:12		14:57 (WEA 01)	08:43		12:50 (WEA 03)
	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18	15	15:12 (WEA 01)	16:14	36	14:35 (WEA 02)
28	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14		14:59 (WEA 01)	08:43		12:50 (WEA 03)
	21:31	20:29	19:14	17:05			16:17	12	15:11 (WEA 01)	16:15	36	14:35 (WEA 02)
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15		15:02 (WEA 01)	08:43		12:51 (WEA 03)
	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		12:52 (WEA 03)
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15			16:17	33	14:36 (WEA 02)
31	05:41	06:34		07:23		14:56 (WEA 01)				08:43		12:53 (WEA 03)
	21:26	20:22		16:59	10	15:06 (WEA 01)				16:18	30	14:35 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					10			756			823	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**Schattenrezeptor:** 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	08:43			08:14		15:30 (WEA 03)	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19			17:10	24	16:12 (WEA 02)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43			08:12		16:00 (WEA 02)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:20			17:12	10	16:10 (WEA 02)	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43			08:10		16:02 (WEA 02)	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22			17:13	6	16:08 (WEA 02)	18:08	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	8	15:31 (WEA 03)	17:17			18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		15:22 (WEA 03)	08:05			07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	10	15:32 (WEA 03)	17:19			18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		15:20 (WEA 03)	08:03			07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	13	15:33 (WEA 03)	17:21			18:15	20:12	21:06	21:51
8	08:41		15:21 (WEA 03)	08:01			07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	14	15:35 (WEA 03)	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)	17:25			18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		15:20 (WEA 03)	07:58			06:56	06:42	05:38	05:01
	16:31	17	15:37 (WEA 03)	17:27			18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		15:19 (WEA 03)	07:56			06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	19	15:38 (WEA 03)	17:29			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)	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)	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)	18:34	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	32	16:05 (WEA 02)	17:43	19	17:02 (WEA 01)	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		15:19 (WEA 03)	07:39		16:41 (WEA 01)	06:35	06:21	05:23	04:59
	16:45	35	16:06 (WEA 02)	17:45	21	17:02 (WEA 01)	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:19 (WEA 03)	07:37		16:42 (WEA 01)	06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	37	16:08 (WEA 02)	17:47	20	17:02 (WEA 01)	18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29		15:20 (WEA 03)	07:35		16:42 (WEA 01)	06:30	06:17	05:20	04:59
	16:49	40	16:10 (WEA 02)	17:49	20	17:02 (WEA 01)	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:20 (WEA 03)	07:33		16:43 (WEA 01)	06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	41	16:10 (WEA 02)	17:51	19	17:02 (WEA 01)	18:43	20:39	21:30	21:59
23	08:27		15:20 (WEA 03)	07:31		16:42 (WEA 01)	06:25	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
	16:58	42	16:13 (WEA 02)	17:58	7	16:55 (WEA 01)	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		15:23 (WEA 03)	07:22			06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00	41	16:13 (WEA 02)	18:00			18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		15:23 (WEA 03)	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	40	16:13 (WEA 02)	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		15:24 (WEA 03)				07:11	06:00	05:10	05:02
	17:04	38	16:13 (WEA 02)				19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17		15:26 (WEA 03)				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	34	16:13 (WEA 02)				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		15:28 (WEA 03)				07:06		05:08	
	17:08	30	16:13 (WEA 02)				19:59		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		770			260					

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**Schattenrezeptor:** 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	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	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	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	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30			08:23		15:05 (WEA 03)
	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)
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50			16:12	12	15:18 (WEA 03)
6	05:08	05:51	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	05:56	06:49	07:42			07:40		15:04 (WEA 03)	08:29		
	21:54	21:10	20:00	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)	08:30		
	21:53	21:08	19:58	18:45			16:41	25	15:43 (WEA 02)	16:10		
11	05:13	05:59	06:53	07:45			07:43		14:58 (WEA 03)	08:32		
	21:53	21:06	19:55	18:43			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)	16:09		
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		14:56 (WEA 03)	08:34		
	21:51	21:01	19:50	18:38			16:36	38	15:45 (WEA 02)	16:09		
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49		14:55 (WEA 03)	08:35		
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	40	15:45 (WEA 02)	16:09		
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		14:55 (WEA 03)	08:36		
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	41	15:45 (WEA 02)	16:09		
16	05:19	06:08	07:01	07:55		17:18 (WEA 01)	07:53		14:55 (WEA 03)	08:37		
	21:48	20:55	19:43	18:31	10	17:28 (WEA 01)	16:31	41	15:45 (WEA 02)	16:09		
17	05:20	06:10	07:03	07:56		17:16 (WEA 01)	07:55		14:54 (WEA 03)	08:37		
	21:46	20:53	19:41	18:29	14	17:30 (WEA 01)	16:30	43	15:46 (WEA 02)	16:09		
18	05:22	06:11	07:05	07:58		17:14 (WEA 01)	07:56		14:54 (WEA 03)	08:38		
	21:45	20:51	19:38	18:27	17	17:31 (WEA 01)	16:29	43	15:46 (WEA 02)	16:10		
19	05:23	06:13	07:07	08:00		17:13 (WEA 01)	07:58		14:54 (WEA 03)	08:39		
	21:44	20:49	19:36	18:25	19	17:32 (WEA 01)	16:27	42	15:45 (WEA 02)	16:10		
20	05:24	06:15	07:08	08:02		17:13 (WEA 01)	08:00		14:55 (WEA 03)	08:40		
	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)	08:40		
	21:41	20:44	19:31	18:20	20	17:32 (WEA 01)	16:25	40	15:45 (WEA 02)	16:11		
22	05:27	06:18	07:12	08:06		17:12 (WEA 01)	08:04		14:55 (WEA 03)	08:41		
	21:40	20:42	19:29	18:18	20	17:32 (WEA 01)	16:23	37	15:44 (WEA 02)	16:11		
23	05:29	06:20	07:14	08:07		17:12 (WEA 01)	08:05		14:56 (WEA 03)	08:41		
	21:39	20:40	19:26	18:16	20	17:32 (WEA 01)	16:22	36	15:44 (WEA 02)	16:12		
24	05:30	06:22	07:15	08:09		17:12 (WEA 01)	08:07		14:56 (WEA 03)	08:42		
	21:37	20:38	19:24	18:14	19	17:31 (WEA 01)	16:21	32	15:42 (WEA 02)	16:12		
25	05:32	06:23	07:17	07:11		16:13 (WEA 01)	08:09		14:57 (WEA 03)	08:42		
	21:36	20:35	19:21	17:12	18	16:31 (WEA 01)	16:20	24	15:21 (WEA 03)	16:13		
26	05:33	06:25	07:19	07:13		16:13 (WEA 01)	08:10		14:58 (WEA 03)	08:42		
	21:34	20:33	19:19	17:10	17	16:30 (WEA 01)	16:19	23	15:21 (WEA 03)	16:14		
27	05:35	06:27	07:21	07:15		16:14 (WEA 01)	08:12		14:58 (WEA 03)	08:43		
	21:33	20:31	19:16	17:08	15	16:29 (WEA 01)	16:18	22	15:20 (WEA 03)	16:14		
28	05:36	06:29	07:22	07:17		16:16 (WEA 01)	08:14		14:59 (WEA 03)	08:43		
	21:31	20:29	19:14	17:05	11	16:27 (WEA 01)	16:17	22	15:21 (WEA 03)	16:15		
29	05:38	06:30	07:24	07:19		16:19 (WEA 01)	08:15		15:00 (WEA 03)	08:43		
	21:30	20:26	19:12	17:03	4	16:23 (WEA 01)	16:16	21	15:21 (WEA 03)	16:16		
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17		15:01 (WEA 03)	08:43		
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	20	15:21 (WEA 03)	16:17		
31	05:41	06:34		07:23						08:43		
	21:26	20:22		16:59						16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					223			716			100	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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			Mai	Juni
1	08:43	08:14			07:17		17:13 (WEA 02)	07:04		18:56 (WEA 01)	05:56	05:07
	16:19	17:10			18:04	17	17:30 (WEA 02)	20:01	16	19:12 (WEA 01)	20:55	21:44
2	08:43	08:12			07:15		17:12 (WEA 02)	07:01		18:57 (WEA 01)	05:54	05:07
	16:20	17:12			18:06	18	17:30 (WEA 02)	20:03	13	19:10 (WEA 01)	20:57	21:45
3	08:43	08:10			07:13		17:11 (WEA 02)	06:59		18:59 (WEA 01)	05:52	05:06
	16:22	17:13			18:08	19	17:30 (WEA 02)	20:05	9	19:08 (WEA 01)	20:59	21:46
4	08:42	08:09			07:10		17:12 (WEA 02)	06:56			05:50	05:05
	16:23	17:15			18:10	19	17:31 (WEA 02)	20:07			21:01	21:47
5	08:42	08:07			07:08		17:11 (WEA 02)	06:54			05:48	05:04
	16:24	17:17			18:12	19	17:30 (WEA 02)	20:09			21:02	21:49
6	08:42	08:05			07:06		17:11 (WEA 02)	06:52			05:46	05:03
	16:25	17:19			18:14	18	17:29 (WEA 02)	20:10			21:04	21:50
7	08:41	08:03			07:03		17:11 (WEA 02)	06:49			05:44	05:03
	16:27	17:21			18:15	20	17:31 (WEA 03)	20:12			21:06	21:51
8	08:41	08:01			07:01		17:11 (WEA 03)	06:47			05:42	05:02
	16:28	17:23			18:17	21	17:32 (WEA 03)	20:14			21:08	21:51
9	08:40	07:59			06:59		17:10 (WEA 03)	06:45			05:40	05:02
	16:29	17:25			18:19	24	17:34 (WEA 03)	20:16			21:09	21:52
10	08:40	07:58			06:56		17:08 (WEA 03)	06:42			05:38	05:01
	16:31	17:27			18:21	25	17:33 (WEA 03)	20:18			21:11	21:53
11	08:39	07:56			06:54		17:08 (WEA 03)	06:40			05:37	05:01
	16:32	17:29			18:23	26	17:34 (WEA 03)	20:19			21:13	21:54
12	08:38	07:54			06:52		17:06 (WEA 03)	06:38			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)	06:35			05:33	05:00
	16:35	17:33			18:27	28	17:34 (WEA 03)	20:23			21:16	21:55
14	08:37	07:50			06:47		17:06 (WEA 03)	06:33			05:31	05:00
	16:37	17:35			18:28	27	17:33 (WEA 03)	20:25			21:18	21:56
15	08:36	07:48			06:45		17:06 (WEA 03)	06:31			05:30	05:00
	16:39	17:37			18:30	27	17:33 (WEA 03)	20:27			21:19	21:57
16	08:35	07:46			06:42		17:07 (WEA 03)	06:28			05:28	04:59
	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)	20:30			21:23	21:58
18	08:33	07:41			06:37		17:07 (WEA 03)	06:24			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)	20:34			21:26	21:59
20	08:31	07:37			06:33		17:09 (WEA 03)	06:19			05:22	04:59
	16:47	17:47			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
	16:49	17:49			18:41	14	17:25 (WEA 03)	20:37			21:29	21:59
22	08:28	07:33			06:28		17:15 (WEA 03)	06:15			05:19	05:00
	16:51	17:51			18:43	6	17:21 (WEA 03)	20:39			21:30	21:59
23	08:27	07:31			06:25		18:03 (WEA 01)	06:13			05:18	05:00
	16:53	17:53			18:45	9	18:12 (WEA 01)	20:41			21:32	21:59
24	08:26	07:29			06:23		18:00 (WEA 01)	06:10			05:16	05:00
	16:54	17:55			18:47	13	18:13 (WEA 01)	20:43			21:33	22:00
25	08:24	07:26			06:20		17:59 (WEA 01)	06:08			05:15	05:01
	16:56	17:56			18:49	16	18:15 (WEA 01)	20:45			21:35	22:00
26	08:23	07:24		17:19 (WEA 02)	06:18		17:57 (WEA 01)	06:06			05:14	05:01
	16:58	17:58	6	17:25 (WEA 02)	18:50	18	18:15 (WEA 01)	20:46			21:36	22:00
27	08:21	07:22		17:16 (WEA 02)	06:16		17:56 (WEA 01)	06:04			05:13	05:01
	17:00	18:00	11	17:27 (WEA 02)	18:52	19	18:15 (WEA 01)	20:48			21:38	22:00
28	08:20	07:20		17:14 (WEA 02)	06:13		17:55 (WEA 01)	06:02			05:12	05:02
	17:02	18:02	15	17:29 (WEA 02)	18:54	20	18:15 (WEA 01)	20:50			21:39	21:59
29	08:18				07:11		18:55 (WEA 01)	06:00			05:10	05:02
	17:04				19:56	20	19:15 (WEA 01)	20:52			21:40	21:59
30	08:17				07:08		18:56 (WEA 01)	05:58			05:09	05:03
	17:06				19:58	19	19:15 (WEA 01)	20:54			21:42	21:59
31	08:15				07:06		18:55 (WEA 01)				05:08	
	17:08				19:59	18	19:13 (WEA 01)				21:43	
Sonnenscheinstunden	253	274			367			419			491	507
astr.max.mögl.Beschattung			32			624			38			

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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

	Juli	August	September			Oktober			November	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)	16:57	16:14
2	05:04	05:44	06:37			07:29		17:45 (WEA 03)	07:26	08:20
	21:58	21:23	20:17			19:04	27	18:12 (WEA 03)	16:55	16:14
3	05:05	05:46	06:39			07:31		17:46 (WEA 03)	07:28	08:21
	21:58	21:21	20:14			19:02	26	18:12 (WEA 03)	16:54	16:13
4	05:06	05:48	06:41			07:33		17:46 (WEA 03)	07:30	08:23
	21:57	21:19	20:12			19:00	25	18:11 (WEA 03)	16:52	16:12
5	05:07	05:49	06:42			07:35		17:47 (WEA 03)	07:32	08:24
	21:57	21:17	20:10			18:57	23	18:10 (WEA 03)	16:50	16:12
6	05:08	05:51	06:44			07:36		17:48 (WEA 03)	07:34	08:25
	21:56	21:15	20:07			18:55	20	18:08 (WEA 03)	16:48	16:11
7	05:09	05:53	06:46			07:38		17:47 (WEA 02)	07:36	08:27
	21:56	21:13	20:05			18:52	19	18:06 (WEA 03)	16:46	16:11
8	05:10	05:54	06:48			07:40		17:46 (WEA 02)	07:38	08:28
	21:55	21:11	20:03			18:50	19	18:05 (WEA 02)	16:44	16:10
9	05:11	05:56	06:49		18:53 (WEA 01)	07:42		17:46 (WEA 02)	07:40	08:29
	21:54	21:10	20:00	9	19:02 (WEA 01)	18:48	19	18:05 (WEA 02)	16:43	16:10
10	05:12	05:58	06:51		18:50 (WEA 01)	07:44		17:46 (WEA 02)	07:42	08:30
	21:53	21:08	19:58	13	19:03 (WEA 01)	18:45	19	18:05 (WEA 02)	16:41	16:10
11	05:13	05:59	06:53		18:49 (WEA 01)	07:45		17:46 (WEA 02)	07:43	08:32
	21:53	21:06	19:55	16	19:05 (WEA 01)	18:43	18	18:04 (WEA 02)	16:39	16:09
12	05:14	06:01	06:55		18:48 (WEA 01)	07:47		17:46 (WEA 02)	07:45	08:33
	21:52	21:04	19:53	17	19:05 (WEA 01)	18:41	18	18:04 (WEA 02)	16:38	16:09
13	05:15	06:03	06:56		18:46 (WEA 01)	07:49		17:47 (WEA 02)	07:47	08:34
	21:51	21:01	19:50	19	19:05 (WEA 01)	18:38	16	18:03 (WEA 02)	16:36	16:09
14	05:16	06:04	06:58		18:46 (WEA 01)	07:51		17:48 (WEA 02)	07:49	08:35
	21:50	20:59	19:48	19	19:05 (WEA 01)	18:36	13	18:01 (WEA 02)	16:34	16:09
15	05:18	06:06	07:00		18:46 (WEA 01)	07:53		17:49 (WEA 02)	07:51	08:36
	21:49	20:57	19:46	19	19:05 (WEA 01)	18:34	9	17:58 (WEA 02)	16:33	16:09
16	05:19	06:08	07:01		18:46 (WEA 01)	07:55			07:53	08:36
	21:48	20:55	19:43	19	19:05 (WEA 01)	18:31			16:31	16:09
17	05:20	06:10	07:03		18:45 (WEA 01)	07:56			07:55	08:37
	21:46	20:53	19:41	18	19:03 (WEA 01)	18:29			16:30	16:09
18	05:22	06:11	07:05		18:46 (WEA 01)	07:58			07:56	08:38
	21:45	20:51	19:38	16	19:02 (WEA 01)	18:27			16:29	16:10
19	05:23	06:13	07:07		18:47 (WEA 01)	08:00			07:58	08:39
	21:44	20:49	19:36	14	19:01 (WEA 01)	18:25			16:27	16:10
20	05:24	06:15	07:08		18:48 (WEA 01)	08:02			08:00	08:39
	21:43	20:47	19:33	10	18:58 (WEA 01)	18:23			16:26	16:10
21	05:26	06:16	07:10		18:52 (WEA 01)	08:04			08:02	08:40
	21:41	20:44	19:31	1	18:53 (WEA 01)	18:20			16:25	16:11
22	05:27	06:18	07:12		17:57 (WEA 03)	08:06			08:03	08:41
	21:40	20:42	19:29	13	18:10 (WEA 03)	18:18			16:23	16:11
23	05:29	06:20	07:14		17:53 (WEA 03)	08:07			08:05	08:41
	21:39	20:40	19:26	18	18:11 (WEA 03)	18:16			16:22	16:12
24	05:30	06:22	07:15		17:52 (WEA 03)	08:09			08:07	08:42
	21:37	20:38	19:24	20	18:12 (WEA 03)	18:14			16:21	16:12
25	05:32	06:23	07:17		17:50 (WEA 03)	07:11			08:09	08:42
	21:36	20:35	19:21	23	18:13 (WEA 03)	17:12			16:20	16:13
26	05:33	06:25	07:19		17:49 (WEA 03)	07:13			08:10	08:42
	21:34	20:33	19:19	25	18:14 (WEA 03)	17:10			16:19	16:14
27	05:35	06:27	07:21		17:47 (WEA 03)	07:15			08:12	08:42
	21:33	20:31	19:16	27	18:14 (WEA 03)	17:08			16:18	16:14
28	05:36	06:29	07:22		17:47 (WEA 03)	07:17			08:14	08:43
	21:31	20:29	19:14	27	18:14 (WEA 03)	17:05			16:17	16:15
29	05:38	06:30	07:24		17:46 (WEA 03)	07:19			08:15	08:43
	21:29	20:26	19:12	28	18:14 (WEA 03)	17:03			16:16	16:16
30	05:39	06:32	07:26		17:46 (WEA 03)	07:21			08:17	08:43
	21:28	20:24	19:09	28	18:14 (WEA 03)	17:01			16:15	16:17
31	05:41	06:34				07:23				08:43
	21:26	20:22				16:59				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382			329			261	236
astr.max.mögl.Beschattung				399			299			

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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

	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	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)	20:57	21:45
3	08:42	08:10	07:13			06:59		19:07 (WEA 03)	05:52	05:06
	16:22	17:13	18:08			20:05	20	19:27 (WEA 03)	20:59	21:46
4	08:42	08:09	07:10			06:56		19:07 (WEA 03)	05:50	05:05
	16:23	17:15	18:10			20:07	20	19:27 (WEA 03)	21:01	21:47
5	08:42	08:07	07:08			06:54		19:07 (WEA 03)	05:48	05:04
	16:24	17:17	18:12			20:08	22	19:41 (WEA 01)	21:02	21:49
6	08:42	08:05	07:06			06:52		19:07 (WEA 03)	05:46	05:03
	16:25	17:19	18:14			20:10	28	19:44 (WEA 01)	21:04	21:50
7	08:41	08:03	07:03			06:49		19:08 (WEA 03)	05:44	05:03
	16:27	17:21	18:15			20:12	28	19:45 (WEA 01)	21:06	21:51
8	08:41	08:01	07:01			06:47		19:09 (WEA 03)	05:42	05:02
	16:28	17:23	18:17			20:14	27	19:45 (WEA 01)	21:08	21:51
9	08:40	07:59	06:59			06:45		19:11 (WEA 03)	05:40	05:02
	16:29	17:25	18:19			20:16	23	19:45 (WEA 01)	21:09	21:52
10	08:39	07:58	06:56			06:42		19:31 (WEA 01)	05:38	05:01
	16:31	17:27	18:21			20:18	14	19:45 (WEA 01)	21:11	21:53
11	08:39	07:56	06:54			06:40		19:30 (WEA 01)	05:37	05:01
	16:32	17:29	18:23			20:19	14	19:44 (WEA 01)	21:13	21:54
12	08:38	07:54	06:52			06:37		19:31 (WEA 01)	05:35	05:00
	16:34	17:31	18:25			20:21	13	19:44 (WEA 01)	21:14	21:55
13	08:37	07:52	06:49			06:35		19:32 (WEA 01)	05:33	05:00
	16:35	17:33	18:27			20:23	11	19:43 (WEA 01)	21:16	21:55
14	08:37	07:50	06:47			06:33		19:33 (WEA 01)	05:31	05:00
	16:37	17:35	18:28			20:25	8	19:41 (WEA 01)	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	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)	06:24			05:25	04:59
	16:44	17:43	18:36	9	18:10 (WEA 02)	20:32			21:24	21:58
19	08:32	07:39	06:35		17:59 (WEA 02)	06:21			05:23	04:59
	16:45	17:45	18:38	12	18:11 (WEA 02)	20:34			21:26	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)	06:13			05:18	05:00
	16:53	17:53	18:45	14	18:11 (WEA 02)	20:41			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	07:24	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)	06:02			05:12	05:02
	17:02	18:02	18:54	2	18:19 (WEA 03)	20:50			21:39	21:59
29	08:18		07:11		19:13 (WEA 03)	06:00			05:10	05:02
	17:04		19:56	11	19:24 (WEA 03)	20:52			21:40	21:59
30	08:17		07:08		19:11 (WEA 03)	05:58			05:09	05:03
	17:06		19:58	15	19:26 (WEA 03)	20:54			21:42	21:59
31	08:15		07:06		19:09 (WEA 03)				05:08	
	17:08		19:59	17	19:26 (WEA 03)				21:43	
Sonnenscheinstunden	253	274	367			419			491	507
astr.max.mögl.Beschattung				153			265			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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			September			Oktober	November	Dezember
1	05:04	05:43			06:36		19:30 (WEA 01)	07:28	07:24	08:18
	21:59	21:24			20:19	14	19:44 (WEA 01)	19:07	16:57	16:14
2	05:04	05:44			06:37		19:29 (WEA 01)	07:29	07:26	08:20
	21:58	21:23			20:17	14	19:43 (WEA 01)	19:04	16:55	16:14
3	05:05	05:46			06:39		19:09 (WEA 03)	07:31	07:28	08:21
	21:58	21:21			20:14	22	19:43 (WEA 01)	19:02	16:54	16:13
4	05:06	05:48			06:41		19:06 (WEA 03)	07:33	07:30	08:23
	21:57	21:19			20:12	27	19:42 (WEA 01)	19:00	16:52	16:12
5	05:07	05:49			06:42		19:04 (WEA 03)	07:35	07:32	08:24
	21:57	21:17			20:10	28	19:41 (WEA 01)	18:57	16:50	16:12
6	05:08	05:51			06:44		19:03 (WEA 03)	07:36	07:34	08:25
	21:56	21:15			20:07	28	19:40 (WEA 01)	18:55	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)	18:52	16:46	16:11
8	05:10	05:54			06:48		19:01 (WEA 03)	07:40	07:38	08:28
	21:55	21:11			20:03	20	19:21 (WEA 03)	18:50	16:44	16:10
9	05:11	05:56			06:49		19:01 (WEA 03)	07:42	07:40	08:29
	21:54	21:10			20:00	20	19:21 (WEA 03)	18:48	16:43	16:10
10	05:12	05:58			06:51		19:00 (WEA 03)	07:44	07:42	08:30
	21:53	21:08			19:58	20	19:20 (WEA 03)	18:45	16:41	16:10
11	05:13	05:59			06:53		19:01 (WEA 03)	07:45	07:43	08:32
	21:53	21:06			19:55	18	19:19 (WEA 03)	18:43	16:39	16:09
12	05:14	06:01			06:54		19:01 (WEA 03)	07:47	07:45	08:33
	21:52	21:04			19:53	17	19:18 (WEA 03)	18:41	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)	18:34	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)	07:56	07:55	08:37
	21:46	20:53			19:41	4	18:53 (WEA 02)	18:29	16:30	16:09
18	05:22	06:11			07:05		18:46 (WEA 02)	07:58	07:56	08:38
	21:45	20:51			19:38	10	18:56 (WEA 02)	18:27	16:29	16:10
19	05:23	06:13			07:07		18:44 (WEA 02)	08:00	07:58	08:39
	21:44	20:49			19:36	13	18:57 (WEA 02)	18:25	16:27	16:10
20	05:24	06:15			07:08		18:43 (WEA 02)	08:02	08:00	08:39
	21:43	20:47			19:33	14	18:57 (WEA 02)	18:23	16:26	16:10
21	05:26	06:16			07:10		18:42 (WEA 02)	08:04	08:02	08:40
	21:41	20:44			19:31	15	18:57 (WEA 02)	18:20	16:25	16:11
22	05:27	06:18			07:12		18:42 (WEA 02)	08:06	08:03	08:41
	21:40	20:42			19:29	15	18:57 (WEA 02)	18:18	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)	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	08:42
	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			17:05	16:17	16:15
29	05:38	06:30		19:34 (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	16:16
30	05:39	06:32		19:31 (WEA 01)	07:26			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)				07:23		08:43
	21:26	20:22	14	19:44 (WEA 01)				16:59		16:18
Sonnenscheinstunden	509	458			382			329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung			34			396				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**Schattenrezeptor:** 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	08:43	08:14	07:17	07:04	05:56			05:08		
	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	08:43	08:10	07:13	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	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	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)	05:01		
	16:31	17:27	18:21	20:18	21:11	2	06:07 (WEA 02)	21:53		
11	08:39	07:56	06:54	06:40	05:37		06:03 (WEA 02)	05:01		05:32 (WEA 01)
	16:33	17:29	18:23	20:19	21:13	5	06:08 (WEA 02)	21:54	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		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	08:36	07:48	06:45	06:31	05:30		05:57 (WEA 02)	05:00		05:31 (WEA 01)
	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)
	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	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	06:08	05:15			05:01		05:33 (WEA 01)
	16:56	17:57	18:49	20:45	21:35			22:00	5	05:38 (WEA 01)
26	08:23	07:24	06:18	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	08:21	07:22	06:16	06:04	05:13			05:02		05:34 (WEA 01)
	17:00	18:00	18:52	20:48	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)
	17:02	18:02	18:54	20:50	21:39			21:59	3	05:37 (WEA 01)
29	08:18		07:11	06:00	05:11			05:03		05:35 (WEA 01)
	17:04		19:56	20:52	21:40			21:59	3	05:38 (WEA 01)
30	08:17		07:09	05:58	05:10			05:03		05:36 (WEA 01)
	17:06		19:58	20:54	21:42			21:59	2	05:38 (WEA 01)
31	08:15		07:06		05:09					
	17:08		20:00		21:43					
Sonnenscheinstunden	253	274	367	419	491			507		
astr.max.mögl.Beschattung						156			77	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**Schattenrezeptor:** 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

	Juli			August			September	Oktober	November	Dezember
1	05:04		05:36 (WEA 01)	05:43		06:13 (WEA 02)	06:36	07:28	07:25	08:18
	21:59	1	05:37 (WEA 01)	21:25	6	06:19 (WEA 02)	20:19	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)	20:15	19:02	16:54	16:13
4	05:06			05:48			06:41	07:33	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	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	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	18:53	16:46	16:11
8	05:10			05:54			06:48	07:40	07:38	08:28
	21:55			21:12			20:03	18:50	16:45	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
	21:54			21:08			19:58	18:45	16:41	16:10
11	05:13			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			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	05:17			06:05			06:58	07:51	07:49	08:35
	21:50			21:00			19:48	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			06:08			07:02	07:55	07:53	08:37
	21:48			20:55			19:43	18:32	16:32	16:09
17	05:20			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			06:11			07:05	07:58	07:56	08:38
	21:45			20:51			19:38	18:27	16:29	16:10
19	05:23		06:11 (WEA 02)	06:13			07:07	08:00	07:58	08:39
	21:44	3	06:14 (WEA 02)	20:49			19:36	18:25	16:27	16:10
20	05:24		06:10 (WEA 02)	06:15			07:08	08:02	08:00	08:40
	21:43	7	06:17 (WEA 02)	20:47			19:34	18:23	16:26	16:10
21	05:26		06:08 (WEA 02)	06:17			07:10	08:04	08:02	08:40
	21:42	10	06:18 (WEA 02)	20:44			19:31	18:20	16:25	16:11
22	05:27		06:07 (WEA 02)	06:18			07:12	08:06	08:04	08:41
	21:40	12	06:19 (WEA 02)	20:42			19:29	18:18	16:23	16:11
23	05:29		06:07 (WEA 02)	06:20			07:14	08:08	08:05	08:41
	21:39	13	06:20 (WEA 02)	20:40			19:26	18:16	16:22	16:12
24	05:30		06:07 (WEA 02)	06:22			07:15	08:09	08:07	08:42
	21:37	13	06:20 (WEA 02)	20:38			19:24	18:14	16:21	16:12
25	05:32		06:07 (WEA 02)	06:24			07:17	07:11	08:09	08:42
	21:36	14	06:21 (WEA 02)	20:35			19:21	17:12	16:20	16:13
26	05:33		06:06 (WEA 02)	06:25			07:19	07:13	08:10	08:42
	21:34	15	06:21 (WEA 02)	20:33			19:19	17:10	16:19	16:14
27	05:35		06:06 (WEA 02)	06:27			07:21	07:15	08:12	08:43
	21:33	15	06:21 (WEA 02)	20:31			19:17	17:08	16:18	16:15
28	05:36		06:07 (WEA 02)	06:29			07:22	07:17	08:14	08:43
	21:31	14	06:21 (WEA 02)	20:29			19:14	17:06	16:17	16:15
29	05:38		06:08 (WEA 02)	06:30			07:24	07:19	08:15	08:43
	21:30	13	06:21 (WEA 02)	20:26			19:12	17:04	16:16	16:16
30	05:40		06:10 (WEA 02)	06:32			07:26	07:21	08:17	08:43
	21:28	11	06:21 (WEA 02)	20:24			19:09	17:02	16:15	16:17
31	05:41		06:11 (WEA 02)	06:34				07:23		08:43
	21:26	9	06:20 (WEA 02)	20:22				17:00		16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382	329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung		150			11					

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 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			Mai	Juni	Juli	August			September			Oktober	November	Dezember
1	08:43	08:14	07:17	07:04			05:56	05:08	05:04	05:43			06:36			07:28	07:25	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
2	08:43	08:12	07:15	07:01		07:25 (WEA 02)	05:54	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)	07:31	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)	19:02	16:54	16:13
4	08:42	08:09	07:11	06:57		07:20 (WEA 02)	05:50	05:05	05:06	05:48			06:41		07:13 (WEA 02)	07:33	07:30	08:23
	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)	19:00	16:52	16:12
5	08:42	08:07	07:08	06:54		07:18 (WEA 02)	05:48	05:04	05:07	05:49			06:43		07:11 (WEA 02)	07:35	07:32	08:24
	16:24	17:18	18:12	20:09	10	07:28 (WEA 02)	21:03	21:49	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)	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
	16:27	17:21	18:16	20:12	12	07:27 (WEA 02)	21:06	21:51	21:56	21:14			20:05	11	07:24 (WEA 02)	18:53	16:46	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)	07:40	07:38	08:28
	16:28	17:23	18:17	20:14	10	07:25 (WEA 02)	21:08	21:52	21:55	21:12			20:03	8	07:22 (WEA 02)	18:50	16:45	16:10
9	08:40	08:00	06:59	06:45		07:16 (WEA 02)	05:40	05:02	05:11	05:56			06:49		07:16 (WEA 02)	07:42	07:40	08:29
	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
	16:31	17:27	18:21	20:18			21:11	21:53	21:54	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	07:44	08:32
	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
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
	16:36	17:33	18:27	20:23			21:16	21:56	21:51	21:02			19:51			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
	16:37	17:35	18:29	20:25			21:18	21:56	21:50	21:00			19:48			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			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)	19:46			18:34	16:33	16:09
16	08:35	07:46	06:42	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	07:44	06:40	06:26			05:27	04:59	05:20	06:10		06:41 (WEA 01)	07:03			07:56	07:55	08:37
	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	08:33	07:42	06:37	06:24			05:25	04:59	05:22	06:11		06:41 (WEA 01)	07:05			07:58	07:56	08:38
	16:44	17:43	18:36	20:32			21:24	21:58	21:45	20:51	13	06:54 (WEA 01)	19:38			18:27	16:29	16:10
19	08:32	07:40	06:35	06:22			05:24	04:59	05:23	06:13		06:41 (WEA 01)	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	06:53 (WEA 01)	19:36			18:25	16:27	16:10
20	08:31	07:37	06:33	06:19		06:44 (WEA 01)	05:22	05:00	05:24	06:15		06:43 (WEA 01)	07:08			08:02	08:00	08:40
	16:47	17:47	18:40	20:36	3	06:47 (WEA 01)	21:28	21:59	21:43	20:47	10	06:53 (WEA 01)	19:34			18:23	16:26	16:10
21	08:29	07:35	06:30	06:17		06:41 (WEA 01)	05:21	05:00	05:26	06:17		06:45 (WEA 01)	07:10			08:04	08:02	08:40
	16:49	17:49	18:41	20:38	6	06:47 (WEA 01)	21:29	21:59	21:42	20:44	8	06:53 (WEA 01)	19:31			18:20	16:25	16:11
22	08:28	07:33	06:28	06:15		06:39 (WEA 01)	05:19	05:00	05:27	06:18		06:46 (WEA 01)	07:12			08:06	08:04	08:41
	16:51	17:51	18:43	20:39	8	06:47 (WEA 01)	21:31	21:59	21:40	20:42	5	06:51 (WEA 01)	19:29			18:18	16:23	16:11
23	08:27	07:31	06:25	06:13		06:37 (WEA 01)	05:18	05:00	05:29	06:20		06:48 (WEA 01)	07:14			08:08	08:05	08:41
	16:53	17:53	18:45	20:41	11	06:48 (WEA 01)	21:32	22:00	21:39	20:40	2	06:50 (WEA 01)	19:26			18:16	16:22	16:12
24	08:26	07:29	06:23	06:11		06:35 (WEA 01)	05:17	05:00	05:30	06:22			07:15			08:09	08:07	08:42
	16:55	17:55	18:47	20:43	12	06:47 (WEA 01)	21:34	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)	05:15	05:01	05:32	06:24			07:17			07:11	08:09	08:42
	16:56	17:57	18:49	20:45	13	06:47 (WEA 01)	21:35	22:00	21:36	20:36			19:21			17:12	16:20	16:13
26	08:23	07:24	06:18	06:06		06:35 (WEA 01)	05:14	05:01	05:33	06:25			07:19			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			19:19			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			07:15	08:12	08:43
	17:00	18:00	18:52	20:48	9	06:45 (WEA 01)	21:38	22:00	21:33	20:31			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			07:17	08:14	08:43
	17:02	18:02	18:54	20:50	5	06:43 (WEA 01)	21:39	21:59	21:31	20:29			19:14			17:06	16:17	16:15
29	08:19		07:11	06:00			05:11	05:03	05:38	06:30			07:24			07:19	08:15	08:43
	17:04		19:56	20:52			21:40	21:59	21:30	20:26			19:12			17:04	16:16	16:16
30	08:17		07:09	05:58			05:10	05:03	05:40	06:32			07:26			07:21	08:17	08:43
	17:06		19:58	20:54			21:42	21:59	21:28	20:24			19:09			17:02	16:15	16:17
31	08:15		07:06				05:09		05:41	06:34						07:23		08:43
	17:08		20:00				21:43		21:26	20:22						17:00		16:18
Sonnenscheinstunden	253	274	367	419			491	507	509	458			382			329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung					145						78			70				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 Nabenhöhe**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	Februar	März	April	Mai			Juni			Juli			August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:43	08:14	07:17	07:04	05:56			05:07		20:36 (WEA 02)	05:04		20:38 (WEA 02)	05:43	06:36	07:28	07:24	08:18
	16:19	17:10	18:04	20:01	20:55			21:44	17	20:53 (WEA 02)	21:59	25	21:03 (WEA 02)	21:24	20:19	19:07	16:57	16:14
2	08:43	08:12	07:15	07:01	05:54			05:07		20:35 (WEA 02)	05:05		20:38 (WEA 02)	05:44	06:37	07:29	07:26	08:20
	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)	21:58	24	21:03 (WEA 02)	21:21	20:14	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			21:47	21	20:55 (WEA 02)	21:57	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)	21:17	20:10	18:57	16:50	16:12
6	08:42	08:05	07:06	06:52	05:46			05:03		20:34 (WEA 02)	05:08		20:40 (WEA 02)	05:51	06:44	07:36	07:34	08:25
	16:25	17:19	18:14	20:10	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
7	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	21:06			21:51	23	20:57 (WEA 02)	21:56	21	21:02 (WEA 02)	21:13	20:05	18:52	16:46	16:11
8	08:41	08:01	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	20:03	18:50	16:44	16:10
9	08:40	07:59	06:59	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)	21:53	19	21:02 (WEA 02)	21:08	19:58	18:45	16:41	16:10
11	08:39	07:56	06:54	06:40	05:37			05:01		20:34 (WEA 02)	05:13		20:43 (WEA 02)	05:59	06:53	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	06:38	05:35			05:00		20:34 (WEA 02)	05:14		20:44 (WEA 02)	06:01	06:55	07:47	07:45	08:33
	16:34	17:31	18:25	20:21	21:14			21:55	25	20:59 (WEA 02)	21:52	16	21:00 (WEA 02)	21:04	19:53	18:41	16:38	16:09
13	08:37	07:52	06:49	06:35	05:33			05:00		20:34 (WEA 02)	05:15		20:45 (WEA 02)	06:03	06:56	07:49	07:47	08:34
	16:36	17:33	18:27	20:23	21:16			21:55	25	20:59 (WEA 02)	21:51	14	20:59 (WEA 02)	21:01	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)	05:16		20:46 (WEA 02)	06:04	06:58	07:51	07:49	08:35
	16:37	17:35	18:29	20:25	21:18			21:56	26	20:59 (WEA 02)	21:50	12	20:58 (WEA 02)	20:59	19:48	18:36	16:34	16:09
15	08:36	07:48	06:45	06:31	05:30			05:00		20:34 (WEA 02)	05:18		20:48 (WEA 02)	06:06	07:00	07:53	07:51	08:36
	16:39	17:37	18:30	20:27	21:19			21:57	25	20:59 (WEA 02)	21:49	9	20:57 (WEA 02)	20:57	19:46	18:34	16:33	16:09
16	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	19:43	18:32	16:31	16:09
17	08:34	07:44	06:40	06:26	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	16:30	16:10
18	08:33	07:41	06:37	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)	21:45			20:51	19:38	18:27	16:29	16:10
19	08:32	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
	16:45	17:45	18:38	20:34	21:26			21:58	26	21:00 (WEA 02)	21:44			20:49	19:36	18:25	16:27	16:10
20	08:31	07:37	06:33	06:19	05:22			04:59		20:35 (WEA 02)	05:24			06:15	07:08	08:02	08:00	08:39
	16:47	17:47	18:40	20:36	21:27			21:59	26	21:01 (WEA 02)	21:43			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)	05:26			06:17	07:10	08:04	08:02	08:40
	16:49	17:49	18:41	20:37	21:29			21:59	27	21:02 (WEA 02)	21:41			20:44	19:31	18:20	16:25	16:11
22	08:28	07:33	06:28	06:15	05:19			05:00		20:35 (WEA 02)	05:27			06:18	07:12	08:06	08:03	08:41
	16:51	17:51	18:43	20:39	21:30			21:59	26	21:01 (WEA 02)	21:40			20:42	19:29	18:18	16:23	16:11
23	08:27	07:31	06:25	06:13	05:18			05:00		20:35 (WEA 02)	05:29			06:20	07:14	08:07	08:05	08:41
	16:53	17:53	18:45	20:41	21:32			21:59	26	21:01 (WEA 02)	21:39			20:40	19:26	18:16	16:22	16:12
24	08:26	07:29	06:23	06:10	05:16			05:00		20:36 (WEA 02)	05:30			06:22	07:15	08:09	08:07	08:42
	16:54	17:55	18:47	20:43	21:33			22:00	26	21:02 (WEA 02)	21:37			20:38	19:24	18:14	16:21	16:12
25	08:24	07:26	06:20	06:08	05:15			05:01		20:36 (WEA 02)	05:32			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)	21:36			20:35	19:21	17:12	16:20	16:13
26	08:23	07:24	06:18	06:06	05:14			05:01		20:36 (WEA 02)	05:33			06:25	07:19	07:13	08:10	08:42
	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)	05:35			06:27	07:21	07:15	08:12	08:42
	17:00	18:00	18:52	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	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
	17:02	18:02	18:54	20:50	21:39	6	20:47 (WEA 02)	21:59	25	21:02 (WEA 02)	21:31			20:29	19:14	17:06	16:17	16:15
29	08:18		07:11	06:00	05:11		20:39 (WEA 02)	05:03		20:37 (WEA 02)	05:38			06:30	07:24	07:19	08:15	08:43
	17:04		19:56	20:52	21:40	10	20:49 (WEA 02)	21:59	26	21:03 (WEA 02)	21:29			20:26	19:12	17:03	16:16	16:16
30	08:17		07:08	05:58	05:09		20:37 (WEA 02)	05:03		20:38 (WEA 02)	05:39			06:32	07:26	07:21	08:17	08:43
	17:06		19:58	20:54	21:42	13	20:50 (WEA 02)	21:59	25	21:03 (WEA 02)	21:28			20:24	19:09	17:01	16:15	16:17
31	08:15		07:06		05:08		20:36 (WEA 02)				05:41			06:34		07:23		08:43
	17:08		19:59		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						45			729			292						

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

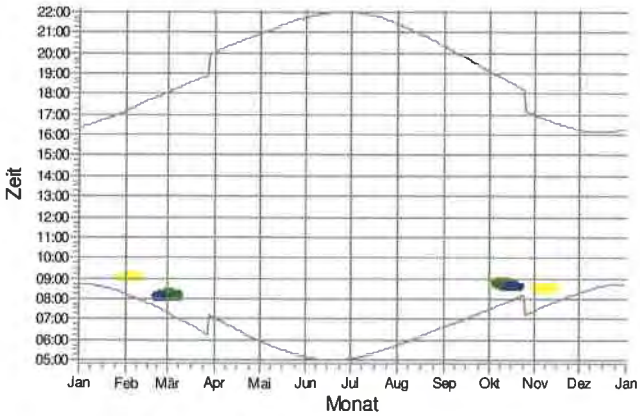
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Lizenzierter 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

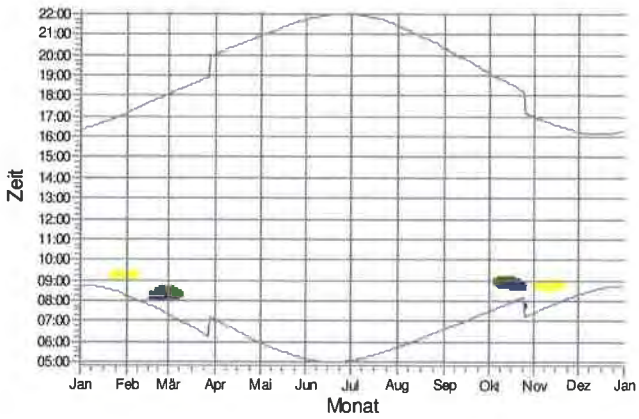
SHADOW - Grafischer Kalender

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

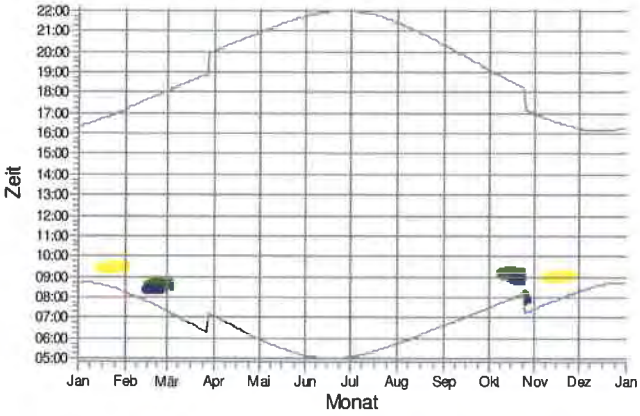
A: Lehmder Str. 99, Lehmden



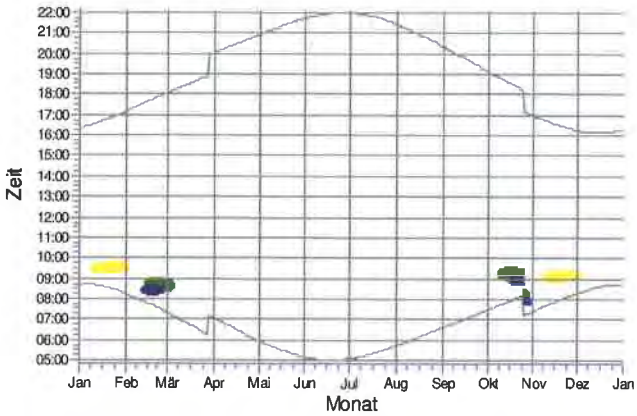
B: Lehmder Str. 103, Lehmden



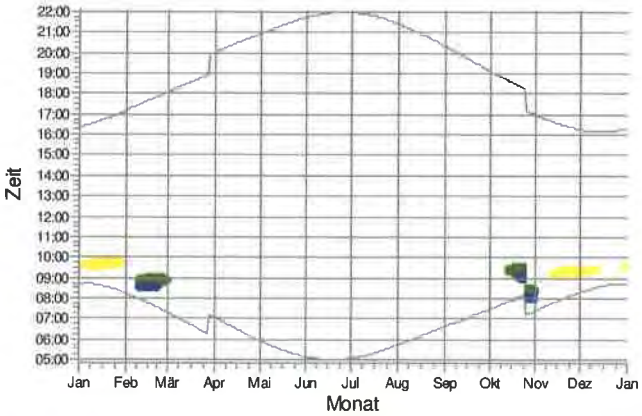
C: Lemder Str. 109, Lehmden



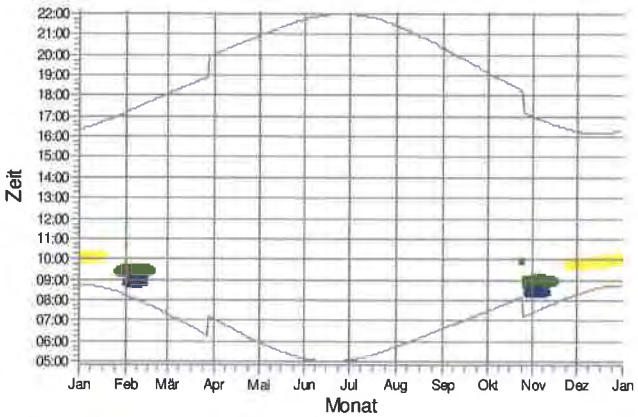
D: Lehmder Str. 109a, Lehmden



E: Lehmder Str. 121, Lehmden



F: Lehmder Str. 125, Lehmden



WEA

WEA 01: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)

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

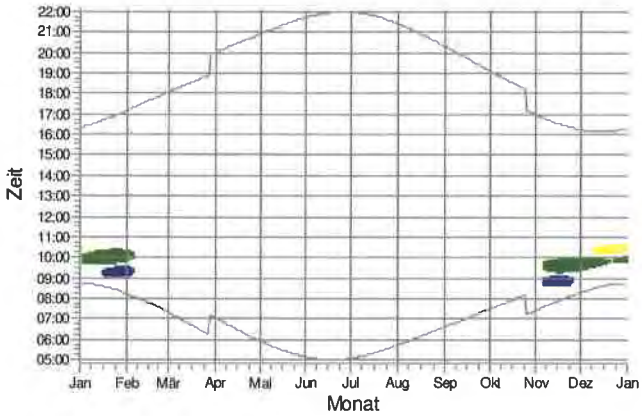
WEA 03: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)

Lizenzierter 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

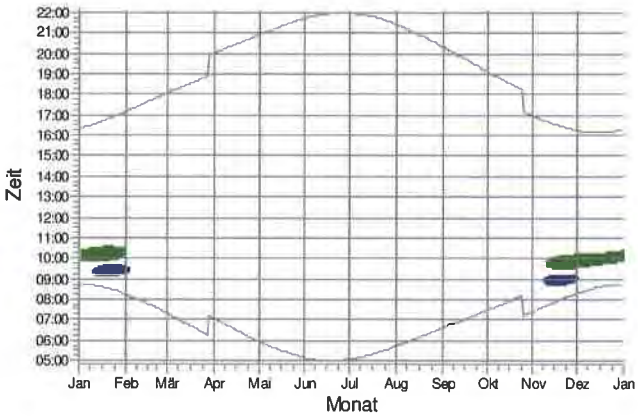
SHADOW - Grafischer Kalender

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

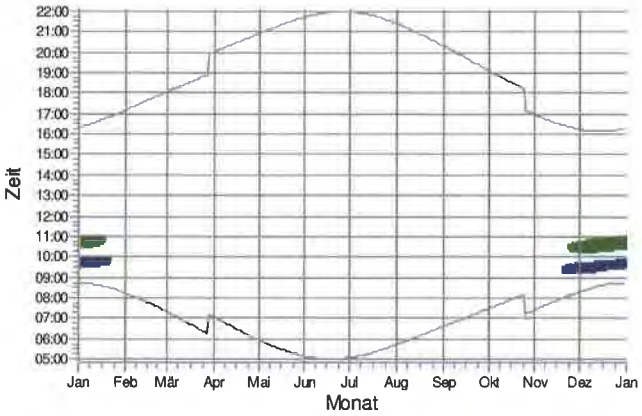
G: Lehmder Str. 143, Lehmden



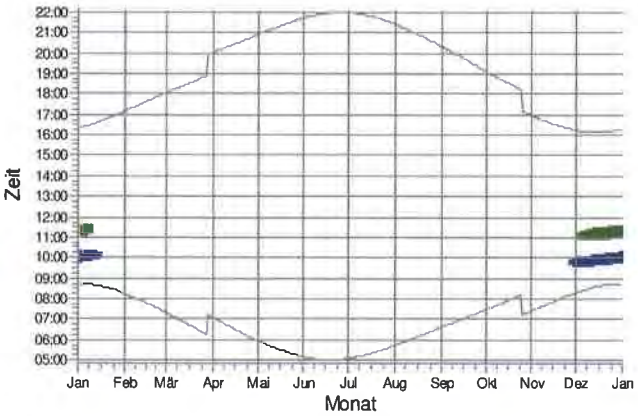
H: Lehmder Str. 145, Lehmden



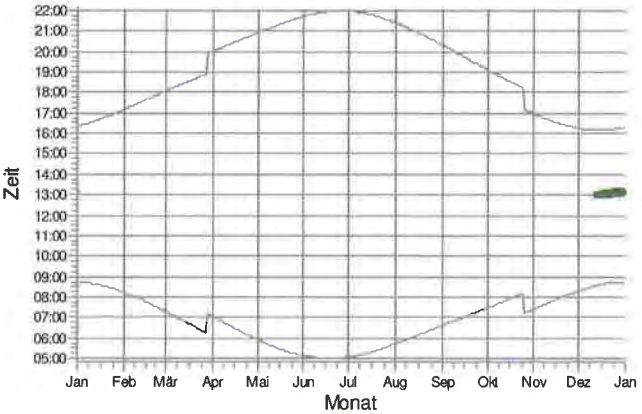
I: Dw ow eg 1, Lehmden



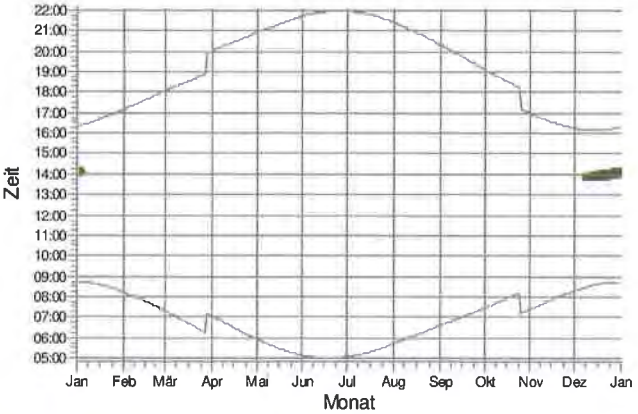
J: Dw ow eg 11, Lehmden



K: Dw ow eg 39, Lehmden



L: Dw ow eg 70, Lehmden



WEA

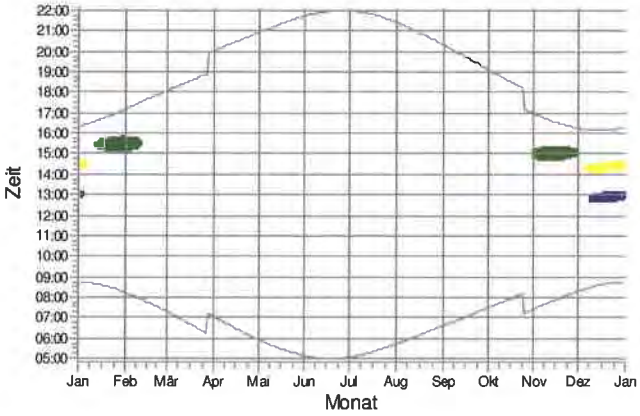
- WEA 01: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 03: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)

Lizenzierter 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

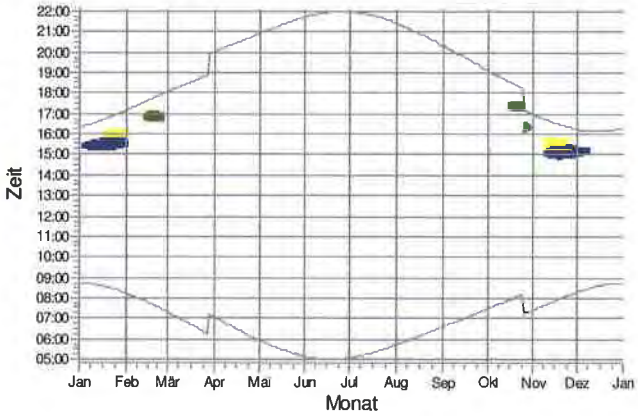
SHADOW - Grafischer Kalender

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

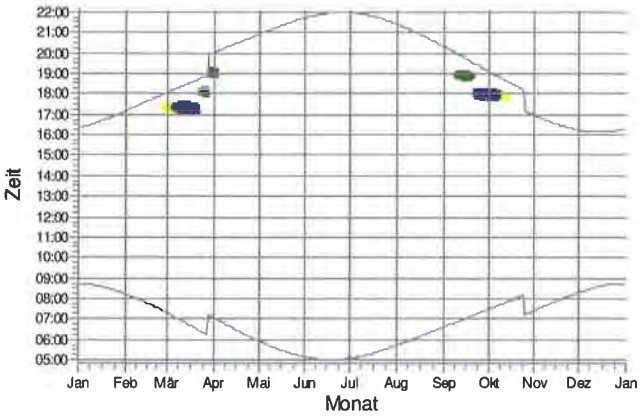
M: Dw ow eg 38, Lehmden



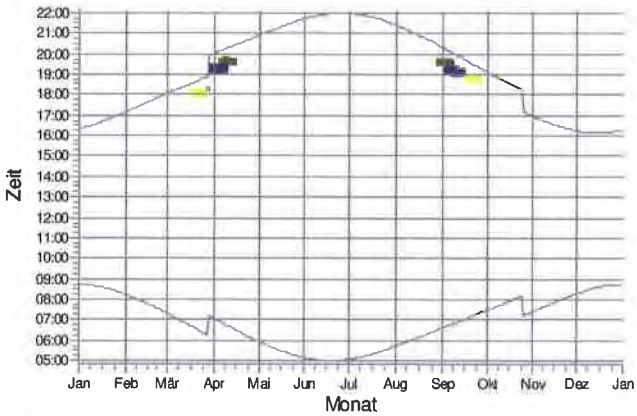
N: Dw ow eg 156, Lehmden



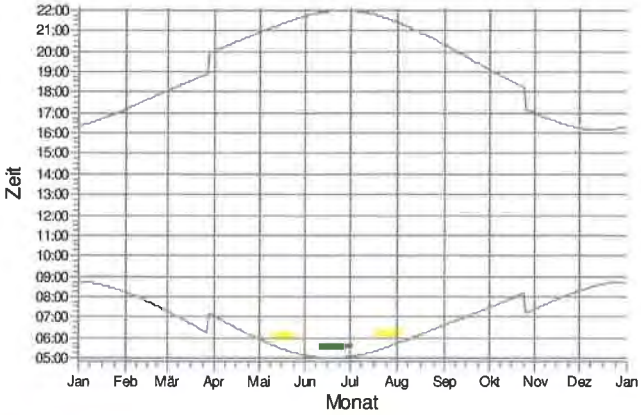
O: Dw ow eg 190, Lehmden



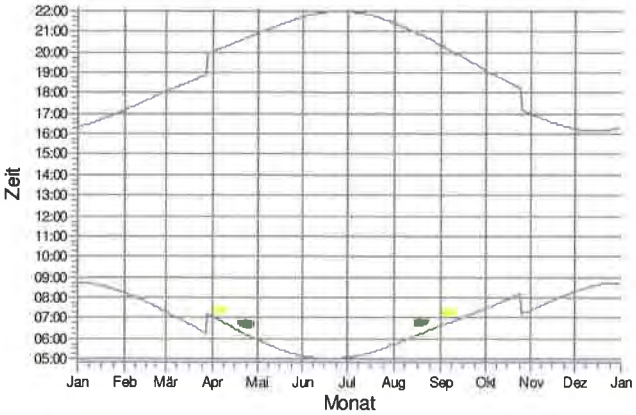
P: Weidenstr. 73, Kleibrok



R: Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)



S: Wilhelmshavener Str. 88, Liethe



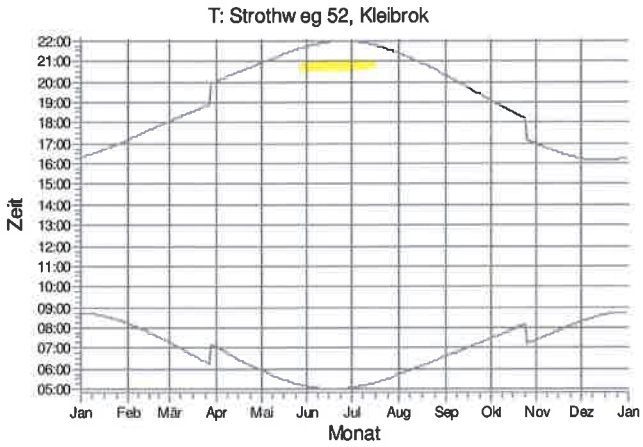
WEA

- WEA 01: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 03: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)

Lizenzierter 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 - Grafischer Kalender

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



WEA

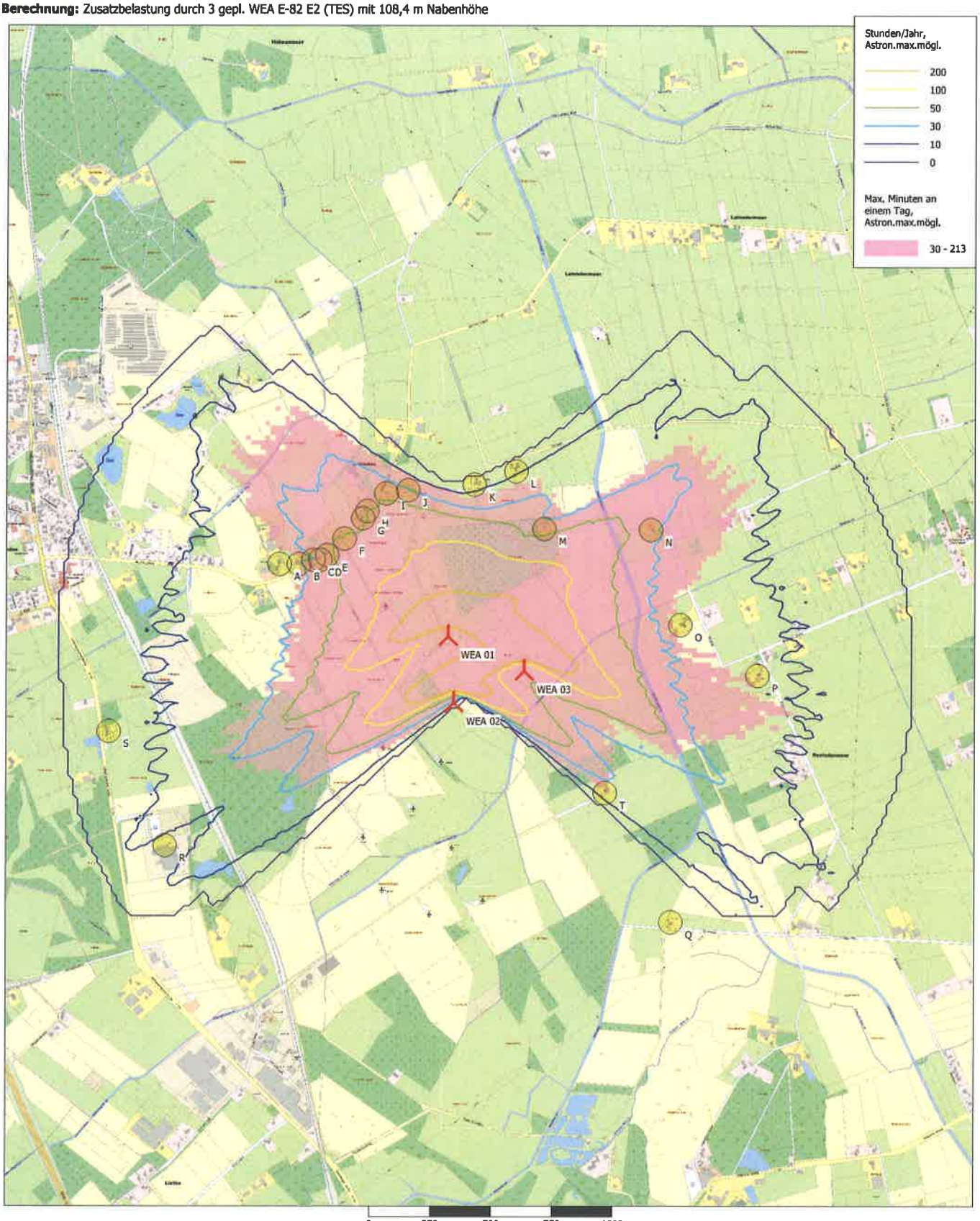
WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)

Projekt:
Lehmden-Liethe

Lizenzierter 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 - Karte

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



Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.200 Nord: 5.904.126

Neue WEA

Schattenrezeptor

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

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

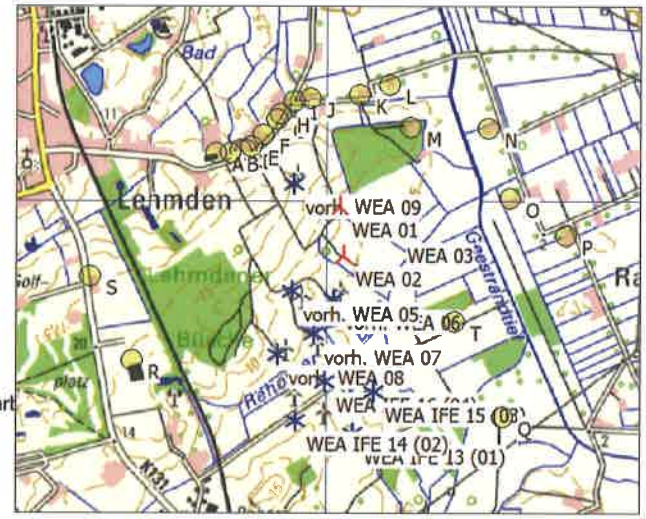
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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 bearb
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
Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
vorh. WEA 05	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
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 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

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
				[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"

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

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [Std/Jahr]	Schattentage/a [Tage/Jahr]	Max.Schatten Stunden/Tag [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	Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)	126:01
WEA 03	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 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.

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

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		09:28 (vorh. WEA 06)	08:14		08:51 (WEA 02)	07:17		07:59 (WEA 01)	07:04	05:56	05:08
	16:19	7	09:35 (vorh. WEA 06)	17:10	20	09:11 (WEA 02)	18:04	25	08:24 (WEA 01)	20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:30 (vorh. WEA 06)	08:12		08:51 (WEA 02)	07:15		07:56 (vorh. WEA 09)	07:01	05:54	05:07
	16:21	5	09:35 (vorh. WEA 06)	17:12	20	09:11 (WEA 02)	18:06	27	08:23 (WEA 01)	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:32 (vorh. WEA 06)	08:10		08:51 (WEA 02)	07:13		07:55 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	3	09:35 (vorh. WEA 06)	17:14	21	09:12 (WEA 02)	18:08	28	08:23 (WEA 01)	20:05	20:59	21:47
4	08:42			08:09		08:52 (WEA 02)	07:11		07:55 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23			17:16	21	09:13 (WEA 02)	18:10	28	08:23 (WEA 01)	20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07		08:52 (WEA 02)	07:08		07:53 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17	21	09:13 (WEA 02)	18:12	29	08:22 (WEA 01)	20:09	21:03	21:49
6	08:42			08:05		08:52 (WEA 02)	07:06		07:53 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
	16:25			17:19	20	09:12 (WEA 02)	18:14	28	08:21 (WEA 01)	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03		08:52 (WEA 02)	07:04		07:52 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21	20	09:12 (WEA 02)	18:16	28	08:20 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01		08:53 (WEA 02)	07:01		07:52 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	05:02
	16:28			17:23	19	09:12 (WEA 02)	18:17	28	08:20 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00		08:54 (WEA 02)	06:59		07:53 (vorh. WEA 09)	06:45	05:40	05:02
	16:30			17:25	17	09:11 (WEA 02)	18:19	27	08:20 (vorh. WEA 09)	20:16	21:09	21:52
10	08:40			07:58		08:55 (WEA 02)	06:57		07:52 (vorh. WEA 09)	06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27	15	09:10 (WEA 02)	18:21	27	08:19 (vorh. WEA 09)	20:18	21:11	21:53
11	08:39			07:56		08:57 (WEA 02)	06:54		07:53 (vorh. WEA 09)	06:40	05:37	05:01
	16:32			17:29	11	09:08 (WEA 02)	18:23	25	08:18 (vorh. WEA 09)	20:19	21:13	21:54
12	08:38			07:54		09:02 (WEA 02)	06:52		07:53 (vorh. WEA 09)	06:38	05:35	05:00
	16:34			17:31	2	09:04 (WEA 02)	18:25	24	08:17 (vorh. WEA 09)	20:21	21:15	21:55
13	08:37			07:52			06:49		07:54 (vorh. WEA 09)	06:35	05:33	05:00
	16:36			17:33			18:27	22	08:16 (vorh. WEA 09)	20:23	21:16	21:56
14	08:37			07:50			06:47		07:56 (vorh. WEA 09)	06:33	05:31	05:00
	16:37			17:35			18:29	18	08:14 (vorh. WEA 09)	20:25	21:18	21:56
15	08:36			07:48			06:45		07:57 (vorh. WEA 09)	06:31	05:30	05:00
	16:39			17:37			18:30	14	08:11 (vorh. WEA 09)	20:27	21:20	21:57
16	08:35			07:46			06:42		08:00 (vorh. WEA 09)	06:28	05:28	04:59
	16:40			17:39			18:32	8	08:08 (vorh. WEA 09)	20:28	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	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		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	21:26	21:59
20	08:31			07:37		08:02 (WEA 03)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47			17:47	11	08:13 (WEA 03)	18:40			20:36	21:28	21:59
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)	18:47			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			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)	18:51			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
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)				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		91			382			386				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

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	05:04	05:43	06:36			07:28		08:33 (vorh. WEA 09)	07:25		08:25 (WEA 02)	08:18		
	21:59	21:25	20:19			19:07	23	08:56 (vorh. WEA 09)	16:58	14	08:39 (WEA 02)	16:14		
2	05:05	05:44	06:37			07:29		08:31 (vorh. WEA 09)	07:26		08:23 (WEA 02)	08:20		
	21:58	21:23	20:17			19:04	25	08:56 (vorh. WEA 09)	16:56	18	08:41 (WEA 02)	16:14		
3	05:05	05:46	06:39			07:31		08:30 (vorh. WEA 09)	07:28		08:23 (WEA 02)	08:21		
	21:58	21:21	20:15			19:02	27	08:57 (vorh. WEA 09)	16:54	18	08:41 (WEA 02)	16:13		
4	05:06	05:48	06:41			07:33		08:30 (vorh. WEA 09)	07:30		08:22 (WEA 02)	08:23		
	21:58	21:19	20:12			19:00	27	08:57 (vorh. WEA 09)	16:52	20	08:42 (WEA 02)	16:12		
5	05:07	05:49	06:43			07:35		08:29 (vorh. WEA 09)	07:32		08:22 (WEA 02)	08:24		
	21:57	21:17	20:10			18:57	28	08:57 (vorh. WEA 09)	16:50	20	08:42 (WEA 02)	16:12		
6	05:08	05:51	06:44			07:37		08:29 (vorh. WEA 09)	07:34		08:21 (WEA 02)	08:26		
	21:56	21:15	20:07			18:55	28	08:57 (vorh. WEA 09)	16:48	21	08:42 (WEA 02)	16:11		
7	05:09	05:53	06:46			07:38		08:29 (vorh. WEA 09)	07:36		08:21 (WEA 02)	08:27		
	21:56	21:14	20:05			18:52	28	08:57 (WEA 01)	16:46	21	08:42 (WEA 02)	16:11		
8	05:10	05:54	06:48			07:40		08:28 (vorh. WEA 09)	07:38		08:21 (WEA 02)	08:28		
	21:55	21:12	20:03			18:50	29	08:57 (WEA 01)	16:44	21	08:42 (WEA 02)	16:10		
9	05:11	05:56	06:49			07:42		08:29 (vorh. WEA 09)	07:40		08:22 (WEA 02)	08:29		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:54	21:10	20:00			18:48	28	08:57 (WEA 01)	16:43	20	08:42 (WEA 02)	16:10	3	09:23 (vorh. WEA 06)
10	05:12	05:58	06:51			07:44		08:29 (vorh. WEA 09)	07:42		08:22 (WEA 02)	08:31		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:54	21:08	19:58			18:45	28	08:57 (WEA 01)	16:41	20	08:42 (WEA 02)	16:10	5	09:24 (vorh. WEA 06)
11	05:13	05:59	06:53			07:46		08:30 (vorh. WEA 09)	07:44		08:23 (WEA 02)	08:32		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:53	21:06	19:55			18:43	27	08:57 (WEA 01)	16:39	18	08:41 (WEA 02)	16:10	6	09:25 (vorh. WEA 06)
12	05:14	06:01	06:55			07:47		08:31 (vorh. WEA 09)	07:45		08:24 (WEA 02)	08:33		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:52	21:04	19:53			18:41	26	08:57 (WEA 01)	16:38	17	08:41 (WEA 02)	16:09	8	09:27 (vorh. WEA 06)
13	05:15	06:03	06:56			07:49		08:32 (vorh. WEA 09)	07:47		08:25 (WEA 02)	08:34		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:51	21:02	19:51			18:38	25	08:57 (WEA 01)	16:36	15	08:40 (WEA 02)	16:09	9	09:28 (vorh. WEA 06)
14	05:16	06:05	06:58			07:51		08:33 (WEA 01)	07:49		08:26 (WEA 02)	08:35		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:50	21:00	19:48			18:36	23	08:56 (WEA 01)	16:35	13	08:39 (WEA 02)	16:09	9	09:29 (vorh. WEA 06)
15	05:18	06:06	07:00			07:53		08:32 (WEA 03)	07:51		08:28 (WEA 02)	08:36		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:49	20:57	19:46			18:34	23	08:55 (WEA 01)	16:33	9	08:37 (WEA 02)	16:09	9	09:29 (vorh. WEA 06)
16	05:19	06:08	07:02			07:55		08:31 (WEA 03)	07:53		08:31 (WEA 02)	08:37		09:19 (vorh. WEA 06)
	21:48	20:55	19:43			18:32	23	08:54 (WEA 01)	16:31	3	08:34 (WEA 02)	16:09	10	09:29 (vorh. WEA 06)
17	05:20	06:10	07:03			07:56		08:30 (WEA 03)	07:55			08:37		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:47	20:53	19:41			18:29	22	08:52 (WEA 01)	16:30			16:10	10	09:30 (vorh. WEA 06)
18	05:22	06:11	07:05			07:58		08:30 (WEA 03)	07:56			08:38		09:20 (vorh. WEA 06)
	21:45	20:51	19:38			18:27	20	08:50 (WEA 01)	16:29			16:10	11	09:31 (vorh. WEA 06)
19	05:23	06:13	07:07			08:00		08:30 (WEA 03)	07:58			08:39		09:21 (vorh. WEA 06)
	21:44	20:49	19:36			18:25	17	08:47 (WEA 01)	16:27			16:10	10	09:31 (vorh. WEA 06)
20	05:24	06:15	07:08			08:02		08:30 (WEA 03)	08:00			08:40		09:21 (vorh. WEA 06)
	21:43	20:47	19:34			18:23	15	08:45 (WEA 03)	16:26			16:10	10	09:31 (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)
	21:42	20:44	19:31			18:20	13	08:44 (WEA 03)	16:25			16:11	10	09:32 (vorh. WEA 06)
22	05:27	06:18	07:12			08:06		08:33 (WEA 03)	08:04			08:41		09:22 (vorh. WEA 06)
	21:40	20:42	19:29			18:18	10	08:43 (WEA 03)	16:23			16:11	10	09:32 (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)
	21:39	20:40	19:26			18:16	2	08:39 (WEA 03)	16:22			16:12	10	09:33 (vorh. WEA 06)
24	05:30	06:22	07:15			08:09			08:07			08:42		09:23 (vorh. WEA 06)
	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)
	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)
	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			16:15	9	09:35 (vorh. WEA 06)
29	05:38	06:30	07:24		08:36 (vorh. WEA 09)	07:19			08:15			08:43		09:26 (vorh. WEA 06)
	21:30	20:26	19:12	18	08:54 (vorh. WEA 09)	17:04			16:16			16:16	9	09:35 (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		09:27 (vorh. WEA 06)
	21:28	20:24	19:09	21	08:55 (vorh. WEA 09)	17:02	5	08:34 (WEA 02)	16:15			16:17	9	09:36 (vorh. WEA 06)
31	05:41	06:34				07:23		08:25 (WEA 02)				08:43		09:28 (vorh. WEA 06)
	21:26	20:22				17:00	12	08:37 (WEA 02)				16:18	8	09:36 (vorh. WEA 06)
Sonnenscheinstunden	509	458	382			329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung				52			534			268			206	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

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

	Januar			Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43			08:14		09:02 (WEA 02)	07:17		08:08 (WEA 01)	07:04	05:56	05:08
	16:19			17:10	23	09:25 (WEA 02)	18:04	32	08:40 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43			08:12		09:03 (WEA 02)	07:15		08:07 (WEA 01)	07:01	05:54	05:07
	16:21			17:12	22	09:25 (WEA 02)	18:06	33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43			08:10		09:03 (WEA 02)	07:13		08:08 (WEA 01)	06:59	05:52	05:06
	16:22			17:14	21	09:24 (WEA 02)	18:08	32	08:40 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:47
4	08:42			08:09		09:05 (WEA 02)	07:11		08:08 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23			17:16	20	09:25 (WEA 02)	18:10	33	08:41 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42			08:07		09:05 (WEA 02)	07:08		08:07 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
	16:24			17:17	19	09:24 (WEA 02)	18:12	33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6	08:42			08:05		09:06 (WEA 02)	07:06		08:07 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
	16:25			17:19	17	09:23 (WEA 02)	18:14	33	08:40 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03		09:08 (WEA 02)	07:04		08:06 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21	14	09:22 (WEA 02)	18:16	33	08:39 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41			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	08:40			08:00			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)	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	08:39			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	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	08:37			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	08:37			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	08:36			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	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		08:10 (WEA 03)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42			17:41	8	08:18 (WEA 03)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33			07:42		08:08 (WEA 03)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44			17:43	13	08:21 (WEA 03)	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	08:22 (WEA 03)	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	09:20 (WEA 02)	17:55	30	08:34 (WEA 01)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:03 (WEA 02)	07:26		08:05 (WEA 03)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	19	09:22 (WEA 02)	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	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)				07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04	22	09:24 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:03 (WEA 02)				07:08			05:58	05:09	05:03
	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	
	17:08	23	09:25 (WEA 02)				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		203			441			417				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**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	September			Oktober			November			Dezember
1	05:04	05:43	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			16:14
2	05:05	05:44	06:37			07:29		08:47 (vorh. WEA 09)	07:26		08:43 (WEA 02)	08:20
	21:58	21:23	20:17			19:04	26	09:13 (vorh. WEA 09)	16:56	3	08:46 (WEA 02)	16:14
3	05:05	05:46	06:39			07:31		08:46 (vorh. WEA 09)	07:28		08:39 (WEA 02)	08:21
	21:58	21:21	20:15			19:02	28	09:14 (vorh. WEA 09)	16:54	11	08:50 (WEA 02)	16:13
4	05:06	05:48	06:41			07:33		08:45 (vorh. WEA 09)	07:30		08:37 (WEA 02)	08:23
	21:58	21:19	20:12			19:00	30	09:15 (vorh. WEA 09)	16:52	15	08:52 (WEA 02)	16:12
5	05:07	05:49	06:43			07:35		08:44 (vorh. WEA 09)	07:32		08:36 (WEA 02)	08:24
	21:57	21:17	20:10			18:57	31	09:15 (vorh. WEA 09)	16:50	17	08:53 (WEA 02)	16:12
6	05:08	05:51	06:44			07:37		08:44 (vorh. WEA 09)	07:34		08:35 (WEA 02)	08:26
	21:56	21:15	20:07			18:55	32	09:16 (vorh. WEA 09)	16:48	19	08:54 (WEA 02)	16:11
7	05:09	05:53	06:46			07:38		08:43 (vorh. WEA 09)	07:36		08:34 (WEA 02)	08:27
	21:56	21:14	20:05			18:52	33	09:16 (vorh. WEA 09)	16:46	21	08:55 (WEA 02)	16:11
8	05:10	05:54	06:48			07:40		08:42 (vorh. WEA 09)	07:38		08:34 (WEA 02)	08:28
	21:55	21:12	20:03			18:50	33	09:15 (vorh. WEA 09)	16:44	21	08:55 (WEA 02)	16:10
9	05:11	05:56	06:49			07:42		08:42 (vorh. WEA 09)	07:40		08:33 (WEA 02)	08:29
	21:54	21:10	20:00			18:48	33	09:15 (vorh. WEA 09)	16:43	23	08:56 (WEA 02)	16:10
10	05:12	05:58	06:51			07:44		08:42 (WEA 01)	07:42		08:33 (WEA 02)	08:31
	21:54	21:08	19:58			18:45	33	09:15 (vorh. WEA 09)	16:41	23	08:56 (WEA 02)	16:10
11	05:13	05:59	06:53			07:45		08:42 (WEA 01)	07:44		08:33 (WEA 02)	08:32
	21:53	21:06	19:55			18:43	32	09:14 (vorh. WEA 09)	16:39	23	08:56 (WEA 02)	16:10
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)	16:09
15	05:18	06:06	07:00			07:53		08:39 (WEA 03)	07:51		08:35 (WEA 02)	08:36
	21:49	20:57	19:46			18:34	32	09:11 (vorh. WEA 09)	16:33	21	08:56 (WEA 02)	16:09
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	09:09 (vorh. WEA 09)	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)	08:37
	21:47	20:53	19:41			18:29	30	09:06 (WEA 01)	16:30	19	08:55 (WEA 02)	16:10
18	05:22	06:11	07:05			07:58		08:36 (WEA 03)	07:56		08:37 (WEA 02)	08:38
	21:45	20:51	19:38			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)	16:27	16	08:54 (WEA 02)	16:10
20	05:24	06:15	07:08			08:02		08:35 (WEA 03)	08:00		08:40 (WEA 02)	08:40
	21:43	20:47	19:34			18:23	27	09:02 (WEA 01)	16:26	13	08:53 (WEA 02)	16:10
21	05:26	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)	16:11
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	07:14			08:08		08:37 (WEA 03)	08:05			08:41
	21:39	20:40	19:26			18:16	14	08:51 (WEA 03)	16:22			16:12
24	05:30	06:22	07:15			08:09		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)	17:04			16:16			16:16
30	05:39	06:32	07:26		08:51 (vorh. WEA 09)	07:21			08:17			08:43
	21:28	20:24	19:09	20	09:11 (vorh. WEA 09)	17:01			16:15			16:17
31	05:41	06:34				07:23						08:43
	21:26	20:22				17:00						16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382			329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung				38			684			358		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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 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		09:19 (WEA 02)	07:17		08:23 (WEA 01)	07:04	05:56	05:08
	16:19			17:10	18	09:37 (WEA 02)	18:04	45	09:08 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43			08:12		09:20 (WEA 02)	07:15		08:23 (WEA 01)	07:01	05:54	05:07
	16:21			17:12	16	09:36 (WEA 02)	18:06	44	09:07 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43			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)	20:07	21:01	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	08:42			08:05			07:06		08:34 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:04
	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		08:34 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27			17:21			18:16	27	09:01 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41			08:01			07:01		08:36 (vorh. WEA 09)	06:47	05:42	05:02
	16:28			17:23			18:17	23	08:59 (vorh. WEA 09)	20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00			06:59		08:38 (vorh. WEA 09)	06:45	05:40	05:02
	16:30			17:25			18:19	19	08:57 (vorh. WEA 09)	20:16	21:09	21:52
10	08:40			07:58			06:57		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	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		09:18 (WEA 02)	07:52		08:21 (WEA 03)	06:49			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)	06:47			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	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)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:15 (WEA 02)	07:44		08:14 (WEA 03)	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	08:33		09:15 (WEA 02)	07:42		08:14 (WEA 03)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	19	09:34 (WEA 02)	17:43	50	09:04 (vorh. WEA 09)	18:36			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	09:07 (vorh. WEA 09)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:14 (WEA 02)	07:33		08:14 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	05:00
	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		09:14 (WEA 02)	07:31		08:15 (WEA 03)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	24	09:38 (WEA 02)	17:53	54	09:09 (vorh. WEA 09)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:14 (WEA 02)	07:29		08:15 (WEA 03)	06:23			06:11	05:16	05:00
	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		09:15 (WEA 02)	07:26		08:17 (WEA 03)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	24	09:39 (WEA 02)	17:57	52	09:09 (vorh. WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:15 (WEA 02)	07:24		08:20 (WEA 03)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	23	09:38 (WEA 02)	17:58	49	09:09 (vorh. WEA 09)	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)				07:11			06:00	05:11	05:03
	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)				19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:18 (WEA 02)				07:06				05:08	
	17:08	20	09:38 (WEA 02)				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		378			763			319				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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 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	05:04	05:43	06:36	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			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)	07:28			08:21
	21:58	21:21	20:15	19:02	6	09:28 (vorh. WEA 09)	16:54			16:13
4	05:06	05:48	06:41	07:33		09:17 (vorh. WEA 09)	07:30			08:23
	21:58	21:19	20:12	19:00	16	09:33 (vorh. WEA 09)	16:52			16:12
5	05:07	05:49	06:43	07:35		09:14 (vorh. WEA 09)	07:32			08:24
	21:57	21:17	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	09:37 (vorh. WEA 09)	16:48			16:11
7	05:09	05:53	06:46	07:38		09:11 (vorh. WEA 09)	07:36		08:54 (WEA 02)	08:27
	21:56	21:14	20:05	18:52	28	09:39 (vorh. WEA 09)	16:46	9	09:03 (WEA 02)	16:11
8	05:10	05:54	06:48	07:40		09:04 (WEA 01)	07:38		08:52 (WEA 02)	08:28
	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	20:00	18:48	39	09:40 (vorh. WEA 09)	16:43	17	09:07 (WEA 02)	16:10
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	41	09:40 (vorh. WEA 09)	16:41	19	09:08 (WEA 02)	16:10
11	05:13	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	44	09:41 (vorh. WEA 09)	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	45	09:41 (vorh. WEA 09)	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	46	09:41 (vorh. WEA 09)	16:36	22	09:10 (WEA 02)	16:09
14	05:16	06:05	06:58	07:51		08:55 (WEA 01)	07:49		08:48 (WEA 02)	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
	21:49	20:57	19:46	18:34	47	09:41 (vorh. WEA 09)	16:33	24	09:11 (WEA 02)	16:09
16	05:19	06:08	07:01	07:55		08:51 (WEA 03)	07:53		08:48 (WEA 02)	08:37
	21:48	20:55	19:43	18:32	50	09:41 (vorh. WEA 09)	16:31	23	09:11 (WEA 02)	16:09
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:47 (WEA 03)	07:55		08:48 (WEA 02)	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)	08:38
	21:45	20:51	19:38	18:27	53	09:39 (vorh. WEA 09)	16:29	24	09:12 (WEA 02)	16:10
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:45 (WEA 03)	07:58		08:48 (WEA 02)	08:39
	21:44	20:49	19:36	18:25	54	09:39 (vorh. WEA 09)	16:27	24	09:12 (WEA 02)	16:10
20	05:24	06:15	07:08	08:02		08:44 (WEA 03)	08:00		08:49 (WEA 02)	08:40
	21:43	20:47	19:34	18:23	54	09:38 (vorh. WEA 09)	16:26	23	09:12 (WEA 02)	16:10
21	05:26	06:17	07:10	08:04		08:43 (WEA 03)	08:02		08:50 (WEA 02)	08:40
	21:42	20:44	19:31	18:20	54	09:37 (vorh. WEA 09)	16:25	22	09:12 (WEA 02)	16:11
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:43 (WEA 03)	08:04		08:50 (WEA 02)	08:41
	21:40	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)	08:41
	21:39	20:40	19:26	18:16	52	09:35 (vorh. WEA 09)	16:22	21	09:12 (WEA 02)	16:12
24	05:30	06:22	07:15	08:09		08:43 (WEA 03)	08:07		08:52 (WEA 02)	08:42
	21:37	20:38	19:24	18:14	50	09:33 (vorh. WEA 09)	16:21	19	09:11 (WEA 02)	16:12
25	05:32	06:23	07:17	07:11		07:44 (WEA 03)	08:09		08:53 (WEA 02)	08:42
	21:36	20:35	19:21	17:12	48	08:32 (vorh. WEA 09)	16:20	18	09:11 (WEA 02)	16:13
26	05:33	06:25	07:19	07:13		07:45 (WEA 03)	08:10		08:55 (WEA 02)	08:42
	21:34	20:33	19:19	17:10	44	08:29 (vorh. WEA 09)	16:19	16	09:11 (WEA 02)	16:14
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:46 (WEA 03)	08:12		08:55 (WEA 02)	08:43
	21:33	20:31	19:16	17:08	30	08:25 (vorh. WEA 09)	16:18	14	09:09 (WEA 02)	16:14
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:48 (WEA 03)	08:14		08:57 (WEA 02)	08:43
	21:31	20:29	19:14	17:06	9	07:57 (WEA 03)	16:17	12	09:09 (WEA 02)	16:15
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15		08:59 (WEA 02)	08:43
	21:30	20:26	19:12	17:04			16:16	9	09:08 (WEA 02)	16:16
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17		09:03 (WEA 02)	08:43
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	2	09:05 (WEA 02)	16:17
31	05:41	06:34		07:23						08:43
	21:26	20:22		16:59						16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung					1043			443		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**Schattenrezeptor:** 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			Februar			März			April	Mai	Juni
1	08:43			08:14		09:26 (WEA 02)	07:17		08:28 (WEA 01)	07:04	05:56	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	08:43			08:12		09:27 (WEA 02)	07:15		08:28 (WEA 01)	07:01	05:54	05:07
	16:21			17:12	12	09:39 (WEA 02)	18:06	50	09:18 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43			08:10		09:30 (WEA 02)	07:13		08:30 (WEA 01)	06:59	05:52	05:06
	16:22			17:14	6	09:36 (WEA 02)	18:08	47	09:17 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4	08:42			08:09			07:11		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	08:42			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	08:42			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	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	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	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	09:32 (WEA 02)	17:27			18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:21 (WEA 02)	07:56			06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	12	09:33 (WEA 02)	17:29			18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:20 (WEA 02)	07:54		08:25 (WEA 03)	06:52			06:38	05:35	05:00
	16:34	15	09:35 (WEA 02)	17:31	12	09:06 (vorh. WEA 09)	18:25			20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:20 (WEA 02)	07:52		08:20 (WEA 03)	06:49			06:35	05:33	05:00
	16:36	16	09:36 (WEA 02)	17:33	27	09:09 (vorh. WEA 09)	18:27			20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:19 (WEA 02)	07:50		08:19 (WEA 03)	06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37	18	09:37 (WEA 02)	17:35	49	09:12 (vorh. WEA 09)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:19 (WEA 02)	07:48		08:18 (WEA 03)	06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39	19	09:38 (WEA 02)	17:37	56	09:14 (vorh. WEA 09)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:19 (WEA 02)	07:46		08:17 (WEA 03)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	20	09:39 (WEA 02)	17:39	59	09:16 (vorh. WEA 09)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:19 (WEA 02)	07:44		08:17 (WEA 03)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	21	09:40 (WEA 02)	17:41	60	09:17 (vorh. WEA 09)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:19 (WEA 02)	07:42		08:16 (WEA 03)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	22	09:41 (WEA 02)	17:43	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	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	09:20 (vorh. WEA 09)	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)	17:51	63	09:20 (vorh. WEA 09)	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	05:00
	16:53	25	09:44 (WEA 02)	17:53	63	09:21 (vorh. WEA 09)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:19 (WEA 02)	07:29		08:19 (WEA 03)	06:23			06:10	05:16	05:00
	16:54	25	09:44 (WEA 02)	17:55	61	09:20 (vorh. WEA 09)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:20 (WEA 02)	07:26		08:21 (WEA 03)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	24	09:44 (WEA 02)	17:57	59	09:20 (vorh. WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:20 (WEA 02)	07:24		08:26 (WEA 01)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	24	09:44 (WEA 02)	17:58	54	09:20 (vorh. WEA 09)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:21 (WEA 02)	07:22		08:26 (WEA 01)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	24	09:45 (WEA 02)	18:00	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)				07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04	21	09:43 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:24 (WEA 02)				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)				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		457			953			319				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**Schattenrezeptor:** 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	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	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		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		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		09:30 (vorh. WEA 09)	07:30			08:23		
	21:58	21:19	20:12	19:00	10	09:40 (vorh. WEA 09)	16:52			16:12		
5	05:07	05:49	06:43	07:35		09:26 (vorh. WEA 09)	07:32			08:24		
	21:57	21:17	20:10	18:57	18	09:44 (vorh. WEA 09)	16:50			16:12		
6	05:08	05:51	06:44	07:37		09:23 (vorh. WEA 09)	07:34			08:26		
	21:56	21:15	20:07	18:55	23	09:46 (vorh. WEA 09)	16:48			16:11		
7	05:09	05:53	06:46	07:38		09:21 (vorh. WEA 09)	07:36			08:27		
	21:56	21:14	20:05	18:52	27	09:48 (vorh. WEA 09)	16:46			16:11		
8	05:10	05:54	06:48	07:40		09:19 (vorh. WEA 09)	07:38		09:01 (WEA 02)	08:28		
	21:55	21:12	20:03	18:50	30	09:49 (vorh. WEA 09)	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	42	09:50 (vorh. WEA 09)	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	46	09:51 (vorh. WEA 09)	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	48	09:51 (vorh. WEA 09)	16:39	18	09:13 (WEA 02)	16:10		
12	05:14	06:01	06:55	07:47		09:02 (WEA 01)	07:45		08:54 (WEA 02)	08:33		
	21:52	21:04	19:53	18:41	50	09:52 (vorh. WEA 09)	16:38	20	09:14 (WEA 02)	16:09		
13	05:15	06:03	06:56	07:49		09:00 (WEA 01)	07:47		08:54 (WEA 02)	08:34		
	21:51	21:02	19:51	18:38	52	09:52 (vorh. WEA 09)	16:36	21	09:15 (WEA 02)	16:09		
14	05:16	06:05	06:58	07:51		09:00 (WEA 01)	07:49		08:53 (WEA 02)	08:35		
	21:50	21:00	19:48	18:36	53	09:53 (vorh. WEA 09)	16:35	23	09:16 (WEA 02)	16:09		
15	05:18	06:06	07:00	07:53		08:59 (WEA 01)	07:51		08:53 (WEA 02)	08:36		
	21:49	20:57	19:46	18:34	54	09:53 (vorh. WEA 09)	16:33	23	09:16 (WEA 02)	16:09		
16	05:19	06:08	07:01	07:55		08:58 (WEA 01)	07:53		08:53 (WEA 02)	08:37		
	21:48	20:55	19:43	18:32	55	09:53 (vorh. WEA 09)	16:31	24	09:17 (WEA 02)	16:09		
17	05:20	06:10	07:03	07:56		08:51 (WEA 03)	07:55		08:53 (WEA 02)	08:37		
	21:47	20:53	19:41	18:29	61	09:52 (vorh. WEA 09)	16:30	24	09:17 (WEA 02)	16:10		
18	05:22	06:11	07:05	07:58		08:49 (WEA 03)	07:56		08:53 (WEA 02)	08:38		
	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	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	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		
	21:39	20:40	19:26	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		08:46 (WEA 03)	08:07		08:56 (WEA 02)	08:42		
	21:37	20:38	19:24	18:14	61	09:47 (vorh. WEA 09)	16:21	22	09:18 (WEA 02)	16:12		
25	05:32	06:23	07:17	07:11		07:46 (WEA 03)	08:09		08:57 (WEA 02)	08:42		
	21:36	20:35	19:21	17:12	60	08:46 (vorh. WEA 09)	16:20	21	09:18 (WEA 02)	16:13		
26	05:33	06:25	07:19	07:13		07:47 (WEA 03)	08:10		08:58 (WEA 02)	08:42		
	21:34	20:33	19:19	17:10	58	08:45 (vorh. WEA 09)	16:19	20	09:18 (WEA 02)	16:14		
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:47 (WEA 03)	08:12		08:58 (WEA 02)	08:43		
	21:33	20:31	19:16	17:08	56	08:43 (vorh. WEA 09)	16:18	19	09:17 (WEA 02)	16:14		
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:48 (WEA 03)	08:14		09:00 (WEA 02)	08:43		
	21:31	20:29	19:14	17:06	46	08:41 (vorh. WEA 09)	16:17	17	09:17 (WEA 02)	16:15		
29	05:38	06:30	07:24	07:19		07:50 (WEA 03)	08:15		09:01 (WEA 02)	08:43		
	21:30	20:26	19:12	17:04	25	08:38 (vorh. WEA 09)	16:16	16	09:17 (WEA 02)	16:16		
30	05:39	06:32	07:26	07:21		08:28 (vorh. WEA 09)	08:17		09:02 (WEA 02)	08:43		
	21:28	20:24	19:09	17:01	5	08:33 (vorh. WEA 09)	16:15	15	09:17 (WEA 02)	16:17		
31	05:41	06:34		07:23						08:43		
	21:26	20:22		16:59						16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					1258			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	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

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		09:28 (WEA 02)	08:14			07:17		08:45 (WEA 01)	07:04	05:56	05:08
	16:19	10	09:38 (WEA 02)	17:10			18:04	39	09:35 (vorh. WEA 09)	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	08:42		09:28 (WEA 02)	08:07		09:15 (vorh. WEA 09)	07:08			06:54	05:48	05:04
	16:24	15	09:43 (WEA 02)	17:17	17	09:32 (vorh. WEA 09)	18:12			20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:27 (WEA 02)	08:05		09:12 (vorh. WEA 09)	07:06			06:52	05:46	05:03
	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		09:27 (WEA 02)	08:03		09:11 (vorh. WEA 09)	07:04			06:49	05:44	05:03
	16:27	17	09:44 (WEA 02)	17:21	25	09:36 (vorh. WEA 09)	18:16			20:12	21:06	21:51
8	08:41		09:27 (WEA 02)	08:01		09:09 (vorh. WEA 09)	07:01			06:47	05:42	05:02
	16:28	19	09:46 (WEA 02)	17:23	29	09:38 (vorh. WEA 09)	18:17			20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:27 (WEA 02)	08:00		08:31 (WEA 03)	06:59			06:45	05:40	05:02
	16:30	19	09:46 (WEA 02)	17:25	43	09:39 (vorh. WEA 09)	18:19			20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:27 (WEA 02)	07:58		08:28 (WEA 03)	06:57			06:42	05:38	05:01
	16:31	20	09:47 (WEA 02)	17:27	59	09:40 (vorh. WEA 09)	18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:26 (WEA 02)	07:56		08:26 (WEA 03)	06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	22	09:48 (WEA 02)	17:29	68	09:41 (vorh. WEA 09)	18:23			20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:26 (WEA 02)	07:54		08:25 (WEA 03)	06:52			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	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	09:49 (WEA 02)	17:33	79	09:42 (vorh. WEA 09)	18:27			20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:26 (WEA 02)	07:50		08:23 (WEA 03)	06:47			06:33	05:31	05:00
	16:37	24	09:50 (WEA 02)	17:35	80	09:43 (vorh. WEA 09)	18:29			20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:27 (WEA 02)	07:48		08:23 (WEA 03)	06:45			06:31	05:30	05:00
	16:39	24	09:51 (WEA 02)	17:37	80	09:43 (vorh. WEA 09)	18:30			20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:27 (WEA 02)	07:46		08:23 (WEA 03)	06:42			06:28	05:28	04:59
	16:40	24	09:51 (WEA 02)	17:39	81	09:44 (vorh. WEA 09)	18:32			20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:27 (WEA 02)	07:44		08:23 (WEA 03)	06:40			06:26	05:27	04:59
	16:42	25	09:52 (WEA 02)	17:41	81	09:44 (vorh. WEA 09)	18:34			20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:28 (WEA 02)	07:42		08:23 (WEA 03)	06:37			06:24	05:25	04:59
	16:44	25	09:53 (WEA 02)	17:43	81	09:44 (vorh. WEA 09)	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:28 (WEA 02)	07:39		08:24 (WEA 03)	06:35			06:22	05:24	04:59
	16:46	25	09:53 (WEA 02)	17:45	80	09:44 (vorh. WEA 09)	18:38			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	09:53 (WEA 02)	17:47	79	09:43 (vorh. WEA 09)	18:40			20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:29 (WEA 02)	07:35		08:25 (WEA 03)	06:30			06:17	05:21	05:00
	16:49	24	09:53 (WEA 02)	17:49	78	09:43 (vorh. WEA 09)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:29 (WEA 02)	07:33		08:27 (WEA 03)	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	24	09:53 (WEA 02)	17:51	76	09:43 (vorh. WEA 09)	18:43			20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:30 (WEA 02)	07:31		08:31 (WEA 03)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	23	09:53 (WEA 02)	17:53	69	09:43 (vorh. WEA 09)	18:45			20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:30 (WEA 02)	07:29		08:38 (WEA 01)	06:23			06:10	05:16	05:00
	16:54	23	09:53 (WEA 02)	17:55	63	09:41 (vorh. WEA 09)	18:47			20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:31 (WEA 02)	07:26		08:39 (WEA 01)	06:21			06:08	05:15	05:01
	16:56	22	09:53 (WEA 02)	17:57	61	09:40 (vorh. WEA 09)	18:49			20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:32 (WEA 02)	07:24		08:40 (WEA 01)	06:18			06:06	05:14	05:01
	16:58	20	09:52 (WEA 02)	17:58	60	09:40 (vorh. WEA 09)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:33 (WEA 02)	07:22		08:40 (WEA 01)	06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	19	09:52 (WEA 02)	18:00	54	09:38 (vorh. WEA 09)	18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:34 (WEA 02)	07:20		08:42 (WEA 01)	06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	17	09:51 (WEA 02)	18:02	48	09:36 (vorh. WEA 09)	18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:36 (WEA 02)				07:11			06:00	05:11	05:03
	17:04	13	09:49 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:39 (WEA 02)				07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06	9	09:48 (WEA 02)				19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15						07:06				05:08	
	17:08						20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		588			1501			76				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

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	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25		07:58 (WEA 03)	08:18		09:09 (WEA 02)
	21:59	21:25	20:19	19:07			16:58	57	09:10 (vorh. WEA 09)	16:14	21	09:30 (WEA 02)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		08:19 (WEA 01)	08:20		09:10 (WEA 02)
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	38	09:09 (vorh. WEA 09)	16:14	20	09:30 (WEA 02)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		08:39 (vorh. WEA 09)	08:21		09:11 (WEA 02)
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	28	09:07 (vorh. WEA 09)	16:13	20	09:31 (WEA 02)
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30		08:40 (vorh. WEA 09)	08:23		09:11 (WEA 02)
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52	26	09:06 (vorh. WEA 09)	16:12	19	09:30 (WEA 02)
5	05:07	05:49	06:43	07:35			07:32		08:42 (vorh. WEA 09)	08:24		09:13 (WEA 02)
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	22	09:04 (vorh. WEA 09)	16:12	17	09:30 (WEA 02)
6	05:08	05:51	06:44	07:37			07:34		08:45 (vorh. WEA 09)	08:26		09:13 (WEA 02)
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	17	09:02 (vorh. WEA 09)	16:11	17	09:30 (WEA 02)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36		08:48 (vorh. WEA 09)	08:27		09:14 (WEA 02)
	21:56	21:14	20:05	18:52			16:46	10	08:58 (vorh. WEA 09)	16:11	15	09:29 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38			08:28		09:16 (WEA 02)
	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44			16:10	14	09:30 (WEA 02)
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40			08:29		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		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	18:43	18	10:04 (vorh. WEA 09)	16:39			16:10	10	09:28 (WEA 02)
12	05:14	06:01	06:55	07:47		09:20 (WEA 01)	07:45		09:09 (WEA 02)	08:33		09:21 (WEA 02)
	21:52	21:04	19:53	18:41	33	10:07 (vorh. WEA 09)	16:38	10	09:19 (WEA 02)	16:09	7	09:28 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49		09:17 (WEA 01)	07:47		09:07 (WEA 02)	08:34		09:22 (WEA 02)
	21:51	21:02	19:51	18:38	44	10:09 (vorh. WEA 09)	16:36	14	09:21 (WEA 02)	16:09	5	09:27 (WEA 02)
14	05:16	06:05	06:58	07:51		09:14 (WEA 01)	07:49		09:06 (WEA 02)	08:35		09:25 (WEA 02)
	21:50	20:59	19:48	18:36	51	10:10 (vorh. WEA 09)	16:35	17	09:23 (WEA 02)	16:09	1	09:26 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53		09:13 (WEA 01)	07:51		09:05 (WEA 02)	08:36		
	21:49	20:57	19:46	18:34	56	10:11 (vorh. WEA 09)	16:33	19	09:24 (WEA 02)	16:09		
16	05:19	06:08	07:01	07:55		09:11 (WEA 01)	07:53		09:05 (WEA 02)	08:37		
	21:48	20:55	19:43	18:32	60	10:11 (vorh. WEA 09)	16:31	20	09:25 (WEA 02)	16:09		
17	05:20	06:10	07:03	07:56		09:10 (WEA 01)	07:55		09:04 (WEA 02)	08:37		
	21:47	20:53	19:41	18:29	62	10:12 (vorh. WEA 09)	16:30	22	09:26 (WEA 02)	16:10		
18	05:22	06:11	07:05	07:58		09:09 (WEA 01)	07:56		09:04 (WEA 02)	08:38		
	21:45	20:51	19:38	18:27	64	10:13 (vorh. WEA 09)	16:29	23	09:27 (WEA 02)	16:10		
19	05:23	06:13	07:07	08:00		08:59 (WEA 03)	07:58		09:04 (WEA 02)	08:39		
	21:44	20:49	19:36	18:25	73	10:13 (vorh. WEA 09)	16:27	23	09:27 (WEA 02)	16:10		
20	05:24	06:15	07:08	08:02		08:57 (WEA 03)	08:00		09:04 (WEA 02)	08:40		
	21:43	20:47	19:34	18:23	76	10:13 (vorh. WEA 09)	16:26	24	09:28 (WEA 02)	16:10		
21	05:26	06:17	07:10	08:04		08:55 (WEA 03)	08:02		09:04 (WEA 02)	08:40		
	21:42	20:44	19:31	18:20	79	10:14 (vorh. WEA 09)	16:25	24	09:28 (WEA 02)	16:11		
22	05:27	06:18	07:12	08:06		08:54 (WEA 03)	08:04		09:04 (WEA 02)	08:41		
	21:40	20:42	19:29	18:18	80	10:14 (vorh. WEA 09)	16:23	25	09:29 (WEA 02)	16:11		
23	05:29	06:20	07:14	08:08		08:53 (WEA 03)	08:05		09:04 (WEA 02)	08:41		
	21:39	20:40	19:26	18:16	81	10:14 (vorh. WEA 09)	16:22	25	09:29 (WEA 02)	16:12		
24	05:30	06:22	07:15	08:09		08:53 (WEA 03)	08:07		09:05 (WEA 02)	08:42		
	21:37	20:38	19:24	18:14	81	10:14 (vorh. WEA 09)	16:21	25	09:30 (WEA 02)	16:12		
25	05:32	06:23	07:17	07:11		07:52 (WEA 03)	08:09		09:05 (WEA 02)	08:42		
	21:36	20:35	19:21	17:12	81	09:13 (vorh. WEA 09)	16:20	25	09:30 (WEA 02)	16:13		
26	05:33	06:25	07:19	07:13		07:52 (WEA 03)	08:10		09:06 (WEA 02)	08:42		
	21:34	20:33	19:19	17:10	81	09:13 (vorh. WEA 09)	16:19	24	09:30 (WEA 02)	16:14		
27	05:35	06:27	07:21	07:15		07:52 (WEA 03)	08:12		09:06 (WEA 02)	08:43		
	21:33	20:31	19:16	17:08	81	09:13 (vorh. WEA 09)	16:18	24	09:30 (WEA 02)	16:14		
28	05:36	06:29	07:22	07:17		07:53 (WEA 03)	08:14		09:07 (WEA 02)	08:43		
	21:31	20:29	19:14	17:06	79	09:12 (vorh. WEA 09)	16:17	23	09:30 (WEA 02)	16:15		
29	05:38	06:30	07:24	07:19		07:53 (WEA 03)	08:15		09:07 (WEA 02)	08:43		
	21:30	20:26	19:12	17:04	78	09:11 (vorh. WEA 09)	16:16	23	09:30 (WEA 02)	16:16		
30	05:39	06:32	07:26	07:21		07:54 (WEA 03)	08:17		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)				08:43		09:30 (WEA 02)
	21:26	20:22		16:59	67	09:10 (vorh. WEA 09)				16:18	7	09:37 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					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 mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Januar			Februar			März	April	Mai	Juni
1	08:43		09:47 (WEA 02)	08:14		08:47 (WEA 03)	07:17	07:04	05:56	05:08
	16:19	32	10:19 (vorh. WEA 09)	17:10	81	10:46 (vorh. WEA 09)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:48 (WEA 02)	08:12		08:45 (WEA 03)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	33	10:21 (vorh. WEA 09)	17:12	84	10:45 (vorh. WEA 09)	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:49 (WEA 02)	08:10		08:44 (WEA 03)	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	34	10:23 (vorh. WEA 09)	17:14	86	10:45 (vorh. WEA 09)	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		09:49 (WEA 02)	08:09		08:44 (WEA 03)	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	35	10:24 (vorh. WEA 09)	17:15	88	10:45 (vorh. WEA 09)	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:50 (WEA 02)	08:07		08:44 (WEA 03)	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	36	10:26 (vorh. WEA 09)	17:17	88	10:45 (vorh. WEA 09)	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:50 (WEA 02)	08:05		08:43 (WEA 03)	07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	37	10:27 (vorh. WEA 09)	17:19	88	10:44 (vorh. WEA 09)	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		09:50 (WEA 02)	08:03		08:43 (WEA 03)	07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	38	10:28 (vorh. WEA 09)	17:21	86	10:43 (vorh. WEA 09)	18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41		09:51 (WEA 02)	08:01		08:43 (WEA 03)	07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	39	10:30 (vorh. WEA 09)	17:23	84	10:42 (vorh. WEA 09)	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:51 (WEA 02)	08:00		08:44 (WEA 03)	06:59	06:45	05:40	05:02
	16:30	40	10:31 (vorh. WEA 09)	17:25	80	10:40 (vorh. WEA 09)	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:52 (WEA 02)	07:58		08:44 (WEA 03)	06:57	06:42	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	06:40	05:37	05:01
	16:32	41	10:33 (vorh. WEA 09)	17:29	72	10:37 (vorh. WEA 09)	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:53 (WEA 02)	07:54		08:45 (WEA 03)	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	41	10:34 (vorh. WEA 09)	17:31	63	10:34 (vorh. WEA 09)	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		09:54 (WEA 02)	07:52		08:45 (WEA 03)	06:49	06:35	05:33	05:00
	16:36	41	10:35 (vorh. WEA 09)	17:33	45	09:40 (WEA 01)	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:55 (WEA 02)	07:50		08:47 (WEA 03)	06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	42	10:37 (vorh. WEA 09)	17:35	40	09:39 (WEA 01)	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:56 (WEA 02)	07:48		08:50 (WEA 03)	06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	42	10:38 (vorh. WEA 09)	17:37	32	09:38 (WEA 01)	18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:57 (WEA 02)	07:46		09:15 (WEA 01)	06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	42	10:39 (vorh. WEA 09)	17:39	22	09:37 (WEA 01)	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:59 (WEA 02)	07:44		09:17 (WEA 01)	06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	41	10:40 (vorh. WEA 09)	17:41	18	09:35 (WEA 01)	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		10:00 (WEA 02)	07:42		09:19 (WEA 01)	06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	41	10:41 (vorh. WEA 09)	17:43	14	09:33 (WEA 01)	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		10:03 (WEA 02)	07:39		09:24 (WEA 01)	06:35	06:22	05:23	04:59
	16:46	39	10:42 (vorh. WEA 09)	17:45	4	09:28 (WEA 01)	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		10:03 (vorh. WEA 09)	07:37			06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	39	10:42 (vorh. WEA 09)	17:47			18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29		10:04 (vorh. WEA 09)	07:35			06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	39	10:43 (vorh. WEA 09)	17:49			18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		10:03 (vorh. WEA 09)	07:33			06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	40	10:43 (vorh. WEA 09)	17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		10:03 (vorh. WEA 09)	07:31			06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	41	10:44 (vorh. WEA 09)	17:53			18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		10:03 (vorh. WEA 09)	07:29			06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	41	10:44 (vorh. WEA 09)	17:55			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)	07:24			06:18	06:06	05:14	05:01
	16:58	54	10:45 (vorh. WEA 09)	17:58			18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21		09:16 (WEA 01)	07:22			06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00	59	10:46 (vorh. WEA 09)	18:00			18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:15 (WEA 01)	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	61	10:46 (vorh. WEA 09)	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:13 (WEA 01)				07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04	64	10:45 (vorh. WEA 09)				19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17		09:13 (WEA 01)				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	66	10:46 (vorh. WEA 09)				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		08:49 (WEA 03)				07:06		05:08	
	17:08	74	10:46 (vorh. WEA 09)				20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		1357			1151					

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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 - 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

	Juli	August	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	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)	16:14	41	10:16 (vorh. WEA 09)
2	05:05	05:44	06:37	07:29			07:26		08:13 (WEA 03)	08:20		09:35 (WEA 02)
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	81	10:10 (vorh. WEA 09)	16:14	41	10:16 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		08:13 (WEA 03)	08:21		09:36 (WEA 02)
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	85	10:12 (vorh. WEA 09)	16:13	40	10:16 (vorh. WEA 09)
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30		08:13 (WEA 03)	08:23		09:35 (WEA 02)
	21:58	21:19	20:12	19:00			16:52	87	10:13 (vorh. WEA 09)	16:12	40	10:15 (vorh. WEA 09)
5	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	18:57			16:50	89	10:14 (vorh. WEA 09)	16:12	39	10:15 (vorh. WEA 09)
6	05:08	05:51	06:44	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	06:46	07:38			07:36		08:14 (WEA 03)	08:27		09:36 (WEA 02)
	21:56	21:14	20:05	18:52			16:46	88	10:15 (vorh. WEA 09)	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)
	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	07:44			07:42		08:18 (WEA 03)	08:31		09:37 (WEA 02)
	21:54	21:08	19:58	18:45			16:41	80	10:17 (vorh. WEA 09)	16:10	34	10:11 (vorh. WEA 09)
11	05:13	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	21:02	19:51	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	19:48	18:36			16:34	61	10:18 (vorh. WEA 09)	16:09	25	10:04 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		08:48 (WEA 01)	08:36		09:40 (WEA 02)
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	59	10:18 (vorh. WEA 09)	16:09	25	10:05 (WEA 02)
16	05:19	06:08	07:01	07:55			07:53		08:51 (WEA 01)	08:37		09:40 (WEA 02)
	21:48	20:55	19:43	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)	08:37		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)	16:10	24	10:06 (WEA 02)
20	05:24	06:15	07:08	08:02			08:00		09:38 (vorh. WEA 09)	08:40		09:42 (WEA 02)
	21:43	20:47	19:34	18:23			16:26	40	10:18 (vorh. WEA 09)	16:10	24	10:06 (WEA 02)
21	05:26	06:17	07:10	08:04			08:02		09:39 (vorh. WEA 09)	08:40		09:43 (WEA 02)
	21:42	20:44	19:31	18:20			16:25	39	10:18 (vorh. WEA 09)	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	10:18 (vorh. WEA 09)	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)	16:21	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	05:33	06:25	07:19	07:13		08:44 (WEA 01)	08:10		09:36 (WEA 02)	08:42		09:45 (WEA 02)
	21:34	20:33	19:19	17:10	23	09:07 (WEA 01)	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		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		08:16 (WEA 03)	08:14		09:35 (WEA 02)	08:43		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)	16:15	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		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		09:35 (WEA 02)	08:43		09:47 (WEA 02)
	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		07:23		08:13 (WEA 03)				08:43		09:47 (WEA 02)
	21:26	20:22		16:59	73	10:06 (vorh. WEA 09)				16:18	25	10:12 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					330			1798			908	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**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	07:04	05:56	05:08
	16:19	59	11:41 (vorh. WEA 09)	17:10	43	10:17 (WEA 01)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:48 (WEA 01)	08:12		09:10 (WEA 03)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	57	11:42 (vorh. WEA 09)	17:12	38	10:16 (WEA 01)	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:48 (WEA 01)	08:10		09:11 (WEA 03)	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	55	11:42 (vorh. WEA 09)	17:14	33	10:14 (WEA 01)	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		09:47 (WEA 01)	08:09		09:13 (WEA 03)	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	56	11:42 (vorh. WEA 09)	17:15	26	10:13 (WEA 01)	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:47 (WEA 01)	08:07		09:16 (WEA 03)	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	58	11:43 (vorh. WEA 09)	17:17	13	10:09 (WEA 01)	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:47 (WEA 01)	08:05			07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	58	11:43 (vorh. WEA 09)	17:19			18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		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		09:46 (WEA 01)	08:00			06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	60	11:43 (vorh. WEA 09)	17:25			18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:46 (WEA 01)	07:58			06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	60	11:43 (vorh. WEA 09)	17:27			18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:46 (WEA 01)	07:56			06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	60	11:43 (vorh. WEA 09)	17:29			18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:46 (WEA 01)	07:54			06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	61	11:43 (vorh. WEA 09)	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	60	11:43 (vorh. WEA 09)	17:33			18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:46 (WEA 01)	07:50			06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	60	11:43 (vorh. WEA 09)	17:35			18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:46 (WEA 01)	07:48			06:45	06:31	05:30	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	05:28	04:59
	16:40	59	11:42 (vorh. WEA 09)	17:39			18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:12 (WEA 03)	07:44			06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	63	11:42 (vorh. WEA 09)	17:41			18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:10 (WEA 03)	07:42			06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	65	11:41 (vorh. WEA 09)	17:43			18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32		09:09 (WEA 03)	07:39			06:35	06:22	05:23	04:59
	16:46	67	11:41 (vorh. WEA 09)	17:45			18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		09:08 (WEA 03)	07:37			06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	67	11:39 (vorh. WEA 09)	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)	17:49			18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:07 (WEA 03)	07:33			06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	58	11:34 (vorh. WEA 09)	17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:07 (WEA 03)	07:31			06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	51	10:20 (WEA 01)	17:53			18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:06 (WEA 03)	07:29			06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54	53	10:20 (WEA 01)	17:55			18:47	20:43	21:34	22:00
25	08:24		09:07 (WEA 03)	07:26			06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	53	10:20 (WEA 01)	17:57			18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:06 (WEA 03)	07:24			06:18	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)	18:00			18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:07 (WEA 03)	07:20			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)				07:08	05:58	05:09	05:03
	17:06	48	10:19 (WEA 01)				19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15		09:09 (WEA 03)				07:06		05:08	
	17:08	46	10:19 (WEA 01)				20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		1781			153					

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering **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	August	September	Oktober	November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	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		09:29 (WEA 01)
	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	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	59	11:27 (vorh. WEA 09)
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	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		08:43 (WEA 03)	08:27		09:33 (WEA 01)
	21:56	21:14	20:05	18:52	16:46	26	09:43 (WEA 01)	16:11	58	11:29 (vorh. WEA 09)
8	05:10	05:54	06:48	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	56	11:30 (vorh. WEA 09)
9	05:11	05:56	06:49	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	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	21:08	19:58	18:45	16:41	43	09:48 (WEA 01)	16:10	57	11:31 (vorh. WEA 09)
11	05:13	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	09:49 (WEA 01)	16:10	58	11:31 (vorh. WEA 09)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45		08:39 (WEA 03)	08:33		09:40 (WEA 01)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	48	09:50 (WEA 01)	16:09	60	11:32 (vorh. WEA 09)
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	09:51 (WEA 01)	16:09	60	11:33 (vorh. WEA 09)
14	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49		08:39 (WEA 03)	08:35		09:42 (WEA 01)
	21:50	20:59	19:48	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	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		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	57	11:35 (vorh. WEA 09)
19	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58		08:41 (WEA 03)	08:39		09:48 (WEA 01)
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	51	09:54 (WEA 01)	16:10	55	11:36 (vorh. WEA 09)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		08:42 (WEA 03)	08:40		09:49 (WEA 01)
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	58	11:09 (vorh. WEA 09)	16:10	52	11:35 (vorh. WEA 09)
21	05:26	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	18:18	16:23	66	11:15 (vorh. WEA 09)	16:11	52	11:36 (vorh. WEA 09)
23	05:29	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	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)	08:42		09:50 (WEA 01)
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	65	11:18 (vorh. WEA 09)	16:12	55	11:38 (vorh. WEA 09)
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09		08:50 (WEA 03)	08:42		09:49 (WEA 01)
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	64	11:20 (vorh. WEA 09)	16:13	57	11:38 (vorh. WEA 09)
26	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	17:10	16:19	59	11:21 (vorh. WEA 09)	16:14	57	11:39 (vorh. WEA 09)
27	05:35	06:27	07:21	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	06:29	07:22	07:17	08:14		09:26 (WEA 01)	08:43		09:49 (WEA 01)
	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	60	11:23 (vorh. WEA 09)	16:15	60	11:40 (vorh. WEA 09)
29	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15		09:27 (WEA 01)	08:43		09:49 (WEA 01)
	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)
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	61	11:25 (vorh. WEA 09)	16:17	61	11:41 (vorh. WEA 09)
31	05:41	06:34		07:23				08:43		09:49 (WEA 01)
	21:26	20:22		16:59				16:18	60	11:41 (vorh. WEA 09)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						1298			1788	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**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	08:43		09:53 (WEA 01)	08:14		09:21 (WEA 03)	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19	58	11:53 (vorh. WEA 09)	17:10	10	09:31 (WEA 03)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		09:54 (WEA 01)	08:12		09:25 (WEA 03)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:21	57	11:53 (vorh. WEA 09)	17:12	2	09:27 (WEA 03)	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		09:54 (WEA 01)	08:10			07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	58	11:54 (vorh. WEA 09)	17:14			18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		09:54 (WEA 01)	08:09			07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	57	11:53 (vorh. WEA 09)	17:15			18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		09:55 (WEA 01)	08:07			07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	57	11:54 (vorh. WEA 09)	17:17			18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		09:54 (WEA 01)	08:05			07:06	06:52	05:46	05:03
	16:25	58	11:54 (vorh. WEA 09)	17:19			18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41		09:54 (WEA 01)	08:03			07:04	06:49	05:44	05:03
	16:27	57	11:53 (vorh. WEA 09)	17:21			18:16	20:12	21:06	21:51
8	08:41		09:55 (WEA 01)	08:01			07:01	06:47	05:42	05:02
	16:28	56	11:54 (vorh. WEA 09)	17:23			18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40		09:55 (WEA 01)	08:00			06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29	55	11:53 (vorh. WEA 09)	17:25			18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40		09:55 (WEA 01)	07:58			06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	54	11:53 (vorh. WEA 09)	17:27			18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		09:19 (WEA 03)	07:56			06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	54	11:52 (vorh. WEA 09)	17:29			18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		09:16 (WEA 03)	07:54			06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	59	11:51 (vorh. WEA 09)	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	05:00
	16:36	58	11:50 (vorh. WEA 09)	17:33			18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		09:15 (WEA 03)	07:50			06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	58	11:49 (vorh. WEA 09)	17:35			18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		09:14 (WEA 03)	07:48			06:45	06:31	05:30	05:00
	16:39	55	11:47 (vorh. WEA 09)	17:37			18:30	20:27	21:20	21:57
16	08:35		09:14 (WEA 03)	07:46			06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	48	10:29 (WEA 01)	17:39			18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		09:14 (WEA 03)	07:44			06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	49	10:29 (WEA 01)	17:41			18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		09:14 (WEA 03)	07:42			06:37	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	06:19	05:22	04:59
	16:47	53	10:30 (WEA 01)	17:47			18:40	20:36	21:28	21:59
21	08:29		09:14 (WEA 03)	07:35			06:30	06:17	05:21	05:00
	16:49	51	10:30 (WEA 01)	17:49			18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		09:13 (WEA 03)	07:33			06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	52	10:30 (WEA 01)	17:51			18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		09:14 (WEA 03)	07:31			06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53	51	10:30 (WEA 01)	17:53			18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26		09:14 (WEA 03)	07:29			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)	07:26			06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56	48	10:29 (WEA 01)	17:57			18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		09:15 (WEA 03)	07:24			06:18	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	06:04	05:13	05:01
	17:00	44	10:28 (WEA 01)	18:00			18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20		09:16 (WEA 03)	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	41	10:27 (WEA 01)	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		09:17 (WEA 03)				07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04	36	10:26 (WEA 01)				19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17		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	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		1574			12					

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**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	September	Oktober	November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		09:01 (WEA 03)
	21:59	21:25	20:19	19:07	16:58			16:14	55	11:34 (vorh. WEA 09)
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	54	11:36 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		09:39 (WEA 01)
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	55	11:37 (vorh. WEA 09)
4	05:06	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	05:49	06:43	07:35	07:32			08:24		09:40 (WEA 01)
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	57	11:39 (vorh. WEA 09)
6	05:08	05:51	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			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	08:59 (WEA 03)	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	05:13	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	58	11:43 (vorh. WEA 09)
12	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45		08:49 (WEA 03)	08:33		09:45 (WEA 01)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38	32	09:56 (WEA 01)	16:09	57	11:44 (vorh. WEA 09)
13	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47		08:48 (WEA 03)	08:34		09:46 (WEA 01)
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36	37	09:57 (WEA 01)	16:09	57	11:45 (vorh. WEA 09)
14	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49		08:48 (WEA 03)	08:35		09:46 (WEA 01)
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34	41	09:59 (WEA 01)	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)
	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	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)	16:09	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	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	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		08:49 (WEA 03)	08:40		09:50 (WEA 01)
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	51	10:05 (WEA 01)	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		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		09:51 (WEA 01)
	21:37	20:38	19:24	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		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)	16:13	57	11:50 (vorh. WEA 09)
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		08:53 (WEA 03)	08:42		09:52 (WEA 01)
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	48	10:08 (WEA 01)	16:14	58	11:52 (vorh. WEA 09)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		08:53 (WEA 03)	08:43		09:53 (WEA 01)
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	54	11:25 (vorh. WEA 09)	16:14	57	11:52 (vorh. WEA 09)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		08:55 (WEA 03)	08:43		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)
	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)
	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		07:23				08:43		09:54 (WEA 01)
	21:26	20:22		16:59				16:18	57	11:53 (vorh. WEA 09)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						972			1763	

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)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering **Schattenrezeptor:** 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	Mai	Juni	Juli	August	Septembe	Oktober	November			Dezember		
1	08:43		09:31 (WEA 03)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:07	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		09:17 (WEA 03)
	16:19	50	10:59 (WEA 01)	17:10	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)	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 03)
	16:20	50	11:00 (WEA 01)	17:12	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)	17:14	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)	08:09	07:11	06:56	05:50	05:05	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		09:18 (WEA 03)
	16:23	50	11:00 (WEA 01)	17:15	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)	08:07	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)	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50			16:12	50	10:47 (WEA 01)
6	08:42		09:33 (WEA 03)	08:05	07:06	06:52	05:46	05:03	05:08	05:51	06:44	07:36	07:34			08:26		09:19 (WEA 03)
	16:25	49	11:01 (WEA 01)	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	50	10:47 (WEA 01)
7	08:41		09:33 (WEA 03)	08:03	07:04	06:49	05:44	05:03	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36			08:27		09:19 (WEA 03)
	16:27	50	11:01 (WEA 01)	17:21	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)
8	08:41		09:34 (WEA 03)	08:01	07:01	06:47	05:42	05:02	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28		09:21 (WEA 03)
	16:28	49	11:01 (WEA 01)	17:23	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)
	16:32	46	11:01 (WEA 01)	17:29	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)	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00	05:14	06:01	06:55	07:47	07:45			08:33		09:23 (WEA 03)
	16:34	45	11:00 (WEA 01)	17:31	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		09:36 (WEA 03)	07:52	06:49	06:35	05:33	05:00	05:15	06:03	06:56	07:49	07:47			08:34		09:24 (WEA 03)
	16:36	43	11:00 (WEA 01)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36			16:09	49	10:51 (WEA 01)
14	08:37		09:36 (WEA 03)	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00	05:16	06:04	06:58	07:51	07:49			08:35		09:24 (WEA 03)
	16:37	42	11:00 (WEA 01)	17:35	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		09:37 (WEA 03)	07:48	06:45	06:31	05:30	05:00	05:18	06:06	07:00	07:53	07:51			08:36		09:25 (WEA 03)
	16:39	38	10:59 (WEA 01)	17:37	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	05:28	04:59	05:19	06:08	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	21:21	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)	07:44	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)	17:41	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)	07:42	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)	17:43	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		09:41 (WEA 03)	07:39	06:35	06:22	05:23	04:59	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58			08:39		09:27 (WEA 03)
	16:45	16	09:57 (WEA 03)	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27			16:10	49	10:54 (WEA 01)
20	08:31		09:42 (WEA 03)	07:37	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 03)
	16:47	14	09:56 (WEA 03)	17:47	18:40	20:36	21:28	21:59	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	7	09:28 (WEA 03)	16:10	49	10:54 (WEA 01)
21	08:29		09:44 (WEA 03)	07:35	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 03)
	16:49	11	09:55 (WEA 03)	17:49	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 01)
22	08:28		09:46 (WEA 03)	07:33	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 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	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			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)	16:12	49	10:56 (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		09:17 (WEA 03)	08:42		09:29 (WEA 03)
	16:56			17:57	18:49	20:45	21:35	22:00	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	30	10:35 (WEA 01)	16:13	48	10:56 (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		09:17 (WEA 03)	08:42		09:30 (WEA 03)
	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		09:16 (WEA 03)	08:43		09:30 (WEA 03)
	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	06:13	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			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				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)
	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)	16:16	50	10:59 (WEA 01)
30	08:17				07:08	05:58	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				07:06		05:08		05:41	06:34		07:23				08:43		09:32 (WEA 03)
	17:08				20:00		21:43		21:26	20:22		16:59				16:18	50	11:00 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung		842												301			1527	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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 ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septembe	Oktober	November			Dezember		
1	08:43		09:51 (WEA 03)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:07	05:04	05:43	06:36	07:28	07:25			08:18		09:41 (WEA 03)
	16:19	46	11:30 (WEA 01)	17:10	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)	08:12	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)	17:12	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	05:05	05:46	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	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	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)	08:05	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)	17:19	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		09:55 (WEA 03)	08:03	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)	17:21	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)
8	08:41		09:56 (WEA 03)	08:01	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	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)	08:00	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)	17:25	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)	07:58	06:57	06:42	05:38	05:01	05:12	05:58	06:51	07:44	07:42			08:31		09:41 (WEA 03)
	16:31	23	11:25 (WEA 01)	17:27	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)	07:56	06:54	06:40	05:37	05:01	05:13	05:59	06:53	07:45	07:44			08:32		09:41 (WEA 03)
	16:32	16	10:15 (WEA 03)	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39			16:10	46	11:20 (WEA 01)
12	08:38		10:00 (WEA 03)	07:54	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)	17:31	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)	07:52	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)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56	21:51	21:02	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	05:18	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	06:42	06:28	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	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)
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		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	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	18:23	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)
	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)
	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		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	06:18	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)	16:15	48	11:30 (WEA 01)
29	08:18				07:11	06:00	05:10	05:03	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15		09:42 (WEA 03)	08:43		09:50 (WEA 03)
	17:04				19:56	20:52	21:40	21:59	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	12	09:54 (WEA 03)	16:16	48	11:30 (WEA 01)
30	08:17				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				19:58	20:54	21:42	21:59	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	14	09:56 (WEA 03)	16:17	47	11:31 (WEA 01)
31	08:15				07:06		05:08		05:41	06:34		07:23				08:43		09:51 (WEA 03)
	17:08				20:00		21:43		21:26	20:22		16:59				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												40			1358	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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			Februar	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)	17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		14:52 (vorh. WEA 09)	08:12	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:20	23	15:15 (vorh. WEA 09)	17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		14:53 (vorh. WEA 09)	08:10	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	23	15:16 (vorh. WEA 09)	17:14	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		14:53 (vorh. WEA 09)	08:09	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	23	15:16 (vorh. WEA 09)	17:15	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		14:54 (vorh. WEA 09)	08:07	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	23	15:17 (vorh. WEA 09)	17:17	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42		14:54 (vorh. WEA 09)	08:05	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	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	06:47	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	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	08:40		14:55 (vorh. WEA 09)	07:58	06:57	06:42	05:38	05:01
	16:31	23	15:18 (vorh. WEA 09)	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		14:56 (vorh. WEA 09)	07:56	06:54	06:40	05:37	05:01
	16:32	22	15:18 (vorh. WEA 09)	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38		14:56 (vorh. WEA 09)	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	23	15:19 (vorh. WEA 09)	17:31	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		14:57 (vorh. WEA 09)	07:52	06:49	06:35	05:33	05:00
	16:35	22	15:19 (vorh. WEA 09)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		14:58 (vorh. WEA 09)	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	21	15:19 (vorh. WEA 09)	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		14:58 (vorh. WEA 09)	07:48	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)	07:39	06:35	06:22	05:23	04:59
	16:45	16	15:18 (vorh. WEA 09)	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:04 (vorh. WEA 09)	07:37	06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	13	15:17 (vorh. WEA 09)	17:47	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	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)	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	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
	16:56			17:56	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				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
astr.max.mögl.Beschattung		440						

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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	September	Oktober	November			Dezember		
1	05:04	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	05:04	05:44	06:37	07:29	07:26			08:20		14:39 (vorh. WEA 09)
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56			16:14	22	15:01 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		14:39 (vorh. WEA 09)
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	23	15:02 (vorh. WEA 09)
4	05:06	05:48	06:41	07:33	07:30			08:23		14:39 (vorh. WEA 09)
	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52			16:12	23	15:02 (vorh. WEA 09)
5	05:07	05:49	06:42	07:35	07:32			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	06:44	07:36	07:34			08:25		14:40 (vorh. WEA 09)
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48			16:11	23	15:03 (vorh. WEA 09)
7	05:09	05:53	06:46	07:38	07:36			08:27		14:40 (vorh. WEA 09)
	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46			16:11	23	15:03 (vorh. WEA 09)
8	05:10	05:54	06:48	07:40	07:38			08:28		14:41 (vorh. WEA 09)
	21:55	21:12	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		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		12:55 (WEA 01)
	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		12:56 (WEA 01)
	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		12:56 (WEA 01)
	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		14:41 (vorh. WEA 09)	08:40		12:56 (WEA 01)
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	10	14:51 (vorh. WEA 09)	16:11	38	15:09 (vorh. WEA 09)
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		14:40 (vorh. WEA 09)	08:41		12:56 (WEA 01)
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	13	14:53 (vorh. WEA 09)	16:11	38	15:09 (vorh. WEA 09)
23	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		14:39 (vorh. WEA 09)	08:41		12:58 (WEA 01)
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	16	14:55 (vorh. WEA 09)	16:12	37	15:10 (vorh. WEA 09)
24	05:30	06:22	07:15	08:09	08:07		14:39 (vorh. WEA 09)	08:42		12:58 (WEA 01)
	21:37	20:38	19:24	18:14	16:21	17	14:56 (vorh. WEA 09)	16:12	37	15:10 (vorh. WEA 09)
25	05:32	06:23	07:17	07:11	08:09		14:39 (vorh. WEA 09)	08:42		12:58 (WEA 01)
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	18	14:57 (vorh. WEA 09)	16:13	37	15:10 (vorh. WEA 09)
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		14:38 (vorh. WEA 09)	08:42		13:00 (WEA 01)
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	20	14:58 (vorh. WEA 09)	16:14	36	15:11 (vorh. WEA 09)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		14:37 (vorh. WEA 09)	08:43		13:00 (WEA 01)
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	21	14:58 (vorh. WEA 09)	16:14	37	15:12 (vorh. WEA 09)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		14:38 (vorh. WEA 09)	08:43		13:01 (WEA 01)
	21:31	20:29	19:14	17:06	16:17	21	14:59 (vorh. WEA 09)	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)
	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)	16:17	32	15:13 (vorh. WEA 09)
31	05:41	06:34		07:23				08:43		13:04 (WEA 01)
	21:26	20:22		16:59				16:18	31	15:13 (vorh. WEA 09)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						183			956	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Januar			Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:43		13:57 (WEA 01)	08:14	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19	15	14:12 (WEA 01)	17:10	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		13:59 (WEA 01)	08:12	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:20	13	14:12 (WEA 01)	17:12	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43		14:00 (WEA 01)	08:10	07:13	06:59	05:52	05:06
	16:22	12	14:12 (WEA 01)	17:13	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42		14:01 (WEA 01)	08:09	07:11	06:56	05:50	05:05
	16:23	9	14:10 (WEA 01)	17:15	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42		14:04 (WEA 01)	08:07	07:08	06:54	05:48	05:04
	16:24	6	14:10 (WEA 01)	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	06:49	05:44	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	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	05:40	05:02
	16:29	12	15:46 (vorh. WEA 09)	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
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)	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39		15:33 (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
12	08:38		15:33 (vorh. WEA 09)	07:54	06:52	06:38	05:35	05:00
	16:34	15	15:48 (vorh. WEA 09)	17:31	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37		15:33 (vorh. WEA 09)	07:52	06:49	06:35	05:33	05:00
	16:35	16	15:49 (vorh. WEA 09)	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37		15:33 (vorh. WEA 09)	07:50	06:47	06:33	05:31	05:00
	16:37	17	15:50 (vorh. WEA 09)	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36		15:33 (vorh. WEA 09)	07:48	06:45	06:31	05:30	05:00
	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)	07:46	06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	18	15:51 (vorh. WEA 09)	17:39	18:32	20:28	21:21	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)	17:41	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)	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)	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31		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)	07:35	06:30	06:17	05:21	04:59
	16:49	18	15:53 (vorh. WEA 09)	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:36 (vorh. WEA 09)	07:33	06:28	06:15	05:19	05:00
	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)	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		05:08	
	17:08				20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274	367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		368						

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Juli	August	September	Oktober	November			Dezember		
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	15:30 (vorh. WEA 09)
3	05:05	05:46	06:39	07:31	07:28			08:21		15:17 (vorh. WEA 09)
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54			16:13	12	15:29 (vorh. WEA 09)
4	05:06	05:48	06:41	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	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		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)
	21:54	21:08	19:58	18:45	16:41			16:10	13	14:01 (WEA 01)
11	05:13	05:59	06:53	07:45	07:43			08:32		13:47 (WEA 01)
	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		13:48 (WEA 01)
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38			16:09	16	14:04 (WEA 01)
13	05:15	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	06:04	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	06:06	07:00	07:53	07:51		15:15 (vorh. WEA 09)	08:36		13:48 (WEA 01)
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33	6	15:21 (vorh. WEA 09)	16:09	18	14:06 (WEA 01)
16	05:19	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	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)
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29	15	15:26 (vorh. WEA 09)	16:10	19	14:08 (WEA 01)
19	05:23	06:13	07:07	08:00	07:58		15:11 (vorh. WEA 09)	08:39		13:49 (WEA 01)
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27	16	15:27 (vorh. WEA 09)	16:10	19	14:08 (WEA 01)
20	05:24	06:15	07:08	08:02	08:00		15:11 (vorh. WEA 09)	08:40		13:49 (WEA 01)
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26	17	15:28 (vorh. WEA 09)	16:10	19	14:08 (WEA 01)
21	05:26	06:17	07:10	08:04	08:02		15:11 (vorh. WEA 09)	08:40		13:50 (WEA 01)
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25	17	15:28 (vorh. WEA 09)	16:11	19	14:09 (WEA 01)
22	05:27	06:18	07:12	08:06	08:04		15:11 (vorh. WEA 09)	08:41		13:50 (WEA 01)
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23	18	15:29 (vorh. WEA 09)	16:11	19	14:09 (WEA 01)
23	05:29	06:20	07:14	08:08	08:05		15:11 (vorh. WEA 09)	08:41		13:51 (WEA 01)
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22	18	15:29 (vorh. WEA 09)	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	07:17	07:11	08:09		15:12 (vorh. WEA 09)	08:42		13:51 (WEA 01)
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20	18	15:30 (vorh. WEA 09)	16:13	20	14:11 (WEA 01)
26	05:33	06:25	07:19	07:13	08:10		15:12 (vorh. WEA 09)	08:42		13:53 (WEA 01)
	21:34	20:33	19:19	17:10	16:19	18	15:30 (vorh. WEA 09)	16:14	19	14:12 (WEA 01)
27	05:35	06:27	07:21	07:15	08:12		15:12 (vorh. WEA 09)	08:43		13:53 (WEA 01)
	21:33	20:31	19:16	17:08	16:18	18	15:30 (vorh. WEA 09)	16:14	19	14:12 (WEA 01)
28	05:36	06:29	07:22	07:17	08:14		15:13 (vorh. WEA 09)	08:43		13:54 (WEA 01)
	21:31	20:29	19:14	17:05	16:17	17	15:30 (vorh. WEA 09)	16:15	18	14:12 (WEA 01)
29	05:38	06:30	07:24	07:19	08:15		15:14 (vorh. WEA 09)	08:43		13:55 (WEA 01)
	21:30	20:26	19:12	17:03	16:16	16	15:30 (vorh. WEA 09)	16:16	17	14:12 (WEA 01)
30	05:39	06:32	07:26	07:21	08:17		15:15 (vorh. WEA 09)	08:43		13:56 (WEA 01)
	21:28	20:24	19:09	17:01	16:15	15	15:30 (vorh. WEA 09)	16:17	16	14:12 (WEA 01)
31	05:41	06:34		07:23				08:43		13:56 (WEA 01)
	21:26	20:22		16:59				16:18	16	14:12 (WEA 01)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261			236		
astr.max.mögl.Beschattung						251			479	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Januar			Februar			März	April	Mai	Juni
1	08:43		12:54 (WEA 03)	08:14		15:14 (WEA 01)	07:17	07:04	05:56	05:07
	16:19	28	14:35 (WEA 02)	17:10	32	15:46 (WEA 01)	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43		12:56 (WEA 03)	08:12		15:14 (WEA 01)	07:15	07:01	05:54	05:07
	16:20	26	14:36 (WEA 02)	17:12	32	15:46 (WEA 01)	18:06	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	20:05	20:59	21:46
4	08:42		14:24 (WEA 02)	08:09		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	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)	17:19	27	15:45 (WEA 01)	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41			08:03		15:19 (WEA 01)	07:04	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	06:47	05:42	05:02
	16:28			17:23	23	15:43 (WEA 01)	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40			08:00		15:22 (WEA 01)	06:59	06:45	05:40	05:02
	16:29			17:25	20	15:42 (WEA 01)	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40			07:58		15:24 (WEA 01)	06:56	06:42	05:38	05:01
	16:31			17:27	16	15:40 (WEA 01)	18:21	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	08:37		15:21 (WEA 01)	07:52			06:49	06:35	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)	07:50			06:47	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	21:57
16	08:35		15:17 (WEA 01)	07:46		16:55 (vorh. WEA 09)	06:42	06:28	05:28	04:59
	16:40	18	15:35 (WEA 01)	17:39	10	17:05 (vorh. WEA 09)	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34		15:16 (WEA 01)	07:44		16:53 (vorh. WEA 09)	06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42	21	15:37 (WEA 01)	17:41	14	17:07 (vorh. WEA 09)	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33		15:16 (WEA 01)	07:42		16:52 (vorh. WEA 09)	06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44	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	20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:14 (WEA 01)	07:37		16:50 (vorh. WEA 09)	06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47	26	15:40 (WEA 01)	17:47	18	17:08 (vorh. WEA 09)	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
	16:49	27	15:41 (WEA 01)	17:49	19	17:09 (vorh. WEA 09)	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:13 (WEA 01)	07:33		16:50 (vorh. WEA 09)	06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51	29	15:42 (WEA 01)	17:51	19	17:09 (vorh. WEA 09)	18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27		15:14 (WEA 01)	07:31		16:50 (vorh. WEA 09)	06:25	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	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)	07:26		16:52 (vorh. WEA 09)	06:20	06:08	05:15	05:01
	16:56	31	15:44 (WEA 01)	17:56	15	17:07 (vorh. WEA 09)	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23		15:13 (WEA 01)	07:24		16:53 (vorh. WEA 09)	06:18	06:06	05:14	05:01
	16:58	32	15:45 (WEA 01)	17:58	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	20:48	21:38	22:00
28	08:20		15:13 (WEA 01)	07:20			06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	33	15:46 (WEA 01)	18:02			18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18		15:13 (WEA 01)				07:11	06:00	05:10	05:02
	17:04	33	15:46 (WEA 01)				19:56	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)				07:06		05:08	
	17:08	33	15:47 (WEA 01)				19:59		21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274			367	419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		588			458					

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de
Berechnet:
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	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36	07:28			07:25		14:52 (WEA 01)	08:18		
	21:59	21:24	20:19	19:07			16:57	17	15:09 (WEA 01)	16:14		
2	05:04	05:44	06:37	07:29			07:26		14:51 (WEA 01)	08:20		
	21:58	21:23	20:17	19:04			16:56	20	15:11 (WEA 01)	16:14		
3	05:05	05:46	06:39	07:31			07:28		14:50 (WEA 01)	08:21		
	21:58	21:21	20:15	19:02			16:54	23	15:13 (WEA 01)	16:13		
4	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30		14:48 (WEA 01)	08:23		
	21:57	21:19	20:12	19:00			16:52	26	15:14 (WEA 01)	16:12		
5	05:07	05:49	06:42	07:35			07:32		14:47 (WEA 01)	08:24		
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50	28	15:15 (WEA 01)	16:12		
6	05:08	05:51	06:44	07:36			07:34		14:47 (WEA 01)	08:25		14:14 (WEA 02)
	21:56	21:15	20:07	18:55			16:48	29	15:16 (WEA 01)	16:11	5	14:19 (WEA 02)
7	05:09	05:53	06:46	07:38			07:36		14:46 (WEA 01)	08:27		14:12 (WEA 02)
	21:56	21:13	20:05	18:52			16:46	30	15:16 (WEA 01)	16:11	9	14:21 (WEA 02)
8	05:10	05:54	06:48	07:40			07:38		14:46 (WEA 01)	08:28		14:12 (WEA 02)
	21:55	21:12	20:03	18:50			16:44	31	15:17 (WEA 01)	16:10	11	14:23 (WEA 02)
9	05:11	05:56	06:49	07:42			07:40		14:45 (WEA 01)	08:29		12:47 (WEA 03)
	21:54	21:10	20:00	18:48			16:43	32	15:17 (WEA 01)	16:10	19	14:24 (WEA 02)
10	05:12	05:58	06:51	07:44			07:42		14:45 (WEA 01)	08:30		12:46 (WEA 03)
	21:53	21:08	19:58	18:45			16:41	32	15:17 (WEA 01)	16:10	23	14:25 (WEA 02)
11	05:13	05:59	06:53	07:45			07:43		14:45 (WEA 01)	08:32		12:45 (WEA 03)
	21:53	21:06	19:55	18:43			16:39	32	15:17 (WEA 01)	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	15:18 (WEA 01)	16:09	30	14:27 (WEA 02)
13	05:15	06:03	06:56	07:49			07:47		14:45 (WEA 01)	08:34		12:45 (WEA 03)
	21:51	21:02	19:50	18:38			16:36	33	15:18 (WEA 01)	16:09	32	14:28 (WEA 02)
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49		14:45 (WEA 01)	08:35		12:45 (WEA 03)
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	33	15:18 (WEA 01)	16:09	34	14:29 (WEA 02)
15	05:18	06:06	07:00	07:53		17:27 (vorh. WEA 09)	07:51		14:45 (WEA 01)	08:36		12:45 (WEA 03)
	21:49	20:57	19:46	18:34	10	17:37 (vorh. WEA 09)	16:33	33	15:18 (WEA 01)	16:09	35	14:29 (WEA 02)
16	05:19	06:08	07:01	07:55		17:24 (vorh. WEA 09)	07:53		14:46 (WEA 01)	08:37		12:44 (WEA 03)
	21:48	20:55	19:43	18:32	13	17:37 (vorh. WEA 09)	16:31	31	15:17 (WEA 01)	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)	16:30	31	15:17 (WEA 01)	16:09	38	14:30 (WEA 02)
18	05:22	06:11	07:05	07:58		17:22 (vorh. WEA 09)	07:56		14:47 (WEA 01)	08:38		12:45 (WEA 03)
	21:45	20:51	19:38	18:27	17	17:39 (vorh. WEA 09)	16:29	30	15:17 (WEA 01)	16:10	38	14:31 (WEA 02)
19	05:23	06:13	07:07	08:00		17:21 (vorh. WEA 09)	07:58		14:48 (WEA 01)	08:39		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)
	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)	08:04		14:50 (WEA 01)	08:41		12:46 (WEA 03)
	21:40	20:42	19:29	18:18	18	17:39 (vorh. WEA 09)	16:23	26	15:16 (WEA 01)	16:11	40	14:33 (WEA 02)
23	05:29	06:20	07:14	08:08		17:21 (vorh. WEA 09)	08:05		14:51 (WEA 01)	08:41		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)	16:12	40	14:34 (WEA 02)
24	05:30	06:22	07:15	08:09		17:22 (vorh. WEA 09)	08:07		14:53 (WEA 01)	08:42		12:47 (WEA 03)
	21:37	20:38	19:24	18:14	15	17:37 (vorh. WEA 09)	16:21	22	15:15 (WEA 01)	16:12	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)	08:42		12:47 (WEA 03)
	21:36	20:35	19:21	17:12	13	16:36 (vorh. WEA 09)	16:20	21	15:15 (WEA 01)	16:13	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)	08:42		12:49 (WEA 03)
	21:34	20:33	19:19	17:10	9	16:34 (vorh. WEA 09)	16:19	18	15:14 (WEA 01)	16:14	38	14:35 (WEA 02)
27	05:35	06:27	07:21	07:15			08:12		14:57 (WEA 01)	08:43		12:50 (WEA 03)
	21:33	20:31	19:16	17:08			16:18	15	15:12 (WEA 01)	16:14	36	14:35 (WEA 02)
28	05:36	06:29	07:22	07:17			08:14		14:59 (WEA 01)	08:43		12:50 (WEA 03)
	21:31	20:29	19:14	17:05			16:17	12	15:11 (WEA 01)	16:15	36	14:35 (WEA 02)
29	05:38	06:30	07:24	07:19			08:15		15:02 (WEA 01)	08:43		12:51 (WEA 03)
	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		12:52 (WEA 03)
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15			16:17	33	14:36 (WEA 02)
31	05:41	06:34		07:23		14:56 (WEA 01)				08:43		12:53 (WEA 03)
	21:26	20:22		16:59	10	15:06 (WEA 01)				16:18	30	14:35 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					192			756			823	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**Schattenrezeptor:** 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	08:43		15:30 (vorh. WEA 06)	08:14		15:30 (WEA 03)	07:17		17:32 (vorh. WEA 09)	07:04	05:56	05:07
	16:19	8	15:38 (vorh. WEA 06)	17:10	24	16:12 (WEA 02)	18:04	6	17:38 (vorh. WEA 09)	20:01	20:55	21:44
2	08:43		15:31 (vorh. WEA 06)	08:12		16:00 (WEA 02)	07:15		17:30 (vorh. WEA 09)	07:01	05:54	05:07
	16:20	8	15:39 (vorh. WEA 06)	17:12	10	16:10 (WEA 02)	18:06	9	17:39 (vorh. WEA 09)	20:03	20:57	21:45
3	08:43		15:32 (vorh. WEA 06)	08:10		16:02 (WEA 02)	07:13		17:30 (vorh. WEA 09)	06:59	05:52	05:06
	16:22	6	15:38 (vorh. WEA 06)	17:13	6	16:08 (WEA 02)	18:08	11	17:41 (vorh. WEA 09)	20:05	20:59	21:46
4	08:42		15:24 (WEA 03)	08:09			07:10		17:30 (vorh. WEA 09)	06:56	05:50	05:05
	16:23	9	15:38 (vorh. WEA 06)	17:15			18:10	12	17:42 (vorh. WEA 09)	20:07	21:01	21:48
5	08:42		15:23 (WEA 03)	08:07			07:08		17:30 (vorh. WEA 09)	06:54	05:48	05:04
	16:24	11	15:38 (vorh. WEA 06)	17:17			18:12	11	17:41 (vorh. WEA 09)	20:09	21:02	21:49
6	08:42		15:22 (WEA 03)	08:05			07:06		17:31 (vorh. WEA 09)	06:52	05:46	05:03
	16:25	10	15:32 (WEA 03)	17:19			18:14	9	17:40 (vorh. WEA 09)	20:10	21:04	21:50
7	08:41		15:20 (WEA 03)	08:03			07:04		17:32 (vorh. WEA 09)	06:49	05:44	05:03
	16:27	13	15:33 (WEA 03)	17:21			18:15	6	17:38 (vorh. WEA 09)	20:12	21:06	21:51
8	08:41		15:21 (WEA 03)	08:01			07:01			06:47	05:42	05:02
	16:28	14	15:35 (WEA 03)	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)	17:25			18:19			20:16	21:09	21:52
10	08:40		15:20 (WEA 03)	07:58			06:56			06:42	05:38	05:01
	16:31	17	15:37 (WEA 03)	17:27			18:21			20:18	21:11	21:53
11	08:39		15:19 (WEA 03)	07:56			06:54			06:40	05:37	05:01
	16:32	19	15:38 (WEA 03)	17:29			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)	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)	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)	18:34			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)	17:43	19	17:02 (WEA 01)	18:36			20:32	21:24	21:58
19	08:32		15:19 (WEA 03)	07:39		16:41 (WEA 01)	06:35			06:21	05:23	04:59
	16:45	37	16:11 (vorh. WEA 05)	17:45	21	17:02 (WEA 01)	18:38			20:34	21:26	21:59
20	08:31		15:19 (WEA 03)	07:37		16:42 (WEA 01)	06:33			06:19	05:22	04:59
	16:47	41	16:13 (vorh. WEA 05)	17:47	20	17:02 (WEA 01)	18:40			20:36	21:27	21:59
21	08:29		15:20 (WEA 03)	07:35		16:42 (WEA 01)	06:30			06:17	05:20	04:59
	16:49	46	16:16 (vorh. WEA 05)	17:49	20	17:02 (WEA 01)	18:41			20:37	21:29	21:59
22	08:28		15:20 (WEA 03)	07:33		16:43 (WEA 01)	06:28			06:15	05:19	05:00
	16:51	48	16:17 (vorh. WEA 05)	17:51	19	17:02 (WEA 01)	18:43			20:39	21:30	21:59
23	08:27		15:20 (WEA 03)	07:31		16:42 (WEA 01)	06:25			06:13	05:18	05:00
	16:53	49	16:18 (vorh. WEA 05)	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	48	16:17 (vorh. WEA 05)	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
	16:58	42	16:13 (WEA 02)	17:58	7	16:55 (WEA 01)	18:50			20:46	21:36	22:00
27	08:21		15:23 (WEA 03)	07:22			06:16			06:04	05:13	05:01
	17:00	41	16:13 (WEA 02)	18:00			18:52			20:48	21:38	22:00
28	08:20		15:23 (WEA 03)	07:20			06:13			06:02	05:12	05:02
	17:02	40	16:13 (WEA 02)	18:02			18:54			20:50	21:39	21:59
29	08:18		15:24 (WEA 03)				07:11			06:00	05:10	05:02
	17:04	38	16:13 (WEA 02)				19:56			20:52	21:40	21:59
30	08:17		15:26 (WEA 03)				07:08			05:58	05:09	05:03
	17:06	34	16:13 (WEA 02)				19:58			20:54	21:42	21:59
31	08:15		15:28 (WEA 03)				07:06				05:08	
	17:08	30	16:13 (WEA 02)				19:59				21:43	
Sonnenscheinstunden	252			274			367			419	491	507
astr.max.mögl.Beschattung		832			260			64				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**Schattenrezeptor:** 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	September	Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	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	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	05:06	05:48	06:41	07:33			07:30			08:23		15:05 (WEA 03)
	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)
	21:57	21:17	20:10	18:57			16:50			16:12	12	15:18 (WEA 03)
6	05:08	05:51	06:44	07:36		18:11 (vorh. WEA 09)	07:34			08:25		15:08 (WEA 03)
	21:56	21:15	20:07	18:55	2	18:13 (vorh. WEA 09)	16:48			16:11	10	15:18 (WEA 03)
7	05:09	05:53	06:46	07:38		18:06 (vorh. WEA 09)	07:36			08:27		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	05:10	05:54	06:48	07:40		18:05 (vorh. WEA 09)	07:38		15:32 (WEA 02)	08:28		15:12 (WEA 03)
	21:55	21:12	20:03	18:50	11	18:16 (vorh. WEA 09)	16:44	7	15:39 (WEA 02)	16:10	9	15:26 (vorh. WEA 06)
9	05:11	05:56	06:49	07:42		18:04 (vorh. WEA 09)	07:40		15:04 (WEA 03)	08:29		15:21 (vorh. WEA 06)
	21:54	21:10	20:00	18:48	12	18:16 (vorh. WEA 09)	16:43	14	15:41 (WEA 02)	16:10	6	15:27 (vorh. WEA 06)
10	05:12	05:58	06:51	07:44		18:04 (vorh. WEA 09)	07:42		15:00 (WEA 03)	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)	16:10	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)	08:32		15:20 (vorh. WEA 06)
	21:53	21:06	19:55	18:43	10	18:14 (vorh. WEA 09)	16:39	30	15:43 (WEA 02)	16:09	8	15:28 (vorh. WEA 06)
12	05:14	06:01	06:55	07:47		18:05 (vorh. WEA 09)	07:45		14:57 (WEA 03)	08:33		15:20 (vorh. WEA 06)
	21:52	21:04	19:53	18:41	7	18:12 (vorh. WEA 09)	16:38	34	15:44 (WEA 02)	16:09	9	15:29 (vorh. WEA 06)
13	05:15	06:03	06:56	07:49		18:06 (vorh. WEA 09)	07:47		14:56 (WEA 03)	08:34		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 02)	16:09	10	15:32 (vorh. WEA 08)
14	05:16	06:04	06:58	07:51			07:49		14:55 (WEA 03)	08:35		15:22 (vorh. WEA 06)
	21:50	20:59	19:48	18:36			16:34	40	15:45 (WEA 02)	16:09	11	15:33 (vorh. WEA 08)
15	05:18	06:06	07:00	07:53			07:51		14:55 (WEA 03)	08:36		15:21 (vorh. WEA 06)
	21:49	20:57	19:46	18:34			16:33	41	15:45 (WEA 02)	16:09	11	15:32 (vorh. WEA 08)
16	05:19	06:08	07:01	07:55		17:18 (WEA 01)	07:53		14:55 (WEA 03)	08:37		15:22 (vorh. WEA 06)
	21:48	20:55	19:43	18:31	10	17:28 (WEA 01)	16:31	41	15:45 (WEA 02)	16:09	10	15:32 (vorh. WEA 08)
17	05:20	06:10	07:03	07:56		17:16 (WEA 01)	07:55		14:54 (WEA 03)	08:37		15:22 (vorh. WEA 06)
	21:46	20:53	19:41	18:29	14	17:30 (WEA 01)	16:30	43	15:46 (WEA 02)	16:09	10	15:32 (vorh. WEA 06)
18	05:22	06:11	07:05	07:58		17:14 (WEA 01)	07:56		14:54 (WEA 03)	08:38		15:23 (vorh. WEA 06)
	21:45	20:51	19:38	18:27	17	17:31 (WEA 01)	16:29	48	15:51 (vorh. WEA 05)	16:10	10	15:33 (vorh. WEA 06)
19	05:23	06:13	07:07	08:00		17:13 (WEA 01)	07:58		14:54 (WEA 03)	08:39		15:24 (vorh. WEA 06)
	21:44	20:49	19:36	18:25	19	17:32 (WEA 01)	16:27	49	15:52 (vorh. WEA 05)	16:10	9	15:33 (vorh. WEA 06)
20	05:24	06:15	07:08	08:02		17:13 (WEA 01)	08:00		14:55 (WEA 03)	08:40		15:24 (vorh. WEA 06)
	21:43	20:47	19:33	18:23	19	17:32 (WEA 01)	16:26	48	15:52 (vorh. WEA 05)	16:10	9	15:33 (vorh. WEA 06)
21	05:26	06:16	07:10	08:04		17:12 (WEA 01)	08:02		14:55 (WEA 03)	08:40		15:25 (vorh. WEA 06)
	21:41	20:44	19:31	18:20	20	17:32 (WEA 01)	16:25	46	15:51 (vorh. WEA 05)	16:11	9	15:34 (vorh. WEA 06)
22	05:27	06:18	07:12	08:06		17:12 (WEA 01)	08:04		14:55 (WEA 03)	08:41		15:24 (vorh. WEA 06)
	21:40	20:42	19:29	18:18	20	17:32 (WEA 01)	16:23	41	15:49 (vorh. WEA 05)	16:11	10	15:34 (vorh. WEA 06)
23	05:29	06:20	07:14	08:07		17:12 (WEA 01)	08:05		14:56 (WEA 03)	08:41		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)	16:12	9	15:35 (vorh. WEA 06)
24	05:30	06:22	07:15	08:09		17:12 (WEA 01)	08:07		14:56 (WEA 03)	08:42		15:26 (vorh. WEA 06)
	21:37	20:38	19:24	18:14	19	17:31 (WEA 01)	16:21	33	15:47 (vorh. WEA 05)	16:12	9	15:35 (vorh. WEA 06)
25	05:32	06:23	07:17	07:11		16:13 (WEA 01)	08:09		14:57 (WEA 03)	08:42		15:26 (vorh. WEA 06)
	21:36	20:35	19:21	17:12	18	16:31 (WEA 01)	16:20	24	15:21 (WEA 03)	16:13	9	15:35 (vorh. WEA 06)
26	05:33	06:25	07:19	07:13		16:13 (WEA 01)	08:10		14:58 (WEA 03)	08:42		15:26 (vorh. WEA 06)
	21:34	20:33	19:19	17:10	17	16:30 (WEA 01)	16:19	23	15:21 (WEA 03)	16:14	10	15:36 (vorh. WEA 06)
27	05:35	06:27	07:21	07:15		16:14 (WEA 01)	08:12		14:58 (WEA 03)	08:43		15:28 (vorh. WEA 06)
	21:33	20:31	19:16	17:08	15	16:29 (WEA 01)	16:18	22	15:20 (WEA 03)	16:14	10	15:38 (vorh. WEA 08)
28	05:36	06:29	07:22	07:17		16:16 (WEA 01)	08:14		14:59 (WEA 03)	08:43		15:28 (vorh. WEA 06)
	21:31	20:29	19:14	17:05	11	16:27 (WEA 01)	16:17	22	15:21 (WEA 03)	16:15	10	15:38 (vorh. WEA 08)
29	05:38	06:30	07:24	07:19		16:19 (WEA 01)	08:15		15:00 (WEA 03)	08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
	21:30	20:26	19:12	17:03	4	16:23 (WEA 01)	16:16	21	15:21 (WEA 03)	16:16	10	15:39 (vorh. WEA 08)
30	05:39	06:32	07:26	07:21			08:17		15:01 (WEA 03)	08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
	21:28	20:24	19:09	17:01			16:15	20	15:21 (WEA 03)	16:17	11	15:40 (vorh. WEA 08)
31	05:41	06:34		07:23						08:43		15:29 (vorh. WEA 06)
	21:26	20:22		16:59						16:18	10	15:39 (vorh. WEA 08)
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung					290			748			325	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**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			Mai	Juni
1	08:43			08:14		16:30 (vorh. WEA 07)	07:17		17:13 (WEA 02)	07:04		18:56 (WEA 01)	05:56	05:07
	16:19			17:10	8	16:38 (vorh. WEA 07)	18:04	17	17:30 (WEA 02)	20:01	24	19:35 (vorh. WEA 09)	20:55	21:44
2	08:43		15:43 (WEA IFE 16 (04))	08:12		16:31 (vorh. WEA 07)	07:15		17:12 (WEA 02)	07:01		18:57 (WEA 01)	05:54	05:07
	16:20	1	15:44 (WEA IFE 16 (04))	17:12	9	16:40 (vorh. WEA 08)	18:06	18	17:30 (WEA 02)	20:03	23	19:36 (vorh. WEA 09)	20:57	21:45
3	08:43		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:10		16:32 (vorh. WEA 07)	07:13		17:11 (WEA 02)	06:59		18:59 (WEA 01)	05:52	05:06
	16:22	3	15:45 (WEA IFE 16 (04))	17:13	7	16:39 (vorh. WEA 08)	18:08	19	17:30 (WEA 02)	20:05	19	19:36 (vorh. WEA 09)	20:59	21:46
4	08:42		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:09			07:10		17:12 (WEA 02)	06:56		19:27 (vorh. WEA 09)	05:50	05:05
	16:23	4	15:46 (WEA IFE 16 (04))	17:15			18:10	19	17:31 (WEA 02)	20:07	9	19:36 (vorh. WEA 09)	21:01	21:47
5	08:42		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:07			07:08		17:11 (WEA 02)	06:54		19:27 (vorh. WEA 09)	05:48	05:04
	16:24	6	15:48 (WEA IFE 16 (04))	17:17			18:12	19	17:30 (WEA 02)	20:09	6	19:33 (vorh. WEA 09)	21:02	21:49
6	08:42		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:05			07:06		17:11 (WEA 02)	06:52			05:46	05:03
	16:25	7	15:49 (WEA IFE 16 (04))	17:19			18:14	18	17:29 (WEA 02)	20:10			21:04	21:50
7	08:41		15:41 (WEA IFE 16 (04))	08:03		16:47 (vorh. WEA 06)	07:03		17:11 (WEA 02)	06:49			05:44	05:03
	16:27	9	15:50 (WEA IFE 16 (04))	17:21	4	16:51 (vorh. WEA 06)	18:15	20	17:31 (WEA 03)	20:12			21:06	21:51
8	08:41		15:42 (WEA IFE 16 (04))	08:01		16:47 (vorh. WEA 06)	07:01		17:11 (WEA 03)	06:47			05:42	05:02
	16:28	10	15:52 (WEA IFE 16 (04))	17:23	7	16:54 (vorh. WEA 06)	18:17	21	17:32 (WEA 03)	20:14			21:08	21:51
9	08:40		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:59		16:46 (vorh. WEA 06)	06:59		17:10 (WEA 03)	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	24	17:34 (WEA 03)	20:16			21:09	21:52
10	08:40		15:41 (WEA IFE 16 (04))	07:58		16:47 (vorh. WEA 06)	06:56		17:08 (WEA 03)	06:42			05:38	05:01
	16:31	13	15:54 (WEA IFE 16 (04))	17:27	10	16:57 (vorh. WEA 06)	18:21	25	17:33 (WEA 03)	20:18			21:11	21:53
11	08:39		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:56		16:47 (vorh. WEA 06)	06:54		17:08 (WEA 03)	06:40			05:37	05:01
	16:32	13	15:55 (WEA IFE 16 (04))	17:29	10	16:57 (vorh. WEA 06)	18:23	26	17:34 (WEA 03)	20:19			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)	06:38			05:35	05:00
	16:34	13	15:55 (WEA IFE 16 (04))	17:31	8	16:55 (vorh. WEA 06)	18:25	28	17:34 (WEA 03)	20:21			21:14	21:55
13	08:37		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:52		16:49 (vorh. WEA 06)	06:49		17:06 (WEA 03)	06:35			05:33	05:00
	16:35	14	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:33	5	16:54 (vorh. WEA 06)	18:27	28	17:34 (WEA 03)	20:23			21:16	21:55
14	08:37		15:42 (WEA IFE 16 (04))	07:50			06:47		17:06 (WEA 03)	06:33			05:31	05:00
	16:37	14	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:35			18:28	27	17:33 (WEA 03)	20:25			21:18	21:56
15	08:36		15:43 (WEA IFE 16 (04))	07:48			06:45		17:06 (WEA 03)	06:31			05:30	05:00
	16:39	13	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:37			18:30	27	17:33 (WEA 03)	20:27			21:19	21:57
16	08:35		15:44 (WEA IFE 16 (04))	07:46			06:42		17:07 (WEA 03)	06:28			05:28	04:59
	16:40	13	15:57 (WEA IFE 16 (04))	17:39			18:32	26	17:33 (WEA 03)	20:28			21:21	21:57
17	08:34		15:44 (WEA IFE 16 (04))	07:44			06:40		17:06 (WEA 03)	06:26			05:27	04:59
	16:42	13	15:57 (WEA IFE 16 (04))	17:41			18:34	26	17:32 (WEA 03)	20:30			21:23	21:58
18	08:33		15:45 (WEA IFE 16 (04))	07:41		17:12 (vorh. WEA 05)	06:37		17:07 (WEA 03)	06:24			05:25	04:59
	16:44	12	15:57 (WEA IFE 16 (04))	17:43	3	17:15 (vorh. WEA 05)	18:36	24	17:31 (WEA 03)	20:32			21:24	21:58
19	08:32		15:46 (WEA IFE 16 (04))	07:39		17:11 (vorh. WEA 05)	06:35		17:08 (WEA 03)	06:21			05:23	04:59
	16:45	10	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:45	5	17:16 (vorh. WEA 05)	18:38	21	17:29 (WEA 03)	20:34			21:26	21:59
20	08:31		15:47 (WEA IFE 16 (04))	07:37		17:11 (vorh. WEA 05)	06:33		17:09 (WEA 03)	06:19			05:22	04:59
	16:47	9	15:56 (WEA IFE 16 (04))	17:47	8	17:19 (vorh. WEA 05)	18:39	19	17:28 (WEA 03)	20:36			21:27	21:59
21	08:29		15:49 (WEA IFE 16 (04))	07:35		17:12 (vorh. WEA 05)	06:30		17:11 (WEA 03)	06:17			05:21	04:59
	16:49	6	15:55 (WEA IFE 16 (04))	17:49	7	17:19 (vorh. WEA 05)	18:41	14	17:25 (WEA 03)	20:37			21:29	21:59
22	08:28			07:33		17:13 (vorh. WEA 05)	06:28		17:15 (WEA 03)	06:15			05:19	05:00
	16:51			17:51	5	17:18 (vorh. WEA 05)	18:43	6	17:21 (WEA 03)	20:39			21:30	21:59
23	08:27			07:31			06:25		18:03 (WEA 01)	06:13			05:18	05:00
	16:53			17:53			18:45	9	18:12 (WEA 01)	20:41			21:32	21:59
24	08:26			07:29			06:23		18:00 (WEA 01)	06:10			05:16	05:00
	16:54			17:55			18:47	13	18:13 (WEA 01)	20:43			21:33	22:00
25	08:24			07:26			06:20		17:59 (WEA 01)	06:08			05:15	05:01
	16:56			17:56			18:49	16	18:15 (WEA 01)	20:45			21:35	22:00
26	08:23			07:24		17:19 (WEA 02)	06:18		17:57 (WEA 01)	06:06			05:14	05:01
	16:58			17:58	6	17:25 (WEA 02)	18:50	18	18:15 (WEA 01)	20:46			21:36	22:00
27	08:21			07:22		17:16 (WEA 02)	06:16		17:56 (WEA 01)	06:04			05:13	05:01
	17:00			18:00	11	17:27 (WEA 02)	18:52	19	18:15 (WEA 01)	20:48			21:38	22:00
28	08:20			07:20		17:14 (WEA 02)	06:13		17:55 (WEA 01)	06:02			05:12	05:02
	17:02			18:02	15	17:29 (WEA 02)	18:54	20	18:15 (WEA 01)	20:50			21:39	21:59
29	08:18		16:29 (vorh. WEA 07)				07:11		18:55 (WEA 01)	06:00			05:10	05:02
	17:04	3	16:32 (vorh. WEA 07)				19:56	20	19:15 (WEA 01)	20:52			21:40	21:59
30	08:17		16:30 (vorh. WEA 07)				07:08		18:56 (WEA 01)	05:58			05:09	05:03
	17:06	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)				05:08	
	17:08	6	16:36 (vorh. WEA 07)				19:59	23	19:33 (vorh. WEA 09)				21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419			491	507
astr.max.mögl.Beschattung		208			138			631			81			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

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

	Juli	August	September			Oktober			November			Dezember		
1	05:04	05:43	06:36			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)	16:57	11	16:26 (vorh. WEA 06)	16:14	13	15:37 (WEA IFE 16 (04))
2	05:04	05:44	06:37			07:29		17:45 (WEA 03)	07:26		16:16 (vorh. WEA 06)	08:20		15:25 (WEA IFE 16 (04))
	21:58	21:23	20:17			19:04	27	18:12 (WEA 03)	16:55	9	16:25 (vorh. WEA 06)	16:14	12	15:37 (WEA IFE 16 (04))
3	05:05	05:46	06:39			07:31		17:46 (WEA 03)	07:28		16:16 (vorh. WEA 06)	08:21		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)	16:13	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)	08:23		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	06:42			07:35		17:47 (WEA 03)	07:32			08:24		15:26 (WEA IFE 16 (04))
	21:57	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	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)	16:48			16:11	7	15:35 (WEA IFE 16 (04))
7	05:09	05:53	06:46		19:22 (vorh. WEA 09)	07:38		17:47 (WEA 02)	07:36			08:27		15:28 (WEA IFE 16 (04))
	21:56	21:13	20:05	6	19:28 (vorh. WEA 09)	18:52	19	18:06 (WEA 03)	16:46			16:11	6	15:34 (WEA IFE 16 (04))
8	05:10	05:54	06:48		19:21 (vorh. WEA 09)	07:40		17:46 (WEA 02)	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)	18:50	19	18:05 (WEA 02)	16:44	8	16:11 (vorh. WEA 08)	16:10	4	15:34 (WEA IFE 16 (04))
9	05:11	05:56	06:49		18:53 (WEA 01)	07:42		17:46 (WEA 02)	07:40		16:01 (vorh. WEA 07)	08:29		15:31 (WEA IFE 16 (04))
	21:54	21:10	20:00	20	19:31 (vorh. WEA 09)	18:48	19	18:05 (WEA 02)	16:43	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 01)	07:44		17:46 (WEA 02)	07:42		16:01 (vorh. WEA 07)	08:30		15:32 (WEA IFE 16 (04))
	21:53	21:08	19:58	23	19:29 (vorh. WEA 09)	18:45	19	18:05 (WEA 02)	16:41	8	16:09 (vorh. WEA 07)	16:10	1	15:33 (WEA IFE 16 (04))
11	05:13	05:59	06:53		18:49 (WEA 01)	07:45		17:46 (WEA 02)	07:43		16:01 (vorh. WEA 07)	08:32		
	21:53	21:06	19:55	24	19:27 (vorh. WEA 09)	18:43	18	18:04 (WEA 02)	16:39	6	16:07 (vorh. WEA 07)	16:09		
12	05:14	06:01	06:55		18:48 (WEA 01)	07:47		17:46 (WEA 02)	07:45		16:01 (vorh. WEA 07)	08:33		
	21:52	21:04	19:53	22	19:25 (vorh. WEA 09)	18:41	18	18:04 (WEA 02)	16:38	4	16:05 (vorh. WEA 07)	16:09		
13	05:15	06:03	06:56		18:46 (WEA 01)	07:49		17:47 (WEA 02)	07:47		16:01 (vorh. WEA 07)	08:34		
	21:51	21:01	19:50	21	19:22 (vorh. WEA 09)	18:38	16	18:03 (WEA 02)	16:36	2	16:03 (vorh. WEA 07)	16:09		
14	05:16	06:04	06:58		18:46 (WEA 01)	07:51		17:48 (WEA 02)	07:49			08:35		
	21:50	20:59	19:48	19	19:05 (WEA 01)	18:36	13	18:01 (WEA 02)	16:34			16:09		
15	05:18	06:06	07:00		18:46 (WEA 01)	07:53		17:49 (WEA 02)	07:51			08:36		
	21:49	20:57	19:46	19	19:05 (WEA 01)	18:34	9	17:58 (WEA 02)	16:33			16:09		
16	05:19	06:08	07:01		18:46 (WEA 01)	07:55			07:53			08:36		
	21:48	20:55	19:43	19	19:05 (WEA 01)	18:31			16:31			16:09		
17	05:20	06:10	07:03		18:45 (WEA 01)	07:56			07:55			08:37		
	21:46	20:53	19:41	18	19:03 (WEA 01)	18:29			16:30			16:09		
18	05:22	06:11	07:05		18:46 (WEA 01)	07:58			07:56			08:38		
	21:45	20:51	19:38	16	19:02 (WEA 01)	18:27			16:29			16:10		
19	05:23	06:13	07:07		18:47 (WEA 01)	08:00			07:58			08:39		
	21:44	20:49	19:36	14	19:01 (WEA 01)	18:25			16:27			16:10		
20	05:24	06:15	07:08		18:48 (WEA 01)	08:02		17:43 (vorh. WEA 05)	08:00			08:39		
	21:43	20:47	19:33	10	18:58 (WEA 01)	18:23	6	17:49 (vorh. WEA 05)	16:26			16:10		
21	05:26	06:16	07:10		18:52 (WEA 01)	08:04		17:42 (vorh. WEA 05)	08:02		15:24 (WEA IFE 16 (04))	08:40		
	21:41	20:44	19:31	1	18:53 (WEA 01)	18:20	8	17:50 (vorh. WEA 05)	16:25	6	15:30 (WEA IFE 16 (04))	16:11		
22	05:27	06:18	07:12		17:57 (WEA 03)	08:06		17:41 (vorh. WEA 05)	08:03		15:23 (WEA IFE 16 (04))	08:41		
	21:40	20:42	19:29	13	18:10 (WEA 03)	18:18	7	17:48 (vorh. WEA 05)	16:23	9	15:32 (WEA IFE 16 (04))	16:11		
23	05:29	06:20	07:14		17:53 (WEA 03)	08:07		17:41 (vorh. WEA 05)	08:05		15:23 (WEA IFE 16 (04))	08:41		
	21:39	20:40	19:26	18	18:11 (WEA 03)	18:16	5	17:46 (vorh. WEA 05)	16:22	10	15:33 (WEA IFE 16 (04))	16:12		
24	05:30	06:22	07:15		17:52 (WEA 03)	08:09		17:42 (vorh. WEA 05)	08:07		15:22 (WEA IFE 16 (04))	08:42		
	21:37	20:38	19:24	20	18:12 (WEA 03)	18:14	2	17:44 (vorh. WEA 05)	16:21	12	15:34 (WEA IFE 16 (04))	16:12		
25	05:32	06:23	07:17		17:50 (WEA 03)	07:11			08:09		15:22 (WEA IFE 16 (04))	08:42		
	21:36	20:35	19:21	23	18:13 (WEA 03)	17:12			16:20	13	15:35 (WEA IFE 16 (04))	16:13		
26	05:33	06:25	07:19		17:49 (WEA 03)	07:13			08:10		15:23 (WEA IFE 16 (04))	08:42		
	21:34	20:33	19:19	25	18:14 (WEA 03)	17:10			16:19	13	15:36 (WEA IFE 16 (04))	16:14		
27	05:35	06:27	07:21		17:47 (WEA 03)	07:15			08:12		15:22 (WEA IFE 16 (04))	08:42		
	21:33	20:31	19:16	27	18:14 (WEA 03)	17:08			16:18	13	15:35 (WEA IFE 16 (04))	16:14		
28	05:36	06:29	07:22		17:47 (WEA 03)	07:17			08:14		15:22 (WEA IFE 16 (04))	08:43		
	21:31	20:29	19:14	27	18:14 (WEA 03)	17:05			16:17	14	15:36 (WEA IFE 16 (04))	16:15		
29	05:38	06:30	07:24		17:46 (WEA 03)	07:19		16:18 (vorh. WEA 06)	08:15		15:23 (WEA IFE 16 (04))	08:43		
	21:29	20:26	19:12	28	18:14 (WEA 03)	17:03	6	16:24 (vorh. WEA 06)	16:16	14	15:37 (WEA IFE 16 (04))	16:16		
30	05:39	06:32	07:26		17:46 (WEA 03)	07:21		16:16 (vorh. WEA 06)	08:17		15:24 (WEA IFE 16 (04))	08:43		
	21:28	20:24	19:09	28	18:14 (WEA 03)	17:01	9	16:25 (vorh. WEA 06)	16:15	13	15:37 (WEA IFE 16 (04))	16:17		
31	05:41	06:34				07:23		16:16 (vorh. WEA 06)				08:43		
	21:26	20:22				16:59	10	16:26 (vorh. WEA 06)				16:18		
Sonnenscheinstunden	509	458	382			329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung				450			352			186				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	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

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

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

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**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			September			Oktober			November			Dezember
1	05:04	05:43			06:36		19:30 (WEA 01)	07:28			07:24		16:09 (WEA IFE 16 (04))	08:18
	21:59	21:24			20:19	14	19:44 (WEA 01)	19:07			16:57	11	16:20 (WEA IFE 16 (04))	16:14
2	05:04	05:44			06:37		19:29 (WEA 01)	07:29			07:26		16:09 (WEA IFE 16 (04))	08:20
	21:58	21:23			20:17	14	19:43 (WEA 01)	19:04			16:55	12	16:21 (WEA IFE 16 (04))	16:14
3	05:05	05:46			06:39		19:09 (WEA 03)	07:31			07:28		16:10 (WEA IFE 16 (04))	08:21
	21:58	21:21			20:14	22	19:43 (WEA 01)	19:02			16:54	12	16:22 (WEA IFE 16 (04))	16:13
4	05:06	05:48			06:41		19:06 (WEA 03)	07:33		18:27 (vorh. WEA 05)	07:30		16:10 (WEA IFE 16 (04))	08:23
	21:57	21:19			20:12	27	19:42 (WEA 01)	19:00	4	18:31 (vorh. WEA 05)	16:52	11	16:21 (WEA IFE 16 (04))	16:12
5	05:07	05:49			06:42		19:04 (WEA 03)	07:35		18:26 (vorh. WEA 05)	07:32		16:10 (WEA IFE 16 (04))	08:24
	21:57	21:17			20:10	28	19:41 (WEA 01)	18:57	3	18:29 (vorh. WEA 05)	16:50	9	16:19 (WEA IFE 16 (04))	16:12
6	05:08	05:51			06:44		19:03 (WEA 03)	07:36		18:26 (vorh. WEA 05)	07:34		16:11 (WEA IFE 16 (04))	08:25
	21:56	21:15			20:07	28	19:40 (WEA 01)	18:55	1	18:27 (vorh. WEA 05)	16:48	6	16:17 (WEA IFE 16 (04))	16:11
7	05:09	05:53			06:46		19:02 (WEA 03)	07:38			07:36		16:12 (WEA IFE 16 (04))	08:27
	21:56	21:13			20:05	22	19:36 (WEA 01)	18:52			16:46	3	16:15 (WEA IFE 16 (04))	16:11
8	05:10	05:54			06:48		19:01 (WEA 03)	07:40		18:14 (vorh. WEA 06)	07:38			08:28
	21:55	21:11			20:03	20	19:21 (WEA 03)	18:50	2	18:16 (vorh. WEA 06)	16:44			16:10
9	05:11	05:56			06:49		19:01 (WEA 03)	07:42		18:11 (vorh. WEA 06)	07:40			08:29
	21:54	21:10			20:00	20	19:21 (WEA 03)	18:48	7	18:18 (vorh. WEA 06)	16:43			16:10
10	05:12	05:58			06:51		19:00 (WEA 03)	07:44		18:11 (vorh. WEA 06)	07:42		15:44 (WEA IFE 15 (03))	08:30
	21:53	21:08			19:58	20	19:20 (WEA 03)	18:45	6	18:17 (vorh. WEA 06)	16:41	6	15:50 (WEA IFE 15 (03))	16:10
11	05:13	05:59			06:53		19:01 (WEA 03)	07:45		18:10 (vorh. WEA 06)	07:43		15:42 (WEA IFE 15 (03))	08:32
	21:53	21:06			19:55	18	19:19 (WEA 03)	18:43	4	18:14 (vorh. WEA 06)	16:39	10	15:52 (WEA IFE 15 (03))	16:09
12	05:14	06:01			06:54		19:01 (WEA 03)	07:47		18:10 (vorh. WEA 06)	07:45		15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:33
	21:52	21:04			19:53	17	19:18 (WEA 03)	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		19:01 (WEA 03)	07:49			07:47		15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:34
	21:51	21:01			19:50	15	19:16 (WEA 03)	18:38			16:36	13	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:09
14	05:16	06:04			06:58		19:03 (WEA 03)	07:51			07:49		15:40 (WEA IFE 15 (03))	08:35
	21:50	20:59			19:48	12	19:15 (WEA 03)	18:36			16:34	14	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:09
15	05:18	06:06			07:00		19:06 (WEA 03)	07:53			07:51		15:40 (WEA IFE 15 (03))	08:36
	21:49	20:57			19:46	5	19:11 (WEA 03)	18:34			16:33	14	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:09
16	05:19	06:08			07:01			07:54			07:53		15:40 (WEA IFE 15 (03))	08:36
	21:48	20:55			19:43			18:31			16:31	15	15:55 (WEA IFE 15 (03))	16:09
17	05:20	06:10			07:03		18:49 (WEA 02)	07:56			07:55		15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:37
	21:46	20:53			19:41	4	18:53 (WEA 02)	18:29			16:30	14	15:55 (WEA IFE 15 (03))	16:09
18	05:22	06:11			07:05		18:46 (WEA 02)	07:58		17:53 (vorh. WEA 07)	07:56		15:41 (WEA IFE 15 (03))	08:38
	21:45	20:51			19:38	10	18:56 (WEA 02)	18:27	1	17:54 (vorh. WEA 07)	16:29	13	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:10
19	05:23	06:13			07:07		18:44 (WEA 02)	08:00		17:50 (vorh. WEA 07)	07:58		15:42 (WEA IFE 15 (03))	08:39
	21:44	20:49			19:36	13	18:57 (WEA 02)	18:25	5	17:55 (vorh. WEA 07)	16:27	12	15:54 (WEA IFE 15 (03))	16:10
20	05:24	06:15			07:08		18:43 (WEA 02)	08:02		17:49 (vorh. WEA 07)	08:00		15:43 (WEA IFE 15 (03))	08:39
	21:43	20:47			19:33	14	18:57 (WEA 02)	18:23	4	17:53 (vorh. WEA 07)	16:26	9	15:52 (WEA IFE 15 (03))	16:10
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))	16:11
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))	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)	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			08:42
	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			17:05			16:17			16:15
29	05:38	06:30		19:34 (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			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)				07:23		16:10 (WEA IFE 16 (04))				08:43
	21:26	20:22	14	19:44 (WEA 01)				16:59	10	16:20 (WEA IFE 16 (04))				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458			382			329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung			34			396			58			206		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Januar	Februar	März			April			Mai			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))	20:55	18	19:46 (WEA IFE 15 (03))	21:44	4	21:11 (vorh. WEA 06)
2	08:43	08:12	07:15			07:01		19:06 (WEA IFE 14 (02))	05:54		19:29 (WEA IFE 15 (03))	05:07		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:21	17:12	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)
3	08:42	08:10	07:13			06:59		19:08 (WEA IFE 14 (02))	05:52		19:31 (WEA IFE 15 (03))	05:06		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:22	17:14	18:08			20:05	8	19:16 (WEA IFE 14 (02))	20:59	13	20:29 (vorh. WEA 07)	21:46	6	21:12 (vorh. WEA 06)
4	08:42	08:09	07:10			06:56			05:50		19:35 (WEA IFE 15 (03))	05:05		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:23	17:15	18:10			20:07			21:01	7	20:30 (vorh. WEA 07)	21:47	7	21:13 (vorh. WEA 06)
5	08:42	08:07	07:08			06:54			05:48		20:26 (vorh. WEA 07)	05:04		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:24	17:17	18:12			20:08			21:02	7	20:33 (vorh. WEA 07)	21:48	8	21:14 (vorh. WEA 06)
6	08:42	08:05	07:06			06:52			05:46		20:25 (vorh. WEA 07)	05:03		21:06 (vorh. WEA 06)
	16:25	17:19	18:14			20:10			21:04	9	20:34 (vorh. WEA 07)	21:50	9	21:15 (vorh. WEA 06)
7	08:41	08:03	07:03			06:49			05:44		20:25 (vorh. WEA 07)	05:03		21:07 (vorh. WEA 06)
	16:27	17:21	18:15			20:12			21:06	11	20:36 (vorh. WEA 07)	21:50	9	21:16 (vorh. WEA 06)
8	08:41	08:01	07:01			06:47			05:42		20:25 (vorh. WEA 07)	05:02		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			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)	21:53	12	21:18 (vorh. WEA 06)
11	08:39	07:56	06:54			06:40			05:37		20:28 (vorh. WEA 07)	05:01		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			21:14			21:55	10	21:18 (vorh. WEA 06)
13	08:37	07:52	06:49			06:35		19:44 (WEA IFE 16 (04))	05:33			05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:36	17:33	18:27			20:23	5	19:49 (WEA IFE 16 (04))	21:16			21:55	11	21:19 (vorh. WEA 06)
14	08:36	07:50	06:47			06:33		19:41 (WEA IFE 16 (04))	05:31			05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:37	17:35	18:28			20:25	11	19:52 (WEA IFE 16 (04))	21:18			21:56	10	21:18 (vorh. WEA 06)
15	08:36	07:48	06:45			06:31		19:38 (WEA IFE 16 (04))	05:30			05:00		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:39	17:37	18:30			20:27	14	19:52 (WEA IFE 16 (04))	21:19			21:57	10	21:18 (vorh. WEA 06)
16	08:35	07:46	06:42			06:28		19:34 (WEA IFE 15 (03))	05:28			04:59		21:08 (vorh. WEA 06)
	16:40	17:39	18:32			20:28	19	19:53 (WEA IFE 16 (04))	21:21			21:57	10	21:18 (vorh. WEA 06)
17	08:34	07:44	06:40			06:26		19:31 (WEA IFE 15 (03))	05:27			04:59		21:09 (vorh. WEA 06)
	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		19:30 (WEA IFE 15 (03))	05:25		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)	21:24	1	20:53 (vorh. WEA 05)	21:58	10	21:19 (vorh. WEA 06)
19	08:32	07:39	06:35		17:52 (WEA IFE 13 (01))	06:22		19:29 (WEA IFE 15 (03))	05:23		20:51 (vorh. WEA 05)	04:59		21:09 (vorh. WEA 06)
	16:45	17:45	18:38	7	17:59 (WEA IFE 13 (01))	20:34	29	20:06 (vorh. WEA 08)	21:26	2	20:53 (vorh. WEA 05)	21:58	10	21:19 (vorh. WEA 06)
20	08:30	07:37	06:33		17:49 (WEA IFE 13 (01))	06:19		19:27 (WEA IFE 15 (03))	05:22		20:51 (vorh. WEA 05)	04:59		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:47	17:47	18:39	13	18:02 (WEA IFE 13 (01))	20:36	32	20:07 (vorh. WEA 08)	21:27	4	20:55 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:20 (vorh. WEA 06)
21	08:29	07:35	06:30		17:47 (WEA IFE 13 (01))	06:17		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:21		20:52 (vorh. WEA 05)	05:00		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:49	17:49	18:41	16	18:03 (WEA IFE 13 (01))	20:37	35	20:09 (vorh. WEA 08)	21:29	5	20:57 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:20 (vorh. WEA 06)
22	08:28	07:33	06:28		17:46 (WEA IFE 13 (01))	06:15		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:19		20:52 (vorh. WEA 05)	05:00		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:51	17:51	18:43	18	18:04 (WEA IFE 13 (01))	20:39	34	20:09 (vorh. WEA 08)	21:30	6	20:58 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:20 (vorh. WEA 06)
23	08:27	07:31	06:25		17:45 (WEA IFE 13 (01))	06:13		19:25 (WEA IFE 15 (03))	05:18		20:51 (vorh. WEA 05)	05:00		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:53	17:53	18:45	20	18:05 (WEA IFE 13 (01))	20:41	31	20:08 (vorh. WEA 08)	21:32	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))	06:10		19:25 (WEA IFE 15 (03))	05:16		20:52 (vorh. WEA 05)	05:00		21:11 (vorh. WEA 06)
	16:54	17:55	18:47	21	18:05 (WEA IFE 13 (01))	20:43	26	19:51 (WEA IFE 15 (03))	21:33	8	21:00 (vorh. WEA 05)	21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
25	08:24	07:26	06:20		17:43 (WEA IFE 13 (01))	06:08		19:25 (WEA IFE 15 (03))	05:15		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))	20:45	26	19:51 (WEA IFE 15 (03))	21:35	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))	06:06		19:25 (WEA IFE 15 (03))	05:14		20:54 (vorh. WEA 05)	05:01		21:10 (vorh. WEA 06)
	16:58	17:58	18:50	33	18:20 (WEA IFE 14 (02))	20:46	25	19:50 (WEA IFE 15 (03))	21:36	5	20:59 (vorh. WEA 05)	22:00	11	21:21 (vorh. WEA 06)
27	08:21	07:22	06:16		17:43 (WEA IFE 13 (01))	06:04		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:13			05:01		21:11 (vorh. WEA 06)
	17:00	18:00	18:52	35	18:21 (WEA IFE 14 (02))	20:48	24	19:50 (WEA IFE 15 (03))	21:38			21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
28	08:20	07:20	06:13		17:42 (WEA IFE 13 (01))	06:02		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:12			05:02		21:11 (vorh. WEA 06)
	17:02	18:02	18:54	36	18:21 (WEA IFE 14 (02))	20:50	23	19:49 (WEA IFE 15 (03))	21:39			21:59	10	21:21 (vorh. WEA 06)
29	08:18		07:11		18:43 (WEA IFE 13 (01))	06:00		19:26 (WEA IFE 15 (03))	05:11			05:03		21:11 (vorh. WEA 06)
	17:04		19:56	35	19:21 (WEA IFE 14 (02))	20:52	22	19:48 (WEA IFE 15 (03))	21:40			21:59	11	21:22 (vorh. WEA 06)
30	08:17		07:08		18:45 (WEA IFE 13 (01))	05:58		19:27 (WEA IFE 15 (03))	05:09		21:07 (vorh. WEA 06)	05:03		21:12 (vorh. WEA 06)
	17:06		19:58	32	19:22 (WEA IFE 14 (02))	20:54	20	19:47 (WEA IFE 15 (03))	21:42	1	21:08 (vorh. WEA 06)	21:59	11	21:23 (vorh. WEA 06)
31	08:15		07:06		18:45 (WEA IFE 13 (01))				05:08		21:06 (vorh. WEA 06)			
	17:08		19:59	29	19:20 (WEA IFE 14 (02))				21:43	3	21:09 (vorh. WEA 06)			
Sonnenscheinstunden	253	274	367			419			491			507		
astr.max.mögl.Beschattung				325			466			161			287	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Juli			August			September			Oktober	November	Dezember
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)	05:46		20:37 (vorh. WEA 07)	06:39			07:31	07:28	08:21
	21:58	11	21:23 (vorh. WEA 06)	21:21	8	20:45 (vorh. WEA 07)	20:14			19:02	16:54	16:13
4	05:06		21:12 (vorh. WEA 06)	05:48		20:35 (vorh. WEA 07)	06:41			07:33	07:30	08:23
	21:57	10	21:22 (vorh. WEA 06)	21:19	10	20:45 (vorh. WEA 07)	20:12			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)	06:44			07:36	07:34	08:25
	21:56	10	21:22 (vorh. WEA 06)	21:15	10	20:44 (vorh. WEA 07)	20:07			18:55	16:48	16:11
7	05:09		21:13 (vorh. WEA 06)	05:53		20:35 (vorh. WEA 07)	06:46			07:38	07:36	08:27
	21:56	8	21:21 (vorh. WEA 06)	21:13	8	20:43 (vorh. WEA 07)	20:05			18:52	16:46	16:11
8	05:10		21:13 (vorh. WEA 06)	05:54		20:36 (vorh. WEA 07)	06:48			07:40	07:38	08:28
	21:55	8	21:21 (vorh. WEA 06)	21:11	6	20:42 (vorh. WEA 07)	20:03			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))	07:44	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))	18:45	16:41	16:10
11	05:13		21:14 (vorh. WEA 06)	05:59		19:37 (WEA IFE 15 (03))	06:53		18:41 (WEA IFE 13 (01))	07:45	07:43	08:31
	21:53	4	21:18 (vorh. WEA 06)	21:06	16	19:53 (WEA IFE 15 (03))	19:55	21	19:12 (WEA IFE 14 (02))	18:43	16:39	16:10
12	05:14		21:15 (vorh. WEA 06)	06:01		19:36 (WEA IFE 15 (03))	06:55		18:38 (WEA IFE 13 (01))	07:47	07:45	08:33
	21:52	3	21:18 (vorh. WEA 06)	21:03	19	19:55 (WEA IFE 15 (03))	19:53	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	16:09
14	05:16			06:04		19:34 (WEA IFE 15 (03))	06:58		18:34 (WEA IFE 13 (01))	07:51	07:49	08:35
	21:50			20:59	22	19:56 (WEA IFE 15 (03))	19:48	35	19:12 (WEA IFE 14 (02))	18:36	16:34	16:09
15	05:18			06:06		19:33 (WEA IFE 15 (03))	07:00		18:33 (WEA IFE 13 (01))	07:53	07:51	08:36
	21:49			20:57	24	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:46	36	19:12 (WEA IFE 14 (02))	18:34	16:33	16:09
16	05:19			06:08		19:32 (WEA IFE 15 (03))	07:01		18:32 (WEA IFE 13 (01))	07:54	07:53	08:36
	21:48			20:55	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:43	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))	07:03		18:31 (WEA IFE 13 (01))	07:56	07:54	08:37
	21:46	4	21:08 (vorh. WEA 05)	20:53	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:41	35	19:09 (WEA IFE 14 (02))	18:29	16:30	16:10
18	05:22		21:03 (vorh. WEA 05)	06:11		19:32 (WEA IFE 15 (03))	07:05		18:31 (WEA IFE 13 (01))	07:58	07:56	08:38
	21:45	6	21:09 (vorh. WEA 05)	20:51	25	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:38	31	19:07 (WEA IFE 14 (02))	18:27	16:29	16:10
19	05:23		21:02 (vorh. WEA 05)	06:13		19:31 (WEA IFE 15 (03))	07:07		18:31 (WEA IFE 13 (01))	08:00	07:58	08:39
	21:44	7	21:09 (vorh. WEA 05)	20:49	26	19:57 (WEA IFE 15 (03))	19:36	22	18:53 (WEA IFE 13 (01))	18:25	16:27	16:10
20	05:24		21:02 (vorh. WEA 05)	06:15		19:31 (WEA IFE 15 (03))	07:08		18:30 (WEA IFE 13 (01))	08:02	08:00	08:39
	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))	08:04	08:02	08:40
	21:41	7	21:09 (vorh. WEA 05)	20:44	34	20:14 (vorh. WEA 08)	19:31	19	18:50 (WEA IFE 13 (01))	18:20	16:25	16:11
22	05:27		21:01 (vorh. WEA 05)	06:18		19:31 (WEA IFE 15 (03))	07:12		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)	19:29	17	18:49 (WEA IFE 13 (01))	18:18	16:23	16:11
23	05:29		21:02 (vorh. WEA 05)	06:20		19:32 (WEA IFE 15 (03))	07:14		18:32 (WEA IFE 13 (01))	08:07	08:05	08:41
	21:39	5	21:07 (vorh. WEA 05)	20:40	32	20:12 (vorh. WEA 08)	19:26	15	18:47 (WEA IFE 13 (01))	18:16	16:22	16:12
24	05:30		21:02 (vorh. WEA 05)	06:22		19:32 (WEA IFE 15 (03))	07:15		18:34 (WEA IFE 13 (01))	08:09	08:07	08:41
	21:37	3	21:05 (vorh. WEA 05)	20:38	29	20:09 (vorh. WEA 08)	19:24	10	18:44 (WEA IFE 13 (01))	18:14	16:21	16:12
25	05:32		21:02 (vorh. WEA 05)	06:23		19:33 (WEA IFE 15 (03))	07:17			07:11	08:09	08:42
	21:36	1	21:03 (vorh. WEA 05)	20:35	25	20:07 (vorh. WEA 08)	19:21			17:12	16:20	16:13
26	05:33			06:25		19:34 (WEA IFE 15 (03))	07:19			07:13	08:10	08:42
	21:34			20:33	23	19:57 (WEA IFE 16 (04))	19:19			17:10	16:19	16:14
27	05:35			06:27		19:36 (WEA IFE 15 (03))	07:21			07:15	08:12	08:42
	21:33			20:31	19	19:55 (WEA IFE 16 (04))	19:16			17:08	16:18	16:14
28	05:36			06:29		19:40 (WEA IFE 16 (04))	07:22			07:17	08:14	08:43
	21:31			20:28	14	19:54 (WEA IFE 16 (04))	19:14			17:05	16:17	16:15
29	05:38			06:30		19:42 (WEA IFE 16 (04))	07:24			07:19	08:15	08:43
	21:29			20:26	10	19:52 (WEA IFE 16 (04))	19:12			17:03	16:16	16:16
30	05:39			06:32		19:44 (WEA IFE 16 (04))	07:26			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						07:23		08:43
	21:26			20:22						16:59		16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382			329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung		147			541			379				

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**Schattenrezeptor:** 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	08:43			08:14			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))	20:01	11	07:38 (vorh. WEA 08)	20:55			21:44		
2	08:43			08:12			07:15		07:39 (WEA IFE 13 (01))	07:01		07:25 (vorh. WEA 08)	05:54			05:07		
	16:21			17:12			18:06	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))	20:03	14	07:39 (vorh. WEA 08)	20:57			21:45		
3	08:43			08:10			07:13		07:39 (WEA IFE 13 (01))	06:59		07:23 (vorh. WEA 08)	05:52			05:06		
	16:22			17:14			18:08	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))	20:05	15	07:38 (vorh. WEA 08)	20:59			21:46		
4	08:42			08:09			07:11		07:39 (WEA IFE 13 (01))	06:57		07:24 (vorh. WEA 08)	05:50		06:15 (vorh. WEA 05)	05:05		
	16:23			17:16			18:10	26	08:05 (WEA IFE 14 (02))	20:07	14	07:38 (vorh. WEA 08)	21:01	1	06:16 (vorh. WEA 05)	21:48		
5	08:42			08:07			07:08		07:39 (WEA IFE 13 (01))	06:54		07:24 (vorh. WEA 08)	05:48		06:14 (vorh. WEA 05)	05:04		
	16:24			17:18			18:12	25	08:04 (WEA IFE 14 (02))	20:09	13	07:37 (vorh. WEA 08)	21:02	4	06:18 (vorh. WEA 05)	21:49		
6	08:42			08:05			07:06		07:40 (WEA IFE 13 (01))	06:52		07:24 (vorh. WEA 08)	05:46		06:12 (vorh. WEA 05)	05:04		
	16:25			17:19			18:14	24	08:04 (WEA IFE 14 (02))	20:10	12	07:36 (vorh. WEA 08)	21:04	6	06:18 (vorh. WEA 05)	21:50		
7	08:41			08:03			07:04		07:42 (WEA IFE 13 (01))	06:49		07:26 (vorh. WEA 08)	05:44		06:10 (vorh. WEA 05)	05:03		
	16:27			17:21			18:16	20	08:02 (WEA IFE 14 (02))	20:12	8	07:34 (vorh. WEA 08)	21:06	8	06:18 (vorh. WEA 05)	21:51		
8	08:41			08:01			07:01		07:49 (WEA IFE 14 (02))	06:47		07:10 (vorh. WEA 07)	05:42		06:08 (vorh. WEA 05)	05:02		
	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 (vorh. WEA 05)	21:52		
9	08:40			08:00			06:59		07:52 (WEA IFE 14 (02))	06:45		07:08 (vorh. WEA 07)	05:40		06:07 (vorh. WEA 05)	05:02		
	16:30			17:25			18:19	6	07:58 (WEA IFE 14 (02))	20:16	4	07:12 (vorh. WEA 07)	21:09	12	06:19 (vorh. WEA 05)	21:52		
10	08:40			07:58			06:57			06:42		07:06 (vorh. WEA 07)	05:39		06:05 (WEA 02)	05:01		
	16:31			17:27			18:21			20:18	7	07:13 (vorh. WEA 07)	21:11	13	06:18 (vorh. WEA 05)	21:53		
11	08:39			07:56			06:54			06:40		07:04 (vorh. WEA 07)	05:37		06:03 (WEA 02)	05:01		05:32 (WEA 01)
	16:33			17:29			18:23			20:19	9	07:13 (vorh. WEA 07)	21:13	14	06:17 (vorh. WEA 05)	21:54	1	05:33 (WEA 01)
12	08:38			07:54			06:52			06:38		07:01 (vorh. WEA 07)	05:35		06:02 (WEA 02)	05:01		05:32 (WEA 01)
	16:34			17:31			18:25			20:21	10	07:11 (vorh. WEA 07)	21:15	15	06:17 (vorh. WEA 05)	21:55	2	05:34 (WEA 01)
13	08:37			07:52			06:49			06:35		07:02 (vorh. WEA 07)	05:33		06:00 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:36			17:33			18:27			20:23	8	07:10 (vorh. WEA 07)	21:16	15	06:15 (vorh. WEA 05)	21:56	3	05:35 (WEA 01)
14	08:37			07:50			06:47			06:33		07:03 (vorh. WEA 07)	05:32		05:59 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:37			17:35			18:29			20:25	6	07:09 (vorh. WEA 07)	21:18	14	06:14 (vorh. WEA 05)	21:56	3	05:35 (WEA 01)
15	08:36			07:48			06:45		07:08 (WEA IFE 15 (03))	06:31			05:30		05:57 (WEA 02)	05:00		05:31 (WEA 01)
	16:39			17:37			18:30	4	07:12 (WEA IFE 15 (03))	20:27			21:20	13	06:10 (WEA 02)	21:57	4	05:35 (WEA 01)
16	08:35			07:46			06:42		07:06 (WEA IFE 15 (03))	06:28			05:28		05:56 (WEA 02)	05:00		05:31 (WEA 01)
	16:40			17:39			18:32	7	07:13 (WEA IFE 15 (03))	20:28			21:21	15	06:11 (WEA 02)	21:57	4	05:35 (WEA 01)
17	08:34			07:44			06:40		07:03 (WEA IFE 16 (04))	06:26			05:27		05:55 (WEA 02)	04:59		05:31 (WEA 01)
	16:42			17:41			18:34	10	07:13 (WEA IFE 15 (03))	20:30			21:23	15	06:10 (WEA 02)	21:58	4	05:35 (WEA 01)
18	08:33			07:42			06:37		07:01 (WEA IFE 16 (04))	06:24			05:25		05:56 (WEA 02)	04:59		05:31 (WEA 01)
	16:44			17:43			18:36	12	07:13 (WEA IFE 15 (03))	20:32			21:24	14	06:10 (WEA 02)	21:58	5	05:36 (WEA 01)
19	08:32			07:39			06:35		06:58 (WEA IFE 16 (04))	06:22			05:24		05:57 (WEA 02)	04:59		05:32 (WEA 01)
	16:46			17:45			18:38	14	07:12 (WEA IFE 16 (04))	20:34			21:26	14	06:11 (WEA 02)	21:59	5	05:37 (WEA 01)
20	08:31			07:37			06:33		06:57 (WEA IFE 16 (04))	06:19			05:22		05:56 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:47			17:47			18:40	16	07:13 (WEA IFE 16 (04))	20:36			21:27	13	06:09 (WEA 02)	21:59	5	05:37 (WEA 01)
21	08:29			07:35			06:30		06:57 (WEA IFE 16 (04))	06:17			05:21		05:57 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:49			17:49			18:41	17	07:14 (WEA IFE 16 (04))	20:37			21:29	12	06:09 (WEA 02)	21:59	5	05:37 (WEA 01)
22	08:28			07:33			06:28		06:56 (WEA IFE 16 (04))	06:15			05:19		05:58 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:51			17:51			18:43	17	07:13 (WEA IFE 16 (04))	20:39			21:31	11	06:09 (WEA 02)	21:59	5	05:37 (WEA 01)
23	08:27			07:31			06:25		06:56 (WEA IFE 16 (04))	06:13		06:37 (vorh. WEA 06)	05:18		05:59 (WEA 02)	05:00		05:32 (WEA 01)
	16:53			17:53			18:45	17	07:13 (WEA IFE 16 (04))	20:41	2	06:39 (vorh. WEA 06)	21:32	8	06:07 (WEA 02)	22:00	5	05:37 (WEA 01)
24	08:26			07:29			06:23		06:56 (WEA IFE 16 (04))	06:11		06:35 (vorh. WEA 06)	05:17		06:00 (WEA 02)	05:00		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)	21:33	6	06:06 (WEA 02)	22:00	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		05:33 (WEA 01)
	16:56			17:57	4	07:59 (WEA IFE 14 (02))	18:49	14	07:11 (WEA IFE 16 (04))	20:45	6	06:39 (vorh. WEA 06)	21:35			22:00	5	05:38 (WEA 01)
26	08:23			07:24		07:51 (WEA IFE 14 (02))	06:18		06:57 (WEA IFE 16 (04))	06:06		06:31 (vorh. WEA 06)	05:14			05:01		05:33 (WEA 01)
	16:58			17:59	12	08:03 (WEA IFE 14 (02))	18:51	12	07:09 (WEA IFE 16 (04))	20:46	7	06:38 (vorh. WEA 06)	21:36			22:00	4	05:37 (WEA 01)
27	08:21			07:22		07:46 (WEA IFE 13 (01))	06:16		07:00 (WEA IFE 16 (04))	06:04		06:31 (vorh. WEA 06)	05:13			05:02		05:34 (WEA 01)
	17:00			18:00	17	08:03 (WEA IFE 14 (02))	18:52	7	07:07 (WEA IFE 16 (04))	20:48	5	06:36 (vorh. WEA 06)	21:38			22:00	4	05:38 (WEA 01)
28	08:20			07:20		07:44 (WEA IFE 13 (01))	06:13			06:02			05:12			05:02		05:34 (WEA 01)
	17:02			18:02	21	08:05 (WEA IFE 14 (02))	18:54			20:50			21:39			21:59	3	05:37 (WEA 01)
29	08:18						07:11			06:00			05:11			05:03		05:35 (WEA 01)
	17:04						19:56			20:52			21:40			21:59	3	05:38 (WEA 01)
30	08:17						07:09		07:32 (vorh. WEA 08)	05:58			05:10			05:03		05:36 (WEA 01)
	17:06						19:58	4	07:36 (vorh. WEA 08)	20:54			21:42			21:59	2	05:38 (WEA 01)
31	08:15						07:06		07:29 (vorh. WEA 08)				05:09					
	17:08						20:00	8	07:37 (vorh. WEA 08)				21:43					
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419			491			507		
astr.max.mögl.Beschattung					54			363			156			233			77	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender

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

	Juli			August			September			Oktober			Novembe	Dezember
1	05:04		05:36 (WEA 01)	05:43		06:13 (WEA 02)	06:36		07:03 (vorh. WEA 07)	07:28			07:25	08:18
	21:59	1	05:37 (WEA 01)	21:25	15	06:28 (vorh. WEA 05)	20:19	9	07:12 (vorh. WEA 07)	19:07			16:58	16:14
2	05:05			05:44		06:14 (WEA 02)	06:37		07:04 (vorh. WEA 07)	07:29			07:26	08:20
	21:58			21:23	14	06:28 (vorh. WEA 05)	20:17	7	07:11 (vorh. WEA 07)	19:04			16:56	16:14
3	05:05			05:46		06:16 (WEA 02)	06:39		07:06 (vorh. WEA 07)	07:31			07:28	08:21
	21:58			21:21	12	06:28 (vorh. WEA 05)	20:15	4	07:10 (vorh. WEA 07)	19:02			16:54	16:13
4	05:06			05:48		06:17 (vorh. WEA 05)	06:41		07:08 (vorh. WEA 07)	07:33			07:30	08:23
	21:57			21:19	11	06:28 (vorh. WEA 05)	20:12	2	07:10 (vorh. WEA 07)	19:00			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	8	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)	06:44		07:20 (vorh. WEA 08)	07:37		08:25 (WEA IFE 14 (02))	07:34	08:26
	21:56			21:15	8	06:28 (vorh. WEA 05)	20:07	12	07:32 (vorh. WEA 08)	18:55	13	08:38 (WEA IFE 14 (02))	16:48	16:11
7	05:09			05:53		06:22 (vorh. WEA 05)	06:46		07:19 (vorh. WEA 08)	07:38		08:17 (WEA IFE 13 (01))	07:36	08:27
	21:56			21:14	5	06:27 (vorh. WEA 05)	20:05	14	07:33 (vorh. WEA 08)	18:53	22	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:46	16:11
8	05:10			05:54		06:24 (vorh. WEA 05)	06:48		07:18 (vorh. WEA 08)	07:40		08:15 (WEA IFE 13 (01))	07:38	08:28
	21:55			21:12	3	06:27 (vorh. WEA 05)	20:03	14	07:32 (vorh. WEA 08)	18:50	24	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:45	16:10
9	05:11			05:56			06:49		07:18 (vorh. WEA 08)	07:42		08:14 (WEA IFE 13 (01))	07:40	08:29
	21:54			21:10			20:00	14	07:32 (vorh. WEA 08)	18:48	25	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:43	16:10
10	05:12			05:58			06:51		07:18 (vorh. WEA 08)	07:44		08:13 (WEA IFE 13 (01))	07:42	08:30
	21:54			21:08			19:58	14	07:32 (vorh. WEA 08)	18:45	27	08:40 (WEA IFE 14 (02))	16:41	16:10
11	05:13			05:59			06:53		07:19 (vorh. WEA 08)	07:46		08:13 (WEA IFE 13 (01))	07:44	08:32
	21:53			21:06			19:55	12	07:31 (vorh. WEA 08)	18:43	26	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:39	16:10
12	05:14			06:01			06:55		07:21 (vorh. WEA 08)	07:47		08:14 (WEA IFE 13 (01))	07:45	08:33
	21:52			21:04			19:53	9	07:30 (vorh. WEA 08)	18:41	25	08:39 (WEA IFE 14 (02))	16:38	16:09
13	05:15			06:03			06:56		07:23 (vorh. WEA 08)	07:49		08:16 (WEA IFE 13 (01))	07:47	08:34
	21:51			21:02			19:51	5	07:28 (vorh. WEA 08)	18:38	22	08:38 (WEA IFE 14 (02))	16:36	16:09
14	05:17			06:05			06:58			07:51		08:18 (WEA IFE 13 (01))	07:49	08:35
	21:50			21:00			19:48			18:36	19	08:37 (WEA IFE 14 (02))	16:35	16:09
15	05:18			06:06			07:00			07:53		08:20 (WEA IFE 13 (01))	07:51	08:36
	21:49			20:57			19:46			18:34	16	08:36 (WEA IFE 14 (02))	16:33	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))	07:53	08:37
	21:48			20:55	6	06:43 (vorh. WEA 06)	19:43	5	07:55 (WEA IFE 16 (04))	18:32	9	08:34 (WEA IFE 14 (02))	16:32	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			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)	07:05		07:44 (WEA IFE 16 (04))	07:58			07:56	08:38
	21:45			20:51	6	06:46 (vorh. WEA 06)	19:38	14	07:58 (WEA IFE 16 (04))	18:27			16:29	16:10
19	05:23		06:11 (WEA 02)	06:13		06:41 (vorh. WEA 06)	07:07		07:43 (WEA IFE 16 (04))	08:00			07:58	08:39
	21:44	3	06:14 (WEA 02)	20:49	4	06:45 (vorh. WEA 06)	19:36	16	07:59 (WEA IFE 16 (04))	18:25			16:27	16:10
20	05:24		06:10 (WEA 02)	06:15		06:43 (vorh. WEA 06)	07:08		07:42 (WEA IFE 16 (04))	08:02			08:00	08:40
	21:43	7	06:17 (WEA 02)	20:47	2	06:45 (vorh. WEA 06)	19:34	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))	18:23			16:26	16:10
21	05:26		06:08 (WEA 02)	06:17			07:10		07:42 (WEA IFE 16 (04))	08:04			08:02	08:40
	21:42	10	06:18 (WEA 02)	20:44			19:31	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))	18:20			16:25	16:11
22	05:27		06:07 (WEA 02)	06:18			07:12		07:42 (WEA IFE 16 (04))	08:06			08:04	08:41
	21:40	12	06:19 (WEA 02)	20:42			19:29	17	07:59 (WEA IFE 16 (04))	18:18			16:23	16:11
23	05:29		06:07 (WEA 02)	06:20			07:14		07:42 (WEA IFE 16 (04))	08:08			08:05	08:41
	21:39	13	06:20 (WEA 02)	20:40			19:26	16	07:58 (WEA IFE 16 (04))	18:16			16:22	16:12
24	05:30		06:07 (WEA 02)	06:22			07:15		07:41 (WEA IFE 16 (04))	08:09			08:07	08:42
	21:37	13	06:20 (WEA 02)	20:38			19:24	15	07:56 (WEA IFE 16 (04))	18:14			16:21	16:12
25	05:32		06:07 (WEA 02)	06:24			07:17		07:43 (WEA IFE 16 (04))	07:11			08:09	08:42
	21:36	14	06:21 (WEA 02)	20:35			19:21	13	07:56 (WEA IFE 15 (03))	17:12			16:20	16:13
26	05:33		06:06 (WEA 02)	06:25			07:19		07:45 (WEA IFE 16 (04))	07:13			08:10	08:42
	21:34	15	06:21 (WEA 02)	20:33			19:19	11	07:56 (WEA IFE 15 (03))	17:10			16:19	16:14
27	05:35		06:06 (WEA 02)	06:27			07:21		07:47 (WEA IFE 15 (03))	07:15			08:12	08:43
	21:33	15	06:21 (WEA 02)	20:31			19:17	8	07:55 (WEA IFE 15 (03))	17:08			16:18	16:15
28	05:36		06:07 (WEA 02)	06:29			07:22		07:48 (WEA IFE 15 (03))	07:17			08:14	08:43
	21:31	14	06:21 (WEA 02)	20:29			19:14	5	07:53 (WEA IFE 15 (03))	17:06			16:17	16:15
29	05:38		06:08 (WEA 02)	06:30		07:04 (vorh. WEA 07)	07:24		07:50 (WEA IFE 15 (03))	07:19			08:15	08:43
	21:30	13	06:21 (WEA 02)	20:26	6	07:10 (vorh. WEA 07)	19:12	1	07:51 (WEA IFE 15 (03))	17:04			16:16	16:16
30	05:40		06:10 (WEA 02)	06:32		07:01 (vorh. WEA 07)	07:26			07:21			08:17	08:43
	21:28	15	06:25 (vorh. WEA 05)	20:24	9	07:10 (vorh. WEA 07)	19:09			17:02			16:15	16:17
31	05:41		06:11 (WEA 02)	06:34		07:01 (vorh. WEA 07)				07:23				08:43
	21:26	15	06:26 (vorh. WEA 05)	20:22	10	07:11 (vorh. WEA 07)				17:00				16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382			329			261	236
astr.max.mögl.Beschattung		160			127			290			237			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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			März			April			Mai			Juni
1	08:43			08:14		08:41 (WEA IFE 14 (02))	07:17			07:04			05:56			05:08
	16:20			17:10	9	08:50 (WEA IFE 14 (02))	18:04			20:01			20:55			21:44
2	08:43			08:12		08:39 (WEA IFE 14 (02))	07:15			07:01		07:25 (WEA 02)	05:54			05:07
	16:21			17:12	11	08:50 (WEA IFE 14 (02))	18:06			20:03	2	07:27 (WEA 02)	20:57			21:45
3	08:43			08:10		08:37 (WEA IFE 14 (02))	07:13			06:59		07:22 (WEA 02)	05:52			05:06
	16:22			17:14	13	08:50 (WEA IFE 14 (02))	18:08			20:05	5	07:27 (WEA 02)	20:59			21:47
4	08:42			08:09		08:38 (WEA IFE 14 (02))	07:11			06:57		07:20 (WEA 02)	05:50			05:05
	16:23			17:16	14	08:52 (WEA IFE 14 (02))	18:10			20:07	8	07:28 (WEA 02)	21:01			21:48
5	08:42			08:07		08:36 (WEA IFE 14 (02))	07:08		07:32 (vorh. WEA 07)	06:54		07:18 (WEA 02)	05:48			05:04
	16:24			17:18	13	08:51 (WEA IFE 14 (02))	18:12	1	07:33 (vorh. WEA 07)	20:09	10	07:28 (WEA 02)	21:03			21:49
6	08:42			08:05		08:36 (WEA IFE 14 (02))	07:06		07:30 (vorh. WEA 07)	06:52		07:15 (WEA 02)	05:46		06:12 (vorh. WEA 09)	05:04
	16:25			17:19	13	08:51 (WEA IFE 14 (02))	18:14	3	07:33 (vorh. WEA 07)	20:10	12	07:27 (WEA 02)	21:04	1	06:13 (vorh. WEA 09)	21:50
7	08:41			08:03		08:39 (WEA IFE 14 (02))	07:04		07:27 (vorh. WEA 07)	06:49		07:15 (WEA 02)	05:44		06:10 (vorh. WEA 09)	05:03
	16:27			17:21	11	08:50 (WEA IFE 14 (02))	18:16	5	07:32 (vorh. WEA 07)	20:12	12	07:27 (WEA 02)	21:06	3	06:13 (vorh. WEA 09)	21:51
8	08:41			08:01		08:41 (WEA IFE 14 (02))	07:01		07:27 (vorh. WEA 07)	06:47		07:15 (WEA 02)	05:42		06:08 (vorh. WEA 09)	05:02
	16:28			17:23	8	08:49 (WEA IFE 14 (02))	18:17	3	07:30 (vorh. WEA 07)	20:14	10	07:25 (WEA 02)	21:08	5	06:13 (vorh. WEA 09)	21:52
9	08:40			08:00			06:59			06:45		07:16 (WEA 02)	05:40		06:07 (vorh. WEA 09)	05:02
	16:30			17:25			18:19			20:16	8	07:24 (WEA 02)	21:09	6	06:13 (vorh. WEA 09)	21:53
10	08:40			07:58			06:57			06:42			05:39		06:05 (vorh. WEA 09)	05:01
	16:31			17:27			18:21			20:18			21:11	8	06:13 (vorh. WEA 09)	21:53
11	08:39			07:56			06:54			06:40			05:37		06:03 (vorh. WEA 09)	05:01
	16:33			17:29			18:23			20:19			21:13	9	06:12 (vorh. WEA 09)	21:54
12	08:38			07:54			06:52			06:38			05:35		06:04 (vorh. WEA 09)	05:01
	16:34			17:31			18:25			20:21			21:15	7	06:11 (vorh. WEA 09)	21:55
13	08:37			07:52			06:49			06:35			05:33		06:05 (vorh. WEA 09)	05:00
	16:36			17:33			18:27			20:23			21:16	4	06:09 (vorh. WEA 09)	21:56
14	08:37			07:50			06:47			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			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			06:28			05:28			05:00
	16:40			17:39			18:32			20:29			21:21			21:57
17	08:34			07:44		08:09 (WEA IFE 16 (04))	06:40			06:26			05:27			04:59
	16:42			17:41	2	08:11 (WEA IFE 16 (04))	18:34			20:30			21:23			21:58
18	08:33			07:42		08:07 (WEA IFE 16 (04))	06:37			06:24			05:25			04:59
	16:44			17:43	6	08:13 (WEA IFE 16 (04))	18:36			20:32			21:24			21:58
19	08:32			07:40		08:05 (WEA IFE 16 (04))	06:35		06:58 (vorh. WEA 06)	06:22			05:24			04:59
	16:46			17:45	9	08:14 (WEA IFE 16 (04))	18:38	1	06:59 (vorh. WEA 06)	20:34			21:26			21:59
20	08:31			07:37		08:02 (WEA IFE 16 (04))	06:33		06:56 (vorh. WEA 05)	06:19		06:44 (WEA 01)	05:22			05:00
	16:47			17:47	11	08:13 (WEA IFE 16 (04))	18:40	3	06:59 (vorh. WEA 06)	20:36	3	06:47 (WEA 01)	21:28			21:59
21	08:29			07:35		08:00 (WEA IFE 16 (04))	06:30		06:54 (vorh. WEA 05)	06:17		06:41 (WEA 01)	05:21			05:00
	16:49			17:49	13	08:13 (WEA IFE 16 (04))	18:41	4	06:58 (vorh. WEA 05)	20:38	6	06:47 (WEA 01)	21:29			21:59
22	08:28			07:33		07:58 (vorh. WEA 08)	06:28		06:51 (vorh. WEA 05)	06:15		06:39 (WEA 01)	05:19			05:00
	16:51			17:51	15	08:13 (WEA IFE 16 (04))	18:43	7	06:58 (vorh. WEA 05)	20:39	8	06:47 (WEA 01)	21:31			21:59
23	08:27			07:31		07:56 (vorh. WEA 08)	06:25		06:49 (vorh. WEA 05)	06:13		06:37 (WEA 01)	05:18			05:00
	16:53			17:53	16	08:12 (WEA IFE 16 (04))	18:45	8	06:57 (vorh. WEA 05)	20:41	11	06:48 (WEA 01)	21:32			22:00
24	08:26			07:29		07:55 (vorh. WEA 08)	06:23		06:48 (vorh. WEA 05)	06:11		06:35 (WEA 01)	05:17			05:00
	16:55			17:55	15	08:10 (WEA IFE 16 (04))	18:47	7	06:55 (vorh. WEA 05)	20:43	12	06:47 (WEA 01)	21:34			22:00
25	08:24			07:26			06:21			06:08		06:34 (WEA 01)	05:15			05:01
	16:56			17:57			18:49			20:45	13	06:47 (WEA 01)	21:35			22:00
26	08:23			07:24			06:18			06:06		06:35 (WEA 01)	05:14			05:01
	16:58			17:59			18:51			20:47	11	06:46 (WEA 01)	21:36			22:00
27	08:21			07:22			06:16			06:04		06:36 (WEA 01)	05:13			05:02
	17:00			18:00			18:52			20:48	9	06:45 (WEA 01)	21:38			22:00
28	08:20			07:20			06:13			06:02		06:38 (WEA 01)	05:12			05:02
	17:02			18:02			18:54			20:50	5	06:43 (WEA 01)	21:39			21:59
29	08:19						07:11			06:00			05:11			05:03
	17:04						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
	17:06	3	08:48 (WEA IFE 14 (02))				19:58			20:54			21:42			21:59
31	08:15		08:43 (WEA IFE 14 (02))				07:06						05:09			
	17:08	6	08:49 (WEA IFE 14 (02))				20:00						21:43			
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419			491			507
astr.max.mögl.Beschattung		9			179			42			145			43		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Juli			August			September			Oktober			November			Dezember
1	05:04			05:43		06:14 (vorh. WEA 09)	06:36			07:28			07:25			08:18
	21:59			21:25	8	06:22 (vorh. WEA 09)	20:19			19:07			16:58			16:14
2	05:05			05:44		06:14 (vorh. WEA 09)	06:37			07:29			07:27		08:13 (WEA IFE 14 (02))	08:20
	21:58			21:23	8	06:22 (vorh. WEA 09)	20:17			19:04			16:56	3	08:16 (WEA IFE 14 (02))	16:14
3	05:05			05:46		06:16 (vorh. WEA 09)	06:39		07:14 (WEA 02)	07:31			07:28		08:10 (WEA IFE 14 (02))	08:21
	21:58			21:21	7	06:23 (vorh. WEA 09)	20:15	8	07:22 (WEA 02)	19:02			16:54	9	08:19 (WEA IFE 14 (02))	16:13
4	05:06			05:48		06:17 (vorh. WEA 09)	06:41		07:13 (WEA 02)	07:33			07:30		08:09 (WEA IFE 14 (02))	08:23
	21:58			21:19	6	06:23 (vorh. WEA 09)	20:12	10	07:23 (WEA 02)	19:00			16:52	11	08:20 (WEA IFE 14 (02))	16:12
5	05:07			05:49		06:19 (vorh. WEA 09)	06:43		07:11 (WEA 02)	07:35			07:32		08:08 (WEA IFE 14 (02))	08:24
	21:57			21:17	4	06:23 (vorh. WEA 09)	20:10	12	07:23 (WEA 02)	18:57			16:50	13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:12
6	05:08			05:51		06:21 (vorh. WEA 09)	06:44		07:11 (WEA 02)	07:37		08:03 (vorh. WEA 07)	07:34		08:08 (WEA IFE 14 (02))	08:26
	21:56			21:15	2	06:23 (vorh. WEA 09)	20:07	13	07:24 (WEA 02)	18:55	5	08:08 (vorh. WEA 07)	16:48	13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:11
7	05:09			05:53			06:46		07:13 (WEA 02)	07:38		08:05 (vorh. WEA 07)	07:36		08:07 (WEA IFE 14 (02))	08:27
	21:56			21:14			20:05	11	07:24 (WEA 02)	18:53	4	08:09 (vorh. WEA 07)	16:46	14	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:11
8	05:10			05:54			06:48		07:14 (WEA 02)	07:40		08:06 (vorh. WEA 07)	07:38		08:08 (WEA IFE 14 (02))	08:28
	21:55			21:12			20:03	8	07:22 (WEA 02)	18:50	3	08:09 (vorh. WEA 07)	16:45	13	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:10
9	05:11			05:56			06:49		07:16 (WEA 02)	07:42			07:40		08:10 (WEA IFE 14 (02))	08:29
	21:54			21:10			20:00	6	07:22 (WEA 02)	18:48			16:43	11	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:10
10	05:12			05:58			06:51		07:18 (WEA 02)	07:44			07:42		08:12 (WEA IFE 14 (02))	08:31
	21:54			21:08			19:58	2	07:20 (WEA 02)	18:45			16:41	9	08:21 (WEA IFE 14 (02))	16:10
11	05:13			05:59			06:53			07:46			07:44		08:14 (WEA IFE 14 (02))	08:32
	21:53			21:06			19:55			18:43			16:39	6	08:20 (WEA IFE 14 (02))	16:10
12	05:14			06:01			06:55			07:47			07:45		08:16 (WEA IFE 14 (02))	08:33
	21:52			21:04			19:53			18:41			16:38	3	08:19 (WEA IFE 14 (02))	16:09
13	05:15			06:03			06:56			07:49			07:47			08:34
	21:51			21:02			19:51			18:39			16:36			16:09
14	05:17			06:05			06:58			07:51			07:49			08:35
	21:50			21:00			19:48			18:36			16:35			16:09
15	05:18			06:06		06:45 (WEA 01)	07:00			07:53			07:51			08:36
	21:49			20:57	6	06:51 (WEA 01)	19:46			18:34			16:33			16:09
16	05:19			06:08		06:42 (WEA 01)	07:02			07:55			07:53			08:37
	21:48			20:55	10	06:52 (WEA 01)	19:43			18:32			16:32			16:09
17	05:20			06:10		06:41 (WEA 01)	07:03			07:56		08:28 (vorh. WEA 08)	07:55			08:37
	21:47			20:53	12	06:53 (WEA 01)	19:41			18:29	10	08:40 (WEA IFE 16 (04))	16:30			16:10
18	05:22			06:11		06:41 (WEA 01)	07:05			07:58		08:26 (vorh. WEA 08)	07:56			08:38
	21:45			20:51	13	06:54 (WEA 01)	19:38			18:27	16	08:42 (WEA IFE 16 (04))	16:29			16:10
19	05:23			06:13		06:41 (WEA 01)	07:07		07:36 (vorh. WEA 05)	08:00		08:27 (vorh. WEA 08)	07:58			08:39
	21:44			20:49	12	06:53 (WEA 01)	19:36	6	07:42 (vorh. WEA 05)	18:25	16	08:43 (WEA IFE 16 (04))	16:27			16:10
20	05:24			06:15		06:43 (WEA 01)	07:08		07:34 (vorh. WEA 05)	08:02		08:29 (vorh. WEA 08)	08:00			08:40
	21:43			20:47	10	06:53 (WEA 01)	19:34	8	07:42 (vorh. WEA 05)	18:23	15	08:44 (WEA IFE 16 (04))	16:26			16:10
21	05:26			06:17		06:45 (WEA 01)	07:10		07:36 (vorh. WEA 05)	08:04		08:31 (WEA IFE 16 (04))	08:02			08:40
	21:42			20:44	8	06:53 (WEA 01)	19:31	7	07:43 (vorh. WEA 05)	18:20	13	08:44 (WEA IFE 16 (04))	16:25			16:11
22	05:27			06:18		06:46 (WEA 01)	07:12		07:38 (vorh. WEA 05)	08:06		08:33 (WEA IFE 16 (04))	08:04			08:41
	21:40			20:42	5	06:51 (WEA 01)	19:29	5	07:43 (vorh. WEA 05)	18:18	10	08:43 (WEA IFE 16 (04))	16:23			16:11
23	05:29			06:20		06:48 (WEA 01)	07:14		07:40 (vorh. WEA 05)	08:08		08:35 (WEA IFE 16 (04))	08:05			08:41
	21:39			20:40	2	06:50 (WEA 01)	19:26	3	07:43 (vorh. WEA 05)	18:16	8	08:43 (WEA IFE 16 (04))	16:22			16:12
24	05:30			06:22			07:15		07:41 (vorh. WEA 06)	08:09		08:37 (WEA IFE 16 (04))	08:07			08:42
	21:37			20:38			19:24	2	07:43 (vorh. WEA 06)	18:14	5	08:42 (WEA IFE 16 (04))	16:21			16:12
25	05:32			06:24			07:17			07:11		07:39 (WEA IFE 16 (04))	08:09			08:42
	21:36			20:36			19:21			17:12	1	07:40 (WEA IFE 16 (04))	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			19:17			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			07:24			07:19			08:15			08:43
	21:30			20:26			19:12			17:04			16:16			16:16
30	05:40			06:32			07:26			07:21			08:17			08:43
	21:28			20:24			19:09			17:02			16:15			16:17
31	05:41		06:15 (vorh. WEA 09)	06:34						07:23						08:43
	21:26	5	06:20 (vorh. WEA 09)	20:22						17:00						16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382			329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung		5			113			101			106			105		

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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			Februar			März			April			Mai			Jun		
1	08:43			08:14		15:36 (WEA IFE 13 (01))	07:17		16:48 (WEA IFE 16 (04))	07:04			05:56			05:07		20:36 (WEA 02)
	16:19			17:10	30	16:10 (WEA IFE 15 (03))	18:04	22	17:10 (WEA IFE 16 (04))	20:01			20:55			21:44	17	20:53 (WEA 02)
2	08:43			08:12		15:46 (WEA IFE 15 (03))	07:15		16:47 (WEA IFE 16 (04))	07:01			05:54			05:07		20:35 (WEA 02)
	16:21			17:12	25	16:11 (WEA IFE 15 (03))	18:06	22	17:09 (WEA IFE 16 (04))	20:03			20:57			21:45	19	20:54 (WEA 02)
3	08:43			08:10		15:45 (WEA IFE 15 (03))	07:13		16:48 (WEA IFE 16 (04))	06:59			05:52			05:06		20:35 (WEA 02)
	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	19	20:54 (WEA 02)
4	08:42			08:09		15:45 (WEA IFE 15 (03))	07:10		16:50 (WEA IFE 16 (04))	06:56			05:50			05:05		20:34 (WEA 02)
	16:23			17:15	27	16:12 (WEA IFE 15 (03))	18:10	17	17:07 (WEA IFE 16 (04))	20:07			21:01			21:47	21	20:55 (WEA 02)
5	08:42			08:07		15:45 (WEA IFE 15 (03))	07:08		16:51 (WEA IFE 16 (04))	06:54			05:48			05:04		20:34 (WEA 02)
	16:24			17:17	29	16:14 (WEA IFE 15 (03))	18:12	13	17:04 (WEA IFE 16 (04))	20:09			21:02			21:49	22	20:56 (WEA 02)
6	08:42			08:05		15:45 (WEA IFE 15 (03))	07:06		16:54 (WEA IFE 16 (04))	06:52			05:46			05:03		20:34 (WEA 02)
	16:25			17:19	35	16:42 (WEA IFE 14 (02))	18:14	8	17:02 (WEA IFE 16 (04))	20:10			21:04			21:50	22	20:56 (WEA 02)
7	08:41		15:28 (WEA IFE 13 (01))	08:03		15:44 (WEA IFE 15 (03))	07:04			06:49			05:44			05:03		20:34 (WEA 02)
	16:27	6	15:34 (WEA IFE 13 (01))	17:21	42	16:45 (WEA IFE 14 (02))	18:15			20:12			21:06			21:51	23	20:57 (WEA 02)
8	08:41		15:28 (WEA IFE 13 (01))	08:01		15:44 (WEA IFE 15 (03))	07:01			06:47			05:42			05:02		20:33 (WEA 02)
	16:28	8	15:36 (WEA IFE 13 (01))	17:23	44	16:46 (WEA IFE 14 (02))	18:17			20:14			21:08			21:51	24	20:57 (WEA 02)
9	08:40		15:27 (WEA IFE 13 (01))	07:59		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:59		17:51 (vorh. WEA 08)	06:45			05:40			05:02		20:34 (WEA 02)
	16:29	11	15:38 (WEA IFE 13 (01))	17:25	47	16:47 (WEA IFE 14 (02))	18:19	2	17:53 (vorh. WEA 08)	20:16			21:09			21:52	24	20:58 (WEA 02)
10	08:40		15:26 (WEA IFE 13 (01))	07:58		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:56		17:48 (vorh. WEA 08)	06:42			05:38			05:01		20:33 (WEA 02)
	16:31	13	15:39 (WEA IFE 13 (01))	17:27	49	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:21	7	17:55 (vorh. WEA 08)	20:18			21:11			21:53	25	20:58 (WEA 02)
11	08:39		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:56		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:54		17:47 (vorh. WEA 08)	06:40		19:47 (vorh. WEA 05)	05:37			05:01		20:34 (WEA 02)
	16:32	15	15:40 (WEA IFE 13 (01))	17:29	50	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 IFE 13 (01))	07:54		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:52		17:45 (vorh. WEA 08)	06:38		19:45 (vorh. WEA 05)	05:35			05:00		20:34 (WEA 02)
	16:34	16	15:41 (WEA IFE 13 (01))	17:31	49	16:48 (WEA IFE 14 (02))	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		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:52		15:44 (WEA IFE 15 (03))	06:49		17:45 (vorh. WEA 08)	06:35		19:42 (vorh. WEA 06)	05:33			05:00		20:34 (WEA 02)
	16:36	18	15:42 (WEA IFE 13 (01))	17:33	48	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:27	12	17:57 (vorh. WEA 08)	20:23	13	19:55 (vorh. WEA 05)	21:16			21:55	25	20:59 (WEA 02)
14	08:37		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:50		15:45 (WEA IFE 15 (03))	06:47		17:45 (vorh. WEA 08)	06:33		19:40 (vorh. WEA 06)	05:31			05:00		20:33 (WEA 02)
	16:37	19	15:43 (WEA IFE 13 (01))	17:35	47	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:29	11	17:56 (vorh. WEA 08)	20:25	15	19:55 (vorh. WEA 05)	21:18			21:56	26	20:59 (WEA 02)
15	08:36		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:48		15:46 (WEA IFE 15 (03))	06:45		17:46 (vorh. WEA 08)	06:31		19:38 (vorh. WEA 06)	05:30			05:00		20:34 (WEA 02)
	16:39	20	15:44 (WEA IFE 13 (01))	17:37	45	16:48 (WEA IFE 14 (02))	18:30	9	17:55 (vorh. WEA 08)	20:27	17	19:55 (vorh. WEA 05)	21:19			21:57	25	20:59 (WEA 02)
16	08:35		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		20:34 (WEA 02)
	16:40	21	15:45 (WEA IFE 13 (01))	17:39	41	16:47 (WEA IFE 14 (02))	18:32	5	17:53 (vorh. WEA 08)	20:28	18	19:55 (vorh. WEA 05)	21:21			21:57	26	21:00 (WEA 02)
17	08:34		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:44		15:48 (WEA IFE 15 (03))	06:40			06:26		19:36 (vorh. WEA 06)	05:27			04:59		20:34 (WEA 02)
	16:42	22	15:46 (WEA IFE 13 (01))	17:41	37	16:46 (WEA IFE 14 (02))	18:34			20:30	18	19:54 (vorh. WEA 05)	21:23			21:58	26	21:00 (WEA 02)
18	08:33		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:41		15:49 (WEA IFE 15 (03))	06:37			06:24		19:36 (vorh. WEA 06)	05:25			04:59		20:34 (WEA 02)
	16:44	22	15:47 (WEA IFE 13 (01))	17:43	32	16:45 (WEA IFE 14 (02))	18:36			20:32	18	19:54 (vorh. WEA 06)	21:24			21:58	26	21:00 (WEA 02)
19	08:32		15:24 (WEA IFE 13 (01))	07:39		15:50 (WEA IFE 15 (03))	06:35		18:02 (vorh. WEA 07)	06:22		19:36 (vorh. WEA 06)	05:23			04:59		20:34 (WEA 02)
	16:45	23	15:47 (WEA IFE 13 (01))	17:45	20	16:40 (WEA IFE 14 (02))	18:38	6	18:00 (vorh. WEA 07)	20:34	17	19:53 (vorh. WEA 06)	21:26			21:58	26	21:00 (WEA 02)
20	08:31		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:37		15:53 (WEA IFE 15 (03))	06:33		18:00 (vorh. WEA 07)	06:19		19:35 (vorh. WEA 06)	05:22			04:59		20:35 (WEA 02)
	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	26	21:01 (WEA 02)
21	08:29		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:35		16:52 (WEA IFE 16 (04))	06:30		17:58 (vorh. WEA 07)	06:17		19:36 (vorh. WEA 06)	05:21			05:00		20:35 (WEA 02)
	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	27	21:02 (WEA 02)
22	08:28		15:25 (WEA IFE 13 (01))	07:33		16:50 (WEA IFE 16 (04))	06:28		17:57 (vorh. WEA 07)	06:15		19:37 (vorh. WEA 06)	05:19			05:00		20:35 (WEA 02)
	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	26	21:01 (WEA 02)
23	08:27		15:26 (WEA IFE 13 (01))	07:31		16:49 (WEA IFE 16 (04))	06:25		17:57 (vorh. WEA 07)	06:13		19:38 (vorh. WEA 06)	05:18			05:00		20:35 (WEA 02)
	16:53	23	15:49 (WEA IFE 13 (01))	17:53	20	17:09 (WEA IFE 16 (04))	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		15:26 (WEA IFE 13 (01))	07:29		16:48 (WEA IFE 16 (04))	06:23		17:56 (vorh. WEA 07)	06:10		19:40 (vorh. WEA 06)	05:16			05:00		20:36 (WEA 02)
	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	26	21:02 (WEA 02)
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		20:36 (WEA 02)
	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	26	21:02 (WEA 02)
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		20:36 (WEA 02)
	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			21:36			22:00	26	21:02 (WEA 02)
27	08:21		15:28 (WEA IFE 13 (01))	07:22		16:47 (WEA IFE 16 (04))	06:16		17:58 (vorh. WEA 07)	06:04			05:13			05:01		20:37 (WEA 02)
	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	25	21:02 (WEA 02)
28	08:20		15:29 (WEA IFE 13 (01))	07:20		16:47 (WEA IFE 16 (04))	06:13		18:01 (vorh. WEA 07)	06:02			05:12		20:41 (WEA 02)	05:02		20:37 (WEA 02)
	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	6	20:47 (WEA 02)	21:59	25	21:02 (WEA 02)
29	08:18		15:29 (WEA IFE 13 (01))				07:11			06:00			05:11		20:39 (WEA 02)	05:03		20:37 (WEA 02)
	17:04	29	16:03 (WEA IFE 15 (03))				19:56			20:52			21:40	10	20:49 (WEA 02)	21:59	26	21:03 (WEA 02)
30	08:17		15:32 (WEA IFE 13 (01))				07:08			05:58			05:09		20:37 (WEA 02)	05:03		20:38 (WEA 02)
	17:06	32	16:07 (WEA IFE 15 (03))				19:58			20:54			21:42	13	20:50 (WEA 02)	21:59	25	21:03 (WEA 02)
31	08:15		15:33 (WEA IFE 13 (01))				07:06						05:08		20:36 (WEA 02)			
	17:08	31	16:08 (WEA IFE 15 (03))				19:59						21:43	16	20:52 (WEA 02)			
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419			491			507		
astr.max.mögl.Beschattung		503			915			283			194			45			729	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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			September			Oktober			November			Dezember		
1	05:04		20:38 (WEA 02)	05:43			06:36		19:47 (vorh. WEA 05)	07:28		18:25 (vorh. WEA 08)	07:24		15:13 (WEA IFE 15 (03))	08:18		15:07 (WEA IFE 13 (01))
	21:59	25	21:03 (WEA 02)	21:24			20:19	4	19:51 (vorh. WEA 05)	19:07	12	18:37 (vorh. WEA 08)	16:57	48	16:17 (WEA IFE 14 (02))	16:14	15	15:22 (WEA IFE 13 (01))
2	05:05		20:38 (WEA 02)	05:44			06:37			07:29		18:24 (vorh. WEA 08)	07:26		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:20		15:09 (WEA IFE 13 (01))
	21:58	25	21:03 (WEA 02)	21:23			20:17			19:04	11	18:35 (vorh. WEA 08)	16:56	46	16:17 (WEA IFE 14 (02))	16:14	13	15:22 (WEA IFE 13 (01))
3	05:05		20:39 (WEA 02)	05:46			06:39			07:31		18:25 (vorh. WEA 08)	07:28		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:21		15:10 (WEA IFE 13 (01))
	21:58	24	21:03 (WEA 02)	21:21			20:14			19:02	8	18:33 (vorh. WEA 08)	16:54	44	16:16 (WEA IFE 14 (02))	16:13	11	15:21 (WEA IFE 13 (01))
4	05:06		20:39 (WEA 02)	05:48			06:41			07:33		18:27 (vorh. WEA 08)	07:30		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:23		15:12 (WEA IFE 13 (01))
	21:57	23	21:02 (WEA 02)	21:19			20:12			19:00	4	18:31 (vorh. WEA 08)	16:52	41	16:14 (WEA IFE 14 (02))	16:12	9	15:21 (WEA IFE 13 (01))
5	05:07		20:39 (WEA 02)	05:49			06:42			07:35			07:32		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:24		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))	16:12	6	15:19 (WEA IFE 13 (01))
6	05:08		20:40 (WEA 02)	05:51			06:44			07:36			07:34		15:15 (WEA IFE 15 (03))	08:25		
	21:56	22	21:02 (WEA 02)	21:15			20:07			18:55			16:48	29	15:44 (WEA IFE 15 (03))	16:11		
7	05:09		20:41 (WEA 02)	05:53			06:46			07:38			07:36		15:15 (WEA IFE 15 (03))	08:27		
	21:56	21	21:02 (WEA 02)	21:13			20:05			18:52			16:46	28	15:43 (WEA IFE 15 (03))	16:11		
8	05:10		20:41 (WEA 02)	05:54			06:48			07:40		17:27 (WEA IFE 16 (04))	07:38		15:16 (WEA IFE 15 (03))	08:28		
	21:55	21	21:02 (WEA 02)	21:11			20:03			18:50	11	17:38 (WEA IFE 16 (04))	16:44	26	15:42 (WEA IFE 15 (03))	16:10		
9	05:11		20:42 (WEA 02)	05:56			06:49			07:42		17:25 (WEA IFE 16 (04))	07:40		15:17 (WEA IFE 15 (03))	08:29		
	21:54	20	21:02 (WEA 02)	21:10			20:00			18:48	15	17:40 (WEA IFE 16 (04))	16:43	24	15:41 (WEA IFE 15 (03))	16:10		
10	05:12		20:43 (WEA 02)	05:58			06:51			07:44		17:23 (WEA IFE 16 (04))	07:42		15:06 (WEA IFE 13 (01))	08:30		
	21:53	19	21:02 (WEA 02)	21:08			19:58			18:45	19	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:41	30	15:40 (WEA IFE 15 (03))	16:10		
11	05:13		20:43 (WEA 02)	05:59			06:53			07:45		17:22 (WEA IFE 16 (04))	07:43		15:04 (WEA IFE 13 (01))	08:32		
	21:53	18	21:01 (WEA 02)	21:06			19:55			18:43	20	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:39	31	15:39 (WEA IFE 15 (03))	16:10		
12	05:14		20:44 (WEA 02)	06:01			06:55			07:47		17:21 (WEA IFE 16 (04))	07:45		15:02 (WEA IFE 13 (01))	08:33		
	21:52	16	21:00 (WEA 02)	21:04			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)	06:03			06:56			07:49		17:20 (WEA IFE 16 (04))	07:47		15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:34		
	21:51	14	20:59 (WEA 02)	21:01			19:50			18:38	23	17:43 (WEA IFE 16 (04))	16:36	29	15:35 (WEA IFE 15 (03))	16:09		
14	05:16		20:46 (WEA 02)	06:04			06:58			07:51		17:20 (WEA IFE 16 (04))	07:49		15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:35		
	21:50	12	20:58 (WEA 02)	20:59			19:48			18:36	23	17:43 (WEA IFE 16 (04))	16:34	19	15:20 (WEA IFE 13 (01))	16:09		
15	05:18		20:48 (WEA 02)	06:06			07:00			07:53		17:19 (WEA IFE 16 (04))	07:51		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:36		
	21:49	9	20:57 (WEA 02)	20:57			19:46			18:34	23	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:33	21	15:21 (WEA IFE 13 (01))	16:09		
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))	08:36		
	21:48			20:55			19:43	9	18:57 (vorh. WEA 07)	18:32	23	17:42 (WEA IFE 16 (04))	16:31	21	15:21 (WEA IFE 13 (01))	16:09		
17	05:20			06:10			07:03		18:45 (vorh. WEA 07)	07:56		17:19 (WEA IFE 16 (04))	07:55		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:37		
	21:46			20:53			19:41	12	18:57 (vorh. WEA 07)	18:29	22	17:41 (WEA IFE 16 (04))	16:30	22	15:22 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
18	05:22			06:11			07:05		18:44 (vorh. WEA 07)	07:58		17:20 (WEA IFE 16 (04))	07:56		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:38		
	21:45			20:51			19:38	14	18:58 (vorh. WEA 07)	18:27	21	17:41 (WEA IFE 16 (04))	16:29	22	15:22 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
19	05:23			06:13		19:45 (vorh. WEA 06)	07:07		18:44 (vorh. WEA 07)	08:00		17:20 (WEA IFE 16 (04))	07:58		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:39		
	21:44			20:49	8	19:53 (vorh. WEA 06)	19:36	14	18:58 (vorh. WEA 07)	18:25	20	17:40 (WEA IFE 16 (04))	16:27	23	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
20	05:24			06:15		19:43 (vorh. WEA 06)	07:08		18:42 (vorh. WEA 07)	08:02		17:21 (WEA IFE 16 (04))	08:00		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:39		
	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))	16:26	23	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:10		
21	05:26			06:17		19:41 (vorh. WEA 06)	07:10		18:43 (vorh. WEA 07)	08:04		16:27 (WEA IFE 15 (03))	08:02		15:00 (WEA IFE 13 (01))	08:40		
	21:41			20:44	14	19:55 (vorh. WEA 06)	19:31	14	18:57 (vorh. WEA 07)	18:20	20	17:37 (WEA IFE 16 (04))	16:25	23	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:11		
22	05:27			06:18		19:40 (vorh. WEA 06)	07:12		18:43 (vorh. WEA 07)	08:06		16:23 (WEA IFE 15 (03))	08:03		15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:41		
	21:40			20:42	16	19:56 (vorh. WEA 06)	19:29	14	18:57 (vorh. WEA 07)	18:18	23	17:34 (WEA IFE 16 (04))	16:23	23	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:11		
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))	08:05		15:01 (WEA IFE 13 (01))	08:41		
	21:39			20:40	17	19:57 (vorh. WEA 06)	19:26	12	18:56 (vorh. WEA 07)	18:16	25	17:12 (WEA IFE 14 (02))	16:22	23	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:12		
24	05:30			06:22		19:39 (vorh. WEA 06)	07:15		18:44 (vorh. WEA 07)	08:09		16:18 (WEA IFE 15 (03))	08:07		15:02 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
	21:37			20:38	17	19:56 (vorh. WEA 06)	19:24	9	18:53 (vorh. WEA 07)	18:14	34	17:15 (WEA IFE 14 (02))	16:21	22	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:12		
25	05:32			06:23		19:39 (vorh. WEA 06)	07:17			07:11		15:17 (WEA IFE 15 (03))	08:09		15:02 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
	21:36			20:35	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19:21			17:12	39	16:16 (WEA IFE 14 (02))	16:20	22	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:13		
26	05:33			06:25		19:39 (vorh. WEA 06)	07:19			07:13		15:16 (WEA IFE 15 (03))	08:10		15:03 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
	21:34			20:33	18	19:57 (vorh. WEA 05)	19:19			17:10	43	16:17 (WEA IFE 14 (02))	16:19	21	15:24 (WEA IFE 13 (01))	16:14		
27	05:35			06:27		19:39 (vorh. WEA 06)	07:21		18:31 (vorh. WEA 08)	07:15		15:15 (WEA IFE 15 (03))	08:12		15:03 (WEA IFE 13 (01))	08:42		
	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))	16:18	20	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:14		
28	05:36			06:29		19:39 (vorh. WEA 06)	07:22		18:27 (vorh. WEA 08)	07:17		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:14		15:04 (WEA IFE 13 (01))	08:43		
	21:31			20:29	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19:14	8	18:35 (vorh. WEA 08)	17:06	48	16:18 (WEA IFE 14 (02))	16:17	19	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:15		
29	05:38			06:30		19:41 (vorh. WEA 06)	07:24		18:26 (vorh. WEA 08)	07:19		15:14 (WEA IFE 15 (03))	08:15		15:06 (WEA IFE 13 (01))	08:43		
	21:29			20:26	15	19:56 (vorh. WEA 05)	19:12	10	18:36 (vorh. WEA 08)	17:03	49	16:18 (WEA IFE 14 (02))	16:16	17	15:23 (WEA IFE 13 (01))	16:16		
30	05:39			06:32		19:42 (vorh. WEA 06)	07:26		18:25 (vorh. WEA 08)	07:21		15:13 (WEA IFE 15 (03))	08:17		15:07 (WEA IFE 13 (01))	08:43		
	21:28			20:24	13	19:55 (vorh. WEA 05)	19:09	12	18:37 (vorh. WEA 08)	17:01	50	16:18 (WEA IFE 14 (02))	16:15	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))				08:43		
	21:26			20:22	9	19:54 (vorh. WEA 05)				16:59	48	16:17 (WEA IFE 14 (02))				16:18		
Sonnenscheinstunden	509			458			382			329			261			236		
astr.max.mögl.Beschattung		292			190			149			718			799			54	

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

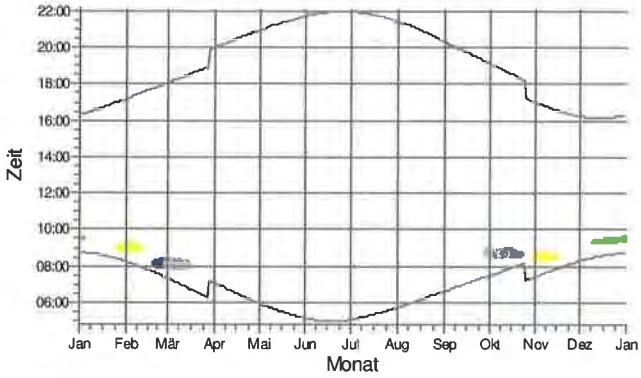
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

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

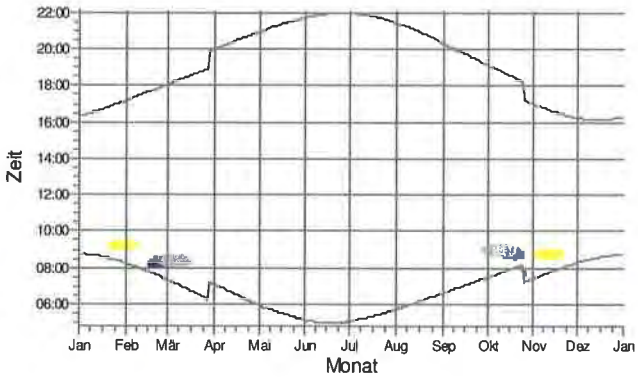
SHADOW - Grafischer Kalender

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

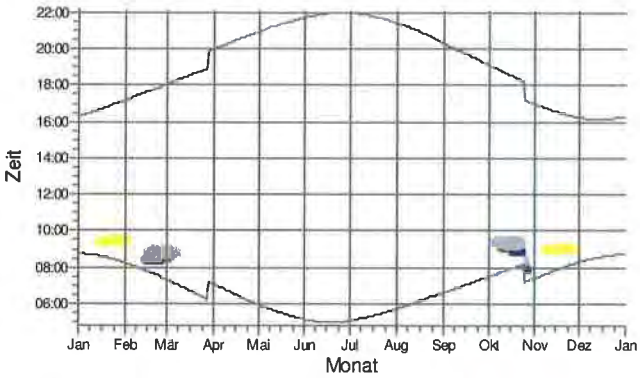
A: Lehmder Str. 99, Lehmden



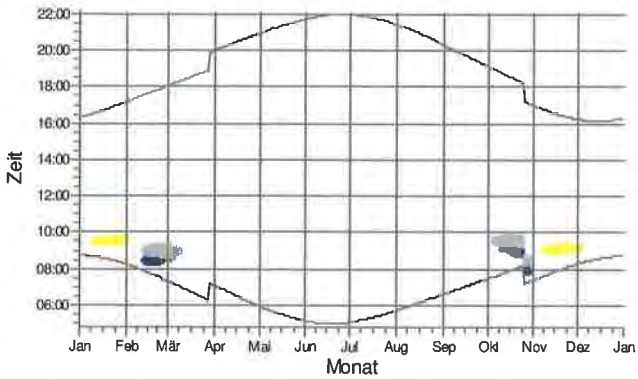
B: Lehmder Str. 103, Lehmden



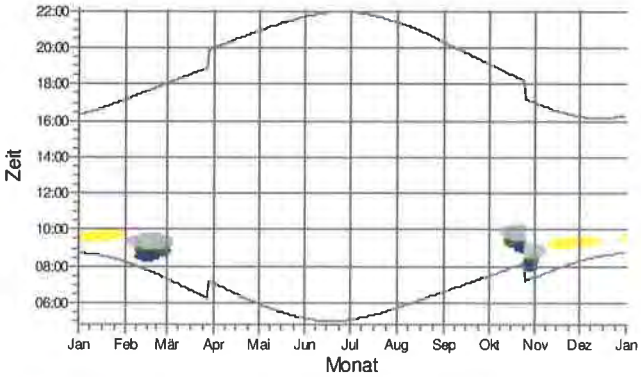
C: Lemder Str. 109, Lehmden



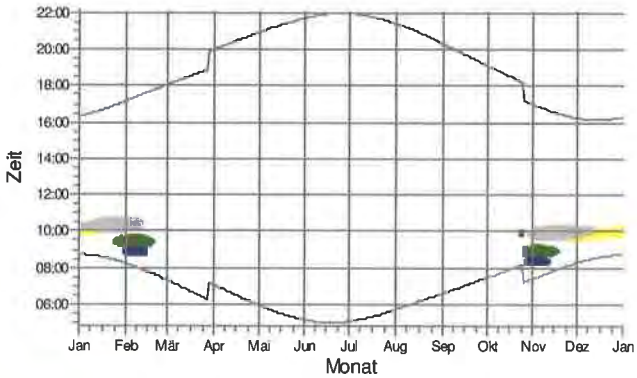
D: Lehmder Str. 109a, Lehmden



E: Lehmder Str. 121, Lehmden



F: Lehmder Str. 125, Lehmden



WEA

- WEA 01: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 03: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- vorh. WEA 06: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58

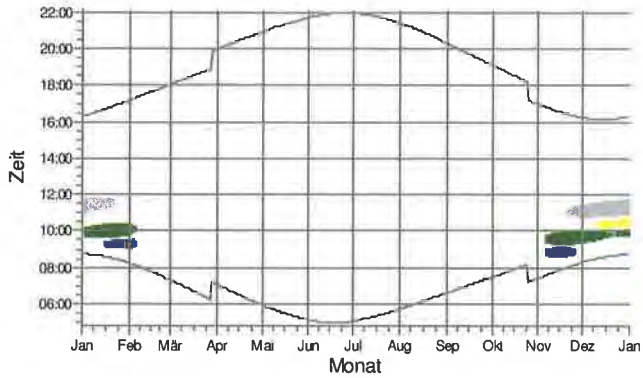
Projekt:
Lehmden-Liethe

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

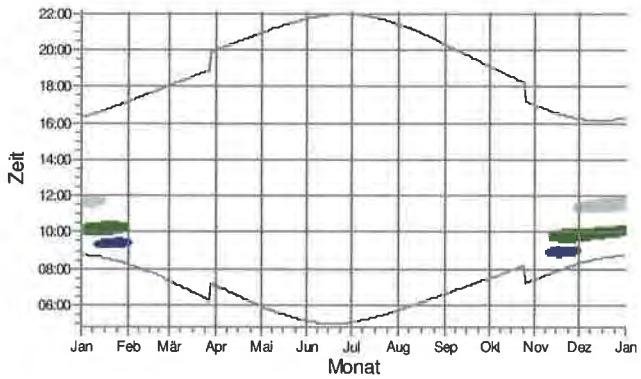
SHADOW - Grafischer Kalender

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

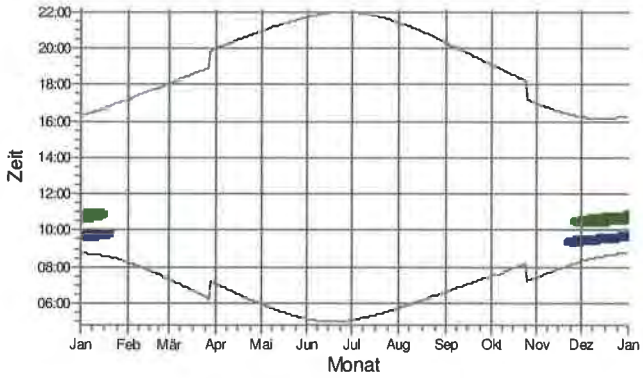
G: Lehmder Str. 143, Lehmden



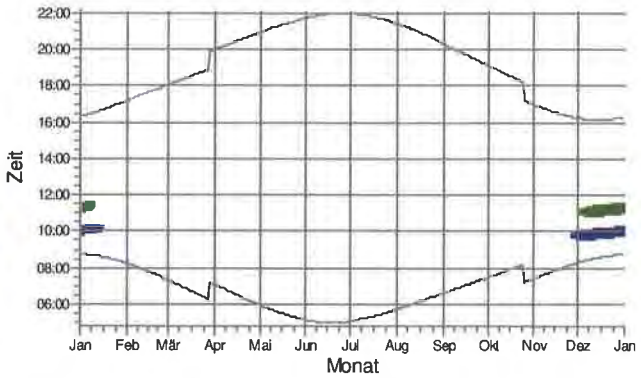
H: Lehmder Str. 145, Lehmden



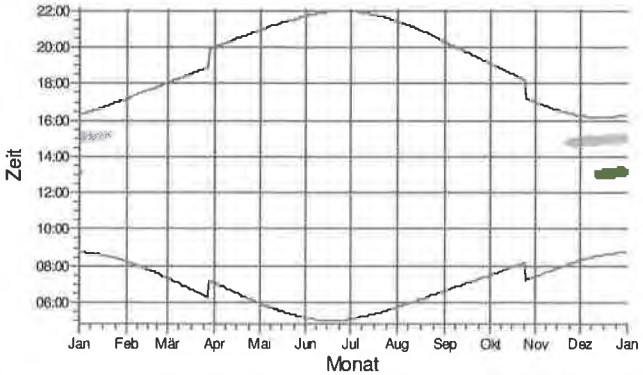
I: Dw ow eg 1, Lehmden



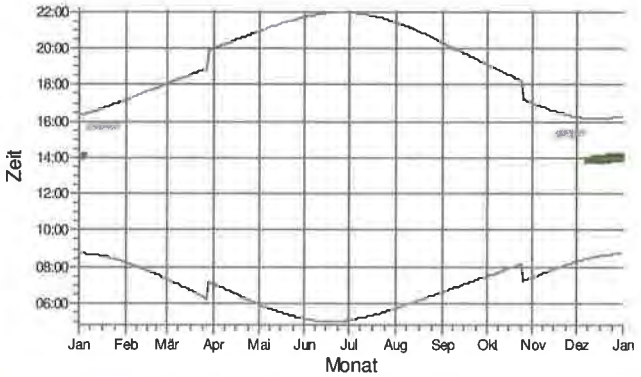
J: Dw ow eg 11, Lehmden



K: Dw ow eg 39, Lehmden



L: Dw ow eg 70, Lehmden



WEA

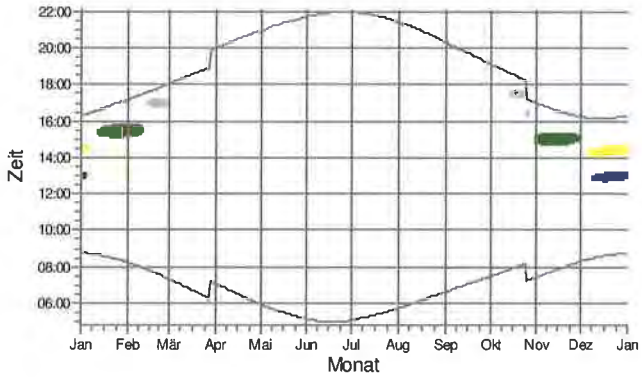
- WEA 01: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 03: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58

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

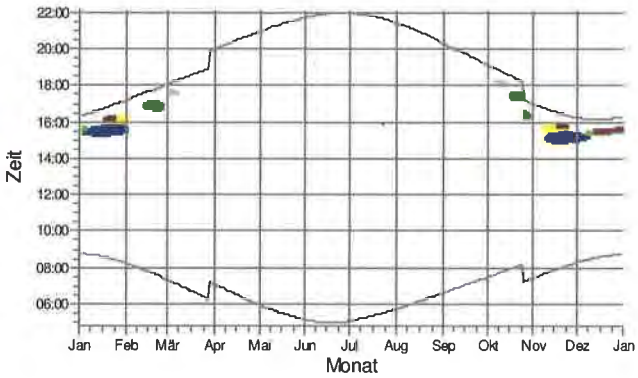
SHADOW - Grafischer Kalender

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

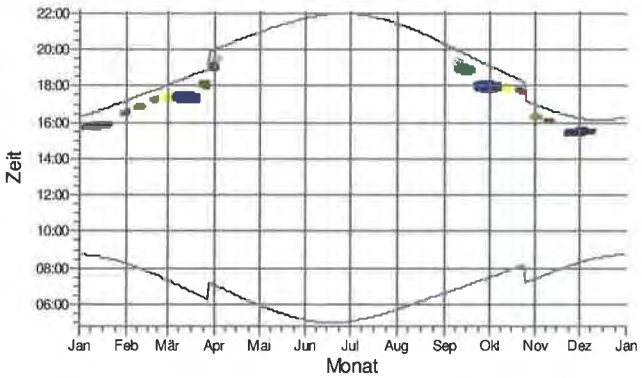
M: Dw ow eg 38, Lehmden



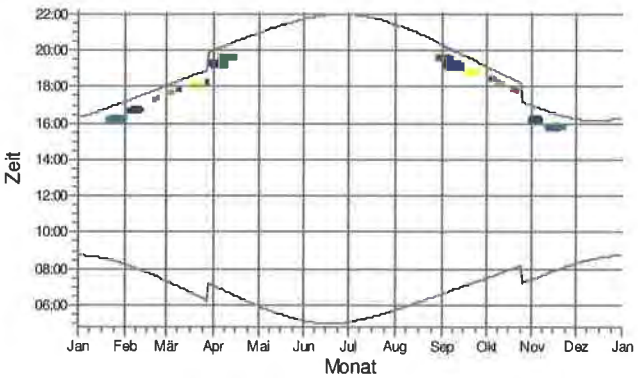
N: Dw ow eg 156, Lehmden



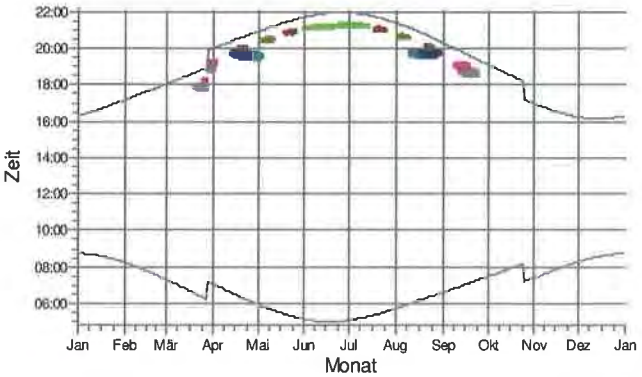
O: Dw ow eg 190, Lehmden



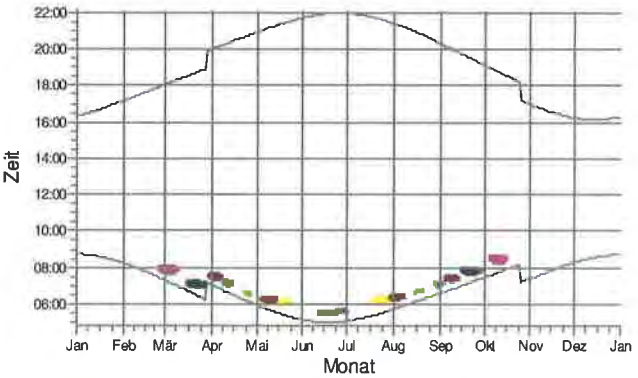
P: Weidenstr. 73, Kleibrok



Q: Strothw eg 20, Kleibrok



R: Hohe Looge 2-8 (BÜFA GmbH)



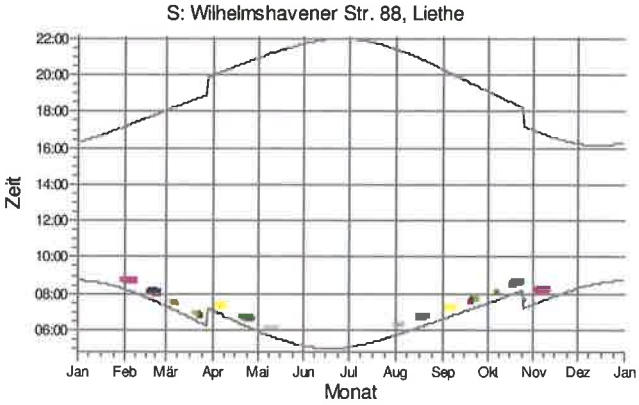
WEA

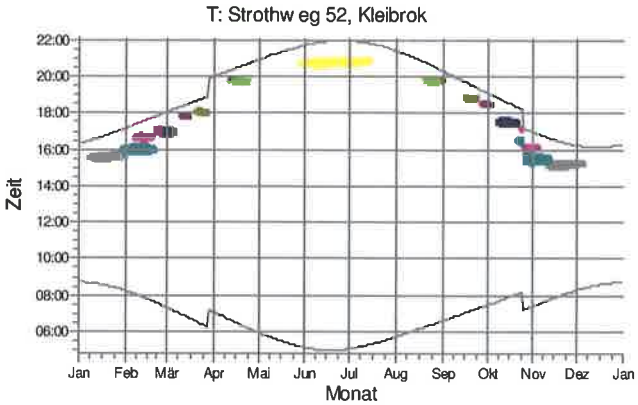
- WEA 01: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 03: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA IFE 13 (01): WEA REP IFE 01
- WEA IFE 14 (02): WEA REP IFE 02
- WEA IFE 15 (03): WEA REP IFE 03
- WEA IFE 16 (04): WEA REP IFE 04
- vorh. WEA 05: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 06: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 07: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 08: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58

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 - Grafischer Kalender

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





WEA

- WEA 01: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- WEA IFE 13 (01): WEA REP IFE 01
- WEA IFE 14 (02): WEA REP IFE 02
- WEA IFE 15 (03): WEA REP IFE 03
- WEA IFE 16 (04): WEA REP IFE 04
- vorh. WEA 05: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 06: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 07: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 08: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
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	07:17 07:59-08:58/59	07:04 18:56-19:12/16	05:56	05:08
	16:19 13:07-13:12/5 10:29-10:59/30	17:10 09:53-10:17/24	18:04	20:01	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	18:06	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 07:59-08:50/51	06:59 18:59-19:08/9	05:52	05:06
	16:22 11:09-11:31/22 09:48-10:22/34	17:14 09:56-10:14/18	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42 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	06:56	05:50	05:05
	16:23 11:10-11:30/20 09:47-10:22/35	17:15 09:59-10:13/14	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42 14:04-14:10/6 10:32-11:01/29	08:07 15:17-15:46/29 09:10-09:42/32	07:08 07:58-08:43/45	06:54 19:37-19:41/4	05:48	05:04
	16:24 11:11-11:31/20 09:47-10:23/36	17:17 10:03-10:09/6	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42 11:12-11:30/18 09:47-10:24/37	08:05 15:18-15:45/27	07:06 07:59-08:31/32	06:52 19:34-19:44/10	05:46	05:03
	16:25 10:33-11:01/28	17:19 09:10-09:42/32	18:14	20:10	21:04	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	20:12	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
	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	08:40 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
	16:31 10:35-11:01/26	17:27 09:11-09:42/31	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39 10:36-11:01/25	07:56 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
	16:32 09:46-10:26/40	17:29 09:11-09:42/31	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38 10:37-11:00/23	07:54 09:12-09:42/30	06:52	06:38 19:31-19:44/13	05:35	05:00 05:32-05:34/2
	16:34 09:46-10:27/41	17:31 08:42-09:05/23	18:25	20:21	21:15	21:55
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	06:49	06:35 19:32-19:43/11	05:33	05:00 05:32-05:35/3
	16:36 10:38-11:00/22	17:33 09:11-09:40/29	18:27	20:23	21:16	21:56
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	21:18	21:56
15	08:36 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	08:34 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
	16:42 10:45-10:57/12	17:41 09:17-09:35/18	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33 15:16-15:38/22 09:47-10:30/43	07:42 16:43-17:02/19 08:26-09:09/43	06:37	06:24	05:25	04:59 05:31-05:36/5
	16:44 10:48-10:54/6	17:43 09:19-09:33/14	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32 15:14-15:39/25	07:39 16:41-17:02/21 08:25-09:09/44	06:35	06:22	05:23	04:59 05:32-05:37/5
	16:45 09:47-10:30/43	17:45 09:24-09:28/4	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31 15:14-15:40/26	07:37 16:42-17:02/20	06:33	06:19 06:44-06:47/3	05:22	04:59 05:32-05:37/5
	16:47 09:46-10:30/44	17:47 08:17-09:08/51	18:40	20:36	21:27	21:59
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
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
	16:53 09:48-10:30/42	17:53 08:08-09:08/60	18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26 15:13-15:43/30	07:29 16:44-16:59/15	06:23 18:00-18:13/13	06:10 06:35-06:47/12	05:16	05:00 05:33-05:38/5
	16:54 09:47-10:29/42	17:55 08:04-09:06/62	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24 15:13-15:44/31 09:22-09:26/4	07:26 16:45-16:58/13	06:21 17:59-18:15/16	06:08 06:34-06:47/13	05:15	05:01 05:33-05:38/5
	16:56 09:48-10:29/41	17:57 08:03-09:06/63	18:49	20:45	21:35	22:00
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
	16:58 09:48-10:28/40	17:58 08:02-09:05/63	18:50	20:46	21:36	22:00
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
	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
	17:02 09:50-10:27/37	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18 15:13-15:46/33 09:13-09:36/23		07:11 18:55-19:15/20	06:00	05:11	05:03 05:35-05:38/3
	17:04 09:50-10:26/36		19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17 15:14-15:47/33 09:13-09:38/25		07:08 18:56-19:15/19	05:58	05:09	05:03 05:36-05:38/2
	17:06 09:52-10:25/33		19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15 15:14-15:47/33 09:12-09:38/26		07:06 18:55-19:13/18		05:08	
	17:08 09:52-10:22/30		20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	253	274	367	419	491	507
Anzahl Minuten mit Schatten	2482	1939	520	230	0	77

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**WEA:** 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
1	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
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54 08:40-09:12/32	16:13 10:19-10:45/26
4	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
	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52 08:40-09:12/32	16:12 10:18-10:45/27
5	05:07	05:49	06:42 19:29-19:41/12	07:35 08:39-09:02/23	07:32 14:47-15:15/28	08:24 10:59-11:15/16 09:32-10:10/38
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50 08:40-09:12/32	16:12 10:19-10:47/28
6	05:08	05:51	06:44 19:30-19:40/10	07:36 08:37-09:05/28	07:34 14:47-15:16/29 08:40-09:12/32	08:25 10:58-11:16/18 09:33-10:10/37
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48 09:32-09:40/8	16:11 10:19-10:47/28
7	05:09	05:53	06:46 19:32-19:36/4	07:38 08:36-09:06/30	07:36 14:46-15:16/30 08:40-09:11/31	08:27 13:50-13:56/6 10:18-10:47/29
	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46 09:29-09:43/14	16:11 10:57-11:17/20 09:33-10:09/36
8	05:10	05:54	06:48	07:40 08:34-09:14/40	07:38 14:46-15:17/31 08:41-09:11/30	08:28 13:49-13:58/9 10:19-10:49/30
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44 09:27-09:45/18	16:10 10:58-11:18/20 09:35-10:10/35
9	05:11	05:56	06:49 18:53-19:02/9	07:42 08:33-09:20/47	07:40 14:45-15:17/32 08:41-09:10/29	08:29 13:48-14:00/12 10:19-10:49/30
	21:54	21:10	20:00	18:48	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
	21:53	21:08	19:58	18:45	16:41 09:24-09:48/24	16:10 10:57-11:20/23 09:37-10:10/33
11	05:13	05:59	06:53 18:49-19:05/16	07:45 08:33-09:24/51	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
	21:53	21:06	19:55	18:43	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
	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	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
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36 09:22-09:57/35	16:09 12:56-13:06/10 10:21-10:51/30
14	05:16	06:04	06:58 18:46-19:05/19	07:51 08:33-09:35/62	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
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34 09:22-09:59/37	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	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
	21:49	20:57	19:46	18:34	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
	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 11:00-11:26/26 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	08:09 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 10:26-10:56/30
26	05:33	06:25	07:19	07:13 16:13-16:30/17 07:59-08:37/38	08:10 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
	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
	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		08:43 13:56-14:12/16 11:07-11:31/24 09:49-10:20/31
	21:26	20:22		16:59 08:39-09:11/32		16:18 13:04-13:13/9 10:29-11:00/31
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	1	112	272	1659	2218	3255

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:43 14:20-14:35/15 09:47-10:12/25	08:14 15:58-16:12/14	07:17 17:13-17:30/17	07:04	05:56	05:08 20:36-20:53/17
	16:19 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	08:43 14:21-14:36/15 09:48-10:13/25	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	20:03	20:57	21:45
3	08:43 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
	16:22 09:49-10:14/25	17:14 08:51-09:36/45	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42 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	05:05 20:34-20:55/21
	16:23 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
	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
	16:28 09:27-09:46/19	17:23	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40 09:51-10:15/24	08:00 08:54-09:11/17	06:59 17:15-17:25/10	06:45 07:16-07:24/8	05:40	05:02 20:34-20:58/24
	16:30 09:24-09:46/22	17:25	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40 09:52-10:15/23	07:58 08:55-09:10/15	06:56 17:18-17:20/2	06:42	05:38 06:05-06:07/2	05:01 20:33-20:58/25
	16:31 09:22-09:47/25	17:27	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39 09:52-10:15/23	07:56 08:57-09:08/11	06:54	06:40	05:37 06:03-06:08/5	05:01 20:34-20:58/24
	16:32 09:21-09:48/27	17:29	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38 09:53-10:15/22	07:54 09:02-09:04/2	06:52	06:38	05:35 06:02-06:09/7	05:00 20:34-20:59/25
	16:34 09:20-09:48/28	17:31	18:25	20:21	21:14	21:55
13	08:37 09:54-10:15/21	07:52	06:49	06:35	05:33 06:00-06:10/10	05:00 20:34-20:59/25
	16:36 09:18-09:49/31	17:33	18:27	20:23	21:16	21:55
14	08:37 09:55-10:15/20	07:50	06:47	06:33	05:31 05:59-06:10/11	05:00 20:33-20:59/26
	16:37 09:17-09:50/33	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36 09:56-10:15/19	07:48	06:45	06:31	05:30 05:57-06:10/13	05:00 20:34-20:59/25
	16:39 09:16-09:51/35	17:37	18:30	20:27	21:19	21:57
16	08:35 09:57-10:14/17	07:46	06:42	06:28	05:28 05:56-06:11/15	04:59 20:34-21:00/26
	16:40 09:16-09:51/35	17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34 09:59-10:14/15	07:44	06:40	06:26	05:27 05:55-06:10/15	04:59 20:34-21:00/26
	16:42 09:15-09:52/37	17:41	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33 15:58-16:05/7 09:15-09:53/38	07:42	06:37 18:01-18:10/9	06:24	05:25 05:56-06:10/14	04:59 20:34-21:00/26
	16:44 10:00-10:13/13	17:43	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32 15:56-16:06/10 09:15-09:53/38	07:39	06:35 17:59-18:11/12	06:22	05:23 05:57-06:11/14	04:59 20:34-21:00/26
	16:46 10:03-10:12/9	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31 15:56-16:08/12	07:37	06:33 17:58-18:12/14	06:19	05:22 05:56-06:09/13	04:59 20:35-21:01/26
	16:47 09:14-09:53/39	17:47	18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29 15:55-16:10/15	07:35	06:30 17:57-18:11/14	06:17	05:21 05:57-06:09/12	05:00 20:35-21:02/27
	16:49 09:07-09:53/46	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28 15:54-16:10/16	07:33	06:28 17:57-18:11/14	06:15	05:19 05:58-06:09/11	05:00 20:35-21:01/26
	16:51 09:05-09:53/48	17:51	18:43	20:39	21:30	21:59
23	08:27 15:55-16:11/16	07:31	06:25 17:57-18:11/14	06:13	05:18 05:59-06:07/8	05:00 20:35-21:01/26
	16:53 09:04-09:53/49	17:53	18:45	20:41	21:32	21:59
24	08:26 15:54-16:12/18	07:29	06:23 17:57-18:10/13	06:10	05:16 06:00-06:06/6	05:00 20:36-21:02/26
	16:54 09:03-09:53/50	17:55	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24 15:55-16:13/18	07:26	06:21 17:58-18:09/11	06:08	05:15	05:01 20:36-21:02/26
	16:56 09:03-09:53/50	17:57	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23 15:54-16:13/19 08:58-09:01/3	07:24 17:19-17:25/6	06:18 17:59-18:06/7	06:06	05:14	05:01 20:36-21:02/26
	16:58 09:02-09:52/50	17:58	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21 15:55-16:13/18	07:22 17:16-17:27/11	06:16	06:04	05:13	05:01 20:37-21:02/25
	17:00 08:56-09:52/56	18:00	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20 15:55-16:13/18	07:20 17:14-17:29/15	06:13	06:02	05:12 20:41-20:47/6	05:02 20:37-21:02/25
	17:02 08:54-09:51/57	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18 15:55-16:13/18		07:11	06:00	05:11 20:39-20:49/10	05:03 20:37-21:03/26
	17:04 08:53-09:49/56		19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17 15:57-16:13/16		07:08	05:58	05:09 20:37-20:50/13	05:03 20:38-21:03/25
	17:06 08:53-09:48/55		19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15 15:57-16:13/16		07:06		05:08 20:36-20:52/16	
	17:08 08:52-09:43/51		20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	253	274	367	419	491	507
Anzahl 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	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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:04 20:38-21:03/25	05:43 06:13-06:19/6	06:36	07:28	07:25 08:25-08:39/14	08:18 09:35-09:57/22
	21:59	21:24	20:19	19:07	16:58	16:14 09:03-09:30/27
2	05:05 20:38-21:03/25	05:44 06:14-06:18/4	06:37	07:29	07:26 08:43-08:46/3	08:20 09:35-09:58/23
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56 08:23-08:41/18	16:14 09:05-09:30/25
3	05:05 20:39-21:03/24	05:46 06:16-06:17/1	06:39 07:14-07:22/8	07:31	07:28 08:23-08:50/27	08:21 09:36-09:59/23
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54	16:13 09:08-09:31/23
4	05:06 20:39-21:02/23	05:48	06:41 07:13-07:23/10	07:33 17:53-18:01/8	07:30 08:22-08:52/30	08:23 09:35-09:59/24
	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52	16:12 09:11-09:30/19
5	05:07 20:39-21:02/23	05:49	06:43 07:11-07:23/12	07:35 17:50-18:03/13	07:32 08:22-08:53/31	08:24 09:36-10:00/24
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50	16:12 09:13-09:30/17
6	05:08 20:40-21:02/22	05:51	06:44 07:11-07:24/13	07:36 17:49-18:04/15	07:34 08:21-08:54/33	08:25 14:14-14:19/5 09:13-09:30/17
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48	16:11 09:36-10:00/24
7	05:09 20:41-21:02/21	05:53	06:46 07:13-07:24/11	07:38 17:47-18:04/17	07:36 08:21-09:03/42	08:27 14:12-14:21/9 09:14-09:29/15
	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46	16:11 09:36-10:00/24
8	05:10 20:41-21:02/21	05:54	06:48 07:14-07:22/8	07:40 17:46-18:05/19	07:38 15:32-15:39/7	08:28 14:12-14:23/11 09:16-09:30/14
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44 08:21-09:08/47	16:10 09:37-10:02/25
9	05:11 20:42-21:02/20	05:56	06:49 07:16-07:22/6	07:42 17:46-18:05/19	07:40 15:30-15:41/11	08:29 14:11-14:24/13 09:16-09:29/13
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43 08:22-09:10/48	16:10 09:37-10:02/25
10	05:12 20:43-21:02/19	05:58	06:51 07:18-07:20/2	07:44 17:46-18:05/19	07:42 15:29-15:43/14	08:30 14:11-14:25/14 09:37-10:02/25
	21:53	21:08	19:58	18:45	16:41 08:22-09:12/50	16:10 10:18-10:21/3 09:17-09:28/11
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 14:10-14:25/15 09:37-10:02/25
	21:53	21:06	19:55	18:43	16:39 08:23-09:13/50	16:10 10:17-10:23/6 09:18-09:28/10
12	05:14 20:44-21:00/16	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 09:39-10:03/24
	21:52	21:04	19:53	18:41	16:38 08:24-09:19/55	16:09 10:17-10:26/9 09:21-09:28/7
13	05:15 20:45-20:59/14	06:03	06:56	07:49 17:47-18:03/16	07:47 15:27-15:45/18	08:34 14:11-14:28/17 09:39-10:04/25
	21:51	21:02	19:51	18:38	16:36 08:25-09:21/56	16:09 10:17-10:27/10 09:22-09:27/5
14	05:16 20:46-20:58/12	06:04	06:58	07:51 17:48-18:01/13	07:49 15:27-15:45/18	08:35 14:11-14:29/18 09:39-10:04/25
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34 08:26-09:23/57	16:09 10:16-10:28/12 09:25-09:26/1
15	05:18 20:48-20:57/9	06:06	07:00	07:53 17:49-17:58/9	07:51 15:27-15:45/18	08:36 14:11-14:29/18 09:40-10:05/25
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33 08:28-09:24/56	16:09 10:16-10:29/13
16	05:19	06:08	07:01	07:55	07:53 15:27-15:45/18 08:31-08:34/3	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 10:16-10:29/13
17	05:20	06:10	07:03 18:49-18:53/4	07:56	07:55 15:28-15:46/18	08:37 14:11-14:30/19 09:40-10:05/25
	21:47	20:53	19:41	18:29	16:30 08:36-09:26/50	16:10 10:16-10:29/13
18	05:22	06:11	07:05 18:46-18:56/10	07:58	07:56 15:28-15:46/18	08:38 14:12-14:31/19 09:41-10:06/25
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29 08:37-09:27/50	16:10 10:17-10:30/13
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	08:39 14:13-14:32/19 09:42-10:06/24
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27 08:38-09:27/49	16:10 10:17-10:31/14
20	05:24 06:10-06:17/7	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
	21:43	20:47	19:33	18:23	16:26 08:40-09:28/48	16:10 10:17-10:31/14
21	05:26 06:08-06:18/10	06:17	07:10 18:42-18:57/15	08:04	08:02 15:30-15:45/15	08:40 14:13-14:33/20 09:43-10:07/24
	21:42	20:44	19:31	18:20	16:25 08:42-09:28/46	16:11 10:18-10:32/14
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 14:13-14:33/20 09:43-10:07/24
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23 08:50-09:29/39	16:11 10:18-10:32/14
23	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 08:51-09:29/38	08:41 14:14-14:34/20 09:44-10:08/24
	21:39	20:40	19:26	18:16	16:22 09:39-09:48/9	16:12 10:19-10:33/14
24	05:30 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
	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 14:15-14:34/19 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 14:16-14:35/19 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
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 09:35-09:56/21	08:43 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 10:23-10:35/12
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 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
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
Anzahl Minuten mit Schatten	441	11	184	201	1612	1671

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:43 12:54-13:07/13	08:14 15:30-15:40/10 08:47-08:59/12	07:17 08:02-08:12/10	07:04 19:09-19:27/18	05:56	05:07
	16:19 09:31-10:14/43	17:10 09:09-09:31/22	18:04	20:01	20:55	21:44
2	08:43 12:56-13:07/11	08:12 09:10-09:27/17	07:15 08:04-08:08/4	07:01 19:07-19:26/19	05:54	05:07
	16:20 09:32-10:14/42	17:12 08:45-09:00/15	18:06	20:03	20:57	21:45
3	08:43 12:59-13:06/7	08:10 09:11-09:26/15	07:13	06:59 19:07-19:27/20	05:52	05:06
	16:22 09:33-10:15/42	17:14 08:44-09:01/17	18:08	20:05	20:59	21:46
4	08:42 15:24-15:28/4	08:09 09:13-09:25/12	07:11	06:56 19:07-19:27/20	05:50	05:05
	16:23 09:32-10:15/43	17:15 08:44-09:03/19	18:10	20:07	21:01	21:48
5	08:42 15:23-15:31/8	08:07 09:16-09:23/7	07:08 17:18-17:25/7	06:54 19:07-19:25/18	05:48	05:04
	16:24 09:33-10:15/42	17:17 08:44-09:03/19	18:12	20:09	21:02	21:49
6	08:42 15:22-15:32/10 09:33-09:54/21	08:05 08:43-09:04/21	07:06 17:15-17:29/14	06:52 19:07-19:25/18	05:46	05:03
	16:25 09:55-10:15/20	17:19	18:14	20:10	21:04	21:50
7	08:41 15:20-15:33/13	08:03 08:43-09:04/21	07:04 17:12-17:31/19	06:49 19:08-19:24/16	05:44	05:03
	16:27 09:33-10:15/42	17:21	18:15	20:12	21:06	21:51
8	08:41 15:21-15:35/14	08:01 08:43-09:04/21	07:01 17:11-17:32/21	06:47 19:09-19:22/13	05:42	05:02
	16:28 09:34-10:15/41	17:23	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40 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
	16:29 09:57-10:15/18	17:25 08:31-08:35/4	18:19	20:16	21:09	21:52
10	08:40 15:20-15:37/17 09:35-09:56/21	07:58 08:44-09:04/20	06:56 17:08-17:33/25	06:42	05:38	05:01
	16:31 09:58-10:15/17	17:27 08:28-08:39/11	18:21	20:18	21:11	21:53
11	08:39 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	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	21:54
12	08:38 15:19-15:39/20 09:35-09:57/22	07:54 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	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	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	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	05:00
	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	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	05:00
	16:39 10:05-10:11/6 09:14-09:29/15	17:37 08:16-08:43/27	18:30	20:27	21:19	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	04:59
	16:40 09:38-09:57/19	17:39	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34 15:19-15:43/24 09:12-09:31/19	07:44 08:10-08:43/33	06:40 17:06-17:32/26	06:26	05:27	04:59
	16:42 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	07:42 08:08-08:43/35	06:37 17:07-17:31/24	06:24	05:25	04:59
	16:44 09:40-09:57/17	17:43	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32 15:19-15:44/25 09:09-09:34/25	07:39 08:05-08:43/38	06:35 17:08-17:29/21	06:22	05:23	04:59
	16:45 09:41-09:57/16	17:45	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31 15:19-15:44/25 09:08-09:34/26	07:37 08:02-08:41/39	06:33 17:09-17:28/19	06:19	05:22	04:59
	16:47 09:42-09:56/14	17:47	18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29 15:20-15:45/25 09:08-09:34/26	07:35 08:01-08:40/39	06:30 17:11-17:25/14	06:17	05:21	05:00
	16:49 09:44-09:55/11	17:49	18:41	20:37	21:29	21:59
22	08:28 15:20-15:45/25 09:07-09:34/27	07:33 08:00-08:38/38	06:28 17:15-17:21/6	06:15	05:19	05:00
	16:51 09:46-09:53/7	17:51	18:43	20:39	21:30	21:59
23	08:27 15:20-15:46/26	07:31 08:00-08:35/35	06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53 09:07-09:35/28	17:53	18:45	20:41	21:32	21:59
24	08:26 15:20-15:45/25	07:29 07:58-08:31/33	06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54 09:06-09:35/29	17:55	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24 15:21-15:46/25	07:26 07:59-08:29/30	06:20	06:08	05:15	05:01
	16:56 09:07-09:36/29	17:56	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23 15:22-15:45/23	07:24 07:59-08:25/26	06:18	06:06	05:14	05:01
	16:58 09:06-09:35/29	17:58	18:50	20:46	21:36	22:00
27	08:21 15:23-15:46/23	07:22 07:59-08:19/20	06:16	06:04	05:13	05:01
	17:00 09:07-09:36/29	18:00	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20 15:23-15:45/22	07:20 08:00-08:17/17	06:13 18:17-18:19/2	06:02	05:12	05:02
	17:02 09:07-09:35/28	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18 15:24-15:44/20		07:11 19:13-19:24/11	06:00	05:11	05:03
	17:04 09:07-09:34/27		19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17 15:26-15:44/18		07:08 19:11-19:26/15	05:58	05:09	05:03
	17:06 09:08-09:34/26		19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15 15:28-15:42/14 08:49-08:56/7		07:06 19:09-19:26/17		05:08	
	17:08 09:09-09:33/24		19:59		21:43	
Sonnenscheinstunden	253	274	367	419	491	507
Anzahl Minuten mit Schatten	1728	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)	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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:04	05:43	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
	21:59	21:24	20:19	19:07	16:57 07:58-08:08/10	16:14 09:41-09:57/16 09:01-09:04/3
2	05:05	05:44	06:37	07:29 17:45-18:12/27	07:26 08:13-08:34/21	08:20 15:03-15:20/17 09:18-09:39/21
	21:58	21:23	20:17	19:04	16:56	16:14 09:41-09:58/17
3	05:05	05:46	06:39 19:09-19:17/8	07:31 17:46-18:12/26	07:28 08:13-08:34/21	08:21 15:03-15:19/16 09:18-09:40/22
	21:58	21:21	20:15	19:02	16:54	16:13 09:41-09:59/18
4	05:06	05:48	06:41 19:06-19:19/13	07:33 17:46-18:11/25	07:30 08:13-08:34/21	08:23 15:05-15:19/14
	21:57	21:19	20:12	19:00	16:52	16:12 09:18-10:00/42
5	05:07	05:49	06:42 19:04-19:20/16	07:35 17:47-18:10/23	07:32 08:13-08:34/21	08:24 15:06-15:18/12
	21:57	21:17	20:10	18:57	16:50	16:12 09:19-10:01/42
6	05:08	05:51	06:44 19:03-19:21/18	07:36 17:48-18:08/20	07:34 08:45-08:53/8	08:25 15:08-15:18/10
	21:56	21:15	20:07	18:55	16:48 08:14-08:33/19	16:11 09:19-10:01/42
7	05:09	05:53	06:46 19:02-19:20/18	07:38 17:49-18:06/17	07:36 08:43-08:55/12	08:27 15:09-15:17/8
	21:56	21:13	20:05	18:52	16:46 08:14-08:33/19	16:11 09:19-10:01/42
8	05:10	05:54	06:48 19:01-19:21/20	07:40 17:51-18:03/12	07:38 08:42-08:57/15	08:28 15:12-15:16/4
	21:55	21:12	20:03	18:50	16:44 08:15-08:32/17	16:10 09:21-10:03/42
9	05:11	05:56	06:49 19:01-19:21/20	07:42	07:40 15:04-15:07/3 08:16-08:31/15	08:29 12:47-12:53/6
	21:54	21:10	20:00	18:48	16:43 08:41-08:59/18	16:10 09:21-10:03/42
10	05:12	05:58	06:51 19:00-19:20/20	07:44	07:42 15:00-15:11/11 08:18-08:29/11	08:30 12:46-12:55/9
	21:53	21:08	19:58	18:45	16:41 08:40-09:02/22	16:10 09:21-10:03/42
11	05:13	05:59	06:53 19:01-19:19/18	07:45	07:43 14:58-15:13/15 08:20-08:27/7	08:32 12:45-12:57/12
	21:53	21:06	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 19:01-19:18/17	07:47 08:36-08:44/8	07:45 14:57-15:15/18	08:33 12:45-12:59/14
	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	06:56 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	18:38	16:36 08:39-09:06/27	16:09 09:24-10:05/41
14	05:16	06:04	06:58 19:03-19:15/12	07:51 08:33-08:52/19	07:49 14:55-15:17/22	08:35 12:45-13:01/16
	21:50	20:59	19:48	18:36	16:34 08:39-09:07/28	16:09 09:24-10:06/42
15	05:18	06:06	07:00 19:06-19:11/5	07:53 08:32-08:53/21	07:51 14:55-15:18/23	08:36 12:45-13:02/17
	21:49	20:57	19:46	18:34	16:33 08:39-09:08/29	16:09 09:25-10:06/41
16	05:19	06:08	07:01	07:55 08:31-08:59/28	07:53 14:55-15:18/23	08:37 12:44-13:02/18
	21:48	20:55	19:43	18:32	16:31 08:39-09:08/29	16:09 09:24-10:06/42
17	05:20	06:10	07:03	07:56 08:30-09:01/31	07:55 14:54-15:19/25	08:37 12:44-13:03/19
	21:46	20:53	19:41	18:29	16:30 08:40-09:09/29	16:10 09:25-10:07/42
18	05:22	06:11	07:05	07:58 08:30-09:03/33	07:56 14:54-15:19/25	08:38 12:45-13:04/19 09:26-09:44/18
	21:45	20:51	19:38	18:27	16:29 08:40-09:09/29	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	08:39 12:45-13:05/20 09:27-09:45/18
	21:44	20:49	19:36	18:25	16:27 08:41-09:09/28	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	18:23	16:26 09:21-09:28/7	16:10 09:27-10:08/41
21	05:26	06:17	07:10	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	19:31	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	08:41 12:46-13:06/20
	21:40	20:42	19:29	18:18	16:23 09:18-09:32/14	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	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	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	07:11 07:41-08:13/32	08:09 14:57-15:21/24 08:50-09:09/19	08:42 12:47-13:07/20 09:29-09:47/18
	21:36	20:35	19:21	17:12	16:20 09:17-09:35/18	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 14:58-15:21/23 08:53-09:09/16	08:42 12:49-13:08/19 09:30-09:48/18
	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	08:43 12:50-13:08/18
	21:33	20:31	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	05:36	06:29	07:22 17:47-18:14/27	07:17 08:16-08:29/13	08:14 14:59-15:21/22 09:16-09:37/21	08:43 12:50-13:08/18 09:31-09:49/18
	21:31	20:29	19:14	17:06 07:48-08:12/24	16:17 09:43-09:52/9 08:55-09:08/13	16:15 09:50-10:12/22
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	08:43 12:51-13:08/17
	21:30	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	16:17 09:31-10:13/42
31	05:41	06:34		07:23 08:13-08:32/19		08:43 12:53-13:07/14
	21:26	20:22		16:59 07:55-08:09/14		16:18 09:32-10:14/42
Sonnenscheinstunden	509	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	409	791	1431	1765

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANkon
Blumenstrasse 26
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Roman Wagner vom Berg / mall@plankon.de
Berechnet:
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		Mai	Juni
1	08:43		08:14	15:36-15:43/7	07:17	07:42-07:53/11	07:04	18:48-18:56/8	05:56	05:08
	16:19		17:10		18:04		20:01		20:55	21:44
2	08:43		08:12		07:15	07:39-07:53/14	07:01		05:54	05:07
	16:21		17:12		18:06		20:03		20:57	21:45
3	08:43		08:10		07:13	07:39-07:53/14	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	07:39-07:53/14	06:56		05:50	05:05
	16:23		17:16		18:10		20:07		21:01	21:47
5	08:42		08:07		07:08	07:39-07:52/13	06:54		05:48	05:04
	16:24		17:17		18:12		20:09		21:02	21:49
6	08:42		08:05		07:06	07:40-07:51/11	06:52		05:46	05:04
	16:25		17:19		18:14		20:10		21:04	21:50
7	08:41	15:28-15:34/6	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
8	08:41	15:28-15:36/8	08:01		07:01		06:47		05:42	05:02
	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
	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		17:35		18:29		20:25		21:18	21:56
15	08:36	15:24-15:44/20	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
	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
	16:51		17:51		18:43		20:39		21:30	21:59
23	08:27	15:26-15:49/23	07:31		06:25	17:45-18:05/20	06:13		05:18	05:00
	16:53		17:53		18:45		20:41		21:32	21:59
24	08:26	15:26-15:48/22	07:29		06:23	17:44-18:05/21	06:11		05:17	05:00
	16:55		17:55		18:47		20:43		21:33	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
	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
	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			07:11	18:43-19:02/19	06:00		05:11	05:03
	17:04				19:56		20:52		21:40	21:59
30	08:17	15:32-15:47/15			07:08	18:45-19:01/16	05:58		05:10	05:03
	17:06				19:58		20:54		21:42	21:59
31	08:15	15:33-15:45/12			07:06	18:45-18:59/14			05:09	
	17:08				19:59				21:43	
Sonnenscheinstunden	253		274		367		419		491	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)	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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Juli	August	September		Oktober		November		Dezember	
1	05:04	05:43	06:36		07:28		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		16:12	
5	05:07	05:49	06:43		07:35		07:32		08:24	15:13-15:19/6
	21:57	21:17	20:10		18:57		16:50		16:12	
6	05:08	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	05:53	06:46		07:38	08:17-08:26/9	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	08:15-08:26/11	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	08:14-08:27/13	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	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	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	05:14	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		16:09	
15	05:18	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	08:36	
	21:48	20:55	19:43		18:32		16:31		16:09	
17	05:20	06:10	07:03	18:31-18:53/22	07:56		07:55	15:00-15:22/22	08:37	
	21:46	20:53	19:41		18:29		16:30		16:10	
18	05:22	06:11	07:05	18:31-18:53/22	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	
	21:43	20:47	19:33		18:23		16:26		16:10	
21	05:26	06:17	07:10	18:31-18:50/19	08:04		08:02	15:00-15:23/23	08:40	
	21:41	20:44	19:31		18:20		16:25		16:11	
22	05:27	06:18	07:12	18:32-18:49/17	08:06		08:03	15:01-15:24/23	08:41	
	21:40	20:42	19:29		18:18		16:23		16:11	
23	05:29	06:20	07:14	18:32-18:47/15	08:08		08:05	15:01-15:24/23	08:41	
	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	
	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	
	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	
	21:34	20:33	19:19		17:10		16:19		16:14	
27	05:35	06:27	07:21		07:15		08:12	15:03-15:23/20	08:42	
	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	
	21:31	20:29	19:14		17:06		16:17		16:15	
29	05:38	06:30	07:24		07:19		08:15	15:06-15:23/17	08:43	
	21:29	20:26	19:12		17:04		16:16		16:16	
30	05:39	06:32	07:26		07:21		08:17	15:07-15:23/16	08:43	
	21:28	20:24	19:09		17:01		16:15		16:17	
31	05:41	06:34			07:23				08:43	
	21:26	20:22			16:59				16:18	
Sonnenscheinstunden	509	458	382		329		261		236	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	245		94		411		54	

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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 Betrieb

	Januar		Februar		März		April		Mai	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	05:54	05:07
	16:21		17:12		18:06		20:03		20:57	21:45
3	08:43		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
	16:22		17:14		18:08		20:05		20:59	21:46
4	08:42		08:09	08:38-08:52/14	07:11	07:46-08:05/19	06:56		05:50	05:05
	16:23		17:16		18:10		20:07		21:01	21:48
5	08:42		08:07	08:38-08:51/13	07:08	07:46-08:04/18	06:54		05:48	05:04
	16:24		17:17		18:12		20:09		21:02	21:49
6	08:42		08:05	16:37-16:42/5	07:06	07:47-08:04/17	06:52		05:46	05:04
	16:25		17:19	08:38-08:51/13	18:14		20:10		21:04	21:50
7	08:41		08:03	16:34-16:45/11	07:04	07:47-08:02/15	06:49		05:44	05:03
	16:27		17:21	08:39-08:50/11	18:16		20:12		21:06	21:51
8	08:41		08:01	16:33-16:46/13	07:01	07:49-08:00/11	06:47		05:42	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	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	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	16:30-16:48/18	06:49		06:35		05:33	05:00
	16:36		17:33		18:27		20:23		21:16	21:55
14	08:37		07:50	16:30-16:48/18	06:47		06:33		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		05:30	05:00
	16:39		17:37		18:30		20:27		21:19	21:57
16	08:35		07:46	16:32-16:47/15	06:42		06:28		05:28	05:00
	16:40		17:39		18:32		20:28		21:21	21:57
17	08:34		07:44	16:33-16:46/13	06:40		06:26		05:27	04:59
	16:42		17:41		18:34		20:30		21:23	21:58
18	08:33		07:42	16:35-16:45/10	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	16:38-16:40/2	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		21:27	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		21:30	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	21:59
24	08:26		07:29		06:23		06:11		05:17	05:00
	16:55		17:55		18:47		20:43		21:33	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
	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	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
	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	05:58		05:10	05:03
	17:06				19:58		20:54		21:42	21:59
31	08:15	08:43-08:49/6			07:06	19:05-19:20/15			05:09	
	17:08				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253		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):

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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 Betrieb

	Juli	August	September		Oktober		November		Dezember
1	05:04	05:43	06:36		07:28		07:25	16:00-16:17/17	08:18
	21:59	21:24	20:19		19:07		16:58		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
	21:57	21:17	20:10		18:57		16:50	08:08-08:21/13	16:12
6	05:08	05:51	06:44		07:36	08:25-08:38/13	07:34	08:08-08:21/13	08:25
	21:56	21:15	20:07		18:55		16:48		16:11
7	05:09	05:53	06:46		07:38	08:23-08:39/16	07:36	08:07-08:21/14	08:27
	21:56	21:13	20:05		18:52		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	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	07:47	08:20-08:39/19	07:45	08:16-08:19/3	08:33
	21:52	21:04	19:53		18:41		16:38		16:09
13	05:15	06:03	06:56	18:56-19:12/16	07:49	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
	21:48	20:55	19:43		18:32		16:32		16:09
17	05:20	06:10	07:03	18:56-19:09/13	07:56		07:55		08:37
	21:46	20:53	19:41		18:29		16:30		16:10
18	05:22	06:11	07:05	18:58-19:07/9	07:58		07:56		08:38
	21:45	20:51	19:38		18:27		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		16:27		16:10
20	05:24	06:15	07:08		08:02		08:00		08:39
	21:43	20:47	19:33		18:23		16:26		16:10
21	05:26	06:17	07:10		08:04		08:02		08:40
	21:41	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	17:06-17:12/6	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	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	16:01-16:17/16	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		16:18		16:15
28	05:36	06:29	07:22		07:17	16:00-16:18/18	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		08:43
	21:30	20:26	19:12		17:04		16:16		16:16
30	05:39	06:32	07:26		07:21	15:59-16:18/19	08:17		08:43
	21:28	20:24	19:09		17:02		16:15		16:17
31	05:41	06:34			07:23	16:00-16:17/17			08:43
	21:26	20:22			17:00				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458	382		329		261		236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	134		323		164		0

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

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	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	05:08
	16:19		17:10	16:13-16:19/6	18:04		20:01		20:55		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		18:06		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
	16:22		17:14		18:08		20:05		20:59		21:46
4	08:42		08:09	15:45-16:12/27	07:11		06:56		05:50	19:35-19:38/3	05:05
	16:23		17:16		18:10		20:07		21:01		21:47
5	08:42		08:07	15:45-16:14/29	07:08		06:54		05:48		05:04
	16:24		17:17		18:12		20:09		21:02		21:49
6	08:42		08:05	15:45-16:15/30	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	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		06:45		05:40		05:02
	16:30		17:25		18:19		20:16		21:09		21:52
10	08:40		07:58	15:44-16:16/32	06:56		06:42		05:38		05:01
	16:31		17:27		18:21		20:18		21:11		21:53
11	08:39		07:56	15:44-16:16/32	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
	16:36		17:33		18:27		20:23		21:16		21:55
14	08:37		07:50	15:45-16:14/29	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	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		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		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		18:40		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
	16:53		17:53		18:45		20:41		21:32		21:59
24	08:26	16:07-16:20/13	07:29		06:23		06:10	19:25-19:51/26	05:17		05:00
	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			07:11		06:00	19:26-19:48/22	05:11		05:03
	17:04	16:09-16:22/13			19:56		20:52		21:40		21:59
30	08:17	15:50-16:07/17			07:08		05:58	19:27-19:47/20	05:10		05:03
	17:06	16:09-16:21/12			19:58		20:54		21:42		21:59
31	08:15	15:49-16:08/19			07:06				05:09		
	17:08	16:11-16:21/10			19:59				21:43		
Sonnenscheinstunden	253		274		367		419		491		507
Anzahl Minuten mit Schatten		183		546		74		337		47	0

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

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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	05:04	05:43		06:36		07:28		07:24	15:13-15:44/31	08:18
	21:59	21:24		20:19		19:07		16:58		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	05:05	05:46		06:39		07:31		07:28	15:14-15:45/31	08:21
	21:58	21:21		20:15		19:02		16:54		16:13
4	05:06	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	05:07	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	05:09	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		16:10
9	05:11	05:56	19:43-19:49/6	06:49		07:42		07:40	15:17-15:41/24	08:29
	21:54	21:10		20:00		18:48		16:43		16:10
10	05:12	05:58	19:40-19:52/12	06:51		07:44		07:42	15:18-15:40/22	08:30
	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	06:53		07:45		07:43	15:20-15:39/19	08:32
	21:53	21:06		19:55		18:43		16:39	15:42-15:52/10	16:10
12	05:14	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	16:09
13	05:15	06:03	19:35-19:56/21	06:56		07:49		07:47	15:24-15:35/11	08:34
	21:51	21:01		19:50		18:38		16:36	15:41-15:54/13	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		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	08:36
	21:48	20:55		19:43		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	20:53		19:41		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
	21:45	20:51		19:38		18:27		16:29		16:10
19	05:23	06:13	19:31-19:57/26	07:07		08:00		07:58	15:42-15:54/12	08:39
	21:44	20:49		19:36		18:25		16:27		16:10
20	05:24	06:15	19:31-19:57/26	07:08		08:02		08:00	15:43-15:52/9	08:39
	21:43	20:47		19:33		18:23		16:26		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	08:40
	21:41	20:44		19:31		18:20		16:25		16:11
22	05:27	06:18	19:31-19:55/24	07:12	07:46-07:55/9	08:06	16:23-16:37/14	08:03	15:46-15:49/3	08:41
	21:40	20:42		19:29		18:18		16:23		16:11
23	05:29	06:20	19:32-19:55/23	07:14	07:44-07:56/12	08:08	16:20-16:39/19	08:05		08:41
	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
	21:37	20:38		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	08:09		08:42
	21:36	20:35		19:21		17:12		16:20		16:13
26	05:33	06:25	19:34-19:51/17	07:19	07:45-07:56/11	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	07:21	07:47-07:55/8	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	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	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				07:23	15:13-15:44/31			08:43
	21:26	20:22				16:59				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458		382		329		261		236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	386		77		264		471		0

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

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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 ist/sind immer in Betrieb

	Januar		Februar		März		April		Mai	Juni
1	08:43		08:14		07:17	16:48-17:10/22	07:04		05:56	05:08
	16:19		17:10		18:04		20:01		20:55	21:44
2	08:43	15:43-15:44/1	08:12		07:15	16:47-17:09/22	07:01		05:54	05:07
	16:21		17:12		18:06		20:03		20:57	21:45
3	08:43	15:42-15:45/3	08:10		07:13	16:48-17:08/20	06:59		05:52	05:06
	16:22		17:14		18:08		20:05		20:59	21:46
4	08:42	15:42-15:46/4	08:09	16:41-16:44/3	07:11	16:50-17:07/17	06:56		05:50	05:05
	16:23		17:16		18:10		20:07		21:01	21:48
5	08:42	15:42-15:48/6	08:07	16:41-16:47/6	07:08	16:51-17:04/13	06:54		05:48	05:04
	16:24		17:17		18:12		20:09		21:02	21:49
6	08:42	15:42-15:49/7	08:05	16:40-16:49/9	07:06	16:54-17:02/8	06:52		05:46	05:04
	16:25		17:19		18:14		20:10		21:04	21:50
7	08:41	15:41-15:50/9	08:03	16:40-16:51/11	07:04		06:49		05:44	05:03
	16:27		17:21		18:16		20:12		21:06	21:51
8	08:41	15:42-15:52/10	08:01	16:40-16:52/12	07:01		06:47		05:42	05:02
	16:28		17:23		18:17		20:14		21:08	21:52
9	08:40	15:42-15:54/12	08:00	16:40-16:52/12	06:59		06:45		05:40	05:02
	16:30		17:25		18:19		20:16		21:09	21:52
10	08:40	15:41-15:54/13	07:58	16:41-16:52/11	06:57		06:42		05:38	05:01
	16:31		17:27		18:21		20:18		21:11	21:53
11	08:39	15:42-15:55/13	07:56	16:42-16:51/9	06:54		06:40		05:37	05:01
	16:32		17:29		18:23		20:19		21:13	21:54
12	08:38	15:42-15:55/13	07:54	16:43-16:48/5	06:52		06:38		05:35	05:00
	16:34		17:31		18:25		20:21		21:14	21:55
13	08:37	15:42-15:56/14	07:52		06:49		06:35	19:44-19:49/5	05:33	05:00
	16:36		17:33		18:27		20:23		21:16	21:55
14	08:37	15:42-15:56/14	07:50		06:47		06:33	19:41-19:52/11	05:31	05:00
	16:37		17:35		18:29		20:25		21:18	21:56
15	08:36	15:43-15:56/13	07:48		06:45		06:31	19:38-19:52/14	05:30	05:00
	16:39		17:37		18:30		20:27		21:19	21:57
16	08:35	15:44-15:57/13	07:46		06:42		06:28	19:37-19:53/16	05:28	05:00
	16:40		17:39		18:32		20:28		21:21	21:57
17	08:34	15:44-15:57/13	07:44	08:09-08:11/2	06:40	07:03-07:09/6	06:26	19:36-19:54/18	05:27	04:59
	16:42		17:41		18:34		20:30		21:23	21:58
18	08:33	15:45-15:57/12	07:42	08:07-08:13/6	06:37	07:01-07:12/11	06:24	19:36-19:54/18	05:25	04:59
	16:44		17:43		18:36		20:32		21:24	21:58
19	08:32	15:46-15:56/10	07:39	08:05-08:14/9	06:35	06:58-07:12/14	06:22	19:36-19:54/18	05:24	04:59
	16:46		17:45		18:38		20:34		21:26	21:59
20	08:31	15:47-15:56/9	07:37	16:54-17:05/11	06:33	06:57-07:13/16	06:19	19:35-19:53/18	05:22	04:59
	16:47		17:47	08:02-08:13/11	18:40		20:36		21:27	21:59
21	08:29	15:49-15:55/6	07:35	16:52-17:07/15	06:30	06:57-07:14/17	06:17	19:35-19:53/18	05:21	05:00
	16:49		17:49	08:00-08:13/13	18:41		20:37		21:29	21:59
22	08:28		07:33	16:50-17:09/19	06:28	06:56-07:13/17	06:15	19:35-19:52/17	05:19	05:00
	16:51		17:51	08:01-08:13/12	18:43		20:39		21:30	21:59
23	08:27		07:31	16:49-17:09/20	06:25	06:56-07:13/17	06:13	19:36-19:51/15	05:18	05:00
	16:53		17:53	08:02-08:12/10	18:45		20:41		21:32	21:59
24	08:26		07:29	16:48-17:10/22	06:23	06:56-07:12/16	06:11	19:37-19:50/13	05:17	05:00
	16:55		17:55	08:02-08:10/8	18:47		20:43		21:33	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	05:01
	16:56		17:57		18:49		20:45		21:35	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	05:01
	16:58		17:58		18:50		20:46		21:36	22:00
27	08:21		07:22	16:47-17:10/23	06:16	07:00-07:07/7	06:04		05:13	05:02
	17:00		18:00		18:52		20:48		21:38	22:00
28	08:20		07:20	16:47-17:10/23	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	
Sonnenscheinstunden	253		274		367		419		491	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):

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

Projekt:
Lehmden-Liethe

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 - 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 ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:04	05:43		06:36		07:28		07:25	16:09-16:20/11	08:18	15:24-15:37/13
	21:59	21:24		20:19		19:07		16:58		16:14	
2	05:05	05:44		06:37		07:29		07:26	16:09-16:21/12	08:20	15:25-15:37/12
	21:58	21:23		20:17		19:04		16:56		16:14	
3	05:05	05:46		06:39		07:31		07:28	16:10-16:22/12	08:21	15:25-15:37/12
	21:58	21:21		20:15		19:02		16:54		16:13	
4	05:06	05:48		06:41		07:33		07:30	16:10-16:21/11	08:23	15:26-15:37/11
	21:57	21:19		20:12		19:00		16:52		16:12	
5	05:07	05:49		06:43		07:35		07:32	16:10-16:19/9	08:24	15:26-15:35/9
	21:57	21:17		20:10		18:57		16:50		16:12	
6	05:08	05:51		06:44		07:36		07:34	16:11-16:17/6	08:25	15:28-15:35/7
	21:56	21:15		20:07		18:55		16:48		16:11	
7	05:09	05:53		06:46		07:38		07:36	16:12-16:15/3	08:27	15:28-15:34/6
	21:56	21:13		20:05		18:52		16:46		16:11	
8	05:10	05:54		06:48		07:40	17:27-17:38/11	07:38		08:28	15:30-15:34/4
	21:55	21:12		20:03		18:50		16:44		16:10	
9	05:11	05:56		06:49		07:42	17:25-17:40/15	07:40		08:29	15:31-15:34/3
	21:54	21:10		20:00		18:48		16:43		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
	21:53	21:08		19:58		18:45		16:41		16:10	
11	05:13	05:59		06:53		07:45	17:22-17:42/20	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	17:21-17:43/22	07:45		08:33	
	21:52	21:04		19:53		18:41		16:38		16:09	
13	05:15	06:03		06:56		07:49	17:20-17:43/23	07:47		08:34	
	21:51	21:02		19:51		18:38		16:36		16:09	
14	05:17	06:05		06:58		07:51	17:20-17:43/23	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	17:19-17:42/23	07:51		08:36	
	21:49	20:57		19:46		18:34		16:33		16:09	
16	05:19	06:08		07:01	07:50-07:55/5	07:55	17:19-17:42/23	07:53		08:36	
	21:48	20:55		19:43		18:32		16:31		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		19:41		18:29	08:35-08:40/5	16:30		16:10	
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	
	21:45	20:51		19:38		18:27	08:33-08:42/9	16:29		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	
	21:44	20:49		19:36		18:25	08:31-08:43/12	16:27		16:10	
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	
	21:43	20:47		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	08:04	17:23-17:37/14	08:02	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	17:25-17:34/9	08:04	15:23-15:32/9	08:41	
	21:40	20:42		19:29		18:18	08:33-08:43/10	16:23		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		16:22		16:12	
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		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	
	21:36	20:35		19:21		17:12		16:20		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	
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		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	
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
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni
1	08:43		08:14		07:17		07:04		05:56		05:08
	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
	16:21		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		17:14		18:08		20:05		20:59		21:46
4	08:42		08:09		07:11		06:56		05:50	06:15-06:16/1	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	06:14-06:18/4	05:04
	16:24		17:17		18:12		20:09		21:02		21:49
6	08:42		08:05		07:06		06:52		05:46	06:12-06:18/6	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	06:10-06:18/8	05:03
	16:27		17:21		18:16		20:12		21:06		21:51
8	08:41		08:01		07:01	17:49-17:51/2	06:47		05:42	06:08-06:18/10	05:02
	16:28		17:23		18:17		20:14		21:08		21:52
9	08:40		08:00		06:59	17:50-17:53/3	06:45		05:40	06:07-06:19/12	05:02
	16:30		17:25		18:19		20:16		21:09		21:52
10	08:40		07:58		06:57	17:50-17:54/4	06:42		05:38	06:06-06:18/12	05:01
	16:31		17:27		18:21		20:18		21:11		21:53
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		21:13		21:54
12	08:38		07:54		06:52		06:38	19:45-19:54/9	05:35	06:07-06:17/10	05:00
	16:34		17:31		18:25		20:21		21:15		21:55
13	08:37		07:52		06:49		06:35	19:44-19:55/11	05:33	06:08-06:15/7	05:00
	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		21:18		21:56
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		21:57
16	08:35		07:46		06:42		06:28	19:42-19:55/13	05:28		05:00
	16:40		17:39		18:32		20:28		21:21		21:57
17	08:34		07:44		06:40		06:26	19:42-19:54/12	05:27		04:59
	16:42		17:41		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
	16:46		17:45		18:38		20:34		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	20:51-20:55/4	04:59
	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	06:54-06:58/4	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
	16:53		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
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
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				20:00				21:43		
Sonnenscheinstunden	253		274		367		419		491		507
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):

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

Projekt:
Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**WEA:** 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	05:04		05:43	06:17-06:28/11	06:36	19:47-19:51/4	07:28		07:25		08:18
	21:59		21:24		20:19		19:07		16:58		16:14
2	05:05		05:44	06:16-06:28/12	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	06:16-06:28/12	06:39		07:31		07:28		08:21
	21:58		21:21		20:15		19:02		16:54		16:13
4	05:06		05:48	06:17-06:28/11	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		16:50		16:12
6	05:08		05:51	06:20-06:28/8	06:44		07:36	18:26-18:27/1	07:34		08:25
	21:56		21:15		20:07		18:55		16:48		16:11
7	05:09		05:53	06:22-06:27/5	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	06:24-06:27/3	06:48		07:40		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		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		06:03		06:56		07:49		07:47		08:34
	21:51		21:02		19:51		18:38		16:36		16:09
14	05:16		06:05		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
	21:49		20:57		19:46		18:34		16:33		16:09
16	05:19		06:08		07:01		07:55		07:53		08:37
	21:48		20:55		19:43		18:32		16:31		16:09
17	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
	21:45		20:51		19:38		18:27		16:29		16:10
19	05:23	21:02-21:09/7	06:13		07:07	07:36-07:42/6	08:00		07:58	15:45-15:52/7	08:39
	21:44		20:49		19:36		18:25		16:27		16:10
20	05:24	21:02-21:10/8	06:15		07:08	07:34-07:42/8	08:02	17:43-17:49/6	08:00	15:45-15:52/7	08:40
	21:43		20:47		19:33		18:23		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
	21:42		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
	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
	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
	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
	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			07:23				08:43
	21:26		20:22				16:59				16:18
Sonnenscheinstunden	509		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):

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**WEA:** vorh. WEA 06 - 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		Mai		Juni	
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	06:59		05:52		05:06	21:06-21:12/6
	16:22	09:32-09:35/3	17:14		18:08		20:05		20:59		21:46	
4	08:42	15:33-15:38/5	08:09		07:11	17:36-17:43/7	06:56		05:50		05:05	21:06-21:13/7
	16:23		17:15		18:10		20:07		21:01		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
	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	08:40		08:00	16:46-16:56/10	06:59		06:45		05:40		05:02	21:07-21:18/11
	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
	16:31		17:27		18:21		20:18		21:11		21:53	
11	08:39		07:56	16:47-16:57/10	06:54		06:40		05:37		05:01	21:07-21:18/11
	16:32		17:29		18:23		20:19		21:13		21:54	
12	08:38		07:54	16:47-16:55/8	06:52		06:38		05:35		05:00	21:08-21:18/10
	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
	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
	16:42		17:41		18:34		20:30		21:23		21:58	
18	08:33		07:42		06:37		06:24	19:36-19:54/18	05:25		04:59	21:09-21:19/10
	16:44		17:43		18:36		20:32		21:24		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
	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
	16:51		17:51		18:43		20:39		21:30		21:59	
23	08:27		07:31		06:25		06:13	19:38-19:49/11	05:18		05:00	21:10-21:20/10
	16:53		17:53		18:45		20:41	06:37-06:39/2	21:32		21:59	
24	08:26		07:29		06:23		06:10	19:40-19:47/7	05:16		05:00	21:11-21:21/10
	16:54		17:55		18:47		20:43	06:35-06:39/4	21:33		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
	17:04				19:56		20:52		21:40		21:59	
30	08:17				07:08		05:58		05:09	21:07-21:08/1	05:03	21:12-21:23/11
	17:06				19:58		20:54		21:42		21:59	
31	08:15				07:06				05:08	21:06-21:09/3		
	17:08				20:00				21:43			
Sonnenscheinstunden	253		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)	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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**WEA:** vorh. WEA 06 - 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	05:04	21:11-21:22/11	05:43		06:36		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	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	05:05	21:12-21:23/11	05:46		06:39		07:31		07:28	16:16-16:23/7	08:21	
	21:58		21:21		20:15		19:02		16:54		16:13	
4	05:06	21:12-21:22/10	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	05:08	21:12-21:22/10	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		21:12		20:03		18:50		16:44		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		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		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
	21:52		21:04		19:53		18:41		16:38		16:09	09:19-09:27/8
13	05:15	21:15-21:17/2	06:03		06:56		07:49		07:47		08:34	15:22-15:30/8
	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
	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		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		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		08:05		08:41	15:26-15:35/9
	21:39		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		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		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
	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	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
30	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
	21:28		20:24		19:09		17:01		16:15		16:17	09:27-09:36/9
31	05:41		06:34				07:23	16:16-16:26/10			08:43	15:29-15:38/9
	21:26		20:22				16:59				16:18	09:28-09:36/8
Sonnenscheinstunden	509		458		382		329		261		236	
Anzahl Minuten mit Schatten		100		194		5		46		31		419

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni
1	08:43		08:14	16:30-16:38/8	07:17		07:04		05:56		05:08
	16:19		17:10		18:04		20:01		20:55		21:44
2	08:43		08:12	16:31-16:38/7	07:15		07:01		05:54		05:07
	16:21		17:12		18:06		20:03		20:57		21:45
3	08:43		08:10	16:32-16:37/5	07:13		06:59		05:52	20:27-20:29/2	05:06
	16:22		17:14		18:08		20:05		20:59		21:46
4	08:42		08:09		07:11		06:56		05:50	20:26-20:30/4	05:05
	16:23		17:16		18:10		20:07		21:01		21:48
5	08:42		08:07		07:08	07:32-07:33/1	06:54		05:48	20:26-20:33/7	05:04
	16:24		17:17		18:12		20:09		21:02		21:49
6	08:42		08:05		07:06	07:30-07:33/3	06:52		05:46	20:25-20:34/9	05:04
	16:25		17:19		18:14		20:10		21:04		21:50
7	08:41		08:03		07:04	07:27-07:32/5	06:49		05:44	20:25-20:36/11	05:03
	16:27		17:21		18:16		20:12		21:06		21:51
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	05:02
	16:28		17:23		18:17		20:14		21:08		21:52
9	08:40		08:00		06:59		06:45	07:08-07:12/4	05:40	20:26-20:35/9	05:02
	16:30		17:25		18:19		20:16		21:09		21:52
10	08:40		07:58		06:57		06:42	07:06-07:13/7	05:38	20:26-20:34/8	05:01
	16:31		17:27		18:21		20:18		21:11		21:53
11	08:39		07:56		06:54		06:40	07:04-07:13/9	05:37	20:28-20:32/4	05:01
	16:32		17:29		18:23		20:19		21:13		21:54
12	08:38		07:54		06:52		06:38	07:01-07:11/10	05:35		05:00
	16:34		17:31		18:25		20:21		21:14		21:55
13	08:37		07:52		06:49		06:35	07:02-07:10/8	05:33		05:00
	16:36		17:33		18:27		20:23		21:16		21:55
14	08:37		07:50		06:47		06:33	07:03-07:09/6	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		21:19		21:57
16	08:35		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		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		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	18:02-18:08/6	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	18:00-18:11/11	06:19		05:22		04:59
	16:47		17:47		18:40		20:36		21:27		21:59
21	08:29		07:35	17:19-17:21/2	06:30	17:58-18:11/13	06:17		05:21		05:00
	16:49		17:49		18:41		20:37		21:29		21:59
22	08:28		07:33	17:19-17:23/4	06:28	17:57-18:12/15	06:15		05:19		05:00
	16:51		17:51		18:43		20:39		21:30		21:59
23	08:27		07:31	17:19-17:25/6	06:25	17:57-18:12/15	06:13		05:18		05:00
	16:53		17:53		18:45		20:41		21:32		21:59
24	08:26		07:29		06:23	17:56-18:11/15	06:11		05:17		05:00
	16:55		17:55		18:47		20:43		21:33		22:00
25	08:24		07:26		06:21	17:57-18:11/14	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	17:57-18:09/12	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	17:58-18:08/10	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	18:01-18:03/2	06:02		05:12		05:02
	17:02		18:02		18:54		20:50		21:39		21:59
29	08:18	16:29-16:32/3			07:11		06:00		05:11		05:03
	17:04				19:56		20:52		21:40		21:59
30	08:17	16:30-16:34/4			07:08		05:58		05:10		05:03
	17:06				19:58		20:54		21:42		21:59
31	08:15	16:30-16:36/6			07:06				05:09		
	17:08				20:00				21:43		
Sonnenscheinstunden	253		274		367		419		491		507
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
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	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		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
	21:58	21:23		20:17		19:04		16:56		16:14
3	05:05	05:46	20:37-20:45/8	06:39	07:06-07:10/4	07:31		07:28		08:21
	21:58	21:21		20:15		19:02		16:54		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		19:00		16:52		16:12
5	05:07	05:49	20:35-20:46/11	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	20:34-20:44/10	06:44		07:36	08:03-08:08/5	07:34		08:25
	21:56	21:15		20:07		18:55		16:48		16:11
7	05:09	05:53	20:35-20:43/8	06:46		07:38	08:05-08:09/4	07:36		08:27
	21:56	21:13		20:05		18:52		16:46		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	05:58	20:37-20:38/1	06:51		07:44		07:42	16:01-16:09/8	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	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		06:56		07:49		07:47	16:01-16:03/2	08:34
	21:51	21:02		19:51		18:38		16:36		16:09
14	05:16	06:05		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
	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
	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		08:37
	21:46	20:53		19:41		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	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		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		16:25		16:11
22	05:27	06:18		07:12	18:43-18:57/14	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	18:44-18:56/12	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
	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
	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		08:12		08:43
	21:33	20:31		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		16:16
30	05:39	06:32	07:01-07:10/9	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	07:01-07:11/10			07:23				08:43
	21:26	20:22				16:59				16:18
Sonnenscheinstunden	509	458		382		329		261		236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	88		136		24		33		0

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

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES), 5 vorh. WEA und 4 WEA Repowering**WEA:** 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		Mai	Juni
1	08:43		08:14	16:34-16:38/4	07:17		07:04	07:27-07:38/11	05:56	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
	16:25		17:19		18:14		20:10		21:04	21:50
7	08:41		08:03		07:04		06:49	07:26-07:34/8	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		05:42	05:02
	16:28		17:23		18:17		20:14		21:08	21:52
9	08:40		08:00		06:59	17:51-17:53/2	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	17:48-17:55/7	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	17:47-17:57/10	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	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	05:00
	16:39		17:37		18:30		20:27		21:19	21:57
16	08:35		07:46		06:42	17:48-17:53/5	06:28		05:28	05:00
	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
	16:42		17:41		18:34		20:30		21:23	21:58
18	08:33		07:42		06:37		06:24	20:03-20:04/1	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	20:02-20:06/4	05:24	04:59
	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		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	05:00
	16:53		17:53		18:45		20:41		21:32	21:59
24	08:26		07:29	07:55-08:03/8	06:23		06:11		05:17	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	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	05:02
	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	07:32-07:36/4	05:58		05:10	05:03
	17:06				19:58		20:54		21:42	21:59
31	08:15	16:34-16:36/2			07:06	07:29-07:37/8			05:09	
	17:08				20:00				21:43	
Sonnenscheinstunden	253		274		367		419		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)	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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - Kalender pro WEA

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

	Juli	August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:04	05:43		06:36		07:28	18:25-18:37/12	07:25		08:18	
	21:59	21:24		20:19		19:07		16:58		16:14	
2	05:05	05:44		06:37		07:29	18:24-18:35/11	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	18:25-18:33/8	07:28		08:21	
	21:58	21:21		20:15		19:02		16:54		16:13	
4	05:06	05:48		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		06:43	07:22-07:30/8	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	07:20-07:32/12	07:36		07:34		08:25	
	21:56	21:15		20:07		18:55		16:48		16:11	
7	05:09	05:53		06:46	07:19-07:33/14	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	07:18-07:32/14	07:40		07:38	16:07-16:11/4	08:28	
	21:55	21:12		20:03		18:50		16:44		16:10	
9	05:11	05:56		06:49	07:18-07:32/14	07:42		07:40	16:06-16:11/5	08:29	
	21:54	21:10		20:00		18:48		16:43		16:10	
10	05:12	05:58		06:51	07:18-07:32/14	07:44		07:42	16:05-16:09/4	08:30	
	21:53	21:08		19:58		18:45		16:41		16:10	
11	05:13	05:59		06:53	07:19-07:31/12	07:45		07:43	16:05-16:07/2	08:32	
	21:53	21:06		19:55		18:43		16:39		16:10	
12	05:14	06:01		06:55	07:21-07:30/9	07:47		07:45		08:33	
	21:52	21:04		19:53		18:41		16:38		16:09	
13	05:15	06:03		06:56	07:23-07:28/5	07:49		07:47		08:34	15:30-15:32/2
	21:51	21:02		19:51		18:38		16:36		16:09	
14	05:17	06:05		06:58		07:51		07:49		08:35	15:29-15:33/4
	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	15:29-15:32/3
	21:49	20:57		19:46		18:34		16:33		16:09	
16	05:19	06:08		07:01		07:55		07:53		08:37	15:29-15:32/3
	21:48	20:55		19:43		18:32		16:32		16:09	
17	05:20	06:10		07:03		07:56	08:28-08:33/5	07:55		08:37	15:29-15:32/3
	21:47	20:53		19:41		18:29		16:30		16:10	
18	05:22	06:11		07:05		07:58	08:26-08:34/8	07:56		08:38	15:30-15:33/3
	21:45	20:51		19:38		18:27		16:29		16:10	
19	05:23	06:13		07:07		08:00	08:27-08:35/8	07:58		08:39	15:31-15:33/2
	21:44	20:49		19:36		18:25		16:27		16:10	
20	05:24	06:15	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	20:47		19:33		18:23		16:26		16:10	
21	05:26	06:17	20:06-20:14/8	07:10		08:04	08:31-08:35/4	08:02		08:40	15:31-15:34/3
	21:41	20:44		19:31		18:20	17:49-17:51/2	16:25		16:11	
22	05:27	06:18	20:05-20:13/8	07:12		08:06	08:33-08:34/1	08:04		08:41	15:31-15:34/3
	21:40	20:42		19:29		18:18	17:47-17:48/1	16:23		16:11	
23	05:29	06:20	20:06-20:12/6	07:14		08:08		08:05		08:41	15:32-15:35/3
	21:39	20:40		19:26		18:16		16:22		16:12	
24	05:30	06:22	20:05-20:09/4	07:15		08:09		08:07		08:42	15:33-15:35/2
	21:37	20:38		19:24		18:14		16:21		16:12	
25	05:32	06:24	20:06-20:07/1	07:17		07:11		08:09		08:42	15:33-15:35/2
	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	15:33-15:36/3
	21:34	20:33		19:19		17:10		16:19		16:14	
27	05:35	06:27		07:21	18:31-18:32/1	07:15		08:12		08:43	15:35-15:38/3
	21:33	20:31		19:16		17:08		16:18		16:15	
28	05:36	06:29		07:22	18:27-18:35/8	07:17		08:14		08:43	15:35-15:38/3
	21:31	20:29		19:14		17:06		16:17		16:15	
29	05:38	06:30		07:24	18:26-18:36/10	07:19		08:15		08:43	15:36-15:39/3
	21:30	20:26		19:12		17:04		16:16		16:16	
30	05:39	06:32		07:26	18:25-18:37/12	07:21		08:17		08:43	15:37-15:40/3
	21:28	20:24		19:09		17:02		16:15		16:17	
31	05:41	06:34				07:23				08:43	15:38-15:39/1
	21:26	20:22				17:00				16:18	
Sonnenscheinstunden	509	458		382		329		261		236	
Anzahl Minuten mit Schatten	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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:43 14:52-15:14/22 10:11-10:19/8	08:14 10:05-10:46/41	07:17 17:32-17:38/6	07:04 19:27-19:35/8	05:56	05:08
	16:19 11:04-11:53/49	17:10	18:04 07:59-09:35/96	20:01	20:55	21:44
2	08:43 14:52-15:15/23 10:11-10:21/10	08:12 10:05-10:45/40	07:15 17:30-17:39/9	07:01 19:26-19:36/10	05:54	05:07
	16:21 11:04-11:53/49	17:12	18:06 07:56-09:31/95	20:03	20:57	21:45
3	08:43 14:53-15:16/23 10:10-10:23/13	08:10 10:06-10:45/39	07:13 17:30-17:41/11	06:59 19:26-19:36/10	05:52	05:06
	16:22 11:05-11:54/49	17:14	18:08 07:55-09:28/93	20:05	20:59	21:46
4	08:42 14:53-15:16/23 10:09-10:24/15	08:09 10:07-10:45/38	07:11 17:30-17:42/12	06:56 19:27-19:36/9	05:50	05:05
	16:23 11:05-11:53/48	17:15 09:18-09:29/11	18:10 07:55-09:16/81	20:07	21:01	21:48
5	08:42 14:54-15:17/23 10:09-10:26/17	08:07 10:08-10:45/37	07:08 17:30-17:41/11	06:54 19:27-19:33/6	05:48	05:04
	16:24 11:06-11:54/48	17:17 09:15-09:32/17	18:12 07:53-09:14/81	20:09	21:02	21:49
6	08:42 15:36-15:41/5 11:06-11:54/48	08:05 10:09-10:44/35	07:06 17:31-17:40/9	06:52	05:46 06:12-06:13/1	05:03
	16:25 14:54-15:17/23 10:08-10:27/19	17:19 09:12-09:35/23	18:14 07:53-09:13/80	20:10	21:04	21:50
7	08:41 15:35-15:43/8 11:07-11:53/46	08:03 10:10-10:43/33	07:04 17:32-17:38/6	06:49	05:44 06:10-06:13/3	05:03
	16:27 14:54-15:17/23 10:07-10:28/21	17:21 09:11-09:36/25	18:16 07:52-09:10/78	20:12	21:06	21:51
8	08:41 15:35-15:45/10 11:08-11:54/46	08:01 10:11-10:42/31	07:01 07:52-09:08/76	06:47	05:42 06:08-06:13/5	05:02
	16:28 14:55-15:18/23 10:07-10:30/23	17:23 09:09-09:38/29	18:17	20:14	21:08	21:52
9	08:40 15:34-15:46/12 11:08-11:53/45	08:00 10:12-10:40/28	06:59 07:53-09:05/72	06:45	05:40 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
	16:31 14:55-15:18/23 10:06-10:32/26	17:27 09:07-09:40/33	18:21 07:52-08:36/44	20:18	21:11	21:53
11	08:39 15:33-15:47/14 11:10-11:52/42	07:56 10:16-10:37/21	06:54 07:53-08:36/43	06:40	05:37 06:03-06:12/9	05:01
	16:32 14:56-15:18/22 10:05-10:33/28	17:29 09:06-09:41/35	18:23	20:19	21:13	21:54
12	08:38 15:33-15:48/15 11:10-11:51/41	07:54 10:19-10:34/15	06:52 07:53-08:33/40	06:38	05:35 06:04-06:11/7	05:00
	16:34 14:56-15:19/23 10:05-10:34/29	17:31 08:57-09:42/45	18:25	20:21	21:15	21:55
13	08:37 15:33-15:49/16 11:11-11:50/39	07:52 08:53-09:42/49	06:49 07:54-08:32/38	06:35	05:33 06:05-06:09/4	05:00
	16:36 14:57-15:19/22 10:04-10:35/31	17:33	18:27	20:23	21:16	21:56
14	08:37 15:33-15:50/17 11:12-11:49/37	07:50 08:50-09:43/53	06:47 07:56-08:30/34	06:33	05:31	05:00
	16:37 14:58-15:19/21 10:04-10:37/33	17:35	18:29	20:25	21:18	21:56
15	08:36 15:33-15:50/17 11:13-11:47/34	07:48 16:58-17:01/3	06:45 08:16-08:25/9	06:31	05:30	05:00
	16:39 14:58-15:19/21 10:04-10:38/34	17:37 08:45-09:43/58	18:30 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
	16:40 14:59-15:19/20 10:04-10:39/35	17:39 08:42-09:44/62	18:32	20:28	21:21	21:57
17	08:34 15:34-15:52/18 11:16-11:42/26	07:44 16:53-17:07/14	06:40	06:26	05:27	04:59
	16:42 15:00-15:19/19 10:04-10:40/36	17:41 08:40-09:44/64	18:34	20:30	21:23	21:58
18	08:33 15:34-15:53/19 11:17-11:41/24	07:42 16:52-17:08/16	06:37	06:24	05:25	04:59
	16:44 15:02-15:19/17 10:04-10:41/37	17:43 08:38-09:44/66	18:36	20:32	21:24	21:58
19	08:32 15:34-15:52/18 11:19-11:41/22	07:39 16:50-17:08/18	06:35	06:22	05:23	04:59
	16:46 15:02-15:18/16 10:04-10:42/38	17:45 08:37-09:44/67	18:38	20:34	21:26	21:59
20	08:31 15:35-15:53/18 11:20-11:39/19	07:37 16:50-17:08/18	06:33	06:19	05:22	04:59
	16:47 15:04-15:17/13 10:03-10:42/39	17:47 08:35-09:43/68	18:40	20:36	21:27	21:59
21	08:29 15:35-15:53/18 11:23-11:37/14	07:35 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	08:28 15:36-15:53/17 11:26-11:34/8	07:33 16:50-17:09/19	06:28	06:15	05:19	05:00
	16:51 15:10-15:12/2 10:03-10:43/40	17:51 08:34-09:43/69	18:43	20:39	21:31	21:59
23	08:27 15:37-15:53/16	07:31 16:50-17:08/18 08:20-08:31/11	06:25	06:13	05:18	05:00
	16:53 10:03-10:44/41	17:53 08:34-09:43/69	18:45	20:41	21:32	22:00
24	08:26 15:37-15:52/15	07:29 16:51-17:07/16	06:23	06:10	05:16	05:00
	16:54 10:03-10:44/41	17:55 08:16-09:41/85	18:47	20:43	21:33	22:00
25	08:24 15:39-15:52/13	07:26 16:52-17:07/15	06:21	06:08	05:15	05:01
	16:56 10:04-10:45/41	17:57 08:14-09:40/86	18:49	20:45	21:35	22:00
26	08:23 15:40-15:50/10	07:24 16:53-17:05/12	06:18	06:06	05:14	05:01
	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
	17:00 10:04-10:46/42	18:00 08:03-09:38/95	18:52	20:48	21:38	22:00
28	08:20 10:04-10:46/42	07:20 08:00-09:36/96	06:13	06:02	05:12	05:02
	17:02	18:02	18:54	20:50	21:39	21:59
29	08:18 10:04-10:45/41		07:11	06:00	05:11	05:03
	17:04		19:56	20:52	21:40	21:59
30	08:17 10:05-10:46/41		07:08 19:30-19:32/2	05:58	05:09	05:03
	17:06		19:58	20:54	21:42	21:59
31	08:15 10:05-10:46/41		07:06 19:28-19:33/5		05:08	
	17:08		20:00		21:43	
Sonnenscheinstunden	253	274	367	419	491	507
Anzahl Minuten mit Schatten	2522	1971	1065	43	43	0

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

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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 - 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:04 21:59	05:43 06:14-06:22/8 21:24	06:36 20:19	07:28 08:33-09:13/40 19:07	07:25 09:43-10:09/26 16:58 08:37-09:10/33	08:18 15:15-15:29/14 10:52-11:34/42 16:14 14:38-15:00/22 09:47-10:16/29
2	05:05 21:58	05:44 06:14-06:22/8 21:23	06:37 20:17	07:29 08:31-09:13/42 19:04	07:26 09:42-10:10/28 16:56 08:38-09:09/31	08:20 15:17-15:30/13 10:52-11:36/44 16:14 14:39-15:01/22 09:49-10:16/27
3	05:05 21:58	05:46 06:16-06:23/7 21:21	06:39 20:15	07:31 09:22-09:28/6 19:02 08:30-09:14/44	07:28 09:40-10:12/32 16:54 08:39-09:07/28	08:21 15:17-15:29/12 10:53-11:37/44 16:13 14:39-15:02/23 09:50-10:16/26
4	05:06 21:57	05:48 06:17-06:23/6 21:19	06:41 20:12	07:33 09:17-09:40/23 19:00 08:30-09:15/45	07:30 09:39-10:13/34 16:52 08:40-09:06/26	08:23 15:19-15:29/10 10:52-11:38/46 16:12 14:39-15:02/23 09:51-10:15/24
5	05:07 21:57	05:49 06:19-06:23/4 21:17	06:43 20:10	07:35 08:29-09:44/75 18:57	07:32 09:38-10:14/36 16:50 08:42-09:04/22	08:24 15:21-15:29/8 10:53-11:39/46 16:12 14:40-15:03/23 09:53-10:15/22
6	05:08 21:56	05:51 06:21-06:23/2 21:15	06:44 20:07	07:36 18:11-18:13/2 18:55 08:29-09:46/77	07:34 09:38-10:14/36 16:48 08:45-09:02/17	08:25 15:22-15:27/5 10:53-11:40/47 16:11 14:40-15:03/23 09:54-10:14/20
7	05:09 21:56	05:53 21:14	06:46 19:22-19:28/6 20:05	07:38 18:06-18:15/9 18:52 08:29-09:48/79	07:36 09:37-10:15/38 16:46 08:48-08:58/10	08:27 14:40-15:03/23 09:55-10:13/18 16:11 10:52-11:40/48
8	05:10 21:55	05:54 21:12	06:48 19:21-19:30/9 20:03	07:40 18:05-18:16/11 18:50 08:28-09:49/81	07:38 09:37-10:16/39 16:44	08:28 14:41-15:04/23 09:57-10:13/16 16:10 10:53-11:41/48
9	05:11 21:54	05:56 21:10	06:49 19:20-19:31/11 20:00	07:42 18:04-18:16/12 18:48 08:29-09:50/81	07:40 09:36-10:16/40 16:43	08:29 14:41-15:04/23 09:58-10:12/14 16:10 10:53-11:42/49
10	05:12 21:54	05:58 21:08	06:51 19:19-19:29/10 19:58	07:44 18:04-18:16/12 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 16:10 10:53-11:42/49
11	05:13 21:53	05:59 21:06	06:53 19:19-19:27/8 19:55	07:45 18:04-18:14/10 18:43 08:30-10:04/94	07:44 09:36-10:17/41 16:39	08:32 14:42-15:04/22 10:01-10:09/8 16:10 10:54-11:43/49
12	05:14 21:52	06:01 21:04	06:55 19:20-19:25/5 19:53	07:47 18:05-18:12/7 18:41 08:31-10:07/96	07:45 09:36-10:17/41 16:38	08:33 14:43-15:05/22 10:05-10:08/3 16:09 10:55-11:44/49
13	05:15 21:51	06:03 21:02	06:56 19:20-19:22/2 19:51	07:49 18:06-18:10/4 18:38 08:32-10:09/97	07:47 09:36-10:17/41 16:36	08:34 14:44-15:06/22 16:09 10:55-11:45/50
14	05:16 21:50	06:05 20:59	06:58 19:48	07:51 08:35-10:10/95 18:36	07:49 09:36-10:18/42 16:34	08:35 14:44-15:06/22 16:09 10:56-11:46/50
15	05:18 21:49	06:06 20:57	07:00 19:46	07:53 17:27-17:37/10 08:39-08:43/4 18:34 08:45-10:11/86	07:51 15:15-15:21/6 16:33 09:36-10:18/42	08:36 14:45-15:06/21 16:09 10:56-11:46/50
16	05:19 21:48	06:08 20:55	07:01 19:43	07:55 17:24-17:37/13 18:32 08:46-10:11/85	07:53 15:13-15:23/10 16:31 09:36-10:18/42	08:37 14:45-15:06/21 16:09 10:56-11:46/50
17	05:20 21:47	06:10 20:53	07:03 19:41	07:56 17:22-17:38/16 18:29 08:46-10:12/86	07:55 15:12-15:25/13 16:30 09:37-10:18/41	08:37 14:45-15:07/22 16:10 10:56-11:47/51
18	05:22 21:45	06:11 20:51	07:05 19:38	07:58 17:22-17:39/17 18:27 08:48-10:13/85	07:56 15:11-15:26/15 16:29 09:37-10:18/41	08:38 14:46-15:07/21 16:10 10:57-11:47/50
19	05:23 21:44	06:13 20:49	07:07 19:36	08:00 17:21-17:39/18 08:52-09:00/8 18:25 09:04-10:13/69	07:58 15:11-15:27/16 16:27 09:37-10:18/41	08:39 14:47-15:08/21 16:10 10:58-11:48/50
20	05:24 21:43	06:15 20:47	07:08 19:33	08:02 17:21-17:39/18 18:23 09:04-10:13/69	08:00 15:11-15:28/17 11:01-11:09/8 16:26 14:45-14:47/2 09:38-10:18/40	08:40 14:47-15:08/21 16:10 10:58-11:48/50
21	05:26 21:42	06:17 20:44	07:10 19:31	08:04 17:21-17:39/18 18:20 09:05-10:14/69	08:02 15:11-15:28/17 10:58-11:12/14 16:25 14:41-14:51/10 09:39-10:18/39	08:40 14:48-15:09/21 16:11 10:58-11:49/51
22	05:27 21:40	06:18 20:42	07:12 19:29	08:06 17:21-17:39/18 18:18 09:06-10:14/68	08:04 15:11-15:29/18 10:56-11:15/19 16:23 14:40-14:53/13 09:39-10:18/39	08:41 14:48-15:09/21 16:11 10:58-11:49/51
23	05:29 21:39	06:20 20:40	07:14 19:26	08:08 17:21-17:38/17 18:16 09:07-10:14/67	08:05 15:11-15:29/18 10:55-11:17/22 16:22 14:39-14:55/16 09:40-10:18/38	08:41 14:49-15:10/21 16:12 10:59-11:50/51
24	05:30 21:37	06:22 20:38	07:15 19:24	08:09 17:22-17:37/15 18:14 09:08-10:14/66	08:07 15:11-15:30/19 10:54-11:18/24 16:21 14:39-14:56/17 09:41-10:18/37	08:42 14:49-15:10/21 16:12 11:00-11:50/50
25	05:32 21:36	06:23 20:35	07:17 19:21	08:11 16:23-16:36/13 17:12 08:10-09:13/63	08:09 15:12-15:30/18 10:54-11:20/26 16:20 14:39-14:57/18 09:42-10:18/36	08:42 14:49-15:10/21 16:13 11:00-11:50/50
26	05:33 21:34	06:25 20:33	07:19 19:19	08:13 16:25-16:34/9 17:10 08:12-09:13/61	08:10 15:12-15:30/18 10:53-11:21/28 16:19 14:38-14:58/20 09:43-10:18/35	08:42 14:50-15:11/21 16:14 11:01-11:52/51
27	05:35 21:33	06:27 20:31	07:21 19:16	07:15 08:15-09:13/58 17:08	08:12 15:12-15:30/18 10:52-11:25/33 16:18 14:37-14:58/21 09:43-10:17/34	08:43 14:50-15:12/22 16:14 11:01-11:52/51
28	05:36 21:31	06:29 20:29	07:22 08:59-09:03/4 19:14 08:38-08:51/13	07:17 08:20-09:12/52 17:06	08:14 15:13-15:30/17 10:52-11:29/37 16:17 14:38-14:59/21 09:44-10:17/33	08:43 14:51-15:12/21 16:15 11:02-11:52/50
29	05:38 21:30	06:30 20:26	07:24 08:36-09:08/32 19:12	07:19 09:52-09:58/6 17:03 08:23-09:11/48	08:15 15:14-15:30/16 10:52-11:31/39 16:16 14:38-15:00/22 09:45-10:17/32	08:43 14:51-15:13/22 16:16 11:02-11:52/50
30	05:39 21:28	06:32 20:24	07:26 08:34-09:11/37 19:09	07:21 09:47-10:03/16 08:28-08:33/5 17:01 08:34-09:11/37	08:17 15:15-15:30/15 10:52-11:33/41 16:15 14:38-15:01/23 09:47-10:17/30	08:43 14:52-15:13/21 16:17 11:03-11:53/50
31	05:41 06:15-06:20/5 21:26	06:34 20:22		07:23 09:44-10:06/22 16:59 08:35-09:10/35		08:43 14:51-15:13/22 16:18 11:04-11:53/49
Sonnenscheinstunden	509	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):

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

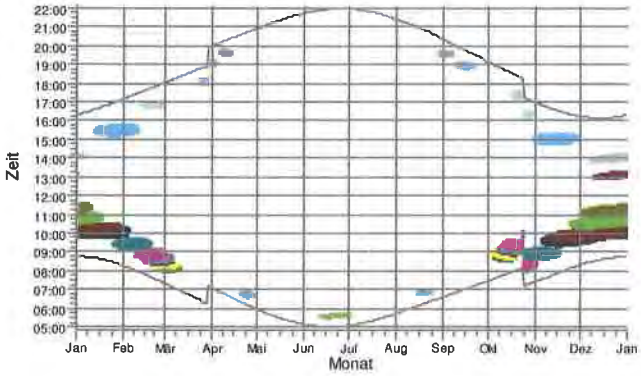
Projekt:
Lehmden-Liethe

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

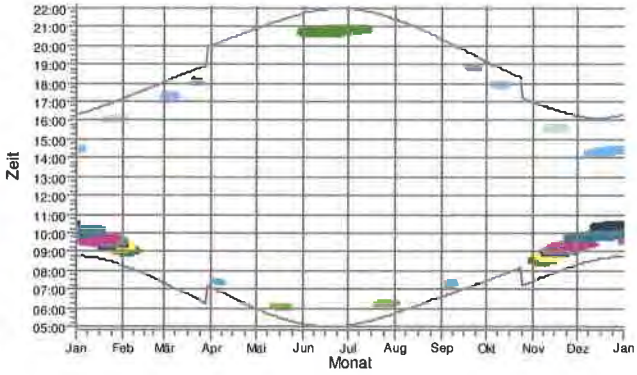
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

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

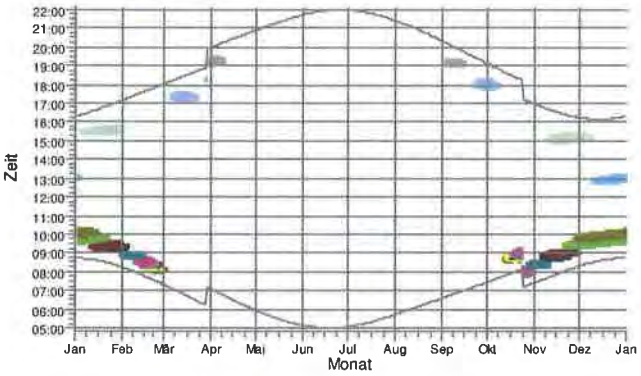
WEA 01: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)



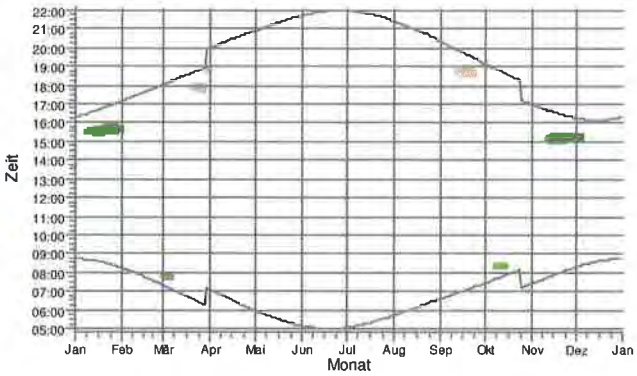
WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)



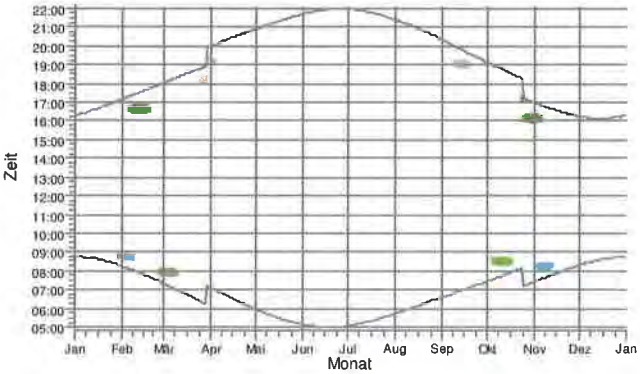
WEA 03: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)



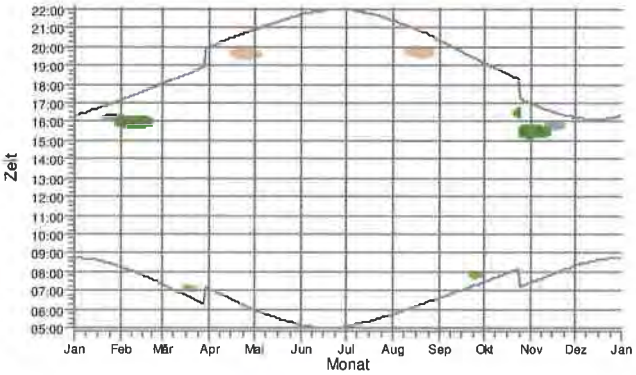
WEA IFE 13 (01): WEA REP IFE 01



WEA IFE 14 (02): WEA REP IFE 02



WEA IFE 15 (03): WEA REP IFE 03



Schattenrezeptoren

- A: Lehmder Str. 99, Lehmden
- B: Lehmder Str. 103, Lehmden
- C: Lemder Str. 109, Lehmden
- D: Lehmder Str. 109a, Lehmden
- E: Lehmder Str. 121, Lehmden
- F: Lehmder Str. 125, Lehmden
- G: Lehmder Str. 143, Lehmden
- H: 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. 88, Liethe
- T: Strothweg 52, Kleibrok

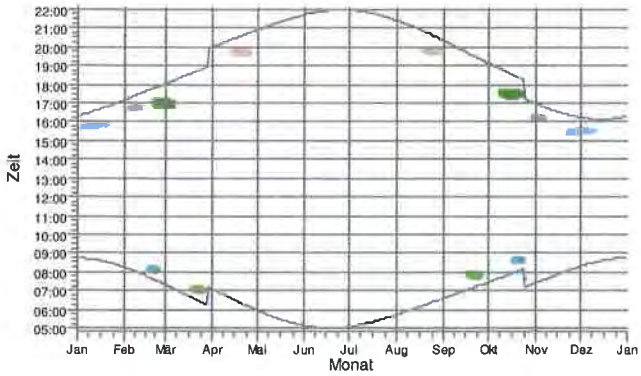
Projekt:
Lehmden-Liethe

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

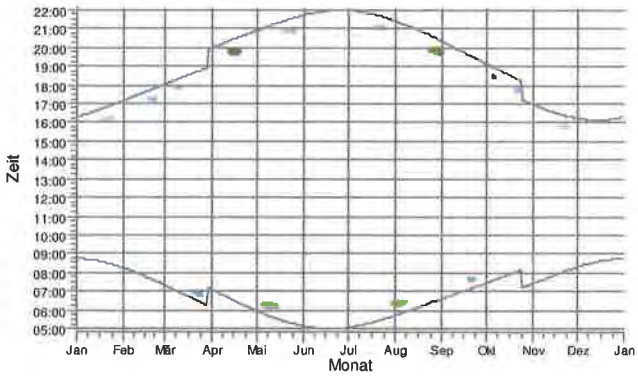
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

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

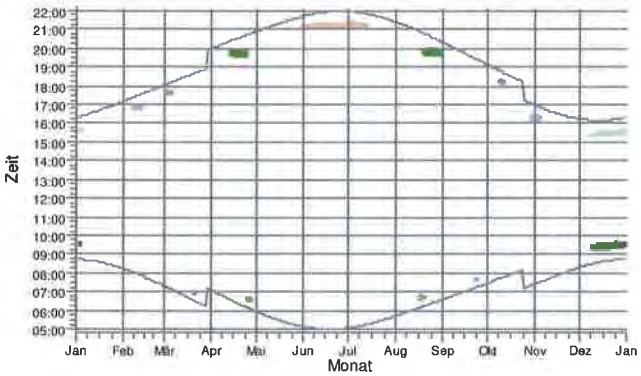
WEA IFE 16 (04): WEA REP IFE 04



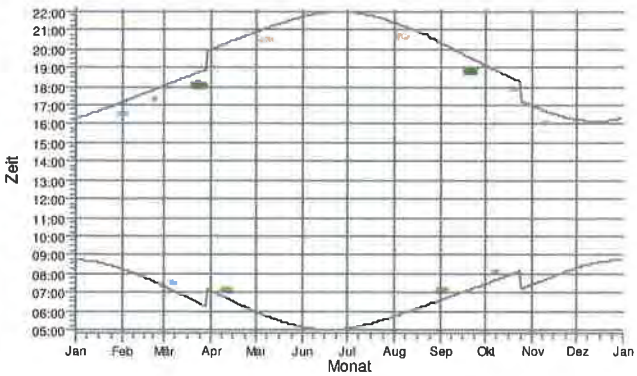
vorh. WEA 05: NEG Micon NM52



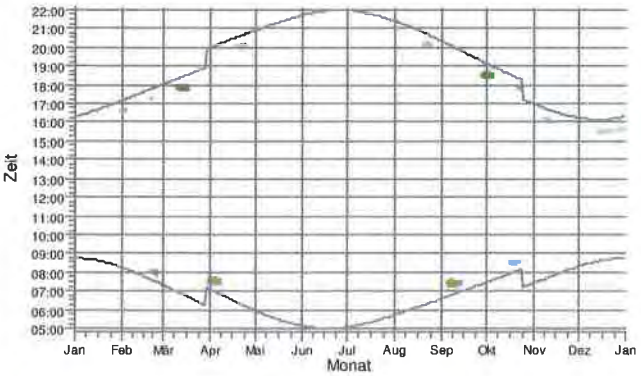
vorh. WEA 06: NEG Micon NM52



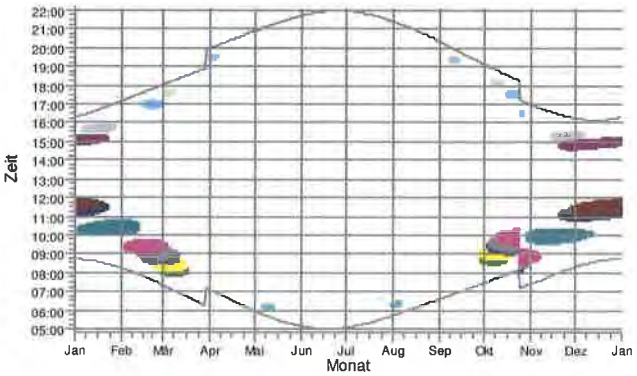
vorh. WEA 07: NEG Micon NM52



vorh. WEA 08: NEG Micon NM52



vorh. WEA 09: Enercon E-58/10.58



Schattenrezeptoren

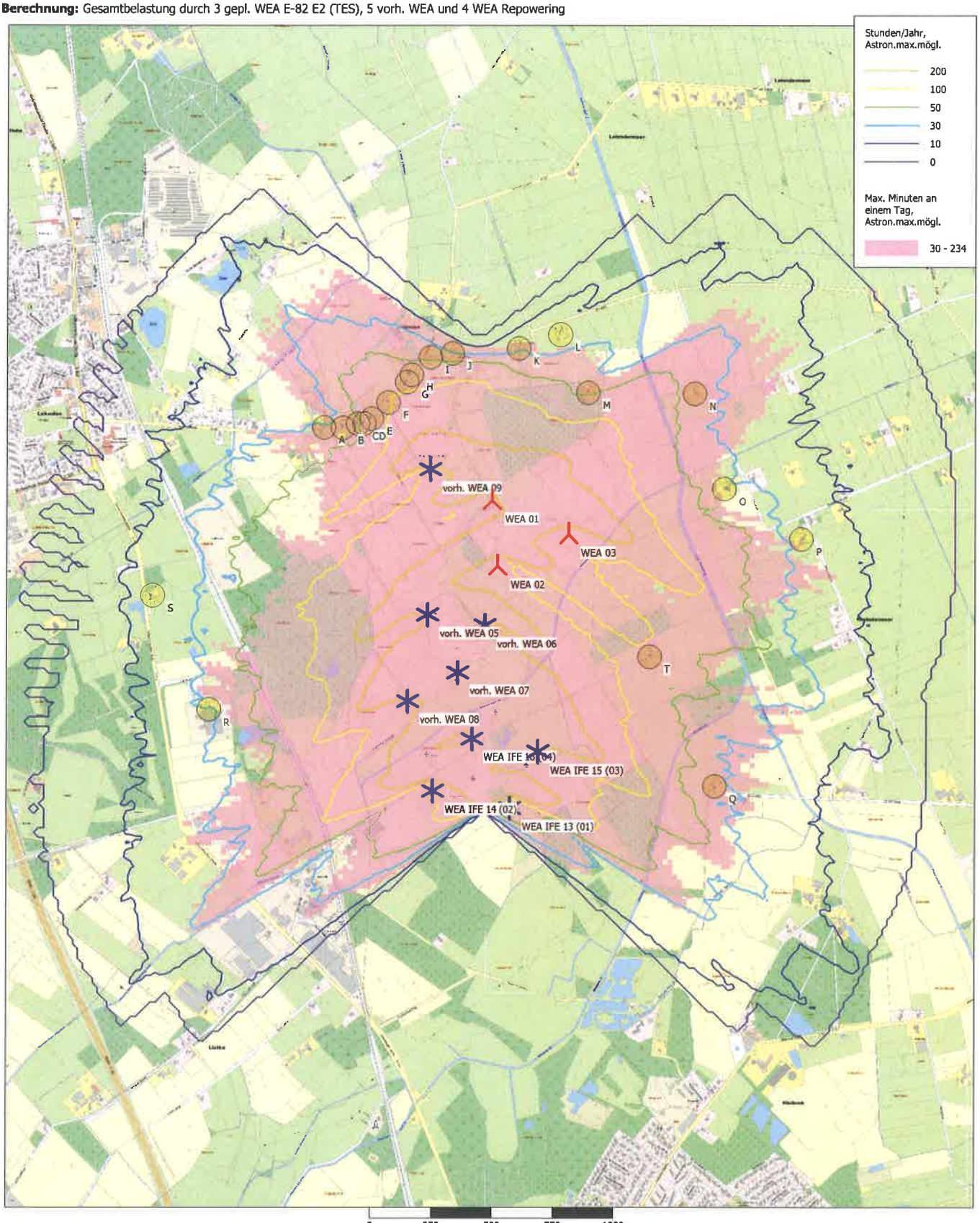
- A: Lehmder Str. 99, Lehmden
- B: Lehmder Str. 103, Lehmden
- C: Lemder Str. 109, Lehmden
- D: Lehmder Str. 109a, Lehmden
- E: Lehmder Str. 121, Lehmden
- F: Lehmder Str. 125, Lehmden
- G: Lehmder Str. 143, Lehmden
- H: Lehmder Str. 145, Lehmden
- K: Dwoweg 39, Lehmden
- L: Dwoweg 70, Lehmden
- M: Dwoweg 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. 88, Liethe
- T: Strothweg 52, Kleibrok

Projekt:
Lehmden-Liethe

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 - Karte

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



0 250 500 750 1000m

Karte: AK5 LGLN Rastede , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 446.020 Nord: 5.903.560

Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor

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

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark Lehmden

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

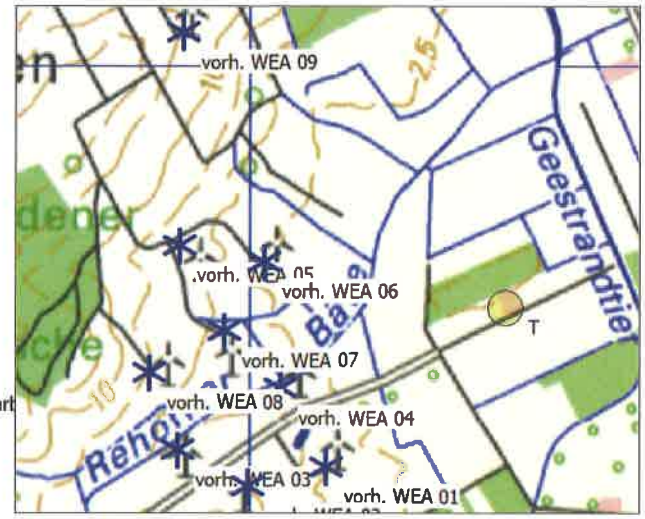
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont	3 °
Tage zwischen Berechnungen	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 bearb
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Augenhöhe: 1,5 m
Rasterauflösung: 10,0 m

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



Maßstab 1:20.000
* Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
vorh. WEA 01	446.169	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. WEA 02	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
vorh. WEA 03	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
vorh. WEA 04	446.040	5.903.162	4,1	NEG Micon N...	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 05	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
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

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
	T Strothweg 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	32:53	147	0:27

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	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
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

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA 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

	Januar			Februar			März			April			Mai	Juni
1	08:43			08:14		15:55 (vorh. WEA 01)	07:17		17:11 (vorh. WEA 04)	07:04			05:56	05:07
	16:19			17:10	26	16:36 (vorh. WEA 02)	18:04	17	17:28 (vorh. WEA 04)	20:01			20:55	21:44
2	08:43			08:12		15:56 (vorh. WEA 01)	07:15		17:10 (vorh. WEA 04)	07:01			05:54	05:07
	16:21			17:12	27	16:37 (vorh. WEA 02)	18:06	17	17:27 (vorh. WEA 04)	20:03			20:57	21:45
3	08:43			08:10		15:57 (vorh. WEA 01)	07:13		17:10 (vorh. WEA 04)	06:59			05:52	05:06
	16:22			17:14	26	16:37 (vorh. WEA 02)	18:08	18	17:28 (vorh. WEA 04)	20:05			20:59	21:46
4	08:42			08:09		15:58 (vorh. WEA 01)	07:10		17:10 (vorh. WEA 04)	06:56			05:50	05:05
	16:23			17:15	24	16:38 (vorh. WEA 02)	18:10	18	17:28 (vorh. WEA 04)	20:07			21:01	21:47
5	08:42			08:07		16:02 (vorh. WEA 01)	07:08		17:10 (vorh. WEA 04)	06:54			05:48	05:04
	16:24			17:17	18	16:39 (vorh. WEA 02)	18:12	17	17:27 (vorh. WEA 04)	20:09			21:02	21:49
6	08:42			08:05		16:25 (vorh. WEA 02)	07:06		17:11 (vorh. WEA 04)	06:52			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)	20:12			21:06	21:51
8	08:41			08:01		16:26 (vorh. WEA 02)	07:01		17:13 (vorh. WEA 04)	06:47			05:42	05:02
	16:28			17:23	12	16:38 (vorh. WEA 02)	18:17	9	17:22 (vorh. WEA 04)	20:14			21:08	21:51
9	08:40			07:59		16:27 (vorh. WEA 02)	06:59		17:51 (vorh. WEA 08)	06:45			05:40	05:02
	16:29			17:25	10	16:37 (vorh. WEA 02)	18:19	2	17:53 (vorh. WEA 08)	20:16			21:09	21:52
10	08:40			07:58		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	17:55 (vorh. WEA 08)	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	17:57 (vorh. WEA 08)	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
	16:34			17:31			18:25	12	17:57 (vorh. WEA 08)	20:21	9	19:54 (vorh. WEA 05)	21:14	21:55
13	08:37			07:52			06:49		17:45 (vorh. WEA 08)	06:35		19:42 (vorh. WEA 06)	05:33	05:00
	16:36			17:33			18:27	12	17:57 (vorh. WEA 08)	20:23	13	19:55 (vorh. WEA 05)	21:16	21:55
14	08:37			07:50			06:47		17:45 (vorh. WEA 08)	06:33		19:40 (vorh. WEA 06)	05:31	05:00
	16:37			17:35			18:29	11	17:56 (vorh. WEA 08)	20:25	15	19:55 (vorh. WEA 05)	21:18	21:56
15	08:36			07:48			06:45		17:46 (vorh. WEA 08)	06:31		19:38 (vorh. WEA 06)	05:30	05:00
	16:39			17:37			18:30	9	17:55 (vorh. WEA 08)	20:27	17	19:55 (vorh. WEA 05)	21:19	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	18	19:55 (vorh. WEA 05)	21:21	21:57
17	08:34			07:44		17:11 (vorh. WEA 03)	06:40			06:26		19:36 (vorh. WEA 06)	05:27	04:59
	16:42			17:41	2	17:13 (vorh. WEA 03)	18:34			20:30	18	19:54 (vorh. WEA 05)	21:23	21:58
18	08:33			07:41		17:08 (vorh. WEA 03)	06:37			06:24		19:36 (vorh. WEA 06)	05:25	04:59
	16:44			17:43	7	17:15 (vorh. WEA 03)	18:36			20:32	18	19:54 (vorh. WEA 06)	21:24	21:58
19	08:32			07:39		17:06 (vorh. WEA 03)	06:35		18:02 (vorh. WEA 07)	06:22		19:36 (vorh. WEA 06)	05:23	04:59
	16:45			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)	06:33		18:00 (vorh. WEA 07)	06:19		19:35 (vorh. WEA 06)	05:22	04:59
	16:47	7	16:04 (vorh. WEA 01)	17:47	11	17:17 (vorh. WEA 03)	18:40	11	18:11 (vorh. WEA 07)	20:36	17	19:52 (vorh. WEA 06)	21:27	21:59
21	08:29		15:56 (vorh. WEA 01)	07:35		17:06 (vorh. WEA 03)	06:30		17:58 (vorh. WEA 07)	06:17		19:36 (vorh. WEA 06)	05:21	05:00
	16:49	10	16:06 (vorh. WEA 01)	17:49	12	17:18 (vorh. WEA 03)	18:41	13	18:11 (vorh. WEA 07)	20:37	16	19:52 (vorh. WEA 06)	21:29	21:59
22	08:28		15:54 (vorh. WEA 01)	07:33		17:06 (vorh. WEA 03)	06:28		17:57 (vorh. WEA 07)	06:15		19:37 (vorh. WEA 06)	05:19	05:00
	16:51	13	16:07 (vorh. WEA 01)	17:51	12	17:18 (vorh. WEA 03)	18:43	15	18:12 (vorh. WEA 07)	20:39	14	19:51 (vorh. WEA 06)	21:30	21:59
23	08:27		15:54 (vorh. WEA 01)	07:31		17:06 (vorh. WEA 03)	06:25		17:57 (vorh. WEA 07)	06:13		19:38 (vorh. WEA 06)	05:18	05:00
	16:53	15	16:09 (vorh. WEA 01)	17:53	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
24	08:26		15:53 (vorh. WEA 01)	07:29		17:07 (vorh. WEA 03)	06:23		17:56 (vorh. WEA 07)	06:10		19:40 (vorh. WEA 06)	05:16	05:00
	16:54	16	16:09 (vorh. WEA 01)	17:55	8	17:15 (vorh. WEA 03)	18:47	15	18:11 (vorh. WEA 07)	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	18:11 (vorh. WEA 07)	20:45			21:35	22:00
26	08:23		15:53 (vorh. WEA 01)	07:24		17:16 (vorh. WEA 04)	06:18		17:57 (vorh. WEA 07)	06:06			05:14	05:01
	16:58	18	16:11 (vorh. WEA 01)	17:58	8	17:24 (vorh. WEA 04)	18:50	12	18:09 (vorh. WEA 07)	20:46			21:36	22:00
27	08:21		15:53 (vorh. WEA 01)	07:22		17:13 (vorh. WEA 04)	06:16		17:58 (vorh. WEA 07)	06:04			05:13	05:01
	17:00	19	16:12 (vorh. WEA 01)	18:00	12	17:25 (vorh. WEA 04)	18:52	10	18:08 (vorh. WEA 07)	20:48			21:38	21:59
28	08:20		15:53 (vorh. WEA 01)	07:20		17:12 (vorh. WEA 04)	06:13		18:01 (vorh. WEA 07)	06:02			05:12	05:02
	17:02	19	16:12 (vorh. WEA 01)	18:02	15	17:27 (vorh. WEA 04)	18:54	2	18:03 (vorh. WEA 07)	20:50			21:39	21:59
29	08:18		15:53 (vorh. WEA 01)				07:11			06:00			05:11	05:03
	17:04	19	16:12 (vorh. WEA 01)				19:56			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)				19:58			20:54			21:42	21:59
31	08:15		15:54 (vorh. WEA 01)				07:06						05:08	
	17:08	24	16:34 (vorh. WEA 02)				19:59						21:43	
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419			491	507
astr.max.mögl.Beschattung		195			288			305			194			

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA 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			September			Oktober			November			Dezember
1	05:04	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	21:24			20:19	4	19:51 (vorh. WEA 05)	19:07	12	18:37 (vorh. WEA 08)	16:57	8	16:05 (vorh. WEA 02)	16:14
2	05:05	05:44			06:37			07:29		18:24 (vorh. WEA 08)	07:26		15:57 (vorh. WEA 02)	08:20
	21:58	21:23			20:17			19:04	11	18:35 (vorh. WEA 08)	16:56	10	16:07 (vorh. WEA 02)	16:14
3	05:05	05:46			06:39			07:31		18:25 (vorh. WEA 08)	07:28		15:56 (vorh. WEA 02)	08:21
	21:58	21:21			20:14			19:02	8	18:33 (vorh. WEA 08)	16:54	12	16:08 (vorh. WEA 02)	16:13
4	05:06	05:48			06:41			07:33		18:27 (vorh. WEA 08)	07:30		15:55 (vorh. WEA 02)	08:23
	21:57	21:19			20:12			19:00	4	18:31 (vorh. WEA 08)	16:52	13	16:08 (vorh. WEA 02)	16:12
5	05:07	05:49			06:42			07:35		17:52 (vorh. WEA 04)	07:32		15:55 (vorh. WEA 02)	08:24
	21:57	21:17			20:10			18:57	6	17:58 (vorh. WEA 04)	16:50	14	16:09 (vorh. WEA 02)	16:12
6	05:08	05:51			06:44			07:36		17:49 (vorh. WEA 04)	07:34		15:31 (vorh. WEA 01)	08:25
	21:56	21:15			20:07			18:55	11	18:00 (vorh. WEA 04)	16:48	20	16:09 (vorh. WEA 02)	16:11
7	05:09	05:53			06:46			07:38		17:46 (vorh. WEA 04)	07:36		15:29 (vorh. WEA 01)	08:27
	21:56	21:13			20:05			18:52	15	18:01 (vorh. WEA 04)	16:46	24	16:09 (vorh. WEA 02)	16:11
8	05:10	05:54			06:48			07:40		17:45 (vorh. WEA 04)	07:38		15:27 (vorh. WEA 01)	08:28
	21:55	21:11			20:03			18:50	16	18:01 (vorh. WEA 04)	16:44	27	16:08 (vorh. WEA 02)	16:10
9	05:11	05:56			06:49			07:42		17:44 (vorh. WEA 04)	07:40		15:26 (vorh. WEA 01)	08:29
	21:54	21:10			20:00			18:48	18	18:02 (vorh. WEA 04)	16:43	27	16:07 (vorh. WEA 02)	16:10
10	05:12	05:58			06:51			07:44		17:44 (vorh. WEA 04)	07:42		15:26 (vorh. WEA 01)	08:30
	21:53	21:08			19:58			18:45	18	18:02 (vorh. WEA 04)	16:41	25	16:06 (vorh. WEA 02)	16:10
11	05:13	05:59			06:53			07:45		17:44 (vorh. WEA 04)	07:43		15:25 (vorh. WEA 01)	08:32
	21:53	21:06			19:55			18:43	18	18:02 (vorh. WEA 04)	16:39	24	16:05 (vorh. WEA 02)	16:10
12	05:14	06:01			06:55			07:47		17:44 (vorh. WEA 04)	07:45		15:25 (vorh. WEA 01)	08:33
	21:52	21:04			19:53			18:41	17	18:01 (vorh. WEA 04)	16:38	18	15:43 (vorh. WEA 01)	16:09
13	05:15	06:03			06:56			07:49		17:45 (vorh. WEA 04)	07:47		15:25 (vorh. WEA 01)	08:34
	21:51	21:01			19:50			18:38	16	18:01 (vorh. WEA 04)	16:36	19	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
14	05:16	06:04			06:58			07:51		17:45 (vorh. WEA 04)	07:49		15:25 (vorh. WEA 01)	08:35
	21:50	20:59			19:48			18:36	14	17:59 (vorh. WEA 04)	16:34	19	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
15	05:18	06:06			07:00			07:53		17:46 (vorh. WEA 04)	07:51		15:25 (vorh. WEA 01)	08:36
	21:49	20:57			19:46			18:34	11	17:57 (vorh. WEA 04)	16:33	19	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
16	05:19	06:08			07:01		18:48 (vorh. WEA 07)	07:55		17:48 (vorh. WEA 04)	07:53		15:26 (vorh. WEA 01)	08:36
	21:48	20:55			19:43	9	18:57 (vorh. WEA 07)	18:32	6	17:54 (vorh. WEA 04)	16:31	18	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
17	05:20	06:10			07:03		18:45 (vorh. WEA 07)	07:56		17:40 (vorh. WEA 03)	07:55		15:26 (vorh. WEA 01)	08:37
	21:46	20:53			19:41	12	18:57 (vorh. WEA 07)	18:29	5	17:45 (vorh. WEA 03)	16:30	17	15:43 (vorh. WEA 01)	16:10
18	05:22	06:11			07:05		18:44 (vorh. WEA 07)	07:58		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)	16:29	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)	07:58		15:28 (vorh. WEA 01)	08:39
	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)	16:27	15	15:43 (vorh. WEA 01)	16:10
20	05:24	06:15		19:43 (vorh. WEA 06)	07:08		18:42 (vorh. WEA 07)	08:02		17:36 (vorh. WEA 03)	08:00		15:29 (vorh. WEA 01)	08:39
	21:43	20:47	12	19:55 (vorh. WEA 06)	19:33	16	18:58 (vorh. WEA 07)	18:23	12	17:48 (vorh. WEA 03)	16:26	13	15:42 (vorh. WEA 01)	16:10
21	05:26	06:17		19:41 (vorh. WEA 06)	07:10		18:43 (vorh. WEA 07)	08:04		17:36 (vorh. WEA 03)	08:02		15:31 (vorh. WEA 01)	08:40
	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)	16:25	10	15:41 (vorh. WEA 01)	16:11
22	05:27	06:18		19:40 (vorh. WEA 06)	07:12		18:43 (vorh. WEA 07)	08:06		17:36 (vorh. WEA 03)	08:03		15:33 (vorh. WEA 01)	08:41
	21:40	20:42	16	19:56 (vorh. WEA 06)	19:29	14	18:57 (vorh. WEA 07)	18:18	12	17:48 (vorh. WEA 03)	16:23	7	15:40 (vorh. WEA 01)	16:11
23	05:29	06:20		19:40 (vorh. WEA 06)	07:14		18:44 (vorh. WEA 07)	08:07		17:37 (vorh. WEA 03)	08:05			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)	16:22			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		19:39 (vorh. WEA 06)	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	18	19:57 (vorh. WEA 05)	19:19			17:10			16:19			16:14
27	05:35	06:27		19:39 (vorh. WEA 06)	07:21		18:31 (vorh. WEA 08)	07:15			08:12			08:42
	21:33	20:31	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19:16	1	18:32 (vorh. WEA 08)	17:08			16:18			16:14
28	05:36	06:29		19:39 (vorh. WEA 06)	07:22		18:27 (vorh. WEA 08)	07:17			08:14			08:43
	21:31	20:29	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19:14	8	18:35 (vorh. WEA 08)	17:06			16:17			16:15
29	05:38	06:30		19:41 (vorh. WEA 06)	07:24		18:26 (vorh. WEA 08)	07:19			08:15			08:43
	21:29	20:26	15	19:56 (vorh. WEA 05)	19:12	10	18:36 (vorh. WEA 08)	17:03			16:16			16:16
30	05:39	06:32		19:42 (vorh. WEA 06)	07:26		18:25 (vorh. WEA 08)	07:21			08:17			08:43
	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)				07:23						08:43
	21:26	20:22	9	19:54 (vorh. WEA 05)				16:59						16:18
Sonnenscheinstunden	509	458			382			329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung			190			149			277			375		

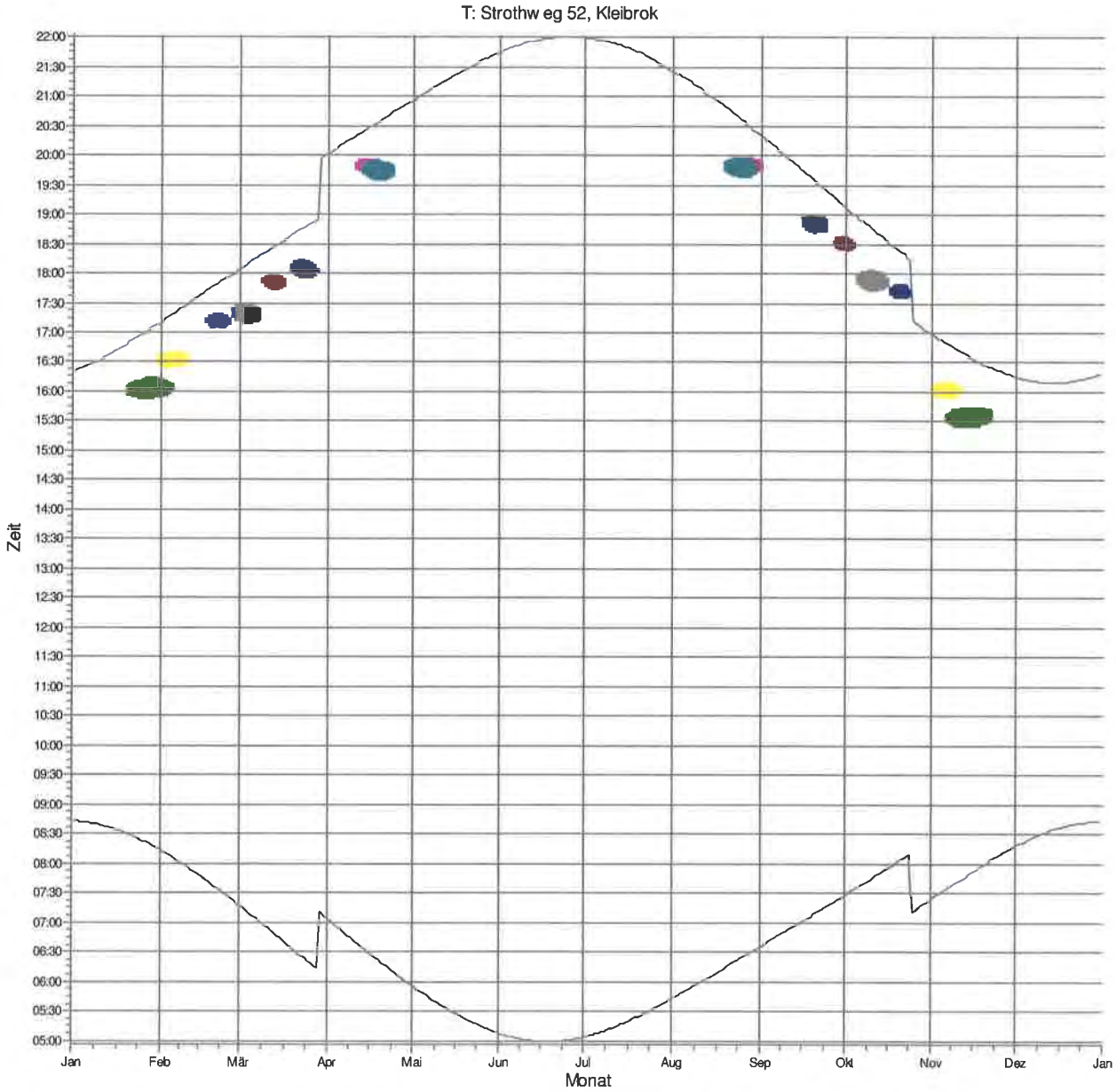
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

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)

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

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung durch 9 vorh. WEA im Windpark Lehmden**Schattenrezeptor:** T - Strothweg 52, Kleibrok



WEA

- vorh. WEA 01: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 02: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 03: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 04: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 05: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 06: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 07: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 08: NEG Micon NM52

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEA

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

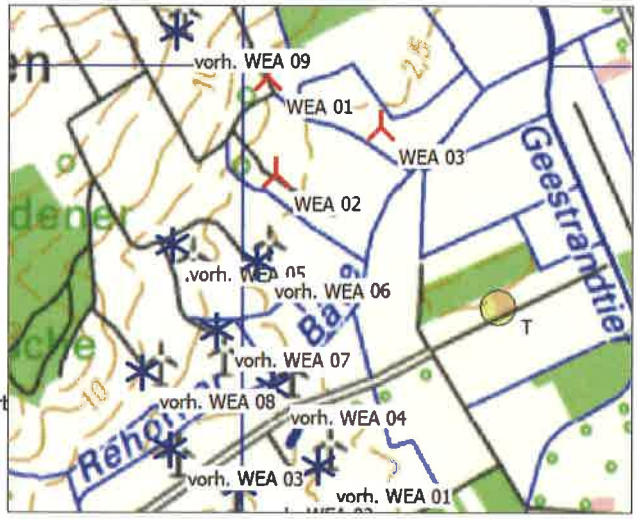
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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 beart
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Augenhöhe: 1,5 m
Rasterauflösung: 10,0 m

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



Maßstab 1:20.000
Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
vorh. WEA 01	446.169	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. WEA 02	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
vorh. WEA 03	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
vorh. WEA 04	446.040	5.903.162	4,1	NEG Micon N...	Nein	NEG MICON	NM52/900-900/200	900	52,2	73,8	2.500	22,4
vorh. WEA 05	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
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 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

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
	T Strothweg 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

Nr.	Name	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)...

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

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEA**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			Februar			März			April			Mai			Juni		
1	08:43			08:14		15:55 (vorh. WEA 01)	07:17		17:11 (vorh. WEA 04)	07:04			05:56			05:07		20:36 (WEA 02)
	16:19			17:10	26	16:36 (vorh. WEA 02)	18:04	17	17:28 (vorh. WEA 04)	20:01			20:55			21:44	17	20:53 (WEA 02)
2	08:43			08:12		15:56 (vorh. WEA 01)	07:15		17:10 (vorh. WEA 04)	07:01			05:54			05:07		20:35 (WEA 02)
	16:21			17:12	27	16:37 (vorh. WEA 02)	18:06	17	17:27 (vorh. WEA 04)	20:03			20:57			21:45	19	20:54 (WEA 02)
3	08:43			08:10		15:57 (vorh. WEA 01)	07:13		17:10 (vorh. WEA 04)	06:59			05:52			05:06		20:35 (WEA 02)
	16:22			17:14	26	16:37 (vorh. WEA 02)	18:08	18	17:28 (vorh. WEA 04)	20:05			20:59			21:46	19	20:54 (WEA 02)
4	08:42			08:09		15:58 (vorh. WEA 01)	07:10		17:10 (vorh. WEA 04)	06:56			05:50			05:05		20:34 (WEA 02)
	16:23			17:15	24	16:38 (vorh. WEA 02)	18:10	18	17:28 (vorh. WEA 04)	20:07			21:01			21:47	21	20:55 (WEA 02)
5	08:42			08:07		16:02 (vorh. WEA 01)	07:08		17:10 (vorh. WEA 04)	06:54			05:48			05:04		20:34 (WEA 02)
	16:24			17:17	18	16:39 (vorh. WEA 02)	18:12	17	17:27 (vorh. WEA 04)	20:09			21:02			21:49	22	20:56 (WEA 02)
6	08:42			08:05		16:25 (vorh. WEA 02)	07:06		17:11 (vorh. WEA 04)	06:52			05:46			05:03		20:34 (WEA 02)
	16:25			17:19	14	16:39 (vorh. WEA 02)	18:14	15	17:26 (vorh. WEA 04)	20:10			21:04			21:50	22	20:56 (WEA 02)
7	08:41			08:03		16:25 (vorh. WEA 02)	07:04		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)	18:15	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)	07:01		17:13 (vorh. WEA 04)	06:47			05:42			05:02		20:33 (WEA 02)
	16:28			17:23	12	16:38 (vorh. WEA 02)	18:17	9	17:22 (vorh. WEA 04)	20:14			21:08			21:51	24	20:57 (WEA 02)
9	08:40			07:59		16:27 (vorh. WEA 02)	06:59		17:51 (vorh. WEA 08)	06:45			05:40			05:02		20:34 (WEA 02)
	16:29			17:25	10	16:37 (vorh. WEA 02)	18:19	2	17:53 (vorh. WEA 08)	20:16			21:09			21:52	24	20:58 (WEA 02)
10	08:40			07:58		16:29 (vorh. WEA 02)	06:56		17:48 (vorh. WEA 08)	06:42			05:38			05:01		20:33 (WEA 02)
	16:31			17:27	7	16:36 (vorh. WEA 02)	18:21	7	17:55 (vorh. WEA 08)	20:18			21:11			21:53	25	20:58 (WEA 02)
11	08:39			07:56			06:54		17:47 (vorh. WEA 08)	06:40		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)	20:19	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 (vorh. WEA 05)	05:35			05:00		20:34 (WEA 02)
	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			07:52			06:49		17:45 (vorh. WEA 08)	06:35		19:42 (vorh. WEA 05)	05:33			05:00		20:34 (WEA 02)
	16:36			17:33			18:27	12	17:57 (vorh. WEA 08)	20:23	13	19:55 (vorh. WEA 05)	21:16			21:55	25	20:59 (WEA 02)
14	08:37			07:50			06:47		17:45 (vorh. WEA 08)	06:33		19:40 (vorh. WEA 05)	05:31			05:00		20:33 (WEA 02)
	16:37			17:35			18:29	11	17:56 (vorh. WEA 08)	20:25	15	19:55 (vorh. WEA 05)	21:18			21:56	26	20:59 (WEA 02)
15	08:36			07:48			06:45		17:46 (vorh. WEA 08)	06:31		19:38 (vorh. WEA 05)	05:30			05:00		20:34 (WEA 02)
	16:39			17:37			18:30	9	17:55 (vorh. WEA 08)	20:27	17	19:55 (vorh. WEA 05)	21:19			21:57	25	20:59 (WEA 02)
16	08:35			07:46			06:42		17:48 (vorh. WEA 08)	06:28		19:37 (vorh. WEA 05)	05:28			04:59		20:34 (WEA 02)
	16:40			17:39			18:32	5	17:53 (vorh. WEA 08)	20:28	18	19:55 (vorh. WEA 05)	21:21			21:57	26	21:00 (WEA 02)
17	08:34			07:44		17:11 (vorh. WEA 03)	06:40			06:26		19:36 (vorh. WEA 05)	05:27			04:59		20:34 (WEA 02)
	16:42			17:41	2	17:13 (vorh. WEA 03)	18:34			20:30	18	19:54 (vorh. WEA 05)	21:23			21:58	26	21:00 (WEA 02)
18	08:33			07:41		17:08 (vorh. WEA 03)	06:37			06:24		19:36 (vorh. WEA 05)	05:25			04:59		20:34 (WEA 02)
	16:44			17:43	7	17:15 (vorh. WEA 03)	18:36			20:32	18	19:54 (vorh. WEA 05)	21:24			21:58	26	21:00 (WEA 02)
19	08:32			07:39		17:06 (vorh. WEA 03)	06:35		18:02 (vorh. WEA 07)	06:22		19:36 (vorh. WEA 05)	05:23			04:59		20:34 (WEA 02)
	16:45			17:45	10	17:16 (vorh. WEA 03)	18:38	6	18:08 (vorh. WEA 07)	20:34	17	19:53 (vorh. WEA 05)	21:26			21:58	26	21:00 (WEA 02)
20	08:31		15:57 (vorh. WEA 01)	07:37		17:06 (vorh. WEA 03)	06:33		18:00 (vorh. WEA 07)	06:19		19:35 (vorh. WEA 05)	05:22			04:59		20:35 (WEA 02)
	16:47	7	16:04 (vorh. WEA 01)	17:47	11	17:17 (vorh. WEA 03)	18:40	11	18:11 (vorh. WEA 07)	20:36	17	19:52 (vorh. WEA 05)	21:27			21:59	26	21:01 (WEA 02)
21	08:29		15:56 (vorh. WEA 01)	07:35		17:06 (vorh. WEA 03)	06:30		17:58 (vorh. WEA 07)	06:17		19:36 (vorh. WEA 05)	05:21			05:00		20:35 (WEA 02)
	16:49	10	16:06 (vorh. WEA 01)	17:49	12	17:18 (vorh. WEA 03)	18:41	13	18:11 (vorh. WEA 07)	20:37	16	19:52 (vorh. WEA 05)	21:29			21:59	27	21:02 (WEA 02)
22	08:28		15:54 (vorh. WEA 01)	07:33		17:06 (vorh. WEA 03)	06:28		17:57 (vorh. WEA 07)	06:15		19:37 (vorh. WEA 05)	05:19			05:00		20:35 (WEA 02)
	16:51	13	16:07 (vorh. WEA 01)	17:51	12	17:18 (vorh. WEA 03)	18:43	15	18:12 (vorh. WEA 07)	20:39	14	19:51 (vorh. WEA 05)	21:30			21:59	26	21:01 (WEA 02)
23	08:27		15:54 (vorh. WEA 01)	07:31		17:06 (vorh. WEA 03)	06:25		17:57 (vorh. WEA 07)	06:13		19:38 (vorh. WEA 05)	05:18			05:00		20:35 (WEA 02)
	16:53	15	16:09 (vorh. WEA 01)	17:53	10	17:16 (vorh. WEA 03)	18:45	15	18:12 (vorh. WEA 07)	20:41	11	19:49 (vorh. WEA 05)	21:32			21:59	26	21:01 (WEA 02)
24	08:26		15:53 (vorh. WEA 01)	07:29		17:07 (vorh. WEA 03)	06:23		17:56 (vorh. WEA 07)	06:10		19:40 (vorh. WEA 05)	05:16			05:00		20:36 (WEA 02)
	16:54	16	16:09 (vorh. WEA 01)	17:55	8	17:15 (vorh. WEA 03)	18:47	15	18:11 (vorh. WEA 07)	20:43	7	19:47 (vorh. WEA 05)	21:33			22:00	26	21:02 (WEA 02)
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		20:36 (WEA 02)
	16:56	17	16:10 (vorh. WEA 01)	17:56	3	17:13 (vorh. WEA 03)	18:49	14	18:11 (vorh. WEA 07)	20:45			21:35			22:00	26	21:02 (WEA 02)
26	08:23		15:53 (vorh. WEA 01)	07:24		17:16 (vorh. WEA 04)	06:18		17:57 (vorh. WEA 07)	06:06			05:14			05:01		20:36 (WEA 02)
	16:58	18	16:11 (vorh. WEA 01)	17:58	8	17:24 (vorh. WEA 04)	18:50	12	18:09 (vorh. WEA 07)	20:46			21:36			22:00	26	21:02 (WEA 02)
27	08:21		15:53 (vorh. WEA 01)	07:22		17:13 (vorh. WEA 04)	06:16		17:58 (vorh. WEA 07)	06:04			05:13			05:01		20:37 (WEA 02)
	17:00	19	16:12 (vorh. WEA 01)	18:00	12	17:25 (vorh. WEA 04)	18:52	10	18:08 (vorh. WEA 07)	20:48			21:38			21:59	25	21:02 (WEA 02)
28	08:20		15:53 (vorh. WEA 01)	07:20		17:12 (vorh. WEA 04)	06:13		18:01 (vorh. WEA 07)	06:02			05:12		20:41 (WEA 02)	05:02		20:37 (WEA 02)
	17:02	19	16:12 (vorh. WEA 01)	18:02	15	17:27 (vorh. WEA 04)	18:54	2	18:03 (vorh. WEA 07)	20:50			21:39	6	20:47 (WEA 02)	21:59	25	21:02 (WEA 02)
29	08:18		15:53 (vorh. WEA 01)				07:11			06:00			05:11		20:39 (WEA 02)	05:03		20:37 (WEA 02)
	17:04	19	16:12 (vorh. WEA 01)				19:56			20:52			21:40	10	20:49 (WEA 02)	21:59	26	21:03 (WEA 02)
30	08:17		15:54 (vorh. WEA 01)				07:08			05:58			05:09		20:37 (WEA 02)	05:03		20:38 (WEA 02)
	17:06	18	16:12 (vorh. WEA 01)				19:58			20:54			21:42	13	20:50 (WEA 02)	21:59	25	21:03 (WEA 02)
31	08:15		15:54 (vorh. WEA 01)				07:06						05:08		20:36 (WEA 02)			
	17:08	24	16:34 (vorh. WEA 02)				19:59						21:43	16	20:52 (WEA 02)			
Sonnenscheinstunden	253			274			367			419			491			507		
astr.max.mögl.Beschattung		195			288			305			194			45			729	

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)

Projekt:

Lehmden-Liethe

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEA**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			September			Oktober			November			Dezember
1	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)	21:24			20:19	4	19:51 (vorh. WEA 05)	19:07	12	18:37 (vorh. WEA 08)	16:57	8	16:05 (vorh. WEA 02)	16:14
2	05:05		20:38 (WEA 02)	05:44			06:37			07:29		18:24 (vorh. WEA 08)	07:26		15:57 (vorh. WEA 02)	08:20
	21:58	25	21:03 (WEA 02)	21:23			20:17			19:04	11	18:35 (vorh. WEA 08)	16:56	10	16:07 (vorh. WEA 02)	16:14
3	05:05		20:39 (WEA 02)	05:46			06:39			07:31		18:25 (vorh. WEA 08)	07:28		15:56 (vorh. WEA 02)	08:21
	21:58	24	21:03 (WEA 02)	21:21			20:14			19:02	8	18:33 (vorh. WEA 08)	16:54	12	16:08 (vorh. WEA 02)	16:13
4	05:06		20:39 (WEA 02)	05:48			06:41			07:33		18:27 (vorh. WEA 08)	07:30		15:55 (vorh. WEA 02)	08:23
	21:57	23	21:02 (WEA 02)	21:19			20:12			19:00	4	18:31 (vorh. WEA 08)	16:52	13	16:08 (vorh. WEA 02)	16:12
5	05:07		20:39 (WEA 02)	05:49			06:42			07:35		17:52 (vorh. WEA 04)	07:32		15:55 (vorh. WEA 02)	08:24
	21:57	23	21:02 (WEA 02)	21:17			20:10			18:57	6	17:58 (vorh. WEA 04)	16:50	14	16:09 (vorh. WEA 02)	16:12
6	05:08		20:40 (WEA 02)	05:51			06:44			07:36		17:49 (vorh. WEA 04)	07:34		15:31 (vorh. WEA 01)	08:25
	21:56	22	21:02 (WEA 02)	21:15			20:07			18:55	11	18:00 (vorh. WEA 04)	16:48	20	16:09 (vorh. WEA 02)	16:11
7	05:09		20:41 (WEA 02)	05:53			06:46			07:38		17:46 (vorh. WEA 04)	07:36		15:29 (vorh. WEA 01)	08:27
	21:56	21	21:02 (WEA 02)	21:13			20:05			18:52	15	18:01 (vorh. WEA 04)	16:46	24	16:09 (vorh. WEA 02)	16:11
8	05:10		20:41 (WEA 02)	05:54			06:48			07:40		17:45 (vorh. WEA 04)	07:38		15:27 (vorh. WEA 01)	08:28
	21:55	21	21:02 (WEA 02)	21:11			20:03			18:50	16	18:01 (vorh. WEA 04)	16:44	27	16:08 (vorh. WEA 02)	16:10
9	05:11		20:42 (WEA 02)	05:56			06:49			07:42		17:44 (vorh. WEA 04)	07:40		15:26 (vorh. WEA 01)	08:29
	21:54	20	21:02 (WEA 02)	21:10			20:00			18:48	18	18:02 (vorh. WEA 04)	16:43	27	16:07 (vorh. WEA 02)	16:10
10	05:12		20:43 (WEA 02)	05:58			06:51			07:44		17:44 (vorh. WEA 04)	07:42		15:26 (vorh. WEA 01)	08:30
	21:53	19	21:02 (WEA 02)	21:08			19:58			18:45	18	18:02 (vorh. WEA 04)	16:41	25	16:06 (vorh. WEA 02)	16:10
11	05:13		20:43 (WEA 02)	05:59			06:53			07:45		17:44 (vorh. WEA 04)	07:43		15:25 (vorh. WEA 01)	08:32
	21:53	18	21:01 (WEA 02)	21:06			19:55			18:43	18	18:02 (vorh. WEA 04)	16:39	24	16:05 (vorh. WEA 02)	16:10
12	05:14		20:44 (WEA 02)	06:01			06:55			07:47		17:44 (vorh. WEA 04)	07:45		15:25 (vorh. WEA 01)	08:33
	21:52	16	21:00 (WEA 02)	21:04			19:53			18:41	17	18:01 (vorh. WEA 04)	16:38	18	15:43 (vorh. WEA 01)	16:09
13	05:15		20:45 (WEA 02)	06:03			06:56			07:49		17:45 (vorh. WEA 04)	07:47		15:25 (vorh. WEA 01)	08:34
	21:51	14	20:59 (WEA 02)	21:01			19:50			18:38	16	18:01 (vorh. WEA 04)	16:36	19	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
14	05:16		20:46 (WEA 02)	06:04			06:58			07:51		17:45 (vorh. WEA 04)	07:49		15:25 (vorh. WEA 01)	08:35
	21:50	12	20:58 (WEA 02)	20:59			19:48			18:36	14	17:59 (vorh. WEA 04)	16:34	19	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
15	05:18		20:48 (WEA 02)	06:06			07:00			07:53		17:46 (vorh. WEA 04)	07:51		15:25 (vorh. WEA 01)	08:36
	21:49	9	20:57 (WEA 02)	20:57			19:46			18:34	11	17:57 (vorh. WEA 04)	16:33	19	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
16	05:19			06:08			07:01		18:48 (vorh. WEA 07)	07:55		17:48 (vorh. WEA 04)	07:53		15:26 (vorh. WEA 01)	08:36
	21:48			20:55			19:43	9	18:57 (vorh. WEA 07)	18:32	6	17:54 (vorh. WEA 04)	16:31	18	15:44 (vorh. WEA 01)	16:09
17	05:20			06:10			07:03		18:45 (vorh. WEA 07)	07:56		17:40 (vorh. WEA 03)	07:55		15:26 (vorh. WEA 01)	08:37
	21:46			20:53			19:41	12	18:57 (vorh. WEA 07)	18:29	5	17:45 (vorh. WEA 03)	16:30	17	15:43 (vorh. WEA 01)	16:10
18	05:22			06:11			07:05		18:44 (vorh. WEA 07)	07:58		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)	16:29	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)	07:58		15:28 (vorh. WEA 01)	08:39
	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)	16:27	15	15:43 (vorh. WEA 01)	16:10
20	05:24			06:15		19:43 (vorh. WEA 06)	07:08		18:42 (vorh. WEA 07)	08:02		17:36 (vorh. WEA 03)	08:00		15:29 (vorh. WEA 01)	08:39
	21:43			20:47	12	19:55 (vorh. WEA 06)	19:33	16	18:58 (vorh. WEA 07)	18:23	12	17:48 (vorh. WEA 03)	16:26	13	15:42 (vorh. WEA 01)	16:10
21	05:26			06:17		19:41 (vorh. WEA 06)	07:10		18:43 (vorh. WEA 07)	08:04		17:36 (vorh. WEA 03)	08:02		15:31 (vorh. WEA 01)	08:40
	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)	16:25	10	15:41 (vorh. WEA 01)	16:11
22	05:27			06:18		19:40 (vorh. WEA 06)	07:12		18:43 (vorh. WEA 07)	08:06		17:36 (vorh. WEA 03)	08:03		15:33 (vorh. WEA 01)	08:41
	21:40			20:42	16	19:56 (vorh. WEA 06)	19:29	14	18:57 (vorh. WEA 07)	18:18	12	17:48 (vorh. WEA 03)	16:23	7	15:40 (vorh. WEA 01)	16:11
23	05:29			06:20		19:40 (vorh. WEA 06)	07:14		18:44 (vorh. WEA 07)	08:07		17:37 (vorh. WEA 03)	08:05			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)	16:22			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		19:39 (vorh. WEA 06)	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	18	19:57 (vorh. WEA 05)	19:19			17:10			16:19			16:14
27	05:35			06:27		19:39 (vorh. WEA 06)	07:21		18:31 (vorh. WEA 08)	07:15			08:12			08:42
	21:33			20:31	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19:16	1	18:32 (vorh. WEA 08)	17:08			16:18			16:14
28	05:36			06:29		19:39 (vorh. WEA 06)	07:22		18:27 (vorh. WEA 08)	07:17			08:14			08:43
	21:31			20:29	17	19:56 (vorh. WEA 05)	19:14	8	18:35 (vorh. WEA 08)	17:06			16:17			16:15
29	05:38			06:30		19:41 (vorh. WEA 06)	07:24		18:26 (vorh. WEA 08)	07:19			08:15			08:43
	21:29			20:26	15	19:56 (vorh. WEA 05)	19:12	10	18:36 (vorh. WEA 08)	17:03			16:16			16:16
30	05:39			06:32		19:42 (vorh. WEA 06)	07:26		18:25 (vorh. WEA 08)	07:21			08:17			08:43
	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)				07:23						08:43
	21:26			20:22	9	19:54 (vorh. WEA 05)				16:59						16:18
Sonnenscheinstunden	509			458			382			329			261			236
astr.max.mögl.Beschattung		292			190			149			277			375		

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

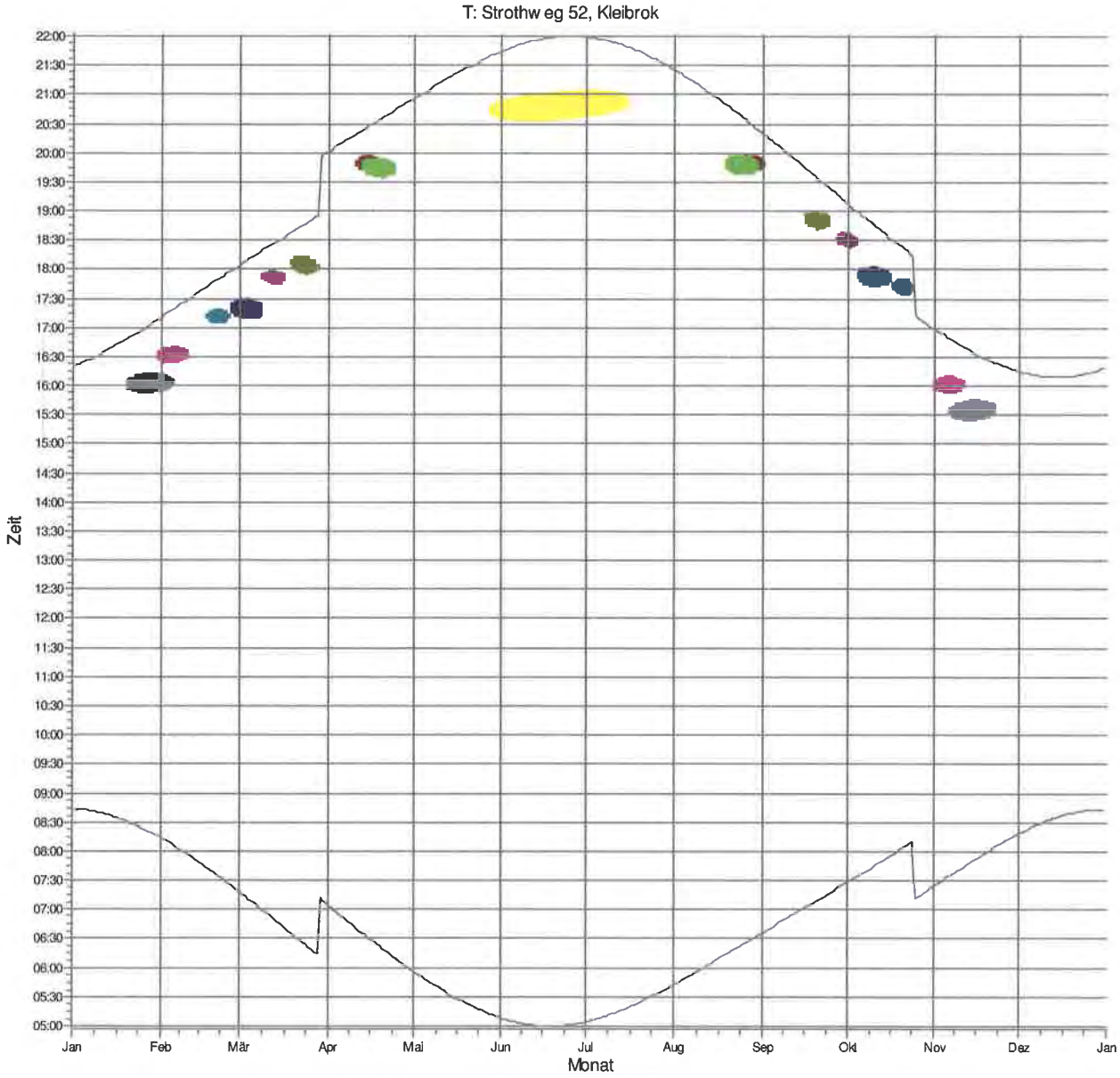
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
Lehmden-Liethe

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

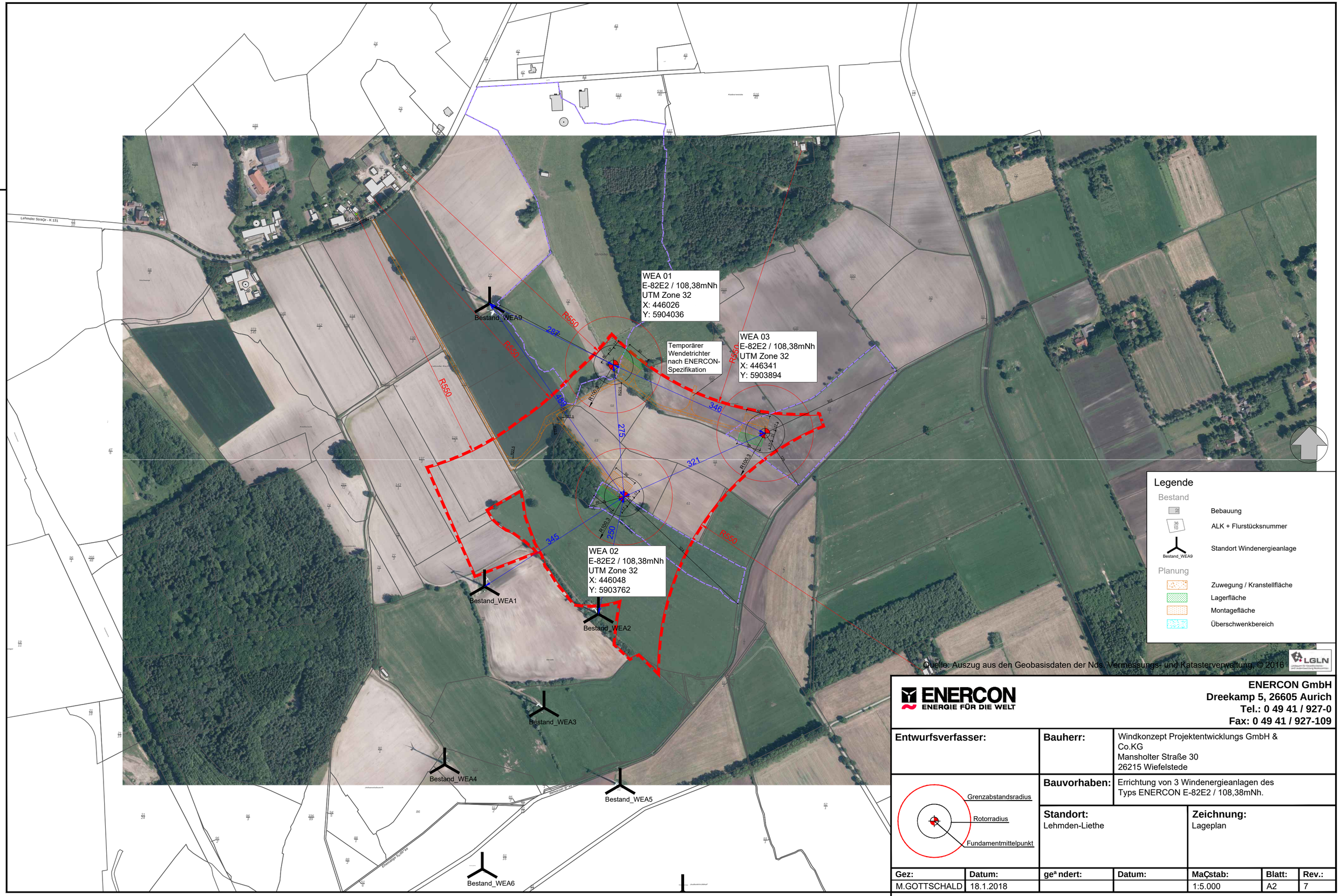
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung durch 3 gepl. WEA E-82 E2 (TES) und 9 vorh. WEA**Schattenrezeptor:** T - Strothweg 52, Kleibrok



WEA

- WEA 02: Enercon E-82 E2 TES (2,3 MW)
- vorh. WEA 01: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 02: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 03: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 04: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 05: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 06: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 07: NEG Micon NM52
- vorh. WEA 08: NEG Micon NM52



ENERCON
ENERGIE FÜR DIE WELT

ENERCON GmbH
Dreekamp 5, 26605 Aurich
Tel.: 0 49 41 / 927-0
Fax: 0 49 41 / 927-109

Entwurfsverfasser:	**Bauherr:**	Windkonzept Projektentwicklungs GmbH & Co.KG Mansholter Straße 30 26215 Wiefelstede	
Grenzabstandsradius Rotorradius Fundamentmittelpunkt	**Bauvorhaben:**	Errichtung von 3 Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-82E2 / 108,38mNh.	
	Standort: Lehmden-Liethe	**Zeichnung:** Lageplan	

Gez:	Datum:	geª ndert:	Datum:	MaÇstab:	Blatt:	Rev.:
M.GOTTSCHALD	18.1.2018			1:5.000	A2	7

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 BImSchG-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 BImSchG-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 BImSchG-Antrag beigefügt.

UVP

Die Unterlagen zur standortbezogenen Prüfung der Umweltverträglichkeit der geplanten Windenergieanlagen sind bereits im Rahmen des BImSchG-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

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 40

3.6.1 Künftige Situation mit den geplanten WEA 41

3.6.2 Bewertung der Darstellung der normierten Feldstärkenverteilungen 42

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..... 60

7.2 Geplante Situation 62

7.3 Beurteilung der verschiedenen Überflugs-Szenarien:..... 68

Anhang A: Abkürzungen 70

Anhang B: Technische Parameter der geplanten WEA.....71

Anhang C: Koordinaten 72

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.

1 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.

1.1 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.

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.

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

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.

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.

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.

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-

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.

men zur Flugsicherung möglich ist – nicht erfolgt und sind damit auf alle Radarsysteme dieses Typs oder vergleichbarer Systeme anwendbar.

Eine Überprüfung 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:

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.

- 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.
- 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:

a. Jede Windenergieanlage, unabhängig von ihrer Dimension und Rotorblattform, 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

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.

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.

b. Beim Überflug über Windparks oder über mehrere räumlich eng angeordnete 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.

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.

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)”

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.

- 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

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.

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 (Radarrückstreuquerschnitt) 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.

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.

Bei Radaranlagen der Flugsicherung wird für eine sichere Flugzielerfassung eine Wahrscheinlichkeit ($P_{D\ LFZ}$) 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.

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.

2 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.

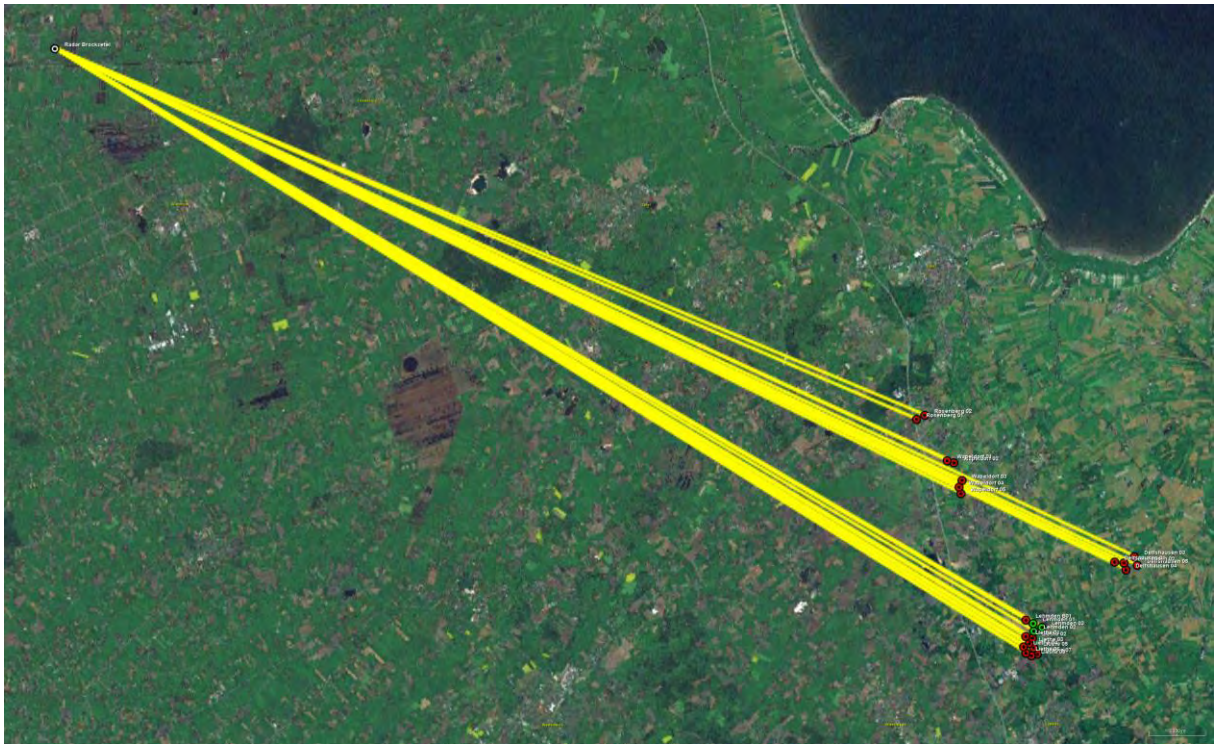


Abbildung 1: Grafische Übersicht auf die gekennzeichneten Windenergieanlagen (rot=Bestand, grün=Planung). Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. des Radars Brockzetel sind durch gelbe Linien gekennzeichnet. Das Planungsgebiet ist im rechten unteren Bildbereich zu sehen.

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.

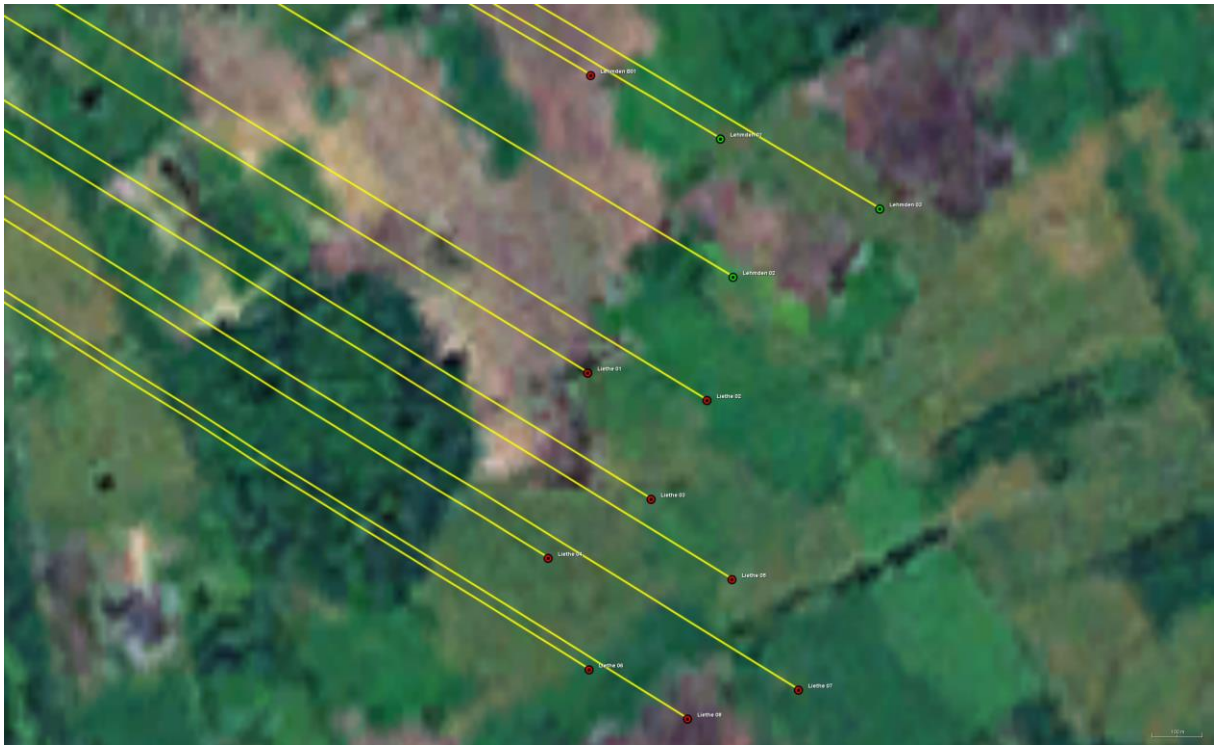


Abbildung 2: Grafische Detailansicht auf die geplanten Windenergieanlagen (grün, im Bild rechts oben)

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.

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.

Ebenfalls sind die Forderungen bzw. Empfehlungen gemäß des Dokuments "EUROCONTROL 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.

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.

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:

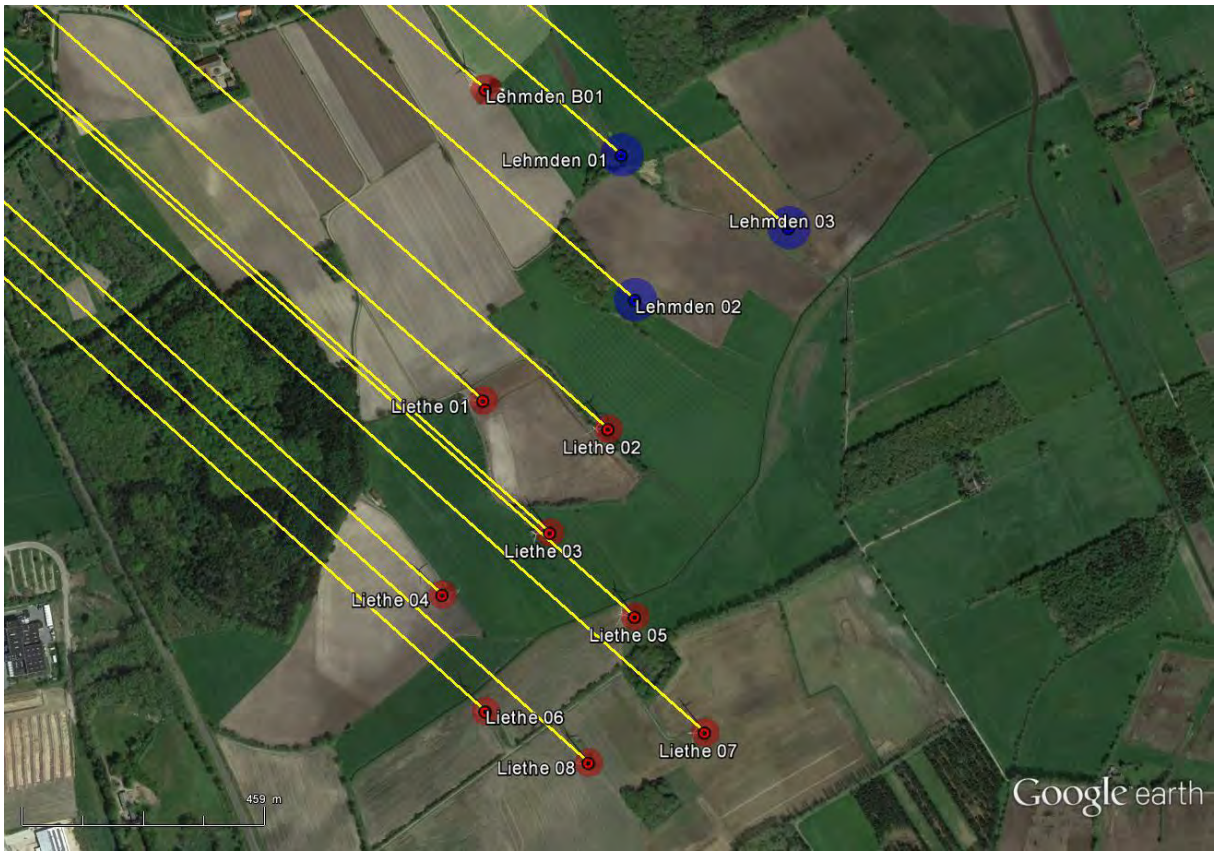


Abbildung 3: Detailübersicht der geplanten Windenergieanlagen (blau) sowie der Bestandsanalgen (rot). Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. der Radaranlage Wittmund sind gelb dargestellt.

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen (blau) sowie der Bestandsanalgen (rot) sind gekennzeichnet. Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. des Radars Wittmund sind gelb gekennzeichnet.

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.

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 Lehmden							
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 Delfshausen							
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.

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.

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 m^2 ausreichend gering sind.

Eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % für ein LFZ mit einem RQS von 3 m^2 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).

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.

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 m^2 (Klasse Cessna oder größer) führen. Eine Fremdabschaltung für die geplanten WEAs ist daher nicht notwendig.

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.

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

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 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

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.

folgender Reichweitenminderungen zu erarbeiten und, soweit erforderlich, Maßnahmen zu deren Beseitigung und deren Wirksamkeit aufzuzeigen.

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.

3.2 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 DASA/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.

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.

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.

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.

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

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.

3.3 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.

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.

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.

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.

3.4 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 quer gestellter Gondeldimension und einer Rotororientierung gewählt, bei der die Rotorachse auf den Radarsensor zeigt.

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.

3.4.1 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.

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.

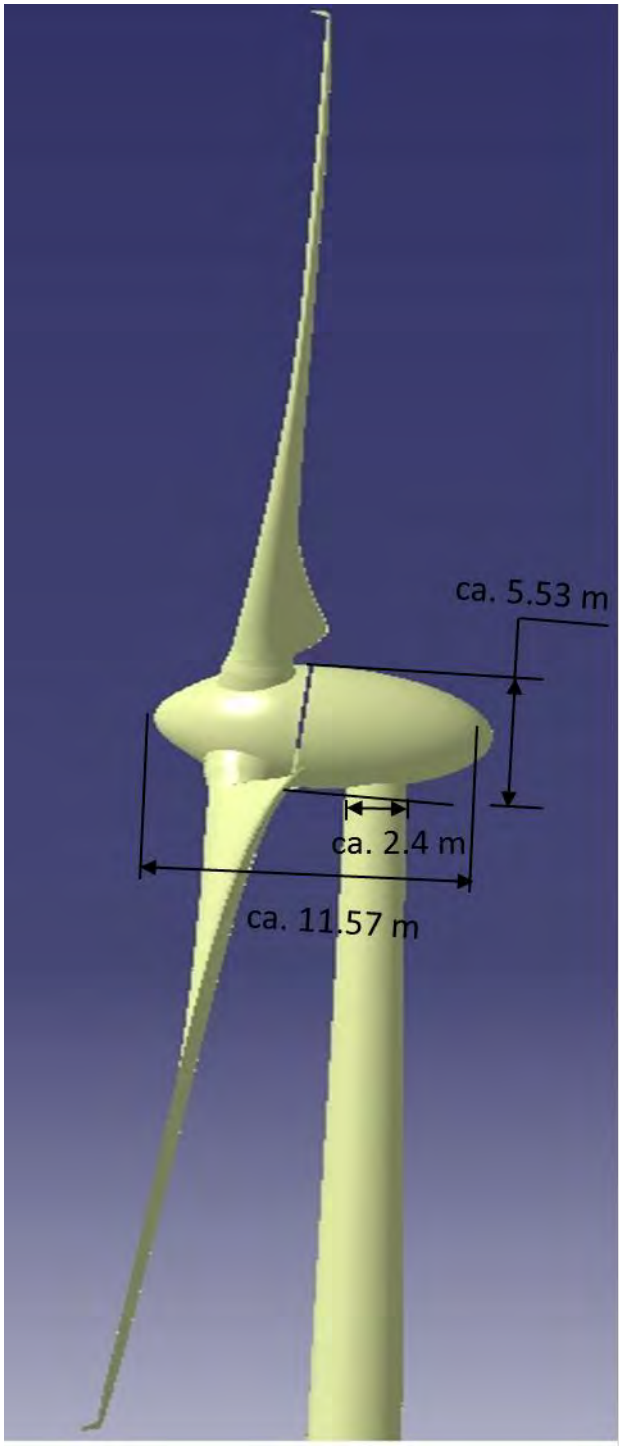


Abbildung 4: Schematische Objektgeometrie für die geplante WEA-Bauform Enercon E-82 E2 mit ca. 82 m Rotor, wie für die Analysen berücksichtigt

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.

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.

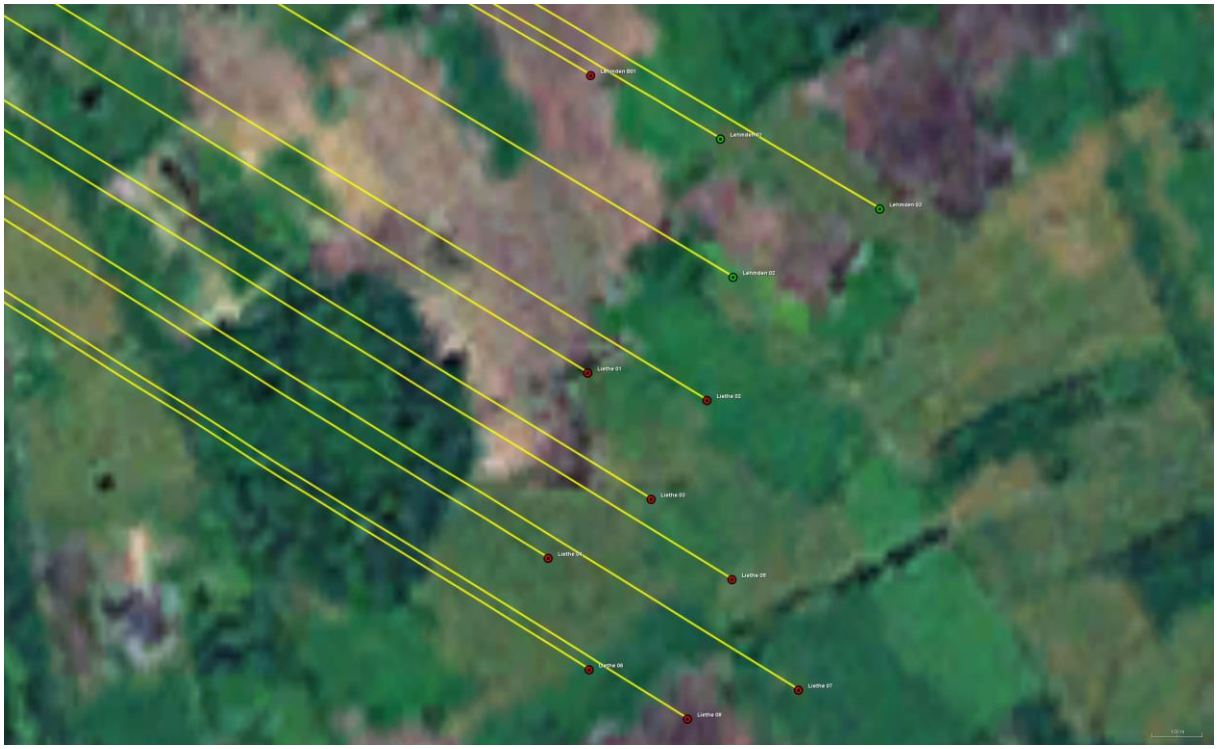


Abbildung 6: Detailansicht der Standorte der geplanten, grün gekennzeichneten Windenergieanlagen. Die Einstrahlungsrichtungen bzgl. des Radars Brockzetel sind gelb gekennzeichnet.

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.

3.5 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

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.

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 °.

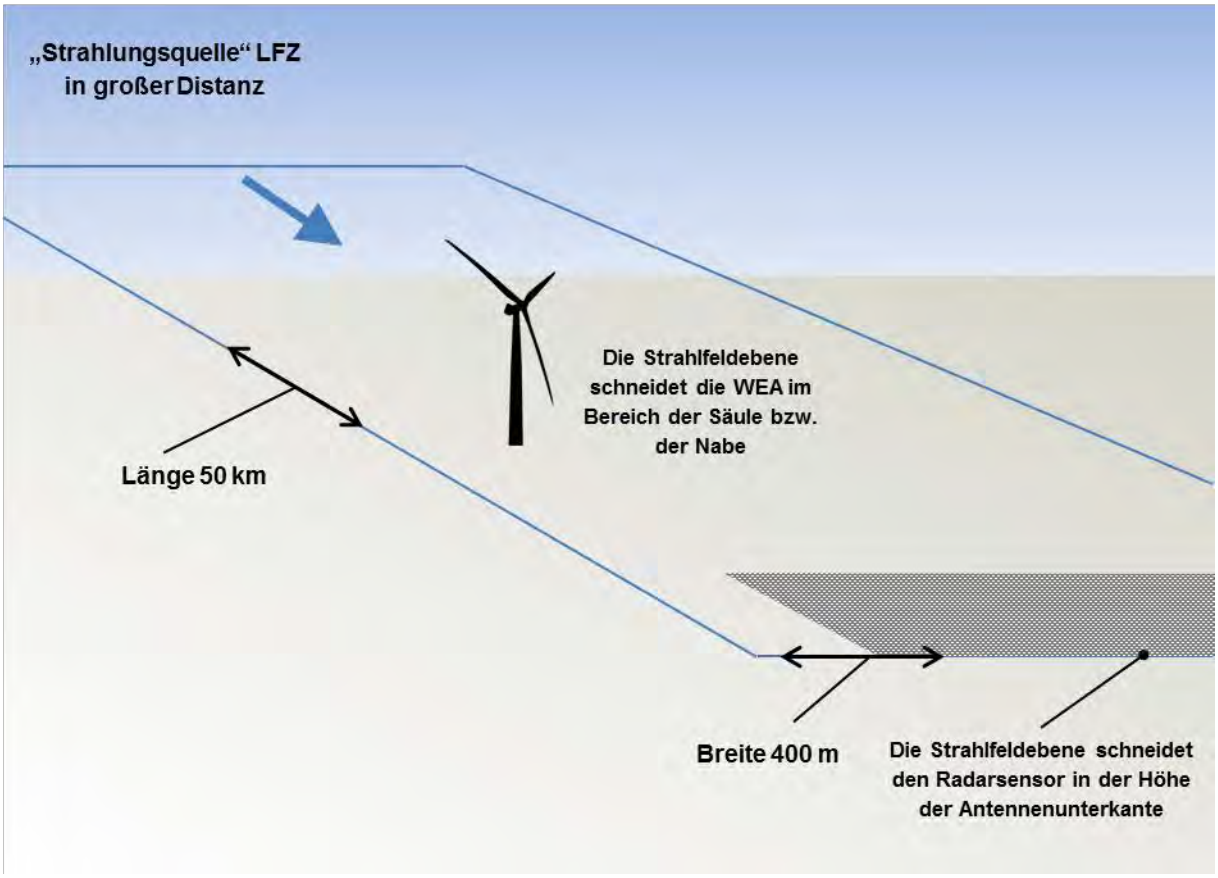


Abbildung 7: Schematische Darstellung: Anordnung von Radar und WEA sowie Lage des in dieser Untersuchung dargestellten Luftraums mit einer Ausdehnung von (hier) 50 km x 400 m Breite. Das LFZ wird in einer Distanz von bis zu 130 NM angenommen.

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

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.

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.

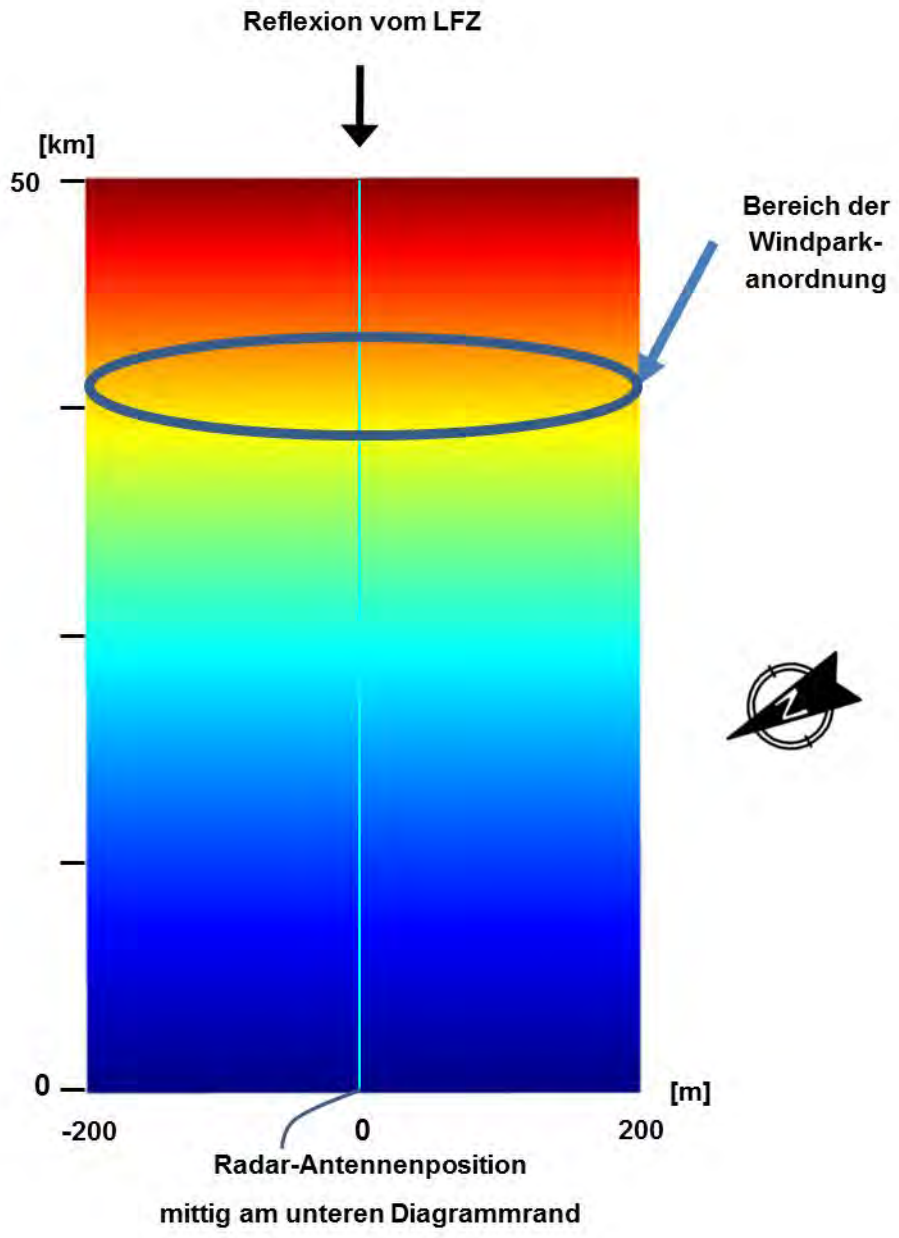


Abbildung 8: Feldgebiet von 50 km x 400 m in der schematischen Übersicht für das Radar Brockzetel

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.

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.

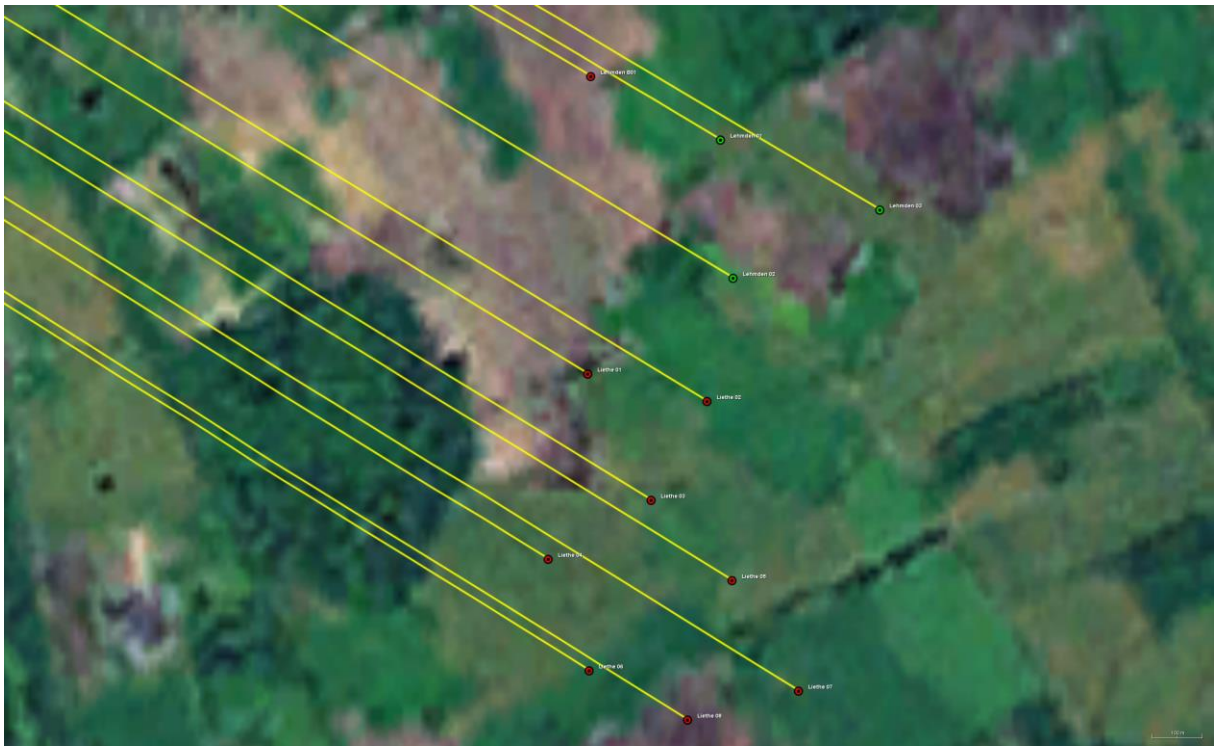


Abbildung 9: Untersuchte Planungsstandorte (grün) sowie Bestandsanlagen (rot) mit Radarbezug (gelb)

Die 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)

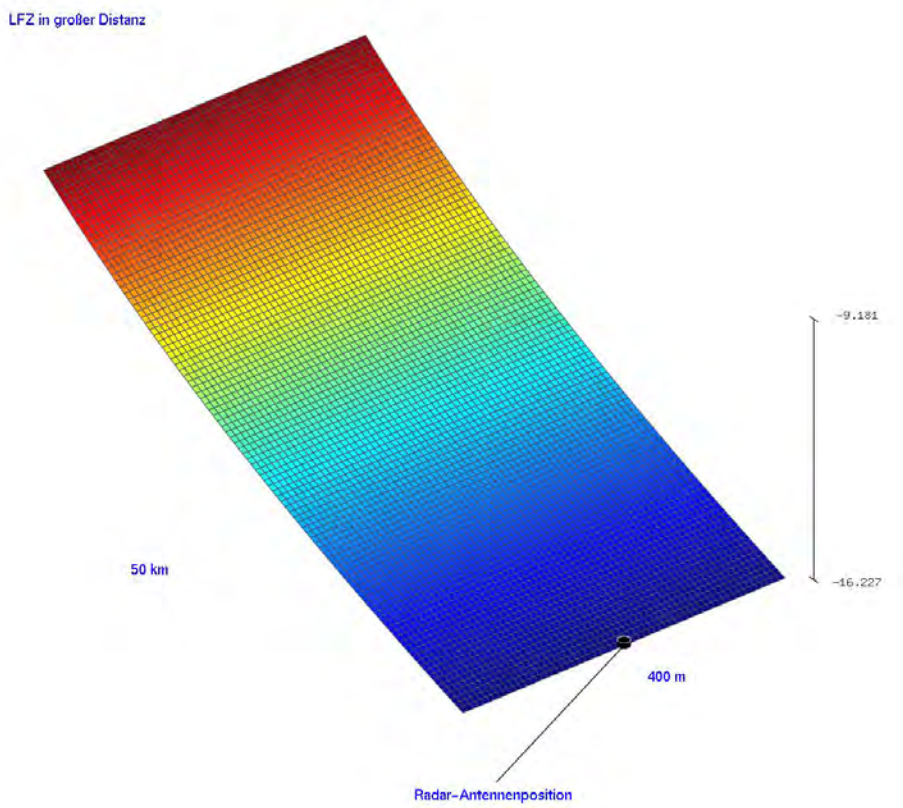


Abbildung 10: Das dargestellte Raumgebiet mit einer Elevation von 0,2° ohne WEA-Einfluss sowie ohne Berücksichtigung der Topografie bzw. der relevanten Höhenunterschiede zwischen dem Radarstandort und den geplanten WEA-Standorten in der Konturdarstellung der normierten Feldstärkenverteilung für die Betriebsfrequenz 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.

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.

3.6.1 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.

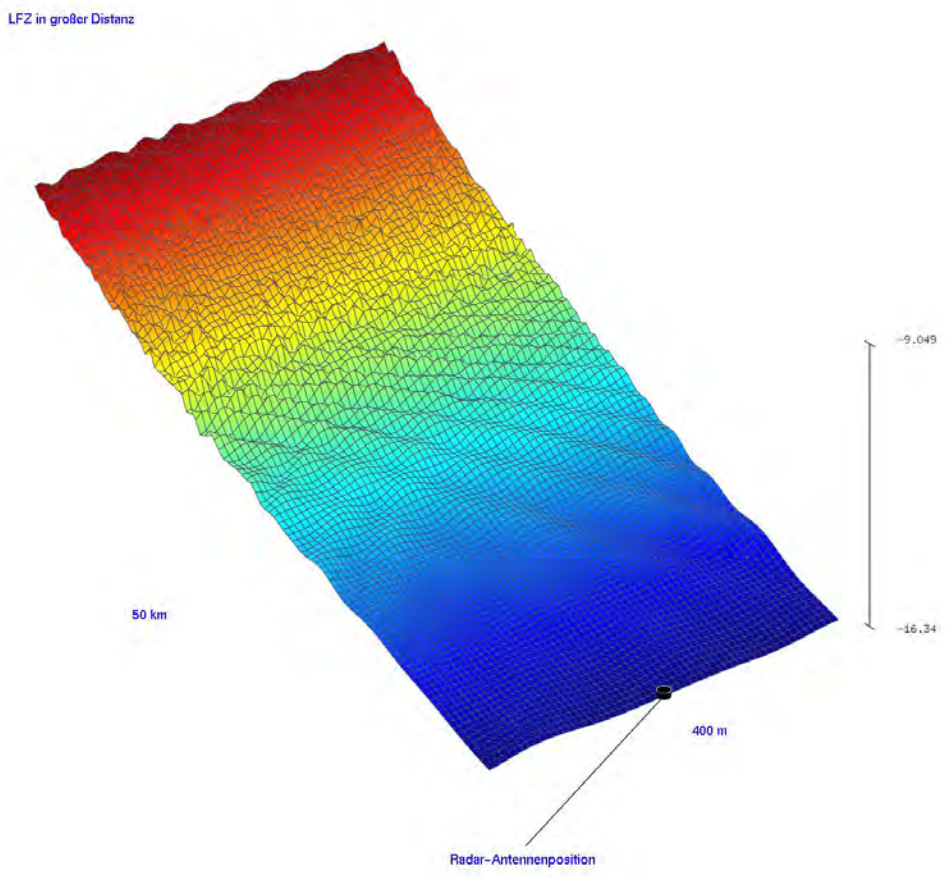


Abbildung 11: Reflexions- und Streufeldausbildung für die geplanten Windenergieanlagen als Elffach-Anordnung im Einflussbereich der Radaranlage Brockzetel mit Berücksichtigung der Topografie

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.

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.

3.6.2 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.

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.

3.6.3 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.

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.

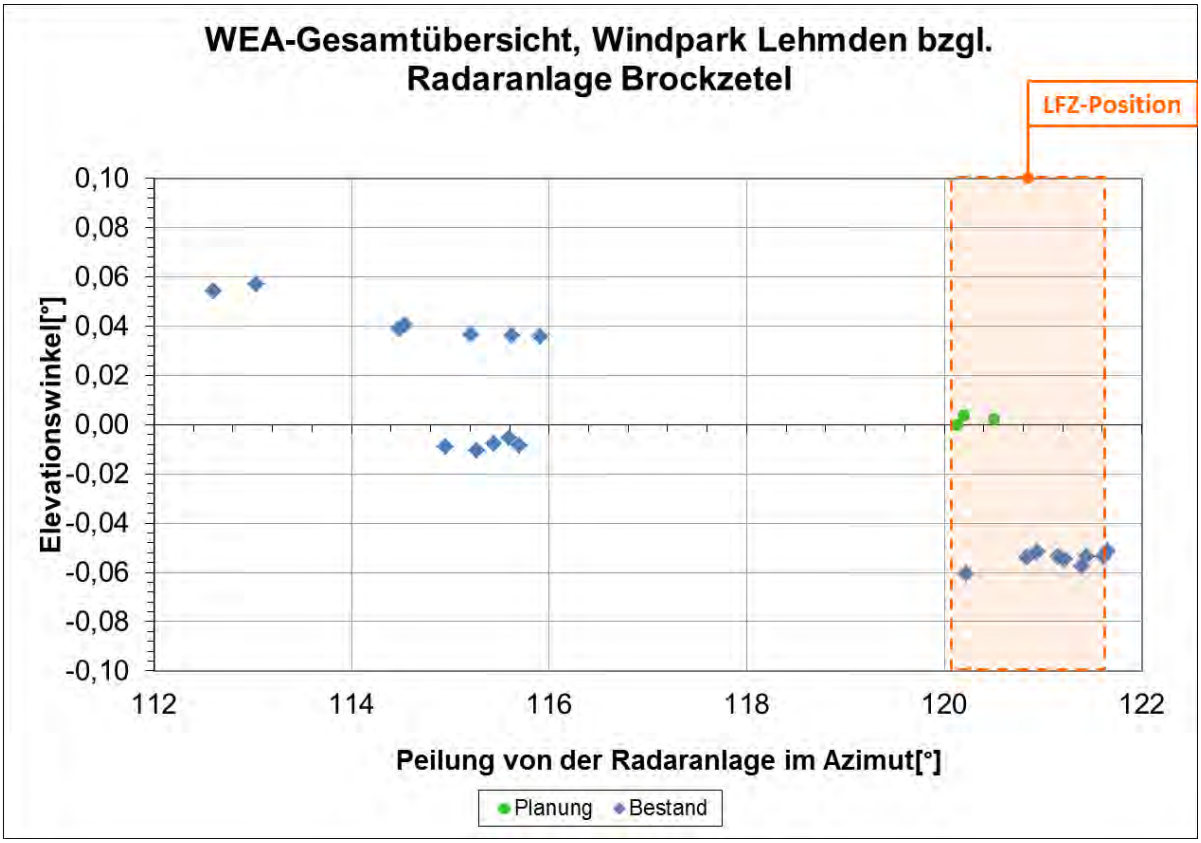


Abbildung 12: Perspektive zur Gondelanordnung gemäß Azimut und Elevation für die Position des Radars Brockzetel. Der Bereich der analysierten Anordnung ist orange gekennzeichnet.

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

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.

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.

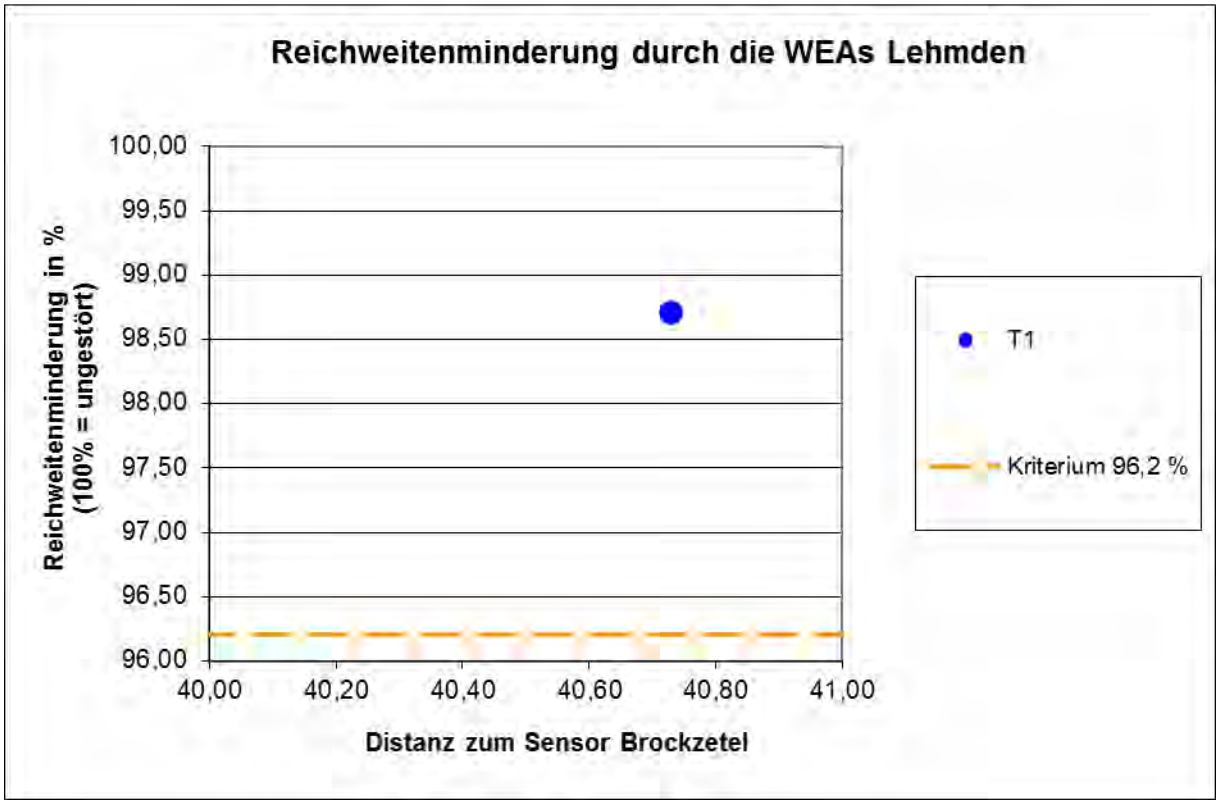


Abbildung 13: Übersicht über die zu erwartende Reichweitenreduktion bei den angegebenen WEA-Konstellationen mit Berücksichtigung der Topografie

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.

4 Aufgabenbeschreibung FS-Radar Wittmund

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 m^2 und 3 m^2 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

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.

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 LFZ-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.

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.

6 Radarquerschnittanalyse

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 P_i die Leistungsdichte auf dem Radarziel und P_s 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.

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.

Zur Gegenüberstellung mit einer WEA sind zur Orientierung typische RQS-Werte von Objekten nachstehend angegeben:

Vogel ≈ 0,01 m^2

Mensch ≈ 1 m^2

Einmotoriges Sportflugzeug … leichtes Jagdflugzeug < 3 m^2

schweres Kampfflugzeug < 5 m^2

Verkehrsflugzeug ≈ 40 m^2

Jumbojet / A 380 ≈ 100 m^2

Für ein großes Kampfflugzeug kann in dem Zusammenhang ein RQS von 5 bis 6 m^2 angegeben werden. Ein Transportflugzeug zeigt einen RQS in der Größenordnung von ca. 100 m^2, ein kleines Passagierflugzeug zeigt einen RQS von ca. 10 m^2, ein Mensch/Ultraleichtfluggerät zeigt einen RQS in der Größenordnung von ca. 1 m^2.

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.

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.

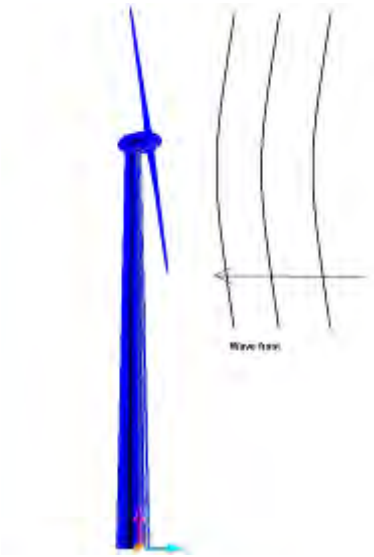


Abbildung 14: Schemabild zur Wellenfront.

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 $RQS_{dyn.}$ 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 nachfol-

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.

genden 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.

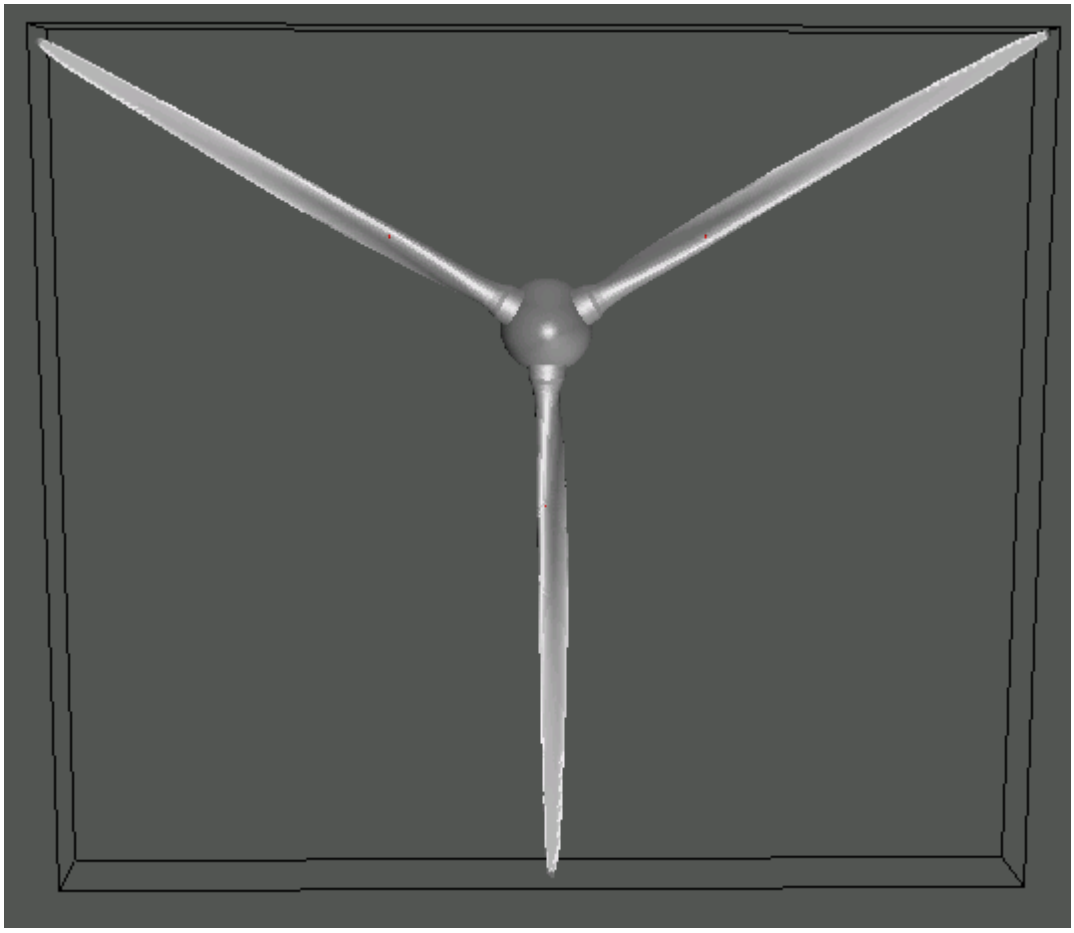


Abbildung 15: Rotoransicht bei 0° Winkel zwischen Rotorachse und Bezugsrichtung zum Radar

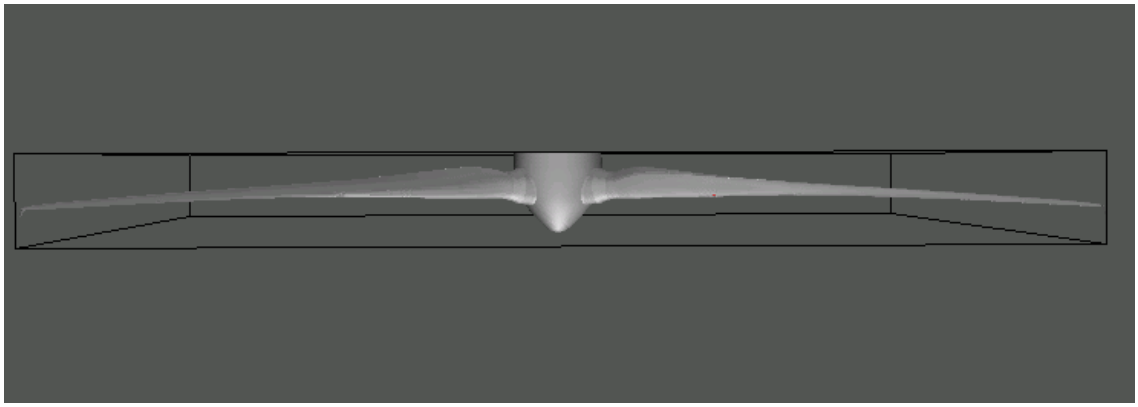


Abbildung 16: Rotoransicht bei 90° Winkel zwischen Rotorachse und Bezugsrichtung zum Radar

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.

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.

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.

Enercon E-82 E2:

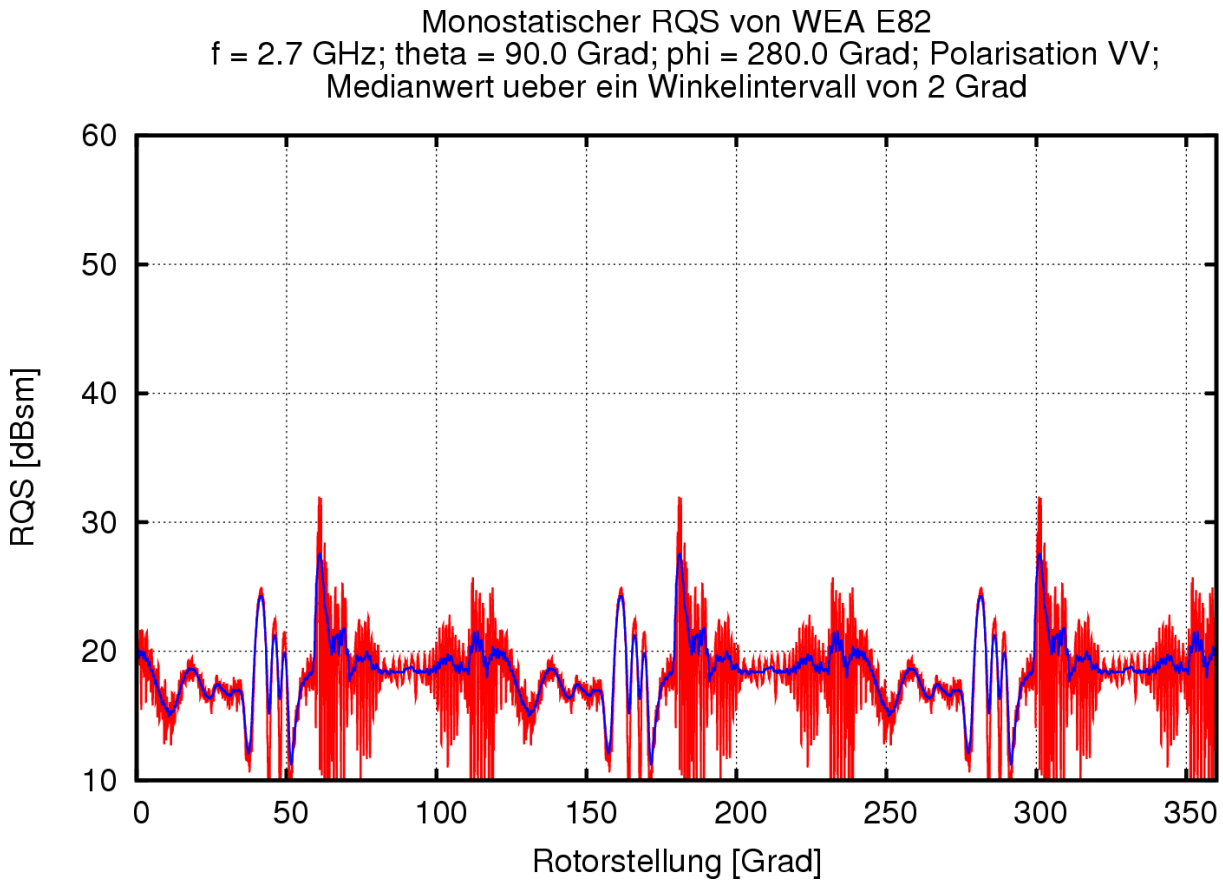


Abbildung 17: $RQS_{dyn.}$ über eine Rotordrehung für den geplanten Typ Enercon E-82 E2

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.

7 Bewertung des Gesamteinflusses der WEA-Gruppe 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 m^2 bzw. 3 m^2 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 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 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.

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.

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.

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.

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.

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.

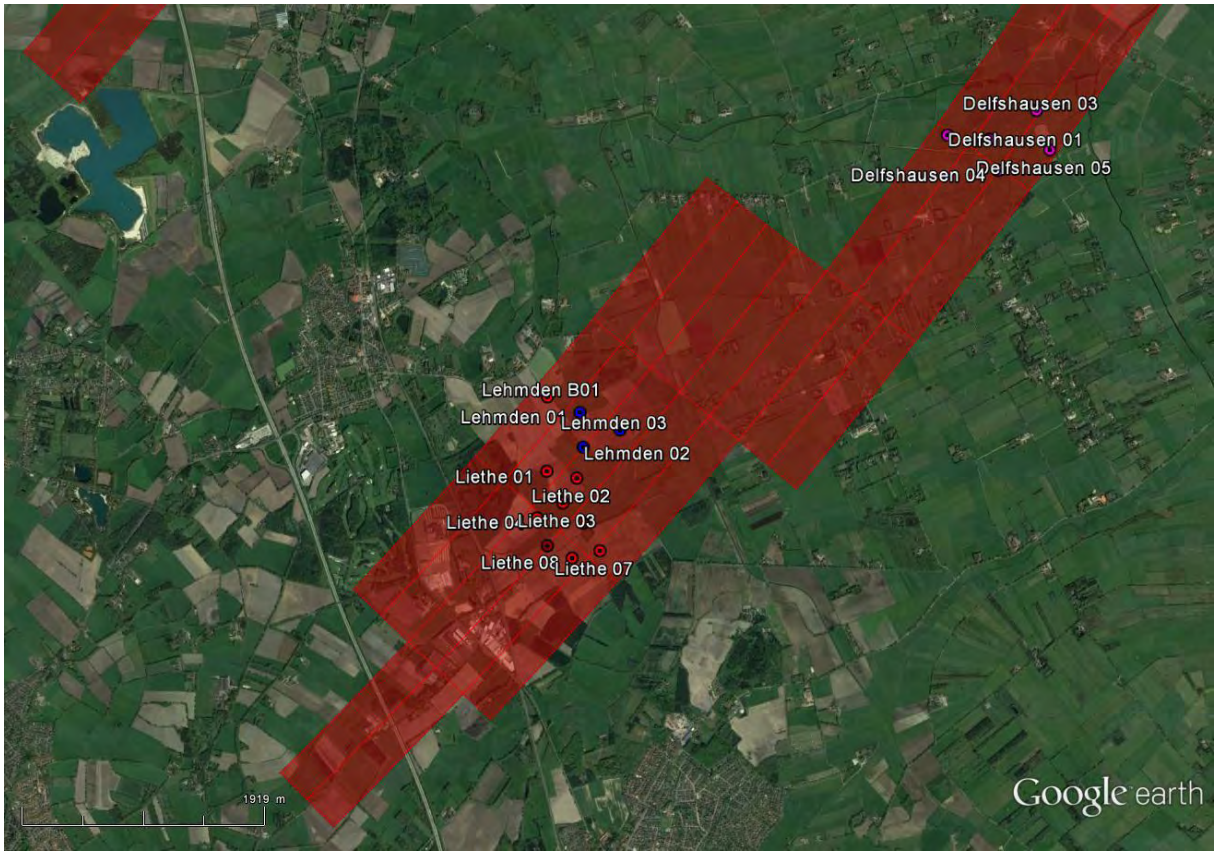


Abbildung 18: Übersicht über die Gesamtanordnung der geplanten WEA (blau) sowie der Vorbelastung (rot/magenta). Die betroffenen DCM-Zellen bezüglich des Radars Wittmund sind rot gekennzeichnet. Die Ortskreise um jede WEA sind in der jeweiligen Farbe visualisiert.

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.

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 m^2 ist in Abbildung 19 dargestellt. Die Abbildung 20 zeigt die Darstellungswahrscheinlichkeit eines LFZ mit einem Radarrückstreuquerschnitt von 3 m^2.

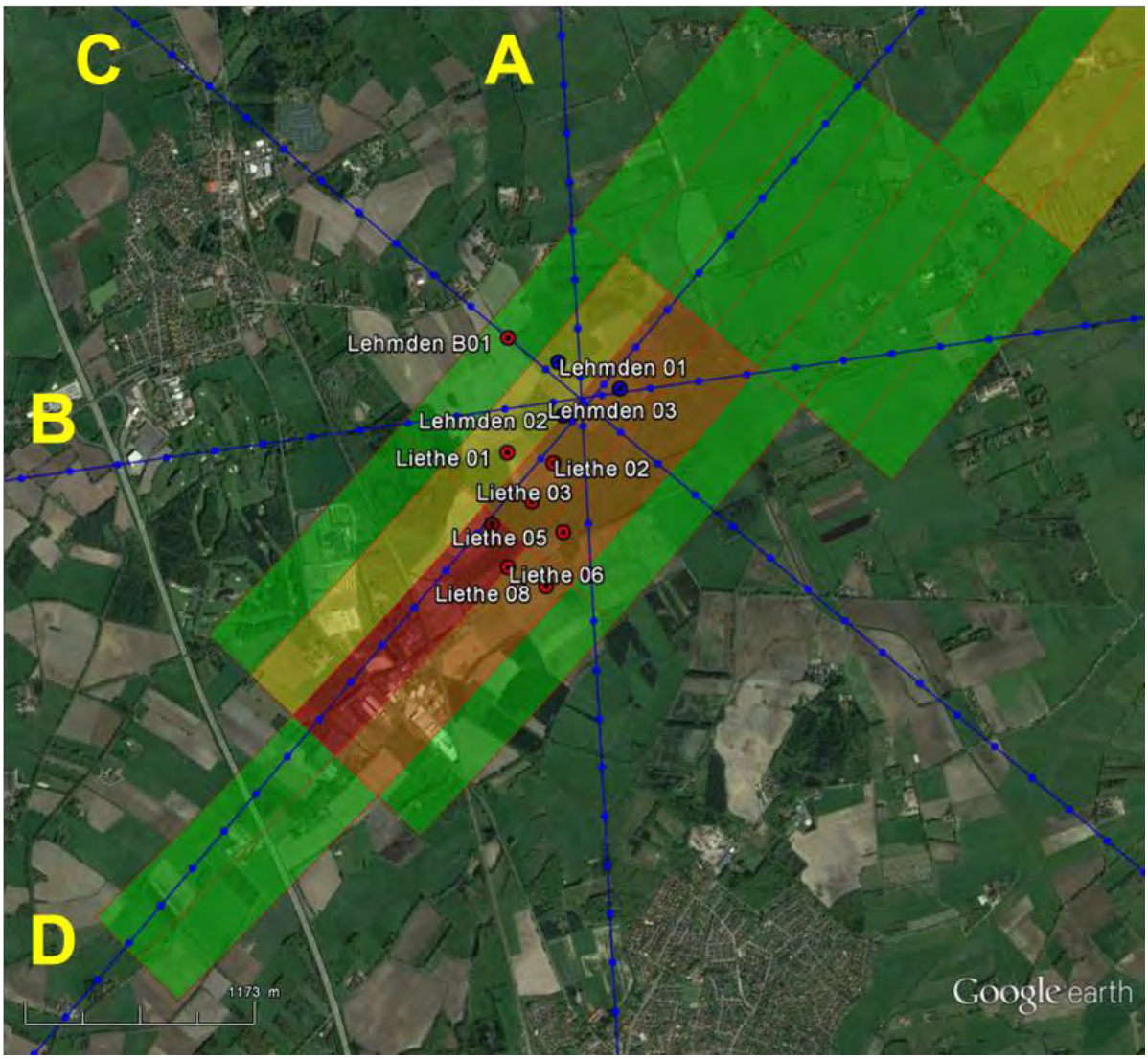


Abbildung 19: Übersicht über die geplante Situation. Farbig kodiert sind die DCM-Zellen nach der Wahrscheinlichkeit der Darstellung eines **LFZ mit einem RQS von 1 m^2.** Zusätzlich sind die „Worst-Case"-Überflugpfade durch blaue Linien dargestellt. Die Ermittlung der Zielverlustwahrscheinlichkeit erfolgt an den blauen Punkten.

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.

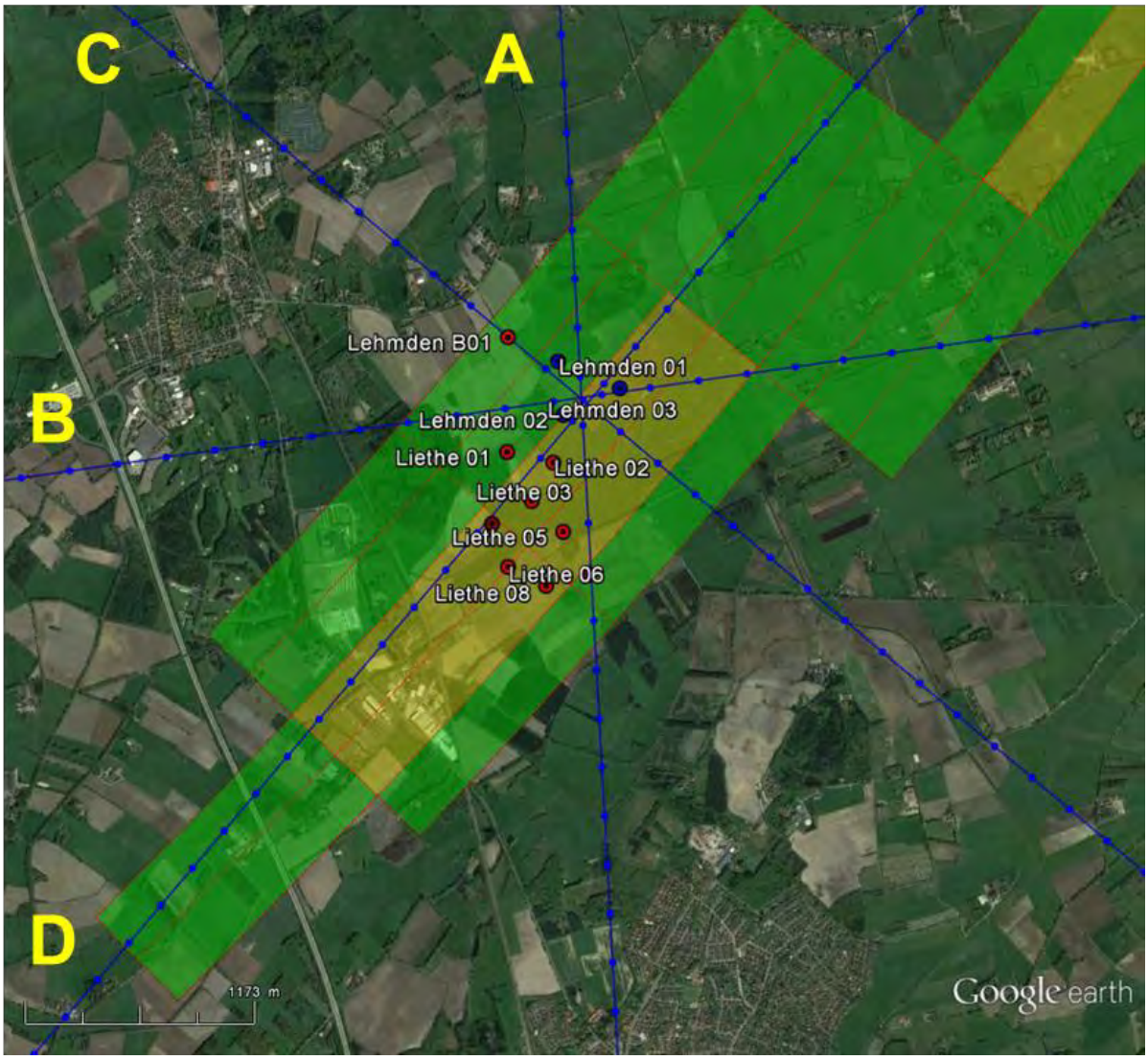


Abbildung 20: Übersicht über die geplante Situation. Farbig kodiert sind die DCM-Zellen nach der Wahrscheinlichkeit der Darstellung eines **LFZ mit einem RQS von 3 m²**. Zusätzlich sind die „Worst-Case"-Überflugpfade durch blaue Linien dargestellt. Die Ermittlung der Zielverlustwahrscheinlichkeit erfolgt 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:

- A = Diagonal A
- B = Diagonal B
- C = 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 m^2 auf. Für ein LFZ mit einem RQS von 3 m^2 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 m^2 auf. Für ein LFZ mit einem RQS von 3 m^2 liegt bei keiner Detektionen eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % vor.

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.

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 m^2 auf. Für ein LFZ mit einem RQS von 3 m^2 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 m^2 auf. Für ein LFZ mit einem RQS von 3 m^2 liegt bei keiner Detektionen eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % vor.

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.

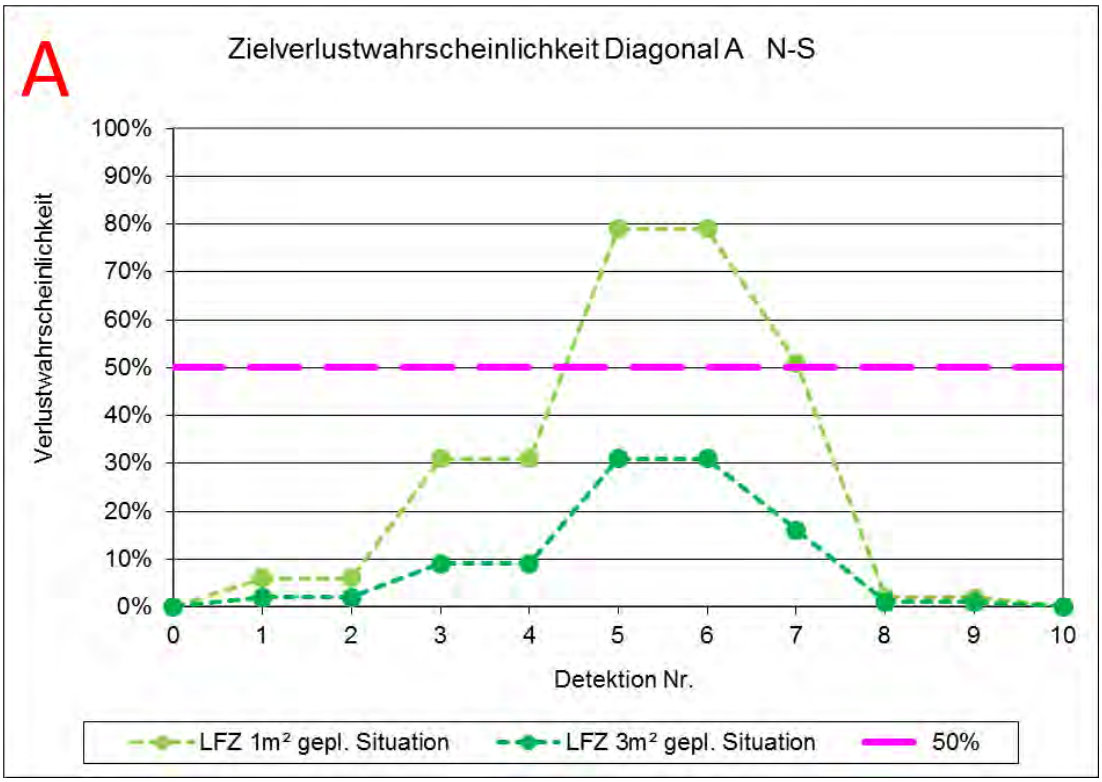


Abbildung 21: Zielverlustwahrscheinlichkeit bei der jeweiligen Detektion (Pfad A)

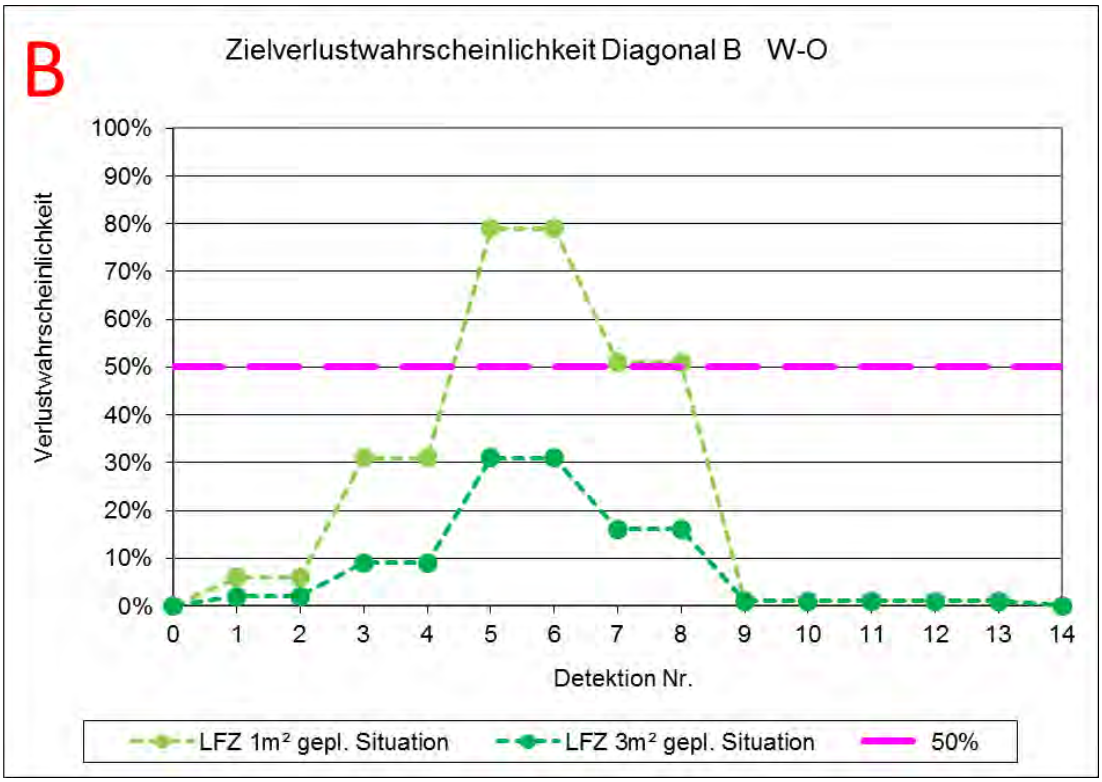


Abbildung 22: Zielverlustwahrscheinlichkeit bei der jeweiligen Detektion (Pfad B)

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.

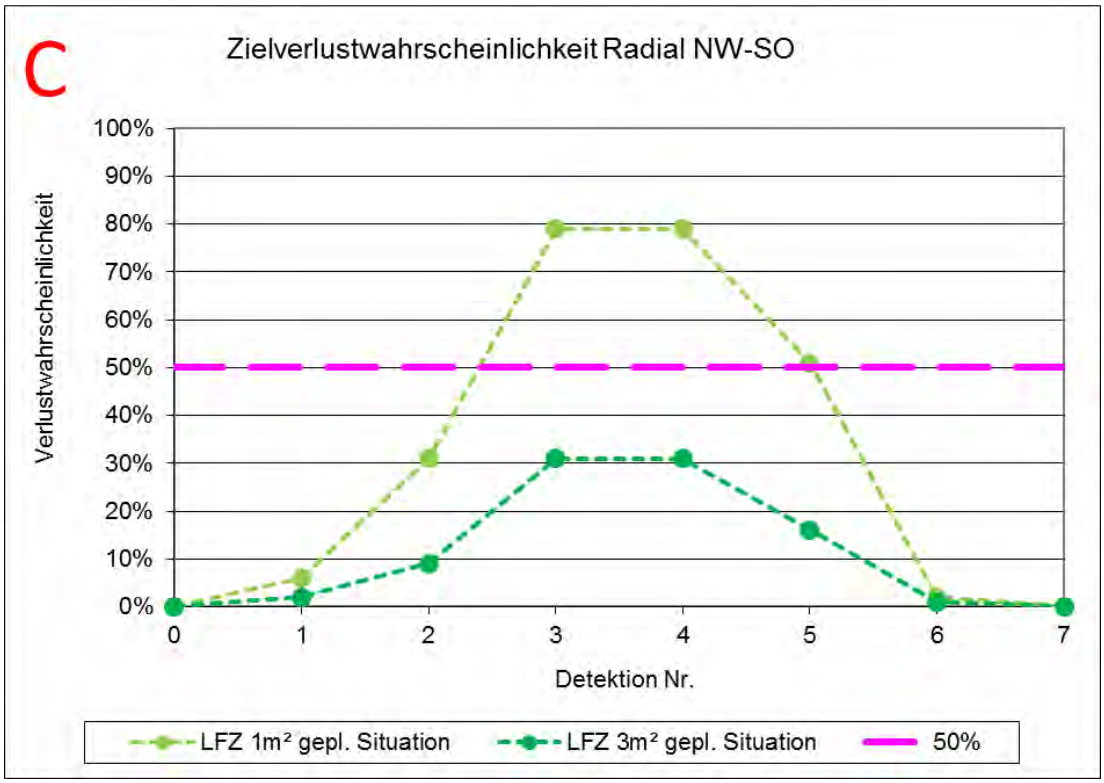


Abbildung 23: Zielverlustwahrscheinlichkeit bei der jeweiligen Detektion (Pfad C)

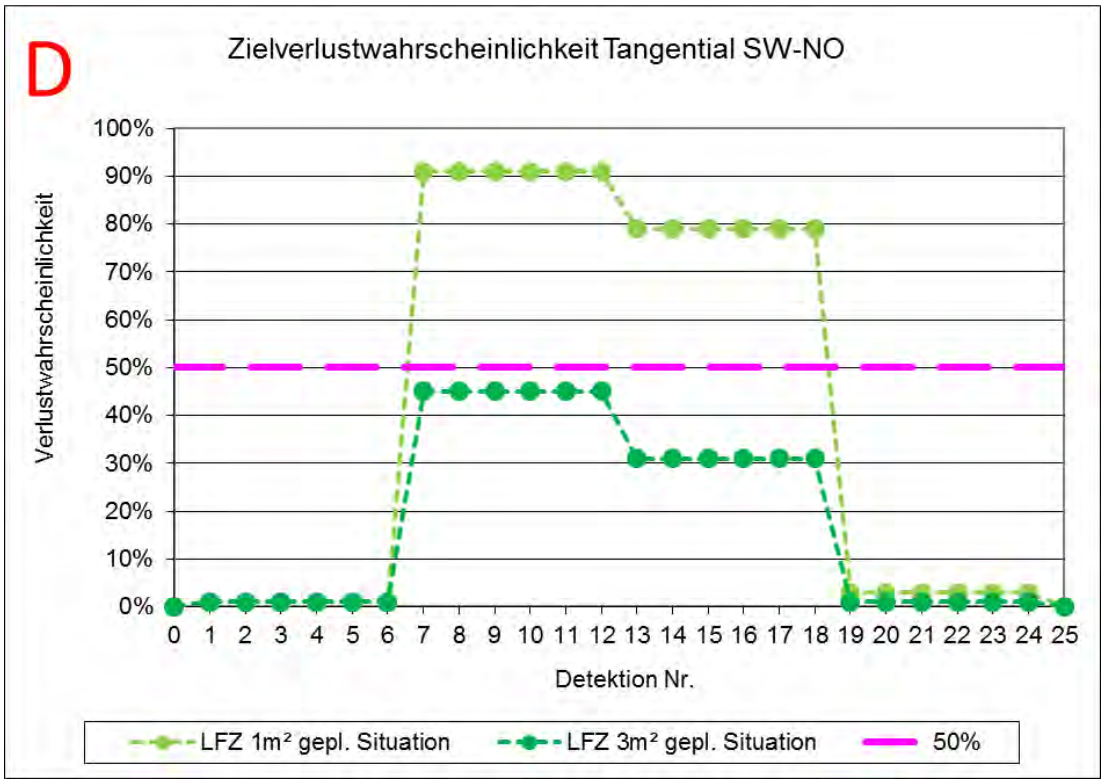


Abbildung 24: Zielverlustwahrscheinlichkeit bei der jeweiligen Detektion (Pfad D)

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.

7.3 Beurteilung der verschiedenen Überflugs-Szenarien:

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 m^2 ausreichend gering sind.

Eine Zielverlustwahrscheinlichkeit von über 50 % für ein LFZ mit einem RQS von 3 m^2 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 verschie-

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.

dener 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).

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.

Anhang A: Abkürzungen

AntUk	=	Antennenunterkante
ASR	=	Airport Surveillance Radar (Primärradar) 2D-Radar
DCM	=	Doppler Clutter Map
GND	=	Geländehöhe
LFZ	=	Luftfahrzeug
LV-Radar	=	Radar zur Luftverteidigung; 3D-Radar
MoM	=	Momentenmethode ; Analyseverfahren zur Hochfrequenzausbreitung
MPR	=	Typenbezeichnung eines Radargerätes zur Luftverteidigung
NH	=	Nabenhöhe
Plot	=	Punkt- bzw. Positionsdarstellung auf dem Radarsichtschirm
Radar	=	Radio Detection and Ranging
RASS	=	Verfahren/Tool zur messtechnischen Bewertung von Radarsystemen
RQS/RCS	=	Radar-Cross-Section (Radarquerschnitt/Radarreflexionsintensität)
$RQS_{dyn.}$	=	dynamischer RQS; zeitlich sich ändernde Reflexionsbeiträge 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)
Störhäufigkeit	=	Häufigkeit der Detektion und LFZ – ähnlichen Darstellung einer WEA 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 dargestelltem Ziel und einem LFZ herstellbar ist.

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.

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

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.

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

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.