

Schattenwurfprognose für
sieben Windenergieanlagen
am Standort
Schierenberg
(Brandenburg)

Datum: 10.11.2020

Bericht Nr. 18-1-3021-002-SF

Auftraggeber:

Abo Wind AG

Volmerstraße 7b | 12389 Berlin

Auftragsnummer: 356003255

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH

Jonas Feja, MLE

Breitscheidstraße 6

DE-34119 Kassel

Tel 0561 / 288 573-0

Fax 0561 / 288 573-19

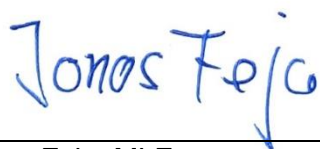
Die vorliegende Schattenwurfprognose für den Standort Schierenberg (Brandenburg) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im September 2020 von der Abo Wind AG in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt. Die Ramboll Deutschland GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 u. a. für die Erstellung von Schattenwurfprognosen akkreditiert. Die firmenintern verwendeten Berechnungsverfahren gemäß den zuvor genannten Anforderungen sind in der Ramboll-Qualitätsmanagement Prozessbeschreibung „Schatten“ festgelegt und dokumentiert.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Ergebnisse der Schattenwurfprognose werden seitens des Gutachters keine Garantien übernommen. Sie basieren auf Berechnungen nach den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [1] sowie den vom Auftraggeber und dem WEA-Hersteller gestellten Standort- und Anlagendaten. Die Berechnungen wurden mit dem Softwareprogramm WindPRO (Modul SHADOW) von EMD International A/S [2] durchgeführt.

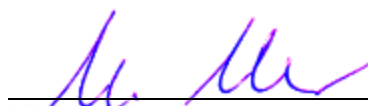
Alle Rechte an diesem Bericht sind der Ramboll Deutschland GmbH vorbehalten. Dieses Dokument darf, mit Ausnahme des Auftraggebers, der Genehmigungsbehörden und der finanzierenden Banken, weder in Teilen noch in vollem Umfang ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Ramboll Deutschland GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

	Nr.	Datum	Bearbeiter	Beschreibung
Original	000	07.05.2018	J.Feja	Planung von 9 x V150 4.2MW
Nachtrag	002	10.11.2020	J.Feja	Planung von 7 x V150 5.6MW

Kassel, 10.11.2020



Jonas Feja, MLE
(Bearbeiter)



Kirsten Ulner
(Prüfer)

Inhalt:

1	Zusammenfassung	4
2	Standort- und WEA-Daten	5
	2.1 Aufgabenstellung	5
	2.2 Immissionsorte	7
	2.3 Windenergieanlagen	14
3	Schattenwurfberechnungen	15
	3.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)	15
	3.2 Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer	16
4	Bewertung der Ergebnisse	19
5	Vorschriften und Quellen (Auswahl)	22
6	Anhang	23

1 Zusammenfassung

Am Windparkstandort Schierenberg wurden für 26 Immissionsorte die Beschattungsdauern durch sieben neu geplante WEA entsprechend den WEA-Schattenwurf-Hinweisen [1] berechnet. Die Immissionsrichtwerte betragen maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag.

Diese Werte werden ohne Schattenwurf begrenzende Maßnahmen an einem Immissionsort überschritten. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise [1] sehen für diesen Fall vor, dass der Schattenwurf der WEA, die eine Überschreitung verursachen, mittels einer Abschaltautomatik entsprechend den Richtwerten begrenzt wird. Im vorliegenden Fall betrifft dies die WEA 01, 03, 05 und 06.

Den Berechnungen nach den LAI-Hinweisen [1] wird ein ‚worst-case‘-Szenario zugrunde gelegt. Mögliche Abweichungen bei den Berechnungen sind generell nicht auszuschließen. Allerdings ist im Regelfall davon auszugehen, dass ggf. geringfügige Abweichungen der geforderten Grundgenauigkeit (vgl. LAI-Hinweise [1]) entsprechen und somit keinen Einfluss auf die Verwertbarkeit der Ergebnisse der Prognose haben werden. Die Programmierung der Abschaltautomatik kann zu abweichenden Abschaltzeiten führen, da die Zeitkontingente am Immissionsort vollständig ausgeschöpft werden können.

2 Standort- und WEA-Daten

2.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Schierenberg zwischen den Orten Eisenhüttenstadt im Nordosten, Diehlo im Südosten und Fünfeichen im Nordwesten sieben Windenergieanlagen (WEA) des Typs Vestas V150 5.6MW mit 169 m Nabenhöhe zu errichten (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Kenndaten der geplanten WEA

WEA	WEA Hersteller / Typ	Nabenhöhe	Rechtswert	Hochwert
		[m]	[UTM 32 ETRS89]	
01	Vestas V150 5.6MW	169	469.719	5.775.604
02	Vestas V150 5.6MW	169	470.176	5.775.430
03	Vestas V150 5.6MW	169	470.194	5.775.863
04	Vestas V150 5.6MW	169	470.257	5.776.416
05	Vestas V150 5.6MW	169	470.250	5.776.945
06	Vestas V150 5.6MW	169	470.402	5.777.418
07	Vestas V150 5.6MW	169	470.885	5.777.111

Es sollen die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der Windenergieanlagen nach den Grundlagen der LAI [1] an der umliegenden Bebauung berechnet werden.



Abbildung 1: Übersichtskarte (©TK50 [3])

Grundlage der Berechnung sind die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Daten der geplanten WEA (Typ, Nabenhöhe, Koordinaten) sowie die bei der Standortbesichtigung am 24.04.2018 erhobenen Daten über relevante Immissionsorte und deren Umgebung. Das Höhenrelief wurde dem digitalen Geländemodell „DGM 5“ des Landes Brandenburgs entnommen. Die Berechnung wurde mit der Software WindPRO, Modul SHADOW [2] durchgeführt.

2.2 Immissionsorte

Die *Maßgeblichen Immissionsorte* nach [1] sind schutzwürdige Räume sowie bebaubare Freiflächen. Sie werden nach den folgenden Bedingungen ausgewählt:

- Die Orte liegen innerhalb des Beschattungsbereichs der neu geplanten WEA nach dem 20 %-Kriterium [4]. Die Beschattungsbereiche sind auf der Karte in Abbildung 2 als rote Kreise um die Windenergieanlagen dargestellt.
- Es muss weiterhin geometrisch möglich sein, dass die Orte von den neu geplanten WEA im Jahresverlauf beschattet werden. Die beschatteten Flächen sind auf der Karte Abbildung 2 als farbige Bereiche dargestellt.

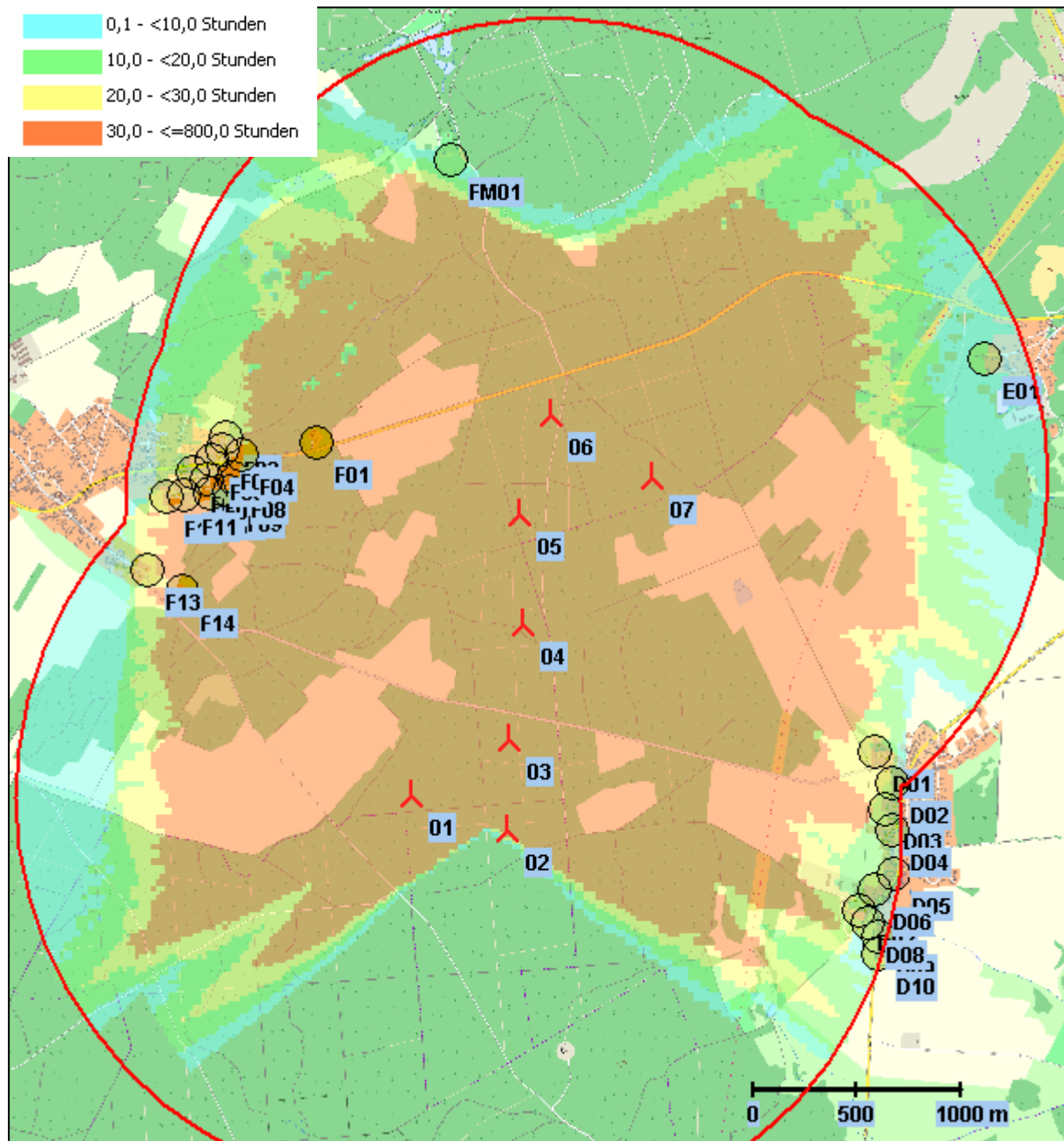


Abbildung 2: Beschattungsbereich der neu geplanten WEA (© Geoglis [5])

Nach den genannten Kriterien wurden in der ersten Baureihe alle, in den dahinter liegenden Baureihen exemplarisch ausgewählte Immissionsorte gesetzt. Die Immissionsorte werden im Modell als Schatten-Rezeptoren nachgebildet (siehe auch Kapitel 3). Bei der Standortbesichtigung am 24.04.2018 wurden diese Immissionsorte in Augenschein genommen und dokumentiert. Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Sichtverschattung durch die Bebauung und den

Bewuchs (worst case) durchgeführt. Die genaue Lage der Rezeptoren ist in den folgenden Abbildungen eingezeichnet.

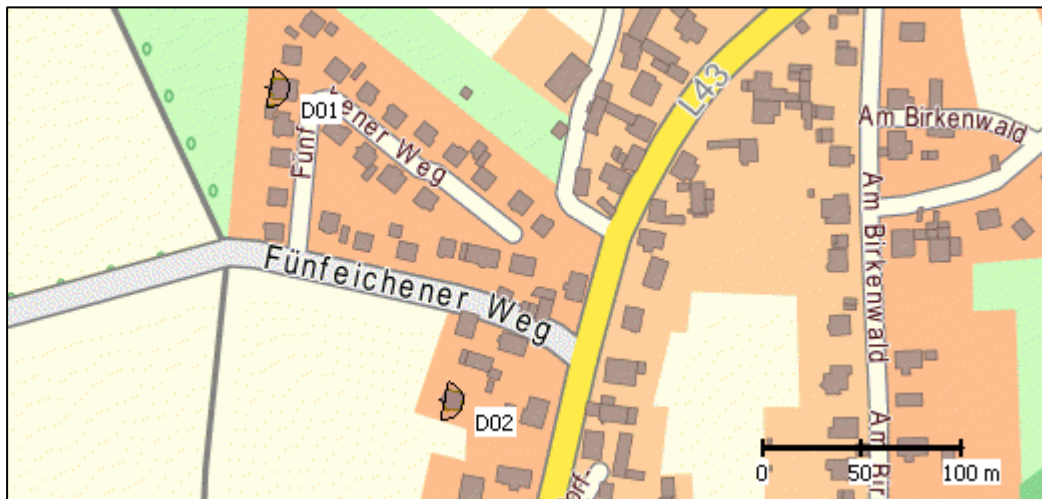


Abbildung 3: Lage der Immissionsorte D01 und D02 in Diehlo (© Geoglis [5])



Abbildung 4: Lage der Immissionsorte D03 und D04 in Diehlo (© Geoglis [5])

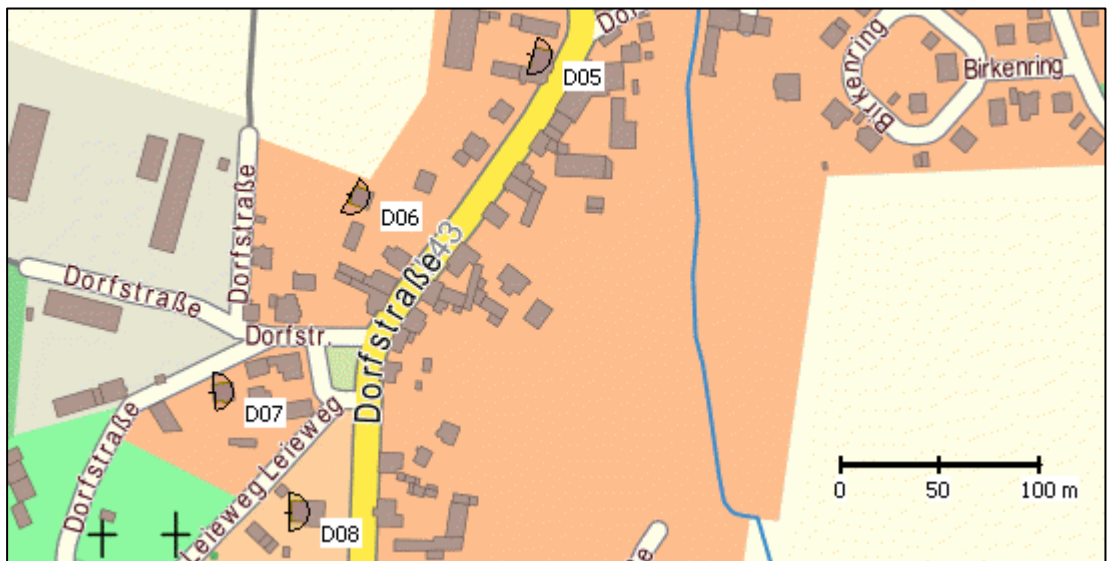


Abbildung 5: Lage des Immissionsorte D05 bis D08 in Diehlo (© Geoglis [5])

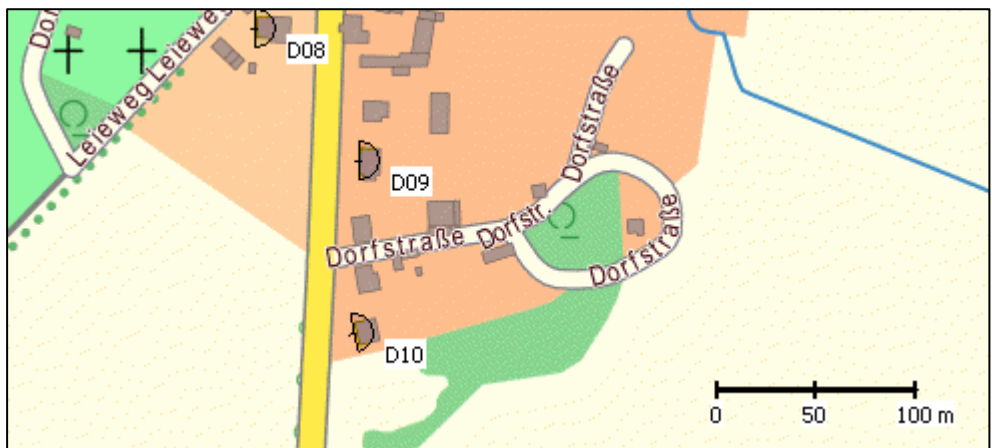


Abbildung 6: Lage der Immissionsorte D08 bis D10 in Diehlo (© Geoglis [5])

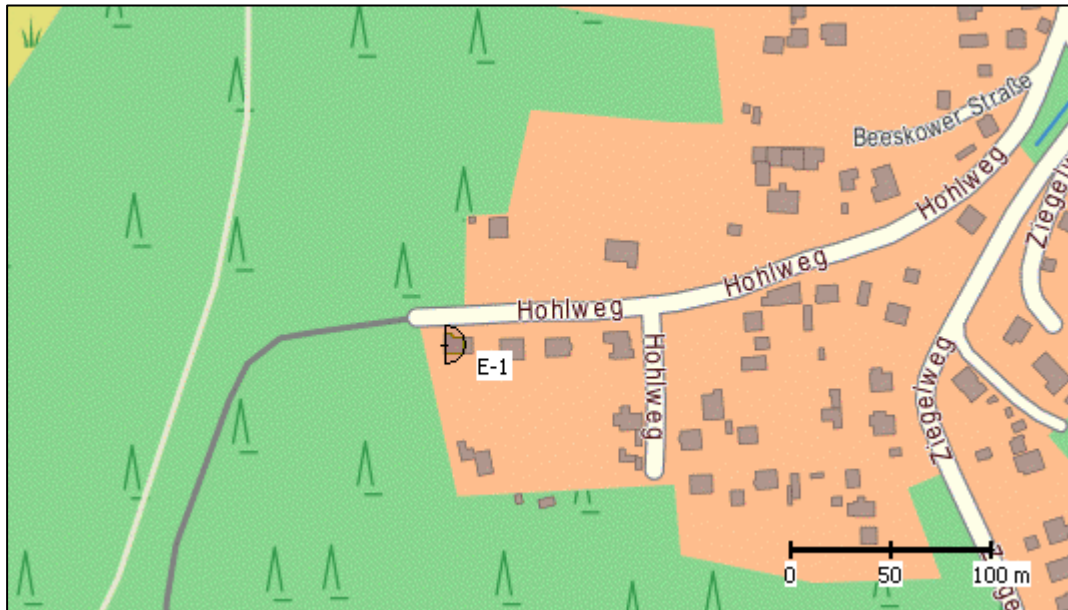


Abbildung 7: Lage des Immissionsorts E01 in Fünfeichen (© Geoglis [5])

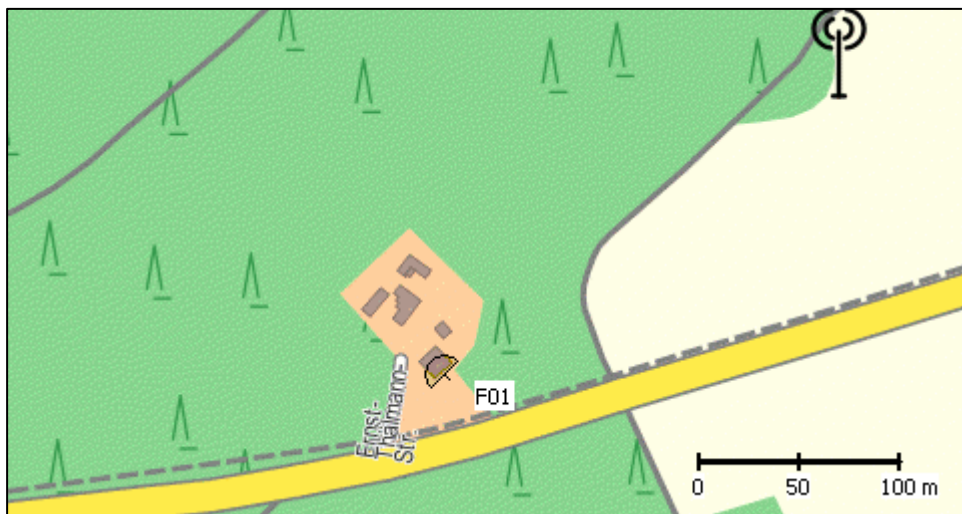


Abbildung 8: Lage des Immissionsorts F01 in Fünfeichen (© Geoglis [5])

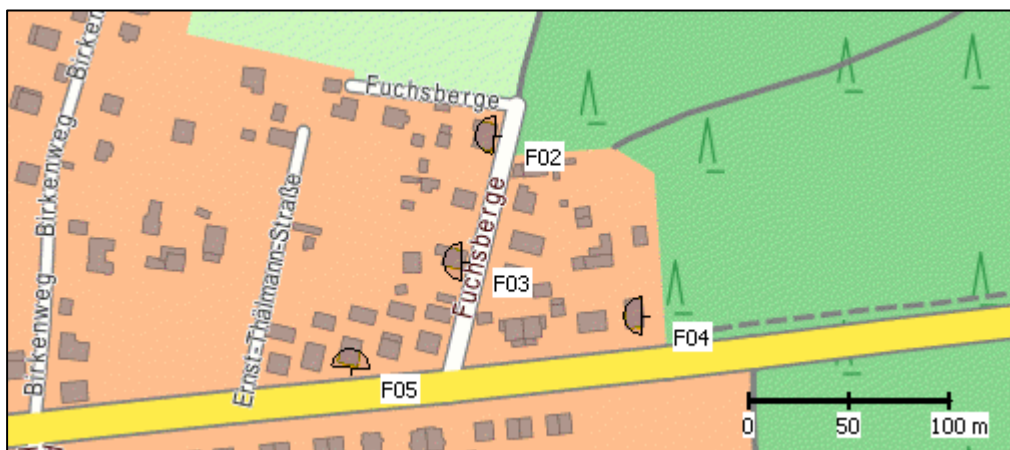


Abbildung 9: Lage der Immissionsorte F02 bis F05 in Fünfeichen (© Geoglis [5])

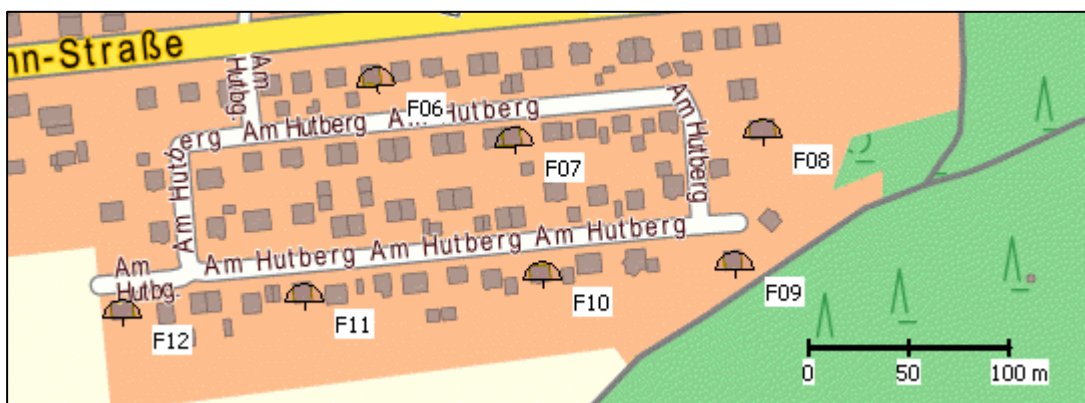


Abbildung 10: Lage der Immissionsorte F06 bis F12 in Fünfeichen (© Geoglis [5])

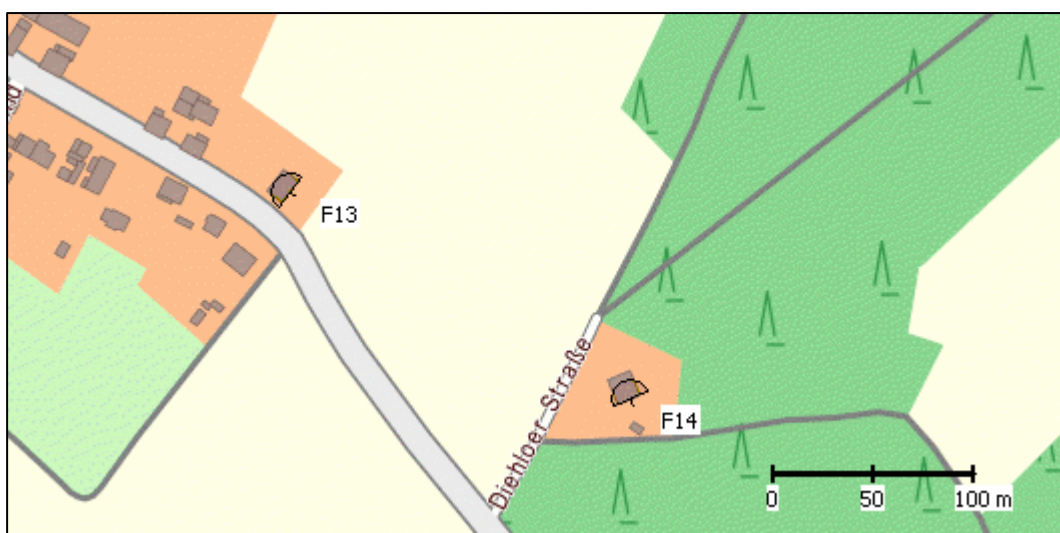


Abbildung 11: Lage der Immissionsorte F13 und F14 in Fünfeichen (© Geoglis [5])

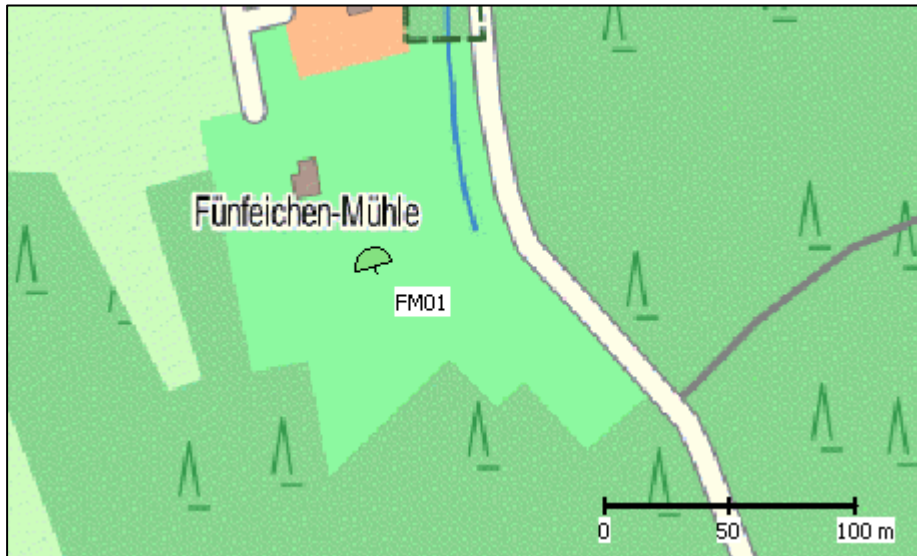


Abbildung 12: Lage des Immissionsortes FM01 (Das Haus ist auf der Karte nicht verzeichnet) (© Geoglis [5])

2.3 Windenergieanlagen

Der Antragsteller plant am Standort Schierenberg die Errichtung von sieben Windenergieanlagen. Die Kenndaten der neu geplanten WEA-Typen sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Kenndaten Zusatzbelastung

	Zusatzbelastung
Nummer(n)	01-07
Anzahl	7
WEA-Hersteller	Vestas
WEA-Typ	V150 5.6MW
Rotordurchmesser [m]	150
Nabenhöhe [m]	169
Nennleistung [kW]	5.600
Maximale Blatttiefe [m]	4,24
Blatttiefe bei 90% Rotor-radius [m]	1,35
Mittlere Blatttiefe [m]	2,8
Beschattungsbereich [m]	1.897

Der Beschattungsbereich wurde nach dem 20%-Kriterium [1] [6] aus den Rotorblattdaten und der Nabenhöhe ermittelt.

3 Schattenwurfberechnungen

3.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)

Es wurde die *astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)*, d.h. ohne Berücksichtigung von Bewölkung, Stillstandszeiten der WEA und Windrichtung an einem punktförmigen Rezeptor in 2 m Höhe berechnet. Die Rezeptoren sind im Gewächshausmodus modelliert, so dass der Schattenwurf unabhängig von der Einfallrichtung registriert wird. Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Sichtverschattung durch die Bebauung und den Bewuchs um die Immissionsorte durchgeführt.

Für die Beurteilung der Erheblichkeit der Belästigung durch Schattenwurf [7] [8] wurden folgende Immissionsrichtwerte festgelegt [1]:

- maximal 30 Stunden Beschattung pro Jahr
- maximal 30 Minuten Beschattung pro Tag

Es wurden folgende Berechnungen durchgeführt:

- Zusatzbelastung durch die neu geplanten WEA

Tabelle 3: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauern pro Jahr

IO	Name	Astron. Max. mögl. Beschattungsdauer	
		Max. Std. /Jahr I	Max. Std. /Tag II
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	21:24	0:20
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	11:46	0:19
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	12:32	0:19
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	12:28	0:19
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	6:03	0:19
D06	Diehlo, Dorfstraße 25	15:49	0:19
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	19:47	0:20
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	7:37	0:20
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	7:19	0:19
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	7:41	0:19
E-1	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	6:54	0:20

IO	Name	Astron. Max. mögl. Beschattungsdauer	
		Max. Std. /Jahr I	Max. Std. /Tag II
F01	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	61:56	0:33
F02	Fünfeichen, Fuchsberge 13	25:28	0:24
F03	Fünfeichen, Fuchsberge 5	25:07	0:24
F04	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	45:08	0:25
F05	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	23:16	0:23
F06	Fünfeichen, Am Hutberg 8	20:23	0:22
F07	Fünfeichen, Am Hutberg 25	22:49	0:23
F08	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	38:57	0:25
F09	Fünfeichen, Am Hutberg 61	36:51	0:25
F10	Fünfeichen, Am Hutberg 50	31:18	0:23
F11	Fünfeichen, Am Hutberg 56	27:26	0:21
F12	Fünfeichen, Am Hutberg 60	29:15	0:20
F13	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	22:28	0:22
F14	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	36:10	0:25
FM01	Fünfeichen Mühle 3	2:11	0:10

Die fett hervorgehobenen Werte überschreiten die oben genannten Immissionsrichtwerte.

Für die Beschattungszeiten der neu geplanten WEA an den untersuchten Immissionsorten im Tages- und Jahresverlauf sind den tabellarischen und grafischen Kalendern in Anhang zu entnehmen.

3.2 Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer

Die *Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer* ist für die Genehmigung eines Vorhabens zunächst nicht relevant, sie kann jedoch Behörden, Planern und Betroffenen einen Eindruck über die tatsächliche, durchschnittlich zu erwartende Belastung geben. Zudem enthält sie Hinweise auf mögliche Abschalthäufigkeiten, da in den meisten Fällen die Begrenzung auf die reale Beschattungsdauer von 8 Std./Jahr (nach [1] [9]) steuerungstechnisch umgesetzt wird. Sie berücksichtigt statistische Daten zu

- Sonnenscheinwahrscheinlichkeit (mittlere tägliche Sonnenscheinstunden) pro Monat, nach Angaben der Datenbank für die Station Potsdam,

- Betriebsstunden der WEA je Richtungssektor, ermittelt aus der Windstatistik der DWD-Station Lindenberg und der Startgeschwindigkeit der WEA,
- Variable Schattengröße des Rotors, ermittelt aus der Windrichtungsverteilung der Windstatistik der DWD-Station Lindenberg und der Richtung der Rezeptoren.

Um die Beschattungszeiten in einem beschatteten Zimmer im Erdgeschoss wiederzugeben, wird die Berechnung für einen Rezeptor in Fenstergröße (1,5 x 1,5 m, Unterkante 1 m ü.Gr.) durchgeführt.

Tabelle 4: Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauern pro Jahr

IO	Lage	Meteorologisch wahrsch. Std./Jahr
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	6:15
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	3:19
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	3:40
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	3:40
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	1:50
D06	Diehlo, Dorfstraße 25	5:02
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	6:11
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	2:22
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	2:17
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	2:28
E-1	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	1:34
F01	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	13:34
F02	Fünfeichen, Fuchsberge 13	5:52
F03	Fünfeichen, Fuchsberge 5	6:03
F04	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	8:35
F05	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	3:39
F06	Fünfeichen, Am Hutberg 8	3:51
F07	Fünfeichen, Am Hutberg 25	3:40
F08	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	5:37
F09	Fünfeichen, Am Hutberg 61	5:28
F10	Fünfeichen, Am Hutberg 50	4:44

IO	Lage	Meteorologisch wahrsch. Std./Jahr
F11	Fünfeichen, Am Hutberg 56	3:56
F12	Fünfeichen, Am Hutberg 60	4:00
F13	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	4:25
F14	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	7:08
FM01	Fünfeichen Mühle 3	0:13

4 Bewertung der Ergebnisse

Am Windparkstandort Schierenberg wurden für 26 Immissionsorte die Beschattungsdauern durch sieben neu geplante WEA entsprechend den WEA-Schattenwurf-Hinweisen [1] berechnet. Die Immissionsrichtwerte der Beschattungsdauern betragen maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag.

IO D01 bis D10, E01, F02, F03, F05 bis F07, F11, F12, F13 und FM01: An diesen Immissionsorten werden alle Richtwerte eingehalten.

IO F01, F04, F08, F09, F10 und F14: An diesem Immissionsort wird der Immissionsrichtwert für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer pro Jahr um maximal 32 Std. überschritten. Der Tagesrichtwert von 30 Min. wird um maximal 3 Min./Tag überschritten.

Aufgrund der berechneten Überschreitungen empfehlen wir die Abschaltung der neu geplanten WEA 01, 03, 05 und 06 über eine Abschaltautomatik zu steuern. Eine entsprechende Berechnung, dass so die Richtwerte nicht weiter überschritten werden, befindet sich im Anhang.

Da die in diesem Gutachten betrachteten Immissionsorte exemplarisch ausgewählt wurden, sollten bei Programmierung der Abschaltautomatik alle Wohnhäuser im schattenkritischen Bereich berücksichtigt werden.

Über die Programmierung einer Abschaltautomatik werden die Windenergieanlagen zu den Uhrzeiten abgeschaltet, zu denen ein durch sie hervorgerufener Schattenwurf an einem Immissionspunkt zu einer (weiteren) Überschreitung der o.g. Immissionsrichtwerte führt (siehe auch Berechnung: *Abschaltkalender* im Anhang). Abschaltautomatiken sind so zu programmieren, dass alle betroffenen Bereiche (Fenster, Balkone usw.) an allen relevanten Immissionspunkten im schattenkritischen Bereich berücksichtigt werden. In der Regel geschieht dies über die Erfassung betroffener Fassaden. Aus den hier (für punktförmige Rezeptoren) angegebenen Zeiten kann *nicht* direkt abgeleitet werden, wie viele Minuten die betreffende WEA tatsächlich abgeschaltet werden muss. Betroffene Gebäudebereiche mit nur seltener oder kurzzeitiger räumlicher Nutzung (z. B. Abstellräume, Toiletten o. ä.) sind in der Regel nicht zu berücksichtigen. Schlafräume, Wohnräume oder Küchen dagegen sind im Allgemeinen zu den fraglichen Tageszeiten wesentliche Aufenthaltsorte der Bewohner.

Das erlaubte Kontingent der tatsächlich auftretenden Beschattungszeit (unter Berücksichtigung von Bewölkungsereignissen mit diffusem oder keinem Schattenwurf) pro Immissionsort beträgt 8 h/a [1], welches über einen zusätzlichen Bestrahlungsstärkesensor erfasst und berücksichtigt werden kann, jedoch in diesem Gutachten nicht betrachtet wird. Darüber hinaus können sichtverschattende Objekte wie dauerhafter Bewuchs, Nebengebäude usw. einen Schattenwurf verhindern, wodurch auf eine Abschaltung für das jeweilige Gebäude verzichtet werden kann. Dies kann am einfachsten nach Errichtung der Anlage mit entsprechenden Fotos dokumentiert und berücksichtigt werden.

Tabelle 5: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (Gesamtbelastung) - unter Berücksichtigung einer Abschaltung der WEA 01, 03, 05 und 06

IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer inkl. Abschaltautomatik		
		Beschattung Std. / Jahr	Beschattung Std. / Tag	Durch Abschaltung vermieden Std. / Jahr
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	21:24	0:20	-
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	11:46	0:19	-
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	12:32	0:19	-
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	12:28	0:19	-
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	6:03	0:19	-
D06	Diehlo, Dorfstraße 25	15:49	0:19	-
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	19:47	0:20	-
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	7:37	0:20	-
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	7:19	0:19	-
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	7:41	0:19	-
E-1	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	6:54	0:20	-
F01	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	26:23	0:28	35:33
F02	Fünfeichen, Fuchsberge 13	14:47	0:21	10:41
F03	Fünfeichen, Fuchsberge 5	9:06	0:22	16:01
F04	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	23:17	0:23	21:51
F05	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	11:24	0:21	11:52
F06	Fünfeichen, Am Hutberg 8	11:59	0:20	8:24
F07	Fünfeichen, Am Hutberg 25	14:47	0:21	8:02
F08	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	19:21	0:23	19:36
F09	Fünfeichen, Am Hutberg 61	21:01	0:23	15:50
F10	Fünfeichen, Am Hutberg 50	22:21	0:22	8:57
F11	Fünfeichen, Am Hutberg 56	13:25	0:20	14:01

IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer inkl. Abschaltautomatik		
		Beschattung Std. / Jahr	Beschattung Std. / Tag	Durch Abschalt- ung vermieden Std. / Jahr
F12	Fünfeichen, Am Hutberg 60	20:34	0:19	8:41
F13	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	13:07	0:19	9:21
F14	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	20:16	0:21	15:54
FM01	Fünfeichen Mühle 3	2:11	0:10	-

5 Vorschriften und Quellen (Auswahl)

- [1] LAI, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen Aktualisierung 2019 (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 23.01.2020.
- [2] EMD, Software WindPRO, Modul SHADOW, jeweils aktuellste Version, 9220 Aalborg (DK): EMD International A/S, 2019.
- [3] MagicMaps, Tour Explorer DE 8 - amtliche topografische Karten im Maßstab 1:50.000 - Export, MTS Maschinentechnik Schrode AG | Gerhard-Kindler-Straße 8 | 72770 Reutlingen: Quelle der Karten: amtliche Vermessungsämter, 12.06.2018.
- [4] SUA, Ergebnisprotokoll des 3. Fachgesprächs vom 19.11.1999 über Umwelteinwirkungen von Windenergieanlagen, Schleswig: Staatliches Umweltamt Schleswig, 1999.
- [5] geoGLIS_oHG, *onmaps GEOBasis-DE / BKG / NRW*, 2018.
- [6] Freud, Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, H. D. Freud, Umweltforschungsbank UFORDAT, Juni 1999.
- [7] F. J.Pohl, Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie, Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 31.07.1999 .
- [8] F. J.Pohl, Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Laborpilotstudie, Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität, 15.05.2000 .
- [9] Freund, Effektive Einwirkzeit T_w des Schattenwurfs bei $T_{max} = 30$ h/Jahr, Kiel: H. D. Freud, Institut für Physik und Allgemeine Elektrotechnik, Fachhochschule Kiel, 24.01.2001.
- [10] TK25, Topografische Karte im Maßstab 1:25.000, Landesvermessungsamt des jeweiligen Bundeslandes, aktuellste Version.

6 Anhang

- Schattenkarte Std./Jahr der Zusatzbelastung
- Schattenkarte Min./Tag der Zusatzbelastung
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer
 - Hauptergebnis
 - grafische Kalender
 - tabellarische Kalender
- Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer
 - Hauptergebnis
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer unter Berücksichtigung der Abschaltung der WEA 01, 03, 05 und WEA 06 mittels einer Abschaltautomatik
 - Hauptergebnis
 - Abschaltkalender
- Akkreditierung

Anhang: Akkreditierung

Hinweis: Zum 11.09.2019 hat sich die Firmenbezeichnung der Ramboll CUBE GmbH zu Ramboll Deutschland GmbH geändert. Die Änderung hat keinen Einfluss auf den akkreditierten Bereich des Unternehmens. Weiterhin ist aufgrund der aktuellen corona-Situation und den damit verbundenen Einschränkungen gegenwärtig keine Verlängerung der Akkreditierung/Neuakkreditierung durch einen Vor-Ort-Termin möglich. Daher wurde eine Verlängerung der Akkreditierung beantragt, mit deren Bewilligung zeitnah aber weiterhin in Abhängigkeit von den corona-Umständen zu rechnen ist. Gleichwohl wurden sämtliche relevante Unterlagen für die Neuakkreditierung eingereicht und befinden sich gegenwärtig in der Prüfung.



Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorium

Ramboll CUBE GmbH

mit den Standorten

Breitscheidstraße 6, 34119 Kassel
Andreaestraße 3, 30159 Hannover

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen von Windenergieanlagen (WEA) einschließlich Prüfung windklimatologischer Eingangsdaten; Bestimmung des 60 % Referenzertrag-Nachweises; Bestimmung der Standortgüte; Durchführung und Auswertung von Windmessungen zur Bestimmung des Windpotenzials; Erstellung von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellung von Schattenwurfprognosen für Windenergieanlagen; Erstellung von Gutachten zur natürlichen Umgebungsturbulenz von Windenergieanlagenstandorten auf der Grundlage der Berechnung von Turbulenzintensitäten

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 08.03.2018 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-11038-01 und ist gültig bis 01.11.2020. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 3 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: D-PL-11038-01-00

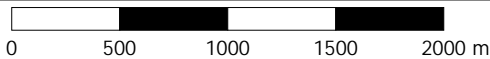
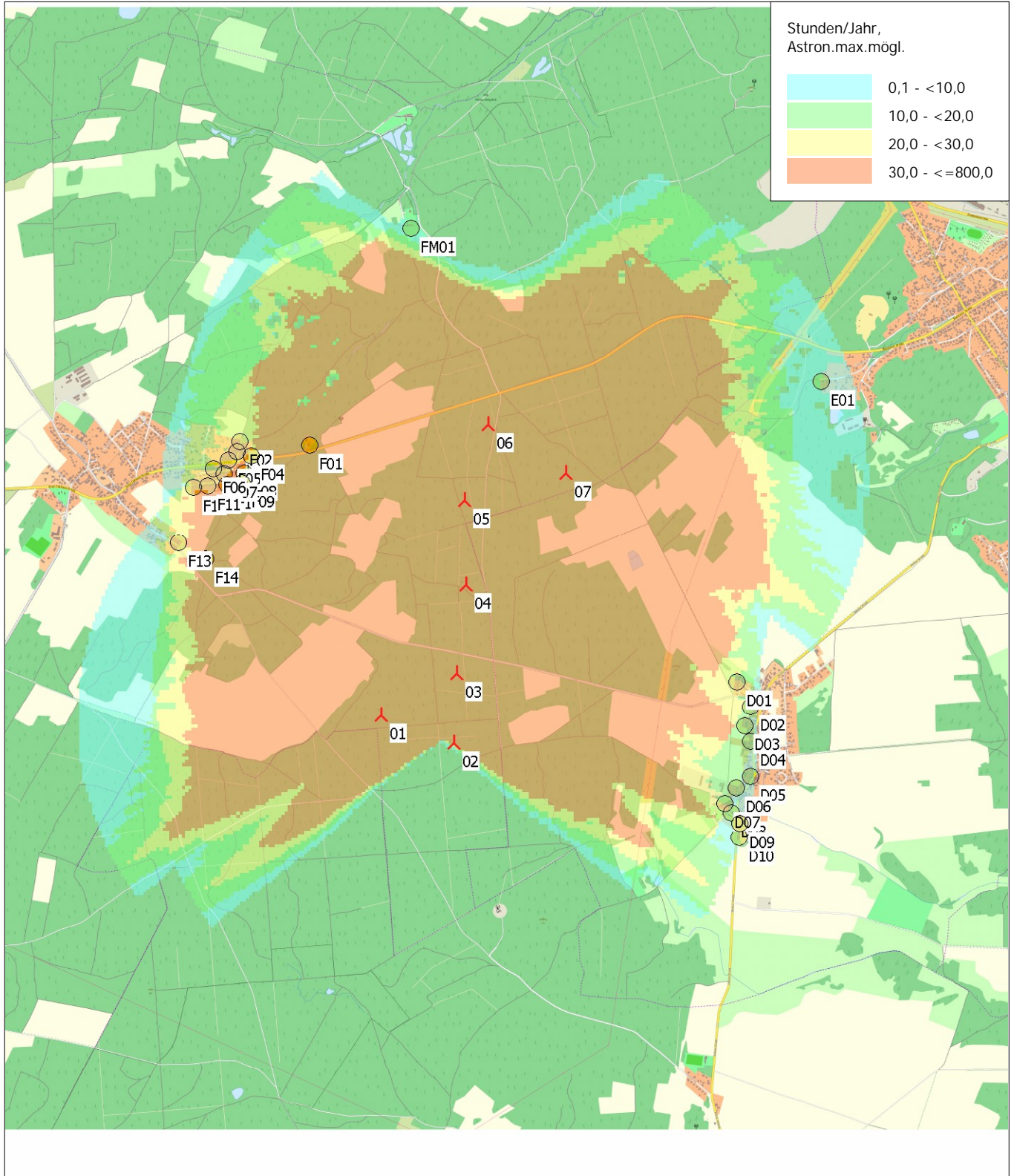
Berlin, 08.03.2018

Im Auftrag Dr. Heike Manke
Abteilungsleiterin

Siehe Hinweise auf der Rückseite

SHADOW - Karte

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--



Karte: Onmaps , Maßstab 1:35.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 470.520 Nord: 5.776.400

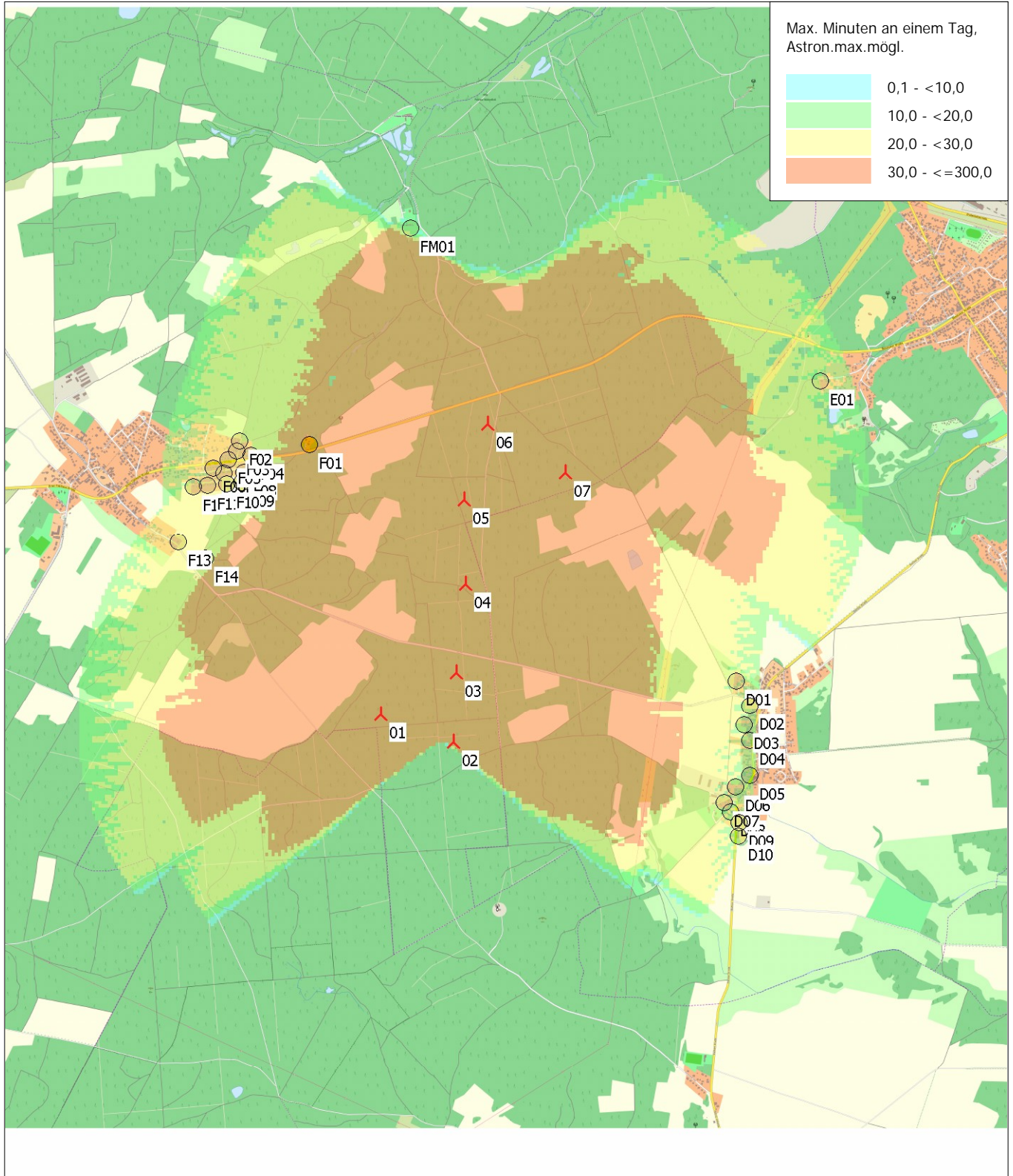
Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 18-1-3012-002-NS_EMDGrid_0.wpg (10)

SHADOW - Karte

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Onmaps , Maßstab 1:35.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 470.520 Nord: 5.776.400

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 18-1-3012-002-NS_EMDGrid_0.wpg (10)

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--

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 Sonneneinstrahlung
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:

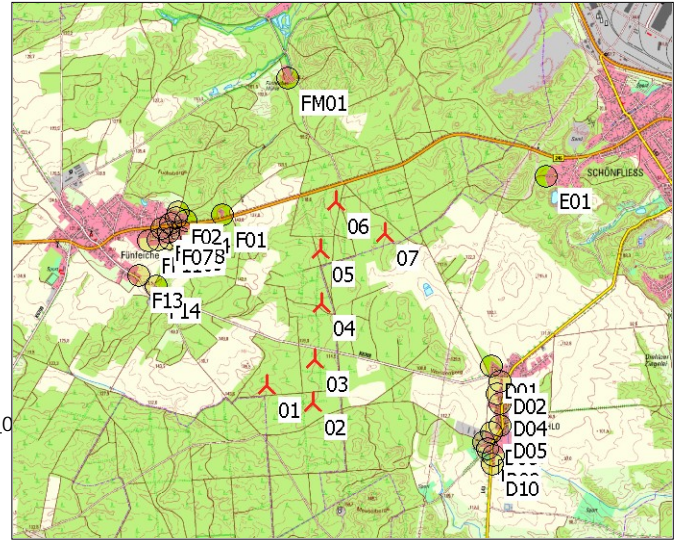
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 18-1-3012-002-NS_EMDGrid_0

Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
01	469.719	5.775.604	135,2	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
02	470.176	5.775.430	120,2	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
03	470.194	5.775.863	119,9	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
04	470.257	5.776.416	122,1	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
05	470.250	5.776.945	127,4	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
06	470.402	5.777.418	113,6	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
07	470.885	5.777.111	119,8	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)	
										ü.Gr.	[m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]			
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	471.948	5.775.800	106,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	472.034	5.775.644	103,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	471.998	5.775.524	101,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	472.034	5.775.424	98,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	472.033	5.775.208	99,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D06	Diehlo, Dorfstraße 25a	471.941	5.775.139	99,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	471.872	5.775.041	101,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	471.909	5.774.981	101,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	471.961	5.774.914	99,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	471.958	5.774.828	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F01	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F02	Fünfeichen, Fuchsberge 13	468.845	5.777.321	143,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F03	Fünfeichen, Fuchsberge 5	468.828	5.777.258	143,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F04	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	468.919	5.777.231	144,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F05	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	468.772	5.777.206	142,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F06	Fünfeichen, Am Hutberg 8	468.680	5.777.153	143,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F07	Fünfeichen, Am Hutberg 25	468.749	5.777.122	144,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F08	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	468.874	5.777.125	147,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F09	Fünfeichen, Am Hutberg 61	468.859	5.777.059	150,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F10	Fünfeichen, Am Hutberg 50	468.763	5.777.055	147,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F11	Fünfeichen, Am Hutberg 56	468.643	5.777.044	144,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	
F12	Fünfeichen, Am Hutberg 60	468.552	5.777.037	145,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
05.11.2020 08:40/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		
F13	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	468.458	5.776.688	150,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F14	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	468.628	5.776.584	154,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	21:24	84	0:20
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	11:46	47	0:19
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	12:32	52	0:19
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	12:28	51	0:19
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	6:03	24	0:19
D06	Diehlo, Dorfstraße 25a	15:49	64	0:19
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	19:47	78	0:20
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	7:37	30	0:20
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	7:19	29	0:19
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	7:41	31	0:19
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	6:54	26	0:20
F01	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	61:56	161	0:33
F02	Fünfeichen, Fuchsberge 13	25:28	93	0:24
F03	Fünfeichen, Fuchsberge 5	25:07	90	0:24
F04	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	45:08	153	0:25
F05	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	23:16	88	0:23
F06	Fünfeichen, Am Hutberg 8	20:23	82	0:22
F07	Fünfeichen, Am Hutberg 25	22:49	85	0:23
F08	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	38:57	149	0:25
F09	Fünfeichen, Am Hutberg 61	36:51	139	0:25
F10	Fünfeichen, Am Hutberg 50	31:18	123	0:23
F11	Fünfeichen, Am Hutberg 56	27:26	112	0:21
F12	Fünfeichen, Am Hutberg 60	29:15	119	0:20
F13	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	22:28	92	0:22
F14	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	36:10	132	0:25
FM01	Fünfeichen Mühle 3	2:11	17	0:10

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
01	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (21)	34:33
02	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (23)	49:55
03	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)	82:17
04	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (27)	67:23
05	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (22)	61:51
06	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (24)	30:52
07	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (28)	16:04

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.

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D02 - Diehlo, Dorfstraße 7a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:11	07:44	06:50	06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	18:58 (03)	07:01	06:56	07:47
2	08:11	07:42	06:48	06:37	05:32	04:47	04:46	05:23	06:14	19:17 (03)	18:42	16:35	15:54
3	08:11	07:41	06:46	06:35	05:30	04:47	04:46	05:25	06:15	19:17 (03)	18:39	16:33	15:54
4	08:11	07:39	06:44	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	18:59 (03)	18:37	16:31	15:53
5	08:10	07:38	06:41	06:30	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	19:15 (03)	18:35	16:30	15:52
6	08:10	07:36	06:39	06:28	05:24	04:44	04:49	05:30	06:20	19:00 (03)	18:32	16:28	15:52
7	08:10	07:34	06:37	06:25	05:22	04:43	04:50	05:31	06:22	19:11 (03)	18:30	16:26	15:51
8	08:09	07:32	06:35	06:23	05:20	04:43	04:51	05:33	06:24	19:11 (03)	18:28	16:24	15:51
9	08:09	07:31	06:32	06:21	05:19	04:43	04:52	05:34	06:25	19:11 (03)	18:26	16:23	15:51
10	08:08	07:29	06:30	06:19	05:17	04:42	04:53	05:36	06:27	19:11 (03)	18:23	16:21	15:50
11	08:08	07:27	06:28	06:16	05:16	04:42	04:54	05:38	06:28	19:11 (03)	18:21	16:19	15:50
12	08:07	07:25	06:26	06:14	05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	19:11 (03)	18:19	16:18	15:50
13	08:06	07:23	06:23	06:12	05:12	04:41	04:56	05:41	06:32	19:11 (03)	18:17	16:16	15:50
14	08:06	07:21	06:21	06:10	05:11	04:41	04:57	05:43	06:33	19:11 (03)	18:14	16:15	15:50
15	08:05	07:19	06:19	06:07	05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	19:11 (03)	18:12	16:13	15:50
16	08:04	07:17	06:16	06:05	05:08	04:41	04:59	05:46	06:37	19:11 (03)	18:10	16:12	15:50
17	08:03	07:15	06:14	06:03	05:06	04:41	05:01	05:47	06:38	19:11 (03)	18:08	16:10	15:50
18	08:02	07:13	06:12	06:01	05:05	04:41	05:02	05:49	06:40	19:11 (03)	18:06	16:09	15:50
19	08:01	07:11	06:09	05:59	05:03	04:41	05:03	05:51	06:42	19:11 (03)	18:03	16:08	15:50
20	08:00	07:09	06:07	05:56	05:02	04:41	05:05	05:52	06:43	19:11 (03)	18:01	16:06	15:51
21	07:59	07:07	06:05	05:54	05:00	04:41	05:06	05:54	06:45	19:11 (03)	18:00	16:05	15:51
22	07:58	07:05	06:02	05:52	04:59	04:41	05:07	05:56	06:46	19:11 (03)	17:57	16:04	15:51
23	07:57	07:03	06:00	05:50	04:58	04:41	05:09	05:57	06:48	19:11 (03)	17:55	16:03	15:52
24	07:55	07:01	05:58	05:48	04:57	04:42	05:10	05:59	06:50	19:11 (03)	17:53	16:02	15:52
25	07:54	06:59	05:55	05:46	04:55	04:42	05:11	06:01	06:51	19:11 (03)	17:51	16:01	15:53
26	07:53	06:57	05:53	05:44	04:54	04:42	05:13	06:02	06:53	19:11 (03)	17:49	16:00	15:54
27	07:51	06:55	05:51	05:42	04:53	04:43	05:14	06:04	06:55	19:11 (03)	17:47	16:00	15:54
28	07:50	06:52	05:48	05:40	04:52	04:43	05:16	06:05	06:56	19:11 (03)	17:45	16:00	15:54
29	07:49	06:46	05:46	05:38	04:51	04:44	05:17	06:07	06:58	19:11 (03)	17:43	16:00	15:54
30	07:47	06:44	05:44	05:36	04:50	04:44	05:19	06:09	06:59	19:11 (03)	17:41	16:00	15:54
31	07:46	06:41	05:41	05:34	04:49	04:44	05:20	06:10	06:59	19:11 (03)	17:39	16:00	15:54
	16:46	19:33	19:33	19:33	21:11	20:56	19:54	19:18 (03)	16:37	16:37	16:37	16:37	15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	381	263	331	266	243
astr.max.mögl.Beschattung			165	186	186	186	186	186	186	186	186	186	186

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

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

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D03 - Diehlo, Dorfstraße 10a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember								
1	08:11	07:44	06:50	06:39	18:36 (02)	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	07:01	06:56	07:47							
	16:00	16:48	17:40	19:35	18:46 (02)	20:26	21:12	21:26	20:54	19:52	18:42	16:35	15:54							
2	08:11	07:42	06:48	06:37	18:39 (02)	05:32	04:47	04:46	05:23	06:14	07:03	06:58	07:49							
	16:01	16:50	17:42	19:36	18:41 (02)	20:28	21:13	21:26	20:52	19:49	18:39	16:33	15:54							
3	08:11	07:41	06:46	06:35	2	05:30	04:47	04:46	05:25	06:15	07:05	06:59	07:50							
	16:02	16:52	17:44	19:38	20:29	21:14	21:26	20:51	19:47	18:37	16:31	15:53								
4	08:11	07:39	06:44	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	07:07	07:01	07:51								
	16:03	16:54	17:46	19:40	20:31	21:15	21:25	20:49	19:45	18:35	16:30	15:52								
5	08:10	07:38	06:41	06:30	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	07:08	07:03	07:53								
	16:04	16:56	17:47	19:41	20:33	21:16	21:25	20:47	19:43	18:32	16:28	15:52								
6	08:10	07:36	06:39	06:28	05:24	04:44	04:49	05:30	06:20	07:10	07:05	07:54								
	16:06	16:57	17:49	19:43	20:34	21:17	21:24	20:45	19:40	18:30	16:26	15:51								
7	08:10	07:34	06:37	06:25	05:23	04:44	04:50	05:31	06:22	07:12	07:07	07:55								
	16:07	16:59	17:51	19:45	20:36	21:18	21:24	20:44	19:38	18:28	16:24	15:51								
8	08:09	07:32	06:35	06:23	05:21	04:43	04:51	05:33	06:24	07:13	07:08	07:56								
	16:08	17:01	17:53	19:47	20:38	21:19	21:23	20:42	19:36	18:26	16:23	15:51								
9	08:09	07:31	06:32	06:21	05:19	04:43	04:52	05:34	06:25	07:15	07:10	07:58								
	16:10	17:03	17:54	19:48	20:39	21:20	21:22	20:40	19:33	18:23	16:21	15:50								
10	08:08	07:29	06:30	06:19	05:17	04:42	04:53	05:36	06:27	07:17	07:12	07:59								
	16:11	17:05	17:56	19:50	20:41	21:21	21:21	20:38	19:31	18:21	16:19	15:50								
11	08:08	07:27	06:28	06:16	05:16	04:42	04:54	05:38	06:28	18:28 (02)	07:18	07:14	08:00							
	16:12	17:07	17:58	19:52	20:42	21:22	21:21	20:36	19:29	18:38 (02)	18:19	16:18	15:50							
12	08:07	07:25	06:26	06:14	19:18 (03)	05:14	04:42	05:39	06:30	18:27 (02)	07:20	07:16	08:01							
	16:14	17:09	18:00	19:53	5	19:23 (03)	20:44	21:22	21:20	18:40 (02)	18:17	16:16	15:50							
13	08:06	07:23	06:23	06:12	19:15 (03)	05:12	04:41	05:41	06:32	18:24 (02)	07:22	07:17	08:02							
	16:15	17:11	18:02	19:55	11	19:26 (03)	20:46	21:23	21:19	18:40 (02)	18:14	16:15	15:50							
14	08:06	07:21	06:21	06:10	19:13 (03)	05:11	04:41	05:43	06:33	18:24 (02)	07:24	07:19	08:03							
	16:17	17:12	18:03	19:57	15	19:28 (03)	20:47	21:24	21:18	18:41 (02)	18:12	16:13	15:50							
15	08:05	07:19	06:19	06:07	19:11 (03)	05:09	04:41	05:44	06:35	18:22 (02)	07:25	07:21	08:04							
	16:18	17:14	18:05	19:59	17	19:28 (03)	20:49	21:24	21:17	18:41 (02)	18:10	16:12	15:50							
16	08:04	07:17	06:16	06:05	19:10 (03)	05:08	04:41	05:49	06:37	18:22 (02)	07:27	07:23	08:05							
	16:20	17:16	18:07	20:00	18	19:28 (03)	20:50	21:25	21:16	18:41 (02)	18:08	16:10	15:50							
17	08:03	07:15	06:14	06:03	19:10 (03)	05:06	04:41	05:01	05:47	19	18:41 (02)	18:08	16:10	15:50						
	16:22	17:18	18:09	20:02	18	19:28 (03)	20:52	21:25	21:15	19	18:41 (02)	18:06	16:09	15:50						
18	08:02	07:13	06:12	06:01	19:10 (03)	05:05	04:41	05:02	05:49	19:21 (03)	06:40	18:22 (02)	07:31	07:26	08:06					
	16:23	17:20	18:10	20:04	18	19:28 (03)	20:53	21:26	21:14	19:26 (03)	19:12	18:39 (02)	18:03	16:08	15:50					
19	08:01	07:11	06:09	05:59	19:09 (03)	05:03	04:41	05:03	05:51	19:18 (03)	06:42	18:22 (02)	07:32	07:28	08:07					
	16:25	17:22	18:12	20:05	19	19:28 (03)	20:55	21:26	21:13	19:29 (03)	19:10	18:39 (02)	18:01	16:06	15:51					
20	08:00	07:09	06:07	05:56	19:10 (03)	05:02	04:41	05:05	05:52	19:17 (03)	06:43	18:23 (02)	07:34	07:30	08:08					
	16:27	17:24	18:14	20:07	18	19:28 (03)	20:56	21:26	21:12	19:31 (03)	19:08	18:38 (02)	17:59	16:05	15:51					
21	07:59	07:07	06:05	05:54	19:10 (03)	05:00	04:41	05:06	05:54	19:15 (03)	06:45	18:24 (02)	07:36	07:31	08:08					
	16:28	17:25	18:16	20:09	17	19:27 (03)	20:58	21:27	21:10	19:31 (03)	19:05	18:35 (02)	17:57	16:04	15:51					
22	07:58	07:05	06:02	05:52	19:11 (03)	04:59	04:41	05:07	05:56	19:15 (03)	06:46	18:27 (02)	07:38	07:33	08:09					
	16:30	17:27	18:17	10	17:49 (02)	20:11	15	19:26 (03)	20:59	21:27	21:09	20:14	17	19:32 (03)	19:03	5	18:32 (02)	17:55	16:03	15:52
23	07:57	07:03	06:00	05:50	19:11 (03)	04:58	04:41	05:09	05:57	19:13 (03)	06:48	18:28 (02)	07:40	07:35	08:09					
	16:32	17:29	18:19	14	17:51 (02)	20:12	14	19:25 (03)	21:01	21:27	21:08	20:12	19	19:32 (03)	19:00	17:53	16:02	15:52		
24	07:55	07:01	05:58	05:48	19:13 (03)	04:57	04:42	05:10	05:59	19:13 (03)	06:50	18:28 (02)	07:41	07:36	08:10					
	16:34	17:31	18:21	16	17:51 (02)	20:14	10	19:23 (03)	21:02	21:27	21:06	20:09	19	19:32 (03)	18:58	17:51	16:01	15:53		
25	07:54	06:59	05:55	05:46	19:16 (03)	04:55	04:42	05:11	06:01	19:12 (03)	06:51	18:28 (02)	07:43	07:38	08:10					
	16:35	17:33	18:22	18	17:52 (02)	20:16	4	19:20 (03)	21:03	21:27	21:05	20:07	19	19:31 (03)	18:56	16:49	16:00	15:54		
26	07:53	06:57	05:53	05:44	17:34 (02)	05:44	04:54	04:42	05:13	06:02	19:13 (03)	06:53	06:45	07:39	08:10					
	16:37	17:35	18:24	18	17:52 (02)	20:17	21:05	21:27	21:03	20:05	18	19:31 (03)	18:53	16:47	15:59	15:54				
27	07:51	06:55	05:51	05:42	17:33 (02)	05:42	04:53	04:43	05:14	06:04	19:12 (03)	06:55	06:47	07:41	08:11					
	16:39	17:36	18:26	18	17:51 (02)	20:19	21:06	21:27	21:02	20:03	18	19:30 (03)	18:51	16:45	15:58	15:55				
28	07:50	06:52	05:48	05:40	17:33 (02)	05:40	04:52	04:43	05:16	06:05	19:13 (03)	06:56	06:48	07:43	08:11					
	16:41	17:38	18:28	18	17:51 (02)	20:21	21:07	21:27	21:00	20:01	16	19:29 (03)	18:49	16:43	15:57	15:56				
29	07:49		06:46	05:38	18:33 (02)	05:38	04:51	04:44	05:17	06:07	19:14 (03)	06:58	06:50	07:44	08:11					
	16:43		19:29	18	18:51 (02)	20:23	21:09	21:27	20:59	19:58	15	19:29 (03)	18:46	16:41	15:56	15:57				
30	07:47		06:44	05:36	18:33 (02)	05:36	04:50	04:44	05:19	06:09	19:15 (03)	07:00	06:52	07:46	08:11					
	16:44		19:31	16	18:49 (02)	20:24	21:10	21:27	20:57	19:56	11	19:26 (03)	18:44	16:39	15:55	15:58				
31	07:46		06:41	05:34	18:34 (02)		04:49		05:20	06:10	19:18 (03)		06:54		08:11					
	16:46		19:33	14	18:48 (02)		21:11		20:56	19:54	5	19:23 (03)	16:37		15:59					
	Sonnenscheinstunden	277	367		416		486	500	503	454		381	178		331	266			243	
	astr.max.mögl.Beschattung			160	211					203										

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) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D04 - Diehlo, Dorfstraße 14a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	18:42 (02) 19:00 (02)	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:26	05:22 20:54	06:12 19:52	07:01 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54		
2	08:11 16:01	07:42 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	18:41 (02) 18:59 (02)	05:32 20:28	04:47 21:13	04:46 21:26	05:23 20:52	06:14 19:49	07:03 18:39	06:58 16:33	07:49 15:54		
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	18:41 (02) 18:59 (02)	05:30 20:29	04:47 21:14	04:46 21:26	05:25 20:51	06:15 19:47	07:05 18:37	06:59 16:31	07:50 15:53		
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	18:42 (02) 18:58 (02)	05:28 20:31	04:46 21:15	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	07:01 16:30	07:51 15:52		
5	08:10 16:04	07:38 16:56	06:41 17:47	06:30 19:41	18:43 (02) 18:57 (02)	05:26 20:33	04:45 21:16	04:48 21:25	05:28 20:47	06:19 19:43	07:08 18:32	07:03 16:28	07:53 15:52		
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	06:28 19:43	18:44 (02) 18:54 (02)	05:24 20:34	04:44 21:17	04:49 21:24	05:30 20:45	06:20 19:40	18:40 (02) 18:50 (02)	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:52	
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:25 19:45	18:44 (02) 20:36	05:23 20:36	04:44 21:18	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	18:39 (02) 18:52 (02)	07:12 18:28	07:07 16:24	07:55 15:51	
8	08:09 16:08	07:32 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	18:45 (02) 20:38	05:21 20:38	04:43 21:19	04:51 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	18:36 (02) 18:52 (02)	07:13 18:26	07:08 16:23	07:56 15:51	
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:32 17:54	06:21 19:48	18:46 (02) 20:39	05:19 21:20	04:43 21:22	04:52 21:22	05:34 20:40	06:25 19:33	18:36 (02) 18:53 (02)	07:15 18:23	07:10 16:21	07:58 15:50	
10	08:08 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	18:47 (02) 20:41	05:17 21:21	04:42 21:21	04:53 21:21	05:36 20:38	06:27 19:31	18:34 (02) 18:52 (02)	07:17 18:21	07:12 16:19	07:59 15:50	
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	18:48 (02) 20:42	05:16 21:22	04:42 21:21	04:54 21:21	05:38 20:36	06:28 19:29	18:34 (02) 18:53 (02)	07:18 18:19	07:14 16:18	08:00 15:50	
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:53	18:49 (02) 20:44	05:14 21:22	04:42 21:20	04:55 21:20	05:39 20:34	06:30 19:26	18:34 (02) 18:52 (02)	07:20 18:17	07:16 16:16	08:01 15:50	
13	08:06 16:15	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	18:50 (02) 20:46	05:12 21:23	04:41 21:19	04:56 21:19	05:41 20:32	19:32 (03) 19:37 (03)	18:34 (02) 18:51 (02)	07:22 18:14	07:17 16:15	08:02 15:50	
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	18:51 (02) 20:47	05:11 21:24	04:41 21:18	04:57 21:18	05:43 20:30	19:28 (03) 19:39 (03)	18:34 (02) 18:51 (02)	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50	
15	08:05 16:18	07:19 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	18:52 (02) 20:49	05:09 21:24	04:41 21:17	04:58 21:17	05:44 20:28	19:27 (03) 19:41 (03)	18:34 (02) 18:49 (02)	07:25 18:10	07:21 16:12	08:04 15:50	
16	08:04 16:20	07:17 17:16	06:16 18:07	06:05 20:00	18:53 (02) 20:50	05:08 21:25	04:41 21:16	04:59 21:16	05:46 20:26	19:25 (03) 19:41 (03)	18:36 (02) 18:47 (02)	07:27 18:08	07:23 16:10	08:05 15:50	
17	08:03 16:22	07:15 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	18:54 (02) 20:52	05:06 21:25	04:41 21:15	05:01 21:15	05:47 20:24	19:25 (03) 19:42 (03)	18:38 (02) 19:15	07:29 18:06	07:24 16:09	08:05 15:50	
18	08:02 16:23	07:13 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	18:55 (02) 20:53	05:05 21:26	04:41 21:14	05:02 21:14	05:49 20:22	19:24 (03) 19:41 (03)	18:44 (02) 19:12	07:31 18:03	07:26 16:08	08:06 15:50	
19	08:01 16:25	07:11 17:22	06:09 18:12	05:59 20:05	18:56 (02) 20:55	05:03 21:26	04:41 21:13	05:03 21:13	05:51 20:20	19:24 (03) 19:42 (03)	18:46 (02) 19:10	07:32 18:01	07:28 16:06	08:07 15:51	
20	08:00 16:27	07:09 17:24	06:07 18:14	05:56 20:07	18:57 (02) 20:56	05:02 21:26	04:41 21:11	05:05 21:11	05:52 20:18	19:24 (03) 19:42 (03)	18:47 (02) 19:07	07:34 17:59	07:30 16:05	08:08 15:51	
21	07:59 16:28	07:07 17:25	06:05 18:16	05:54 20:09	18:58 (02) 20:58	05:00 21:27	04:41 21:10	05:06 21:10	05:54 20:16	19:23 (03) 19:41 (03)	18:48 (02) 19:05	07:36 17:57	07:31 16:04	08:08 15:51	
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:02 18:17	05:52 20:11	18:59 (02) 20:59	04:59 21:27	04:41 21:09	05:07 21:09	05:56 20:14	19:24 (03) 19:41 (03)	18:46 (02) 19:03	07:38 17:55	07:33 16:03	08:09 15:52	
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:12	19:00 (02) 21:01	04:58 21:27	04:41 21:08	05:09 21:08	05:57 20:12	19:23 (03) 19:40 (03)	18:48 (02) 19:00	07:40 17:53	07:35 16:02	08:09 15:52	
24	07:55 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	19:01 (02) 21:02	04:57 21:27	04:42 21:06	05:10 21:06	05:59 20:09	19:24 (03) 19:39 (03)	18:50 (02) 18:58	07:41 17:51	07:36 16:01	08:10 15:53	
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:55 18:22	05:46 20:16	19:02 (02) 21:03	04:55 21:27	04:42 21:05	05:11 21:05	06:01 20:07	19:25 (03) 19:37 (03)	18:51 (02) 18:56	06:43 16:49	07:38 16:00	08:10 15:54	
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:17	17:52 (02) 17:54 (02)	04:54 20:17	04:42 19:35 (03)	05:13 21:05	06:02 20:05	19:27 (03) 19:35 (03)	18:53 (02) 18:53	06:45 16:47	07:39 15:59	08:10 15:54	
27	07:51 16:39	06:55 17:36	05:51 18:26	05:42 20:19	17:47 (02) 17:57 (02)	04:52 20:19	04:43 19:34 (03)	05:14 21:06	06:04 20:03	18:53 (02) 18:51	18:53 (02) 18:51	06:47 16:45	07:41 15:58	08:11 15:55	
28	07:50 16:41	06:52 17:38	05:48 18:28	05:40 20:21	17:45 (02) 17:59 (02)	04:50 20:21	04:43 19:33 (03)	05:16 21:07	06:05 20:01	18:56 (02) 18:49	18:56 (02) 18:49	06:48 16:43	07:43 15:57	08:11 15:56	
29	07:49 16:43	06:46 17:39	05:38 18:44	05:38 20:23	18:44 (02) 19:00 (02)	04:51 20:23	04:44 19:31 (03)	05:17 21:09	06:07 19:58	18:44 (02) 18:46	18:44 (02) 18:46	06:50 16:41	07:44 15:56	08:11 15:57	
30	07:47 16:44	06:44 17:41	05:36 18:42	05:36 20:24	18:42 (02) 19:00 (02)	04:50 21:10	04:44 21:27	05:19 20:57	06:09 19:56	18:44 (02) 18:44	18:44 (02) 18:44	06:52 16:39	07:46 15:55	08:11 15:58	
31	07:46 16:46	06:41 17:33	05:35 18:42	05:35 20:24	18:42 (02) 19:00 (02)	04:49 21:11	04:49 20:56	05:20 19:54	06:10 19:54	18:44 (02) 18:44	18:44 (02) 18:44	06:54 16:37	08:11 15:59	08:11 15:59	
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	277	367	416	291	486	500	503	454	203	381	176	331	266	243

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

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

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D05 - Diehlo, Dorfstraße 24
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:26	05:22 20:54	06:12 19:52	18:58 (02) 19:17 (02)	07:01 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54
2	08:11 16:01	07:42 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	04:47 21:13	04:46 21:26	05:23 20:52	06:14 19:49	18:59 (02) 19:17 (02)	07:03 18:39	06:58 16:33	07:49 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:29	04:47 21:14	04:46 21:26	05:25 20:51	06:15 19:47	18:58 (02) 19:15 (02)	07:05 18:37	06:59 16:31	07:50 15:53
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31	04:46 21:15	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	18:59 (02) 19:14 (02)	07:07 18:35	07:01 16:30	07:51 15:52
5	08:10 16:04	07:38 16:56	06:41 17:47	06:30 19:41	05:26 20:33	04:45 21:16	04:48 21:25	05:28 20:47	06:19 19:43	19:01 (02) 19:13 (02)	07:08 18:32	07:03 16:28	07:53 15:52
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	06:28 19:43	19:06 (02) 20:34	05:24 21:17	04:44 21:24	05:30 20:45	06:20 19:40	19:10 (02) 19:10 (02)	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:52
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:25 19:45	19:04 (02) 20:36	05:23 21:18	04:44 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	19:02 (02) 19:02 (02)	07:12 18:28	07:07 16:24	07:55 15:51
8	08:09 16:08	07:32 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	19:02 (02) 20:38	05:21 21:19	04:43 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	19:01 (02) 19:01 (02)	07:13 18:26	07:08 16:23	07:56 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:32 17:54	06:21 19:48	19:01 (02) 20:39	05:19 21:20	04:43 21:22	05:34 20:40	06:25 19:33	19:02 (02) 19:02 (02)	07:14 18:23	07:10 16:21	07:58 15:50
10	08:08 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	19:00 (02) 20:41	05:17 21:21	04:42 21:21	05:36 20:38	06:27 19:31	19:02 (02) 19:02 (02)	07:17 18:21	07:12 16:19	07:59 15:50
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	18:59 (02) 20:42	05:16 21:22	04:42 21:21	05:38 20:36	06:28 19:29	19:02 (02) 19:02 (02)	07:18 18:19	07:14 16:18	08:00 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:53	18:59 (02) 20:44	05:14 21:22	04:42 21:20	05:39 20:34	06:30 19:26	19:02 (02) 19:02 (02)	07:20 18:17	07:16 16:16	08:01 15:50
13	08:06 16:15	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	19:00 (02) 20:46	05:12 21:23	04:41 21:19	05:41 20:32	06:32 19:24	19:02 (02) 19:02 (02)	07:22 18:14	07:17 16:15	08:02 15:50
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	19:00 (02) 20:47	05:11 21:24	04:41 21:18	05:43 20:30	06:33 19:22	19:02 (02) 19:02 (02)	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50
15	08:05 16:19	07:19 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	19:00 (02) 20:49	05:09 21:24	04:41 21:17	05:44 20:28	06:35 19:19	19:02 (02) 19:02 (02)	07:25 18:10	07:21 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:17 17:16	06:16 18:07	06:05 20:00	19:01 (02) 20:50	05:08 21:25	04:41 21:16	05:46 20:26	06:37 19:17	19:02 (02) 19:02 (02)	07:27 18:08	07:23 16:10	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:15 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	19:02 (02) 20:52	05:06 21:25	04:41 21:15	05:47 20:24	06:38 19:15	19:02 (02) 19:02 (02)	07:29 18:06	07:24 16:09	08:05 15:50
18	08:02 16:23	07:13 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	20:52 20:53	05:05 21:26	04:41 21:14	05:49 20:22	06:40 19:12	19:02 (02) 19:02 (02)	07:31 18:03	07:26 16:08	08:06 15:50
19	08:01 16:25	07:11 17:22	06:09 18:12	05:59 20:05	05:03 20:55	04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	06:42 19:10	19:02 (02) 19:02 (02)	07:32 18:01	07:28 16:06	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:09 17:24	06:07 18:14	05:56 20:07	05:02 20:56	04:41 21:26	05:05 21:11	05:52 20:18	06:43 19:07	19:02 (02) 19:02 (02)	07:34 17:59	07:30 16:05	08:08 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:25	06:05 18:16	05:54 20:09	05:00 20:58	04:41 21:27	05:06 21:10	05:54 20:16	06:45 19:05	19:02 (02) 19:02 (02)	07:36 17:57	07:31 16:04	08:08 15:51
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:02 18:17	05:52 20:11	04:59 20:59	04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	06:46 19:03	19:02 (02) 19:02 (02)	07:38 17:55	07:33 16:03	08:09 15:52
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:12	04:58 21:01	04:41 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	06:48 19:00	19:02 (02) 19:02 (02)	07:39 17:53	07:35 16:02	08:09 15:52
24	07:55 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	04:57 21:02	04:42 21:27	05:10 21:06	05:59 20:09	06:50 18:58	19:02 (02) 19:02 (02)	07:41 17:51	07:36 16:01	08:10 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:55 18:22	05:46 20:16	04:55 21:03	04:42 21:27	05:11 21:05	06:01 20:07	06:51 18:56	19:02 (02) 19:02 (02)	07:43 16:49	07:38 16:00	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:17	04:54 21:05	04:42 21:27	05:13 21:03	06:02 20:05	06:53 18:53	19:05 (02) 19:15 (02)	07:45 16:47	07:39 15:59	08:10 15:54
27	07:51 16:39	06:55 17:36	05:51 18:26	05:42 20:19	04:53 21:06	04:43 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	06:55 18:51	19:02 (02) 19:16 (02)	07:47 16:45	07:41 15:58	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:52 17:38	05:48 18:28	05:40 20:21	04:52 21:07	04:43 21:27	05:16 21:00	06:05 20:01	06:56 18:49	19:01 (02) 19:17 (02)	07:48 16:43	07:43 15:57	08:11 15:56
29	07:49 16:43	06:49 17:39	05:46 18:29	05:38 20:23	04:51 21:09	04:44 21:27	05:17 20:59	06:07 19:58	06:58 18:46	19:01 (02) 19:18 (02)	07:49 16:41	07:44 15:56	08:11 15:57
30	07:47 16:44	06:44 17:31	05:36 19:31	05:36 20:24	04:50 21:10	04:44 21:27	05:19 20:57	06:09 19:56	07:00 18:44	18:59 (02) 19:17 (02)	07:50 16:39	07:46 15:55	08:11 15:58
31	07:46 16:46	06:41 17:33	06:41 19:33	06:41 19:33	04:49 21:11	04:49 21:11	05:20 20:56	06:10 19:54	07:00 19:18 (02)	18:59 (02) 19:18 (02)	07:51 16:37	07:47 15:59	08:11 15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	381	89	331	266	243
astro.max.mögl.Beschattung				180				94					

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	Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D06 - Diehlo, Dorfstraße 25a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:26	05:22 20:54	19:56 (03) 20:15 (03)	06:12 19:52	19:10 (02) 19:21 (02)	07:01 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54
2	08:11 16:01	07:42 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	04:47 21:13	04:46 21:26	05:23 20:52	19:55 (03) 20:14 (03)	06:14 19:49	19:13 (02) 19:17 (02)	07:03 18:39	06:58 16:33	07:49 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:29	04:47 21:14	04:46 21:26	05:25 20:51	19:56 (03) 20:15 (03)	06:15 19:47	07:05 18:37	06:59 16:31	07:50 15:53	
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31	04:46 20:31	04:47 21:15	05:27 20:49	19:56 (03) 20:14 (03)	06:17 19:45	07:07 18:35	07:01 16:30	07:51 15:52	
5	08:10 16:04	07:38 16:56	06:41 17:47	06:30 19:41	05:26 20:33	04:48 20:01	04:48 21:16	05:28 20:47	19:57 (03) 20:14 (03)	06:19 19:43	07:08 18:33	07:03 16:28	07:53 15:52	
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	06:28 19:43	05:24 20:34	04:44 20:03	04:49 21:17	05:30 20:45	19:57 (03) 20:12 (03)	06:20 19:40	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:52	
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:25 19:45	05:23 20:36	04:44 20:03	04:50 21:18	05:31 20:44	19:58 (03) 20:12 (03)	06:22 19:38	07:12 18:28	07:07 16:24	07:55 15:51	
8	08:09 16:08	07:32 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	05:21 20:38	04:43 20:03	04:51 21:19	05:33 20:42	19:59 (03) 20:10 (03)	06:24 19:36	07:13 18:26	07:08 16:23	07:56 15:51	
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:32 17:55	06:21 19:48	05:19 20:39	04:43 20:04	04:52 21:20	05:34 20:40	20:01 (03) 20:08 (03)	06:25 19:33	07:15 18:23	07:10 16:21	07:58 15:50	
10	08:08 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	05:17 20:41	04:42 19:18	04:53 20:21	05:36 20:38	19:59 (03) 20:04 (03)	06:27 19:31	07:17 18:21	07:12 16:19	07:59 15:50	
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:42	04:42 19:11	04:54 21:22	05:38 20:36	19:55 (03) 20:04 (03)	06:28 19:29	07:18 18:19	07:14 16:18	08:00 15:50	
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:53	05:14 20:44	04:42 19:23	04:55 21:22	05:39 20:34	19:54 (03) 20:04 (03)	06:30 19:26	07:20 18:17	07:16 16:16	08:01 15:50	
13	08:06 16:15	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	05:12 20:46	04:41 19:24	04:56 21:23	05:41 20:32	19:53 (03) 20:04 (03)	06:32 19:24	07:22 18:14	07:17 16:15	08:02 15:50	
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	05:11 20:47	04:41 19:25	04:57 21:24	05:43 20:30	19:52 (03) 20:04 (03)	06:33 19:22	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50	
15	08:05 16:19	07:19 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	05:09 20:49	04:41 19:24	04:58 21:17	05:44 20:28	19:51 (03) 20:03 (03)	06:35 19:19	07:25 18:10	07:21 16:12	08:04 15:50	
16	08:04 16:20	07:17 17:16	06:16 18:07	06:05 20:00	05:08 20:50	04:41 19:24	04:59 21:16	05:46 20:26	19:46 (03) 20:03 (03)	06:37 19:17	07:27 18:08	07:23 16:10	08:05 15:50	
17	08:03 16:22	07:15 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	05:06 20:52	04:41 19:24	05:01 21:15	05:47 20:24	19:47 (03) 20:03 (03)	06:38 19:15	07:29 18:06	07:24 16:09	08:05 15:50	
18	08:02 16:23	07:13 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	05:05 20:53	04:41 19:24	05:02 21:14	05:49 20:22	19:48 (03) 20:01 (03)	06:40 19:12	07:31 18:03	07:26 16:08	08:06 15:50	
19	08:01 16:25	07:11 17:22	06:09 18:12	05:59 20:05	05:03 20:55	04:41 19:23	05:03 21:13	05:51 20:20	19:49 (03) 20:01 (03)	06:42 19:10	07:32 18:01	07:28 16:06	08:07 15:51	
20	08:00 16:27	07:09 17:24	06:07 18:14	05:56 20:07	05:02 20:56	04:41 19:22	05:05 21:11	05:52 20:18	19:16 (02) 19:59 (03)	06:43 19:08	07:34 17:59	07:30 16:05	08:08 15:51	
21	07:59 16:28	07:07 17:25	06:05 18:16	05:54 20:09	05:00 20:58	04:41 19:21	05:06 21:10	05:54 20:16	19:54 (03) 19:57 (03)	06:45 19:05	07:36 17:57	07:31 16:04	08:08 15:51	
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:02 18:17	05:52 20:11	04:59 20:59	04:41 19:20	05:07 21:09	05:56 20:14	19:58 (03) 20:02 (03)	06:47 19:03	07:38 17:55	07:33 16:03	08:09 15:52	
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:12	04:58 21:01	04:41 19:21	05:09 21:08	05:57 20:12	19:09 (02) 20:08 (03)	06:48 19:02	07:40 17:53	07:35 16:02	08:09 15:52	
24	07:55 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	04:57 21:02	04:42 19:21	05:10 21:06	05:59 20:09	19:59 (03) 20:11 (03)	06:50 19:02	07:41 17:51	07:36 16:01	08:10 15:53	
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:55 18:22	05:46 20:16	04:55 21:03	04:42 19:21	05:11 21:05	06:01 20:07	19:59 (03) 20:11 (03)	06:51 19:02	07:43 17:51	07:38 16:00	08:10 15:54	
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:17	04:54 21:05	04:42 19:21	05:13 21:03	06:02 20:05	19:58 (03) 20:12 (03)	06:53 19:02	07:45 17:52	07:39 16:00	08:10 15:54	
27	07:51 16:39	06:55 17:36	05:51 18:26	05:42 20:19	04:53 21:06	04:43 19:21	05:14 21:02	06:04 20:03	19:58 (03) 20:13 (03)	06:54 19:02	07:47 17:51	07:41 16:00	08:11 15:55	
28	07:50 16:41	06:52 17:38	05:48 18:28	05:40 20:21	04:52 21:07	04:43 19:21	05:16 21:00	06:05 20:07	19:57 (03) 20:14 (03)	06:05 18:49	07:48 17:52	07:43 16:00	08:11 15:56	
29	07:49 16:43	06:49 17:38	05:46 18:28	05:38 20:23	04:51 21:09	04:44 19:21	05:17 20:59	06:07 19:58	19:57 (03) 20:15 (03)	06:07 18:46	07:49 17:51	07:44 16:00	08:11 15:57	
30	07:47 16:44	06:47 17:37	05:44 18:28	05:36 20:24	04:50 21:10	04:44 19:21	05:19 20:57	06:09 19:56	19:56 (03) 20:14 (03)	06:09 19:56	07:50 17:52	07:46 16:00	08:11 15:58	
31	07:46 16:46	06:46 17:37	05:44 18:28	05:36 20:24	04:49 21:11	04:44 19:21	05:20 20:56	06:10 19:54	19:55 (03) 20:14 (03)	06:10 19:09	07:51 17:53	07:46 16:00	08:11 15:59	
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	381	315	266	243		
astr.max.mögl.Beschattung				205	267	300	330	332	381	454	500	503		

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	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D07 - Diehlo, Dorfstraße 30a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	20:03 (03) 04:45 21:26	05:22 20:54	20:13 (03) 19:52	06:12 18:42	07:01 16:35	06:56 15:54
2	08:11 16:01	07:42 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	04:47 21:13	20:04 (03) 04:46 21:26	05:23 20:52	20:12 (03) 19:49	06:14 18:39	07:03 16:33	06:58 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:29	04:47 21:14	20:07 (03) 04:46 21:26	05:25 20:51	20:11 (03) 19:47	06:15 18:37	07:05 16:31	06:59 15:53
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31	04:46 21:15	04:46 21:25	05:27 20:49	20:10 (03) 19:45	06:17 18:35	07:07 16:30	07:01 15:53
5	08:10 16:04	07:38 16:56	06:41 17:47	06:30 19:41	05:26 20:33	04:45 21:16	04:48 21:25	05:28 20:47	20:12 (03) 19:43	06:19 18:33	07:08 16:28	07:03 15:52
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	06:28 19:43	05:24 20:34	04:44 21:17	04:49 21:24	05:30 20:45	20:10 (03) 19:40	06:20 18:30	07:10 16:26	07:05 15:52
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:25 19:45	05:23 20:36	04:44 21:18	04:44 21:24	05:31 20:44	20:10 (03) 19:38	06:22 18:28	07:12 16:24	07:07 15:51
8	08:09 16:08	07:32 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	05:21 20:38	04:43 21:19	04:51 21:23	05:33 20:42	20:14 (03) 19:36	06:24 18:26	07:13 16:23	07:08 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:32 17:55	06:21 19:48	05:19 20:39	04:43 21:20	04:52 21:22	05:34 20:40	20:14 (03) 19:33	06:25 18:23	07:15 16:21	07:10 15:50
10	08:08 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	05:17 20:41	04:42 21:21	04:53 21:21	05:36 20:38	20:17 (03) 19:31	06:27 18:21	07:17 16:19	07:12 15:50
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:42	20:04 (03) 04:42 21:22	04:54 21:21	05:38 20:36	20:11 (03) 19:29	06:28 18:19	07:18 16:18	07:14 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:53	05:14 20:44	20:02 (03) 04:42 21:22	04:55 21:20	05:39 20:34	20:10 (03) 19:26	06:30 18:17	07:20 16:16	08:01 15:50
13	08:06 16:15	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	05:12 20:46	20:00 (03) 04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	20:10 (03) 19:36 (02)	06:32 19:24	07:22 18:14	07:17 16:15
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	05:11 20:47	20:00 (03) 04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:30	19:36 (02) 19:22	06:33 18:12	07:24 16:13	08:03 15:50
15	08:05 16:19	07:19 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	05:09 20:49	19:58 (03) 04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	20:09 (03) 19:22 (02)	06:35 19:19	07:25 18:10	08:04 16:12
16	08:04 16:20	07:17 17:16	06:16 18:07	06:05 20:00	19:24 (02) 05:08 20:50	19:58 (03) 04:41 21:25	04:59 21:16	05:46 20:26	20:09 (03) 19:39 (02)	06:37 19:17	07:27 18:08	08:05 16:10
17	08:03 16:22	07:15 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	19:20 (02) 05:06 20:52	19:58 (03) 04:41 21:25	05:01 21:15	05:47 20:24	19:21 (02) 19:40 (02)	06:38 19:15	07:29 18:06	08:05 16:09
18	08:02 16:23	07:13 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	19:31 (02) 05:05 20:53	19:57 (03) 04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	19:20 (02) 19:12	06:40 18:03	07:31 16:08	08:06 15:50
19	08:01 16:25	07:11 17:22	06:09 18:12	05:59 20:05	19:17 (02) 05:03 20:55	19:57 (03) 04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	20:07 (03) 19:40 (02)	06:42 18:01	07:32 16:06	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:09 17:24	06:07 18:14	05:56 20:07	19:16 (02) 05:02 20:56	19:57 (03) 04:41 21:26	05:05 21:11	05:52 20:18	20:08 (03) 19:40 (02)	06:43 19:08	07:34 16:05	08:08 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:25	06:05 18:16	05:54 20:09	19:15 (02) 05:00 20:58	19:58 (03) 04:41 21:27	05:06 21:10	05:54 20:16	20:08 (03) 19:40 (02)	06:45 19:05	07:36 16:04	08:08 15:52
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:02 18:17	05:52 20:11	19:15 (02) 05:00 20:59	19:57 (03) 04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	20:07 (03) 19:39 (02)	06:47 19:03	07:38 16:03	08:09 15:52
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:12	19:15 (02) 05:00 21:01	19:57 (03) 04:41 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	20:07 (03) 19:38 (02)	06:48 19:00	07:40 16:02	08:09 15:52
24	07:55 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	19:15 (02) 05:00 21:02	19:58 (03) 04:42 21:27	05:10 21:06	05:59 20:09	20:08 (03) 19:37 (02)	06:50 18:58	07:41 16:01	08:10 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:55 18:22	05:46 20:16	19:15 (02) 05:00 21:03	19:58 (03) 04:42 21:27	05:11 21:05	06:01 20:07	20:08 (03) 19:35 (02)	06:01 18:56	07:41 16:00	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:17	19:15 (02) 05:00 21:05	19:59 (03) 04:42 21:27	05:13 21:03	06:02 20:05	20:08 (03) 19:34 (02)	06:02 18:53	07:39 16:47	08:10 15:54
27	07:51 16:39	06:55 17:36	05:51 18:26	05:42 20:19	19:15 (02) 05:00 21:06	19:59 (03) 04:43 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	20:09 (03) 19:28 (02)	06:04 18:51	07:41 16:45	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:52 17:38	05:48 18:28	05:40 20:21	19:16 (02) 05:00 21:07	20:00 (03) 04:43 21:27	05:16 21:00	06:06 20:01	20:09 (03) 19:28 (02)	06:06 18:49	07:43 16:43	08:11 15:56
29	07:49 16:43	06:49 17:39	05:46 18:29	05:38 20:23	19:17 (02) 05:00 21:09	20:00 (03) 04:44 21:27	05:17 20:59	06:07 19:58	20:10 (03) 19:28 (02)	06:07 18:46	07:44 16:41	08:11 15:57
30	07:47 16:44	06:44 17:31	05:36 18:24	05:36 20:24	19:19 (02) 05:00 21:10	20:02 (03) 04:44 21:27	05:19 20:57	06:09 19:56	20:10 (03) 19:24 (03)	06:09 18:44	07:00 16:39	08:11 15:58
31	07:46 16:46	06:41 17:33	05:33 18:27	05:33 20:24	19:27 (02) 05:00 21:11	20:02 (03) 04:44 21:27	05:20 20:56	06:10 19:54	20:11 (03) 19:23 (03)	06:10 18:44	07:00 16:37	08:11 15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	381	331	266	243
astr.max.mögl.Beschattung				234	335	22	353	243				

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D08 - Diehlo, Dorfstraße 30
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	19:22 (02) 19:35 (02)	04:48 21:12	04:45 21:26	05:22 20:54	06:12 19:52	07:01 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54	
2	08:11 16:01	07:42 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	19:24 (02) 19:34 (02)	04:47 21:13	04:46 21:26	05:23 20:52	06:14 19:49	07:03 18:39	06:58 16:33	07:49 15:54	
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:29	19:26 (02) 19:31 (02)	04:46 21:14	04:46 21:26	05:25 20:51	06:15 19:47	07:05 18:37	06:59 16:31	07:50 15:53	
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31		04:46 21:15	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	07:01 16:30	07:51 15:53	
5	08:10 16:04	07:38 16:56	06:41 17:47	06:30 19:41	05:26 20:33		04:45 21:16	04:48 21:25	05:28 20:47	06:19 19:43	07:08 18:33	07:03 16:28	07:53 15:52	
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	06:28 19:43	05:24 20:34		04:44 21:17	04:49 21:24	05:30 20:45	06:20 19:40	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:52	
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:25 19:45	05:23 20:36		04:44 21:18	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	07:12 18:28	07:07 16:24	07:55 15:51	
8	08:09 16:08	07:32 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	05:21 20:38		04:43 21:19	04:51 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	07:13 18:26	07:08 16:23	07:56 15:51	
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:32 17:55	06:21 19:48	05:19 20:39		04:43 21:20	04:52 21:22	05:34 20:40	06:25 19:33	07:15 18:23	07:10 16:21	07:58 15:50	
10	08:08 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	05:17 20:41		04:42 21:21	04:53 21:21	05:36 20:38	19:34 (02) 19:41 (02)	06:27 19:31	07:17 18:21	07:12 16:19	07:59 15:50
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:42		04:42 21:22	04:54 21:20	05:38 20:34	19:32 (02) 19:39 (02)	06:28 19:32	07:18 18:19	07:14 16:18	08:00 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:53	05:14 20:44		04:42 21:22	04:55 21:20	05:39 20:34	19:30 (02) 19:44 (02)	06:30 19:26	07:20 18:17	07:16 16:16	08:01 15:50
13	08:06 16:15	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	05:12 20:46		04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	19:29 (02) 19:45 (02)	06:32 19:24	07:22 18:14	07:17 16:15	08:02 15:50
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	05:11 20:47		04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:30	19:28 (02) 19:45 (02)	06:33 19:22	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50
15	08:05 16:19	07:19 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	05:09 20:49		04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	19:27 (02) 19:46 (02)	06:35 19:19	07:25 18:10	07:21 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:17 17:16	06:16 18:07	06:05 20:00	05:08 20:50		04:41 21:25	04:59 21:16	05:46 20:26	19:26 (02) 19:46 (02)	06:37 19:17	07:27 18:08	07:23 16:10	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:15 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	05:06 20:52		04:41 21:25	05:01 21:15	05:47 20:24	19:26 (02) 19:46 (02)	06:38 19:15	07:29 18:06	07:24 16:09	08:05 15:50
18	08:02 16:23	07:13 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	05:05 20:53		04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	19:26 (02) 19:45 (02)	06:40 19:12	07:31 18:03	07:26 16:08	08:06 15:50
19	08:01 16:25	07:11 17:22	06:09 18:12	05:59 20:05	05:03 20:55	19:27 (02) 19:35 (02)	04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	19:26 (02) 19:45 (02)	06:42 19:10	07:32 18:01	07:28 16:06	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:09 17:24	06:07 18:14	05:56 20:07	05:02 20:56	19:25 (02) 19:37 (02)	04:41 21:26	05:05 21:11	05:52 20:18	19:27 (02) 19:45 (02)	06:43 19:08	07:34 17:59	07:30 16:05	08:08 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:25	06:05 18:16	05:54 20:09	05:00 20:58	19:23 (02) 19:38 (02)	04:41 21:27	05:06 21:10	05:54 20:16	19:27 (02) 19:43 (02)	06:45 19:05	07:36 17:57	07:31 16:04	08:08 15:52
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:02 18:17	05:52 20:11	04:59 20:59	19:22 (02) 19:39 (02)	04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	19:28 (02) 19:43 (02)	06:47 19:03	07:38 17:55	07:33 16:03	08:09 15:52
23	07:56 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:12	04:58 21:01	19:21 (02) 19:39 (02)	04:41 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	19:29 (02) 19:40 (02)	06:48 19:00	07:40 17:53	07:35 16:02	08:09 15:52
24	07:55 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	04:57 21:02	19:20 (02) 19:40 (02)	04:42 21:27	05:10 21:06	05:59 20:09	19:31 (02) 19:38 (02)	06:50 18:58	07:41 17:51	07:36 16:01	08:10 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:55 18:22	05:46 20:16	04:55 21:03	19:20 (02) 19:40 (02)	04:42 21:27	05:11 21:05	06:01 20:07	19:38 (02) 19:46 (02)	06:51 18:56	07:42 16:49	07:38 16:00	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:17	04:54 21:05	19:20 (02) 19:39 (02)	04:42 21:27	05:13 21:03	06:02 20:05	19:40 (02) 19:47 (02)	06:53 18:53	07:43 16:47	07:39 15:59	08:10 15:54
27	07:51 16:39	06:55 17:36	05:51 18:26	05:42 20:19	04:53 21:06	19:20 (02) 19:39 (02)	04:43 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	19:48 (02) 19:55 (02)	06:54 18:51	07:44 16:45	07:41 15:58	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:52 17:38	05:48 18:28	05:40 20:21	04:52 21:07	19:20 (02) 19:38 (02)	04:43 21:27	05:16 21:00	06:05 20:01	19:56 (02) 19:59 (02)	06:56 18:49	07:45 16:43	07:43 15:57	08:11 15:56
29	07:49 16:43		06:46 19:29	05:38 20:23	04:51 21:09	19:20 (02) 19:38 (02)	04:44 21:27	05:17 20:59	06:07 19:58		06:58 18:46	07:46 16:41	07:44 15:56	08:11 15:57
30	07:47 16:44		06:44 19:31	05:36 20:24	04:50 21:10	19:21 (02) 19:37 (02)	04:44 21:27	05:19 20:57	06:09 19:56		07:00 18:44	07:47 16:39	07:46 15:55	08:11 15:58
31	07:46 16:46		06:41 19:33		04:49 21:11			05:20 20:56	06:10 19:54			06:54 16:37	08:11 15:59	
	Sonnenscheinstunden 258	277	367	416	486	500	503	454	229	381	331	266	243	
	astr.max.mögl.Beschattung			200	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)

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D09 - Diehlo, Dorfstraße 33
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	19:25 (02) 19:43 (02)	04:48 21:12	04:45 21:26	05:22 20:54	06:12 19:52	07:01 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54	
2	08:11 16:01	07:42 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	19:26 (02) 19:43 (02)	04:47 21:13	04:46 21:26	05:23 20:52	06:14 19:49	07:03 18:39	06:58 16:33	07:49 15:54	
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:29	19:27 (02) 19:42 (02)	04:47 21:14	04:46 21:26	05:25 20:51	06:15 19:47	07:05 18:37	06:59 16:31	07:50 15:53	
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31	19:28 (02) 19:40 (02)	04:46 21:15	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	07:01 16:30	07:51 15:53	
5	08:10 16:04	07:38 16:56	06:41 17:47	06:30 19:41	05:26 20:33	19:29 (02) 19:38 (02)	04:45 21:16	04:48 21:25	05:28 20:47	06:19 19:43	07:08 18:33	07:03 16:28	07:53 15:52	
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	06:28 19:43	05:24 20:34		04:44 21:17	04:49 21:24	05:30 20:45	06:20 19:40	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:52	
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:25 19:45	05:23 20:36		04:44 21:18	04:50 21:24	05:31 20:44	19:41 (02) 19:46 (02)	06:22 19:38	07:12 18:28	07:07 16:24	07:55 15:51
8	08:09 16:08	07:32 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	05:21 20:38		04:43 21:19	04:51 21:23	05:33 20:42	19:38 (02) 19:48 (02)	06:24 19:36	07:13 18:26	07:08 16:23	07:56 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:32 17:55	06:21 19:48	05:19 20:39		04:43 21:20	04:52 21:22	05:34 20:40	19:37 (02) 19:50 (02)	06:25 19:33	07:15 18:23	07:10 16:21	07:58 15:50
10	08:08 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	05:17 20:41		04:42 21:21	04:53 21:21	05:36 20:38	19:35 (02) 19:50 (02)	06:27 19:31	07:17 18:21	07:12 16:19	07:59 15:50
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:42		04:42 21:22	04:54 21:21	05:38 20:36	19:35 (02) 19:51 (02)	06:28 19:29	07:18 18:19	07:14 16:18	08:00 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:53	05:14 20:44		04:42 21:22	04:55 21:20	05:39 20:34	19:33 (02) 19:51 (02)	06:30 19:26	07:20 18:17	07:16 16:16	08:01 15:50
13	08:06 16:15	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	05:12 20:46		04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	19:33 (02) 19:52 (02)	06:32 19:24	07:22 18:14	07:17 16:15	08:02 15:50
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	05:11 20:47		04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:30	19:33 (02) 19:51 (02)	06:33 19:22	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50
15	08:05 16:19	07:19 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	05:09 20:49		04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	19:33 (02) 19:52 (02)	06:35 19:19	07:25 18:10	07:21 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:17 17:16	06:16 18:07	06:05 20:00	05:08 20:50		04:41 21:25	04:59 21:16	05:46 20:26	19:32 (02) 19:51 (02)	06:37 19:17	07:27 18:08	07:23 16:10	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:15 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	05:06 20:52		04:41 21:25	05:01 21:15	05:47 20:24	19:33 (02) 19:51 (02)	06:38 19:15	07:29 18:06	07:24 16:09	08:05 15:50
18	08:02 16:23	07:13 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	05:05 20:53		04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	19:33 (02) 19:49 (02)	06:40 19:12	07:31 18:03	07:26 16:08	08:06 15:50
19	08:01 16:25	07:11 17:22	06:09 18:12	05:59 20:05	05:03 20:55		04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	19:34 (02) 19:49 (02)	06:42 19:10	07:32 18:01	07:28 16:06	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:09 17:24	06:07 18:14	05:56 20:07	05:02 20:56		04:41 21:26	05:05 21:11	05:52 20:18	19:35 (02) 19:48 (02)	06:43 19:08	07:34 17:59	07:30 16:05	08:08 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:25	06:05 18:16	05:54 20:09	05:00 20:58		04:41 21:27	05:06 21:10	05:54 20:16	19:37 (02) 19:45 (02)	06:45 19:05	07:36 17:57	07:31 16:04	08:08 15:52
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:02 18:17	05:52 20:11	04:59 20:59	19:31 (02) 19:40 (02)	04:59 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	06:47 19:03	19:05 17:55	07:38 16:03	07:33 16:02	08:09 15:52
23	07:56 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:12	04:58 21:01	19:29 (02) 19:42 (02)	04:58 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	06:48 19:00	19:04 17:53	07:39 16:02	07:35 16:02	08:09 15:52
24	07:55 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	04:57 21:02	19:28 (02) 19:43 (02)	04:57 21:27	05:10 21:06	05:59 20:09	06:50 18:58	19:05 17:51	07:41 16:01	07:36 16:01	08:10 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:55 18:22	05:46 20:16	04:55 21:03	19:27 (02) 19:44 (02)	04:55 21:27	05:11 21:05	06:01 20:07	06:51 18:56	19:06 16:49	07:43 16:00	07:38 16:00	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:17	04:54 21:05	19:26 (02) 19:44 (02)	04:54 21:27	05:13 21:03	06:02 20:05	06:53 18:53	19:07 16:47	07:45 16:00	07:39 15:59	08:10 15:54
27	07:51 16:39	06:55 17:36	05:51 18:26	05:42 20:19	04:53 21:06	19:26 (02) 19:44 (02)	04:53 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	06:55 18:51	19:08 16:45	07:47 16:00	07:41 15:58	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:52 17:38	05:48 18:28	05:40 20:21	04:52 21:07	19:25 (02) 19:44 (02)	04:52 21:27	05:16 21:00	06:05 20:01	06:56 18:49	19:09 16:43	07:48 15:57	07:43 15:57	08:11 15:56
29	07:49 16:43	06:46 17:39	05:38 18:29	05:38 20:23	04:51 21:09	19:25 (02) 19:44 (02)	04:44 21:27	05:17 20:59	06:07 19:58	06:58 18:46	19:10 16:41	07:49 15:56	07:44 15:57	08:11 15:57
30	07:47 16:44	06:44 17:31	05:36 19:31	05:36 20:24	04:50 21:10	19:25 (02) 19:43 (02)	04:44 21:27	05:19 20:57	06:09 19:56	07:00 18:44	19:11 16:39	07:52 15:55	07:46 15:58	08:11 15:58
31	07:46 16:46	06:41 17:33	05:33 19:33	05:33 20:24	04:49 21:11		04:49 21:27	05:20 20:56	06:10 19:54	06:54 16:37	19:12 16:37	07:54 15:55	08:11 15:59	08:11 15:59
	Sonnenscheinstunden 258	277	367	416	486	71	500	503	454	222	381	331	266	243
	astro.max.mögl.Beschattung			146	486	71	500	503	454	222	381	331	266	243

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: D10 - Diehlo, Dorfstraße 32b
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	19:33 (02) 21:12	04:48 21:26	04:45 20:54	05:22 20:54	06:12 19:52	07:01 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54
2	08:11 16:01	07:42 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	19:34 (02) 21:13	04:47 21:26	04:46 20:52	05:23 20:52	19:48 (02) 19:49	06:14 18:39	06:58 16:33	07:49 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:29	19:33 (02) 21:14	04:47 21:26	04:46 20:51	05:25 20:51	19:47 (02) 19:47	06:15 18:37	06:59 16:31	07:50 15:53
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31	19:32 (02) 21:15	04:46 21:25	04:47 20:49	05:27 20:49	19:45 (02) 19:45	06:17 18:35	07:07 16:30	07:51 15:53
5	08:10 16:04	07:38 16:56	06:41 17:47	06:30 19:41	05:26 20:33	19:32 (02) 21:16	04:45 21:25	04:48 20:47	05:28 20:47	19:44 (02) 20:00 (02)	06:19 19:43	07:08 18:33	07:53 15:52
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	06:28 19:43	05:24 20:34	19:31 (02) 21:17	04:44 21:24	04:49 20:45	05:30 20:45	19:43 (02) 19:40	06:20 18:30	07:10 16:28	07:54 15:52
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:25 19:45	05:23 20:36	19:30 (02) 21:18	04:44 21:24	04:50 20:44	05:31 20:44	19:43 (02) 19:38	06:22 18:28	07:12 16:24	07:55 15:51
8	08:09 16:08	07:32 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	05:21 20:38	19:34 (02) 21:19	04:43 21:23	04:51 20:42	05:33 20:42	19:42 (02) 19:36	06:24 18:26	07:13 16:23	07:56 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:32 17:55	06:21 19:48	05:19 20:39	19:49 (02) 21:20	04:43 21:22	04:52 20:40	05:34 20:40	19:42 (02) 19:33	06:25 18:23	07:15 16:21	07:58 15:50
10	08:08 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	05:17 20:41	19:37 (02) 21:21	04:42 21:21	04:53 20:38	05:36 20:38	19:42 (02) 19:31	06:27 18:21	07:17 16:19	07:59 15:50
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:42	19:39 (02) 21:22	04:42 21:21	04:54 20:36	05:38 20:36	19:42 (02) 19:29	06:28 18:19	07:18 16:18	08:00 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:53	05:14 20:44	19:44 (02) 21:22	04:42 21:20	04:55 20:34	05:39 20:34	19:42 (02) 19:26	06:30 18:17	07:16 16:16	08:01 15:50
13	08:06 16:15	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	05:12 20:46	04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	05:41 20:32	19:43 (02) 19:24	06:32 18:14	07:22 16:15	08:02 15:50
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	05:11 20:47	04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:30	05:43 20:30	19:43 (02) 19:22	06:33 18:12	07:24 16:13	08:03 15:50
15	08:05 16:19	07:19 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	05:09 20:49	04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	05:44 20:28	19:44 (02) 19:19	06:35 18:10	07:25 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:17 17:16	06:16 18:07	06:05 20:00	05:08 20:50	04:41 21:25	04:59 21:16	05:46 20:26	05:46 20:26	19:45 (02) 19:17	06:37 18:08	07:27 16:10	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:15 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	05:06 20:52	04:41 21:25	05:01 21:15	05:47 20:24	05:47 20:24	06:38 19:15	07:29 18:06	07:24 16:09	08:05 15:50
18	08:02 16:23	07:13 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	05:05 20:53	04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	05:49 20:22	06:40 19:12	07:31 18:03	07:26 16:08	08:06 15:50
19	08:01 16:25	07:11 17:22	06:09 18:12	05:59 20:05	05:03 20:55	04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	05:51 20:20	06:42 19:10	07:32 18:01	07:28 16:06	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:09 17:24	06:07 18:14	05:56 20:07	05:02 20:56	04:41 21:26	05:05 21:11	05:52 20:18	05:52 20:18	06:43 19:08	07:34 17:59	07:30 16:05	08:08 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:25	06:05 18:16	05:54 20:09	05:00 20:58	04:41 21:27	05:06 21:10	05:54 20:16	05:54 20:16	06:45 19:05	07:36 17:57	07:31 16:04	08:08 15:52
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:02 18:17	05:52 20:11	04:59 20:59	04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	05:56 20:14	06:47 19:03	07:38 17:55	07:33 16:03	08:09 15:52
23	07:56 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:12	04:58 21:01	04:41 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	05:57 20:12	06:48 19:00	07:39 17:53	07:35 16:02	08:09 15:53
24	07:55 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	04:57 21:02	04:42 21:27	05:10 21:06	05:59 20:09	05:59 20:09	06:50 18:58	07:41 17:51	07:36 16:01	08:10 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:55 18:22	05:46 20:16	04:55 21:03	04:42 21:27	05:11 21:05	06:01 20:07	06:01 20:07	06:51 18:56	07:43 16:49	07:38 16:00	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:17	4 19:42 (02) 21:05	04:42 21:27	05:13 21:03	06:02 20:05	06:02 20:05	06:53 18:53	07:45 16:47	07:39 15:59	08:10 15:54
27	07:51 16:39	06:55 17:36	05:51 18:26	05:42 20:19	19:38 (02) 21:06	04:43 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	06:04 20:03	06:55 18:51	07:47 16:45	07:41 15:58	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:52 17:38	05:48 18:28	05:40 20:21	10 19:48 (02) 21:07	04:43 21:27	05:16 21:00	06:05 20:01	06:05 20:01	06:56 18:49	07:48 16:43	07:43 15:57	08:11 15:56
29	07:49 16:43	06:46 17:29	05:38 18:29	05:38 20:23	14 19:50 (02) 21:07	04:44 21:27	05:17 20:59	06:07 19:58	06:07 19:58	06:58 18:46	07:44 16:41	07:44 15:56	08:11 15:57
30	07:47 16:44	06:44 17:31	05:36 18:31	05:36 20:24	16 19:51 (02) 21:09	04:44 21:27	05:19 20:57	06:09 19:56	06:09 19:56	07:00 18:44	07:52 16:39	07:46 15:55	08:11 15:58
31	07:46 16:46	06:41 17:33	05:31 18:33	05:31 20:24	17 19:51 (02) 21:10	04:49 21:27	05:20 20:56	06:10 19:54	06:10 19:54	07:00 18:44	08:04 16:37	08:11 15:59	08:11 15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	232	381	331	266	243
astr.max.mögl.Beschattung				61	168								

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: E01 - Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	16:46 (07) 17:03 (07)	06:39 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:26	05:22 20:54	06:12 19:52	07:01 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54
2	08:11 16:01	07:42 16:50	06:48 17:42	16:46 (07) 17:04 (07)	06:37 19:36	05:32 20:28	04:47 21:13	04:46 21:26	05:23 20:53	06:14 19:49	07:03 18:39	06:58 16:33	07:49 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	16:44 (07) 17:04 (07)	06:34 19:38	05:30 20:29	04:46 21:14	04:46 21:26	05:25 20:51	06:15 19:47	07:05 18:37	06:59 16:31	07:50 15:53
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:45	16:44 (07) 17:04 (07)	06:32 19:40	05:28 20:31	04:46 21:16	04:47 21:25	05:26 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	07:01 16:30	07:51 15:52
5	08:11 16:04	07:38 16:55	06:41 17:47	16:44 (07) 17:04 (07)	06:30 19:41	05:26 20:33	04:45 21:17	04:48 21:25	05:28 20:47	06:19 19:43	07:08 18:32	07:03 16:28	07:53 15:52
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	16:44 (07) 17:03 (07)	06:28 19:43	05:24 20:34	04:44 21:18	04:49 21:24	05:30 20:46	06:20 19:40	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:51
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	16:44 (07) 17:03 (07)	06:25 19:45	05:23 20:36	04:44 21:18	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:28	07:12 18:28	07:07 16:24	07:55 15:51
8	08:09 16:08	07:32 17:01	06:35 17:53	16:45 (07) 17:02 (07)	06:23 19:47	05:21 20:38	04:43 21:19	04:51 21:23	05:33 20:42	06:23 19:36	07:13 18:26	07:08 16:23	07:57 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:32 17:54	16:46 (07) 17:00 (07)	06:21 19:48	05:19 20:39	04:43 21:20	04:52 21:22	05:34 20:40	06:25 19:33	07:15 18:23	07:10 16:21	07:58 15:50
10	08:08 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	16:48 (07) 16:58 (07)	06:18 19:50	05:17 20:41	04:42 21:21	04:53 21:22	05:36 20:38	06:27 19:31	07:17 18:21	07:12 16:19	07:59 15:50
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:43	04:42 21:22	04:54 21:21	05:38 20:36	06:28 19:29	07:18 18:19	07:18 17:38	07:14 16:18	08:00 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:53	05:14 20:44	04:41 21:22	04:55 21:20	05:39 20:34	06:30 19:26	07:20 18:17	07:20 17:20	07:16 16:16	08:01 15:50
13	08:06 16:15	07:23 17:10	06:23 18:02	06:12 19:55	05:12 20:46	04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	06:32 19:24	07:22 18:14	07:22 17:36	07:17 16:15	08:02 15:50
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	05:11 20:47	04:41 21:24	04:57 21:18	05:42 20:30	06:33 19:22	07:24 18:12	07:24 17:35	07:19 16:13	08:03 15:50
15	08:05 16:18	07:19 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	05:09 20:49	04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	06:35 19:19	07:25 18:10	07:25 17:32	07:21 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:17 17:16	06:16 18:07	06:05 20:00	05:08 20:50	04:41 21:25	04:59 21:16	05:46 20:26	06:37 19:17	07:27 18:08	07:27 17:38	07:23 16:10	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:15 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	05:06 20:52	04:41 21:25	05:01 21:15	05:47 20:24	06:38 19:15	07:29 18:06	07:29 17:39	07:24 16:09	08:06 15:50
18	08:02 16:23	07:12 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	05:05 20:53	04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	06:40 19:12	07:31 18:03	07:31 17:30	07:26 16:08	08:06 15:50
19	08:01 16:25	07:11 17:22	06:09 18:12	05:59 20:06	05:03 20:55	04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	06:42 19:10	07:32 18:01	07:32 17:31	07:28 16:06	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:09 17:24	06:07 18:14	05:56 20:07	05:02 20:56	04:41 21:26	05:04 21:12	05:52 20:18	06:43 19:07	07:34 17:59	07:34 17:57	07:30 16:05	08:08 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:25	06:05 18:16	05:54 20:09	05:00 20:58	04:41 21:27	05:06 21:10	05:54 20:16	06:45 19:05	07:36 17:57	07:36 17:57	07:31 16:04	08:08 15:51
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:02 18:17	05:52 20:11	04:59 20:59	04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	06:46 19:03	07:38 17:55	07:38 17:55	07:33 16:03	08:09 15:52
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:12	04:58 21:01	04:41 21:27	05:08 21:08	05:57 20:12	06:48 19:00	07:40 17:53	07:40 17:53	07:35 16:01	08:09 15:52
24	07:55 16:33	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	04:56 21:02	04:41 21:27	05:10 21:06	05:59 20:09	06:50 18:58	07:41 17:51	07:41 17:51	07:36 16:00	08:10 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:55 18:22	05:46 20:16	04:55 21:03	04:42 21:27	05:11 21:05	06:00 20:07	06:51 18:56	06:43 16:49	06:43 16:49	07:38 15:59	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	16:52 (07) 05:53	05:44 18:24	04:54 20:17	04:42 21:27	05:13 21:04	06:02 20:05	06:53 18:53	06:45 16:47	06:45 16:47	07:40 15:58	08:10 15:54
27	07:51 16:39	06:55 17:36	16:49 (07) 05:51	05:42 18:26	04:53 20:19	04:43 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	06:55 18:51	06:47 16:45	06:47 16:45	07:41 15:57	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:52 17:38	17:00 (07) 05:48	05:48 18:26	04:52 20:19	04:43 21:27	05:16 21:02	06:05 20:01	06:56 18:49	06:48 16:43	06:48 16:43	07:43 15:57	08:11 15:56
29	07:49 16:42	07:49 17:38	15 17:02 (07)	06:46 18:28	05:38 20:21	04:51 21:07	05:17 21:01	06:07 20:01	06:58 18:46	06:50 16:41	06:50 16:41	07:44 15:56	08:11 15:57
30	07:47 16:44	07:47 17:38	06:44 19:31	05:36 20:24	04:50 21:10	04:44 21:27	05:19 20:57	06:09 19:56	07:00 18:44	06:52 16:39	06:52 16:39	07:46 15:55	08:11 15:58
31	07:46 16:46	07:46 17:38	06:41 19:33	06:41 19:33	04:49 21:11	04:49 21:11	05:20 20:56	06:10 19:54	06:54 18:44	06:54 16:37	06:54 16:37	08:11 15:58	08:11 15:58
Sonnenscheinstunden		258	277	367	416	486	500	454	381	331	209	265	243
astr.max.mögl.Beschattung			31	174									

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F01 - Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:11	07:44	08:36 (04) 06:50	07:23 (05) 06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	06:42 (06) 07:02	07:58 (05) 06:56	07:47
2	16:00	16:48	24 09:00 (04) 17:40	07:49 (05) 19:35	20:26	21:12	21:27	20:54	19:52	29 07:11 (06) 18:42	29 08:27 (05) 16:35	15:54
3	16:01	16:50	22 08:59 (04) 17:42	28 07:50 (05) 19:36	20:28	21:14	21:26	20:53	18:14	06:43 (06) 17:33	07:57 (05) 06:58	07:49
4	08:11	07:41	08:38 (04) 06:46	07:20 (05) 06:35	05:30	04:47	04:47	05:25	06:15	28 07:11 (06) 18:40	31 08:28 (05) 16:33	15:54
5	16:02	16:52	20 08:58 (04) 17:44	30 07:50 (05) 19:38	20:30	21:15	21:26	20:51	19:47	26 07:10 (06) 18:37	31 08:27 (05) 16:32	15:53
6	08:11	07:39	08:39 (04) 06:44	07:19 (05) 06:32	07:00 (06) 05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	26 06:44 (06) 07:07	07:55 (05) 07:01	07:52
7	16:03	16:54	18 08:57 (04) 17:46	32 07:51 (05) 19:40	1 07:01 (06) 05:31	21:16	21:25	20:49	19:45	24 07:08 (06) 18:35	33 08:28 (05) 16:30	15:53
8	08:11	07:38	08:41 (04) 06:42	07:19 (05) 06:30	06:54 (06) 05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	22 06:45 (06) 07:08	07:55 (05) 07:03	07:53
9	16:05	16:56	15 08:56 (04) 17:47	32 07:51 (05) 19:42	13 07:07 (06) 05:33	21:17	21:25	20:47	19:43	22 07:07 (06) 18:33	33 08:28 (05) 16:28	15:52
10	08:10	07:36	08:44 (04) 06:39	07:19 (05) 06:28	06:51 (06) 05:25	04:45	04:49	05:30	06:20	20 06:46 (06) 07:10	07:55 (05) 07:05	08:11 (04) 07:54
11	16:06	16:57	9 08:53 (04) 17:49	33 07:52 (05) 19:43	18 07:09 (06) 05:35	21:18	21:24	20:46	19:40	19 07:05 (06) 18:30	33 08:28 (05) 16:26	15:52
12	08:10	07:34	06:37	07:18 (05) 06:25	06:48 (06) 05:23	04:44	04:50	05:31	06:22	14 06:48 (06) 07:12	07:54 (05) 07:07	07:55
13	16:07	16:59	17:51	33 07:51 (05) 19:45	22 07:10 (06) 05:36	21:19	21:24	20:44	19:38	14 07:02 (06) 18:28	33 08:27 (05) 16:24	15:51
14	08:10	07:33	06:35	07:18 (05) 06:23	06:47 (06) 05:21	04:43	04:51	05:33	06:24	24 06:52 (06) 07:14	07:54 (05) 07:09	08:08 (04) 07:57
15	16:08	17:01	17:53	33 07:51 (05) 19:47	24 07:11 (06) 05:38	21:19	21:23	20:42	19:36	4 06:56 (06) 07:26	33 08:27 (05) 16:23	15:51
16	08:09	07:31	06:33	07:18 (05) 06:21	06:46 (06) 05:19	04:43	04:52	05:35	06:25	07:15	07:54 (05) 07:10	08:08 (04) 07:58
17	16:10	17:03	17:55	33 07:51 (05) 19:49	26 07:12 (06) 05:39	21:20	21:22	20:40	19:33	18:24	32 08:26 (05) 16:21	22 08:30 (04) 15:51
18	08:08	07:29	06:30	07:18 (05) 06:19	06:45 (06) 05:17	04:42	04:53	05:36	06:27	07:17	07:55 (05) 07:12	08:07 (04) 07:59
19	16:11	17:05	17:56	31 07:49 (05) 19:50	28 07:13 (06) 05:41	21:21	21:22	20:38	19:31	18:21	31 08:26 (05) 16:20	24 08:31 (04) 15:50
20	08:08	07:27	06:28	07:18 (05) 06:16	06:43 (06) 05:16	04:42	04:54	05:38	06:29	07:19	07:54 (05) 07:14	08:07 (04) 08:00
21	16:08	6 08:45 (04) 17:07	17:58	31 07:49 (05) 19:52	29 07:12 (06) 05:43	21:22	21:21	20:36	19:29	18:19	30 08:24 (05) 16:18	25 08:32 (04) 15:50
22	08:07	08:27 (04) 07:25	06:26	07:19 (05) 06:14	06:43 (06) 05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	07:20	07:55 (05) 07:16	08:08 (04) 08:01
23	16:14	11 08:48 (04) 17:09	18:00	29 07:48 (05) 19:54	30 07:13 (06) 05:44	21:23	21:20	20:34	19:26	18:17	28 08:23 (05) 16:16	26 08:32 (04) 15:50
24	08:07	08:36 (04) 07:23	06:23	07:19 (05) 06:12	06:42 (06) 05:12	04:41	04:56	05:41	06:32	07:22	07:56 (05) 07:18	08:06 (04) 08:02
25	16:16	13 08:49 (04) 17:11	18:02	27 07:46 (05) 19:55	31 07:13 (06) 05:46	21:23	21:19	20:32	19:24	18:15	26 08:22 (05) 16:15	27 08:33 (04) 15:50
26	08:06	08:35 (04) 07:21	06:21	07:20 (05) 06:10	06:42 (06) 05:11	04:41	04:57	05:43	06:34	07:24	07:57 (05) 07:19	08:05 (04) 08:03
27	16:17	16 08:51 (04) 17:13	18:04	25 07:45 (05) 19:57	31 07:13 (06) 05:47	21:24	21:18	20:30	19:22	18:12	24 08:21 (05) 16:13	27 08:32 (04) 15:50
28	08:05	08:34 (04) 07:20	06:19	06:42 (07) 06:08	06:42 (06) 05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	07:26	07:59 (05) 07:21	08:05 (04) 08:04
29	16:19	18 08:52 (04) 17:14	18:05	29 07:44 (05) 19:59	31 07:13 (06) 05:49	21:24	21:17	20:28	19:19	18:10	20 08:19 (05) 16:12	28 08:33 (04) 15:50
30	08:04	08:34 (04) 07:18	06:17	06:39 (07) 06:05	06:41 (06) 05:08	04:41	05:00	05:46	06:37	7 07:24 (07) 07:27	08:01 (05) 07:23	08:06 (04) 08:05
31	16:20	19 08:53 (04) 17:16	18:07	28 07:41 (05) 20:01	30 07:11 (06) 05:51	21:25	21:16	20:28	19:17	7 07:31 (07) 18:08	14 08:15 (05) 16:10	27 08:33 (04) 15:50
1	08:03	08:33 (04) 07:16	06:14	06:37 (07) 06:03	06:41 (06) 05:06	04:41	05:01	05:48	06:38	06:27	07:21 (07) 07:29	08:06 (04) 08:06
2	16:22	22 08:55 (04) 17:18	18:09	26 07:38 (05) 20:02	30 07:11 (06) 05:52	21:25	21:15	20:24	19:15	13 07:34 (07) 18:06	4 08:10 (05) 16:09	27 08:33 (04) 15:50
3	08:02	08:33 (04) 07:14	06:12	06:35 (07) 06:01	06:42 (06) 05:05	04:41	05:02	05:49	06:30	06:40	07:19 (07) 07:31	08:06 (04) 08:06
4	16:23	23 08:56 (04) 17:20	18:11	17 06:52 (07) 20:04	28 07:10 (06) 05:54	21:26	21:14	20:22	7 07:05 (06) 06:40	16 07:35 (07) 18:04	16:08	28 08:34 (04) 15:51
5	08:01	08:33 (04) 07:12	06:10	06:32 (07) 05:59	06:42 (06) 05:03	04:41	05:03	05:51	7 06:58 (06) 06:40	16 07:17 (07) 07:33	07:28	08:07 (04) 08:07
6	16:25	24 08:57 (04) 17:22	18:12	19 06:51 (07) 20:06	28 07:10 (06) 05:55	21:26	21:13	20:20	15 07:08 (06) 19:10	19 07:36 (07) 18:01	16:06	27 08:34 (04) 15:51
7	08:00	08:32 (04) 07:10	06:07	06:31 (07) 05:57	06:43 (06) 05:02	04:41	05:05	05:52	06:52 (06) 06:43	07:17 (07) 07:34	07:30	08:08 (04) 08:08
8	16:27	25 08:57 (04) 17:24	18:14	21 06:52 (07) 20:07	26 07:09 (06) 05:57	21:27	21:12	20:18	18 07:10 (06) 19:08	20 07:37 (07) 17:59	16:05	26 08:34 (04) 15:51
9	08:01	08:32 (04) 07:07	06:05	06:31 (07) 05:54	06:44 (06) 05:01	04:41	05:06	05:54	06:49 (06) 06:45	07:15 (07) 07:36	07:32	08:08 (04) 08:08
10	16:28	26 08:58 (04) 17:26	18:16	21 06:52 (07) 20:09	23 07:07 (06) 05:58	21:27	21:10	20:16	22 07:11 (06) 19:05	21 07:36 (07) 17:57	16:04	26 08:34 (04) 15:52
11	08:02	08:33 (04) 07:05	06:03	06:30 (07) 05:52	06:45 (06) 04:59	04:41	05:07	05:56	06:48 (06) 06:47	07:15 (07) 07:38	07:33	08:09 (04) 08:09
12	16:30	26 08:59 (04) 17:27	18:17	21 06:51 (07) 20:11	21 07:06 (06) 05:00	21:27	21:09	20:14	24 07:12 (06) 19:03	21 07:36 (07) 17:55	16:03	25 08:34 (04) 15:52
13	08:02	08:33 (04) 07:03	06:00	06:30 (07) 05:50	06:46 (06) 05:04	04:41	05:09	05:57	06:46 (06) 06:48	07:15 (07) 07:40	07:35	08:09 (04) 08:10
14	16:32	27 09:00 (04) 17:29	18:19	20 06:50 (07) 20:13	18 07:04 (06) 05:01	21:27	21:08	20:12	26 07:12 (06) 19:01	21 07:36 (07) 17:53	16:02	24 08:33 (04) 15:53
15	08:04	08:32 (04) 07:01	05:58	06:31 (07) 05:48	06:48 (06) 04:57	04:42	05:10	05:59	06:46 (06) 06:50	07:15 (07) 07:41	07:36	08:10 (04) 08:10
16	16:34	28 09:00 (04) 17:31	18:21	19 06:50 (07) 20:14	13 07:01 (06) 05:02	21:27	21:07	20:10	27 07:13 (06) 18:58	20 07:35 (07) 17:51	16:01	23 08:33 (04) 15:53
17	08:05	08:33 (04) 06:59	05:56	06:31 (07) 05:46	06:52 (06) 04:55	04:42	05:12	06:01	06:45 (06) 06:52	07:17 (07) 06:43	07:38	08:11 (04) 08:10
18	16:35	27 09:00 (04) 17:33	9 07:41 (05) 18:23	17 06:48 (07) 20:16	5 06:57 (06) 05:04	21:27	21:05	20:07	28 07:13 (06) 18:56	17 07:34 (07) 16:49	16:00	22 08:33 (04) 15:54
19	08:03	08:33 (04) 06:57	05:53	06:32 (07) 05:44	06:54	04:42	05:13	06:02	06:44 (06) 06:53	07:19 (07) 06:45	07:40	08:13 (04) 08:11
20	16:37	27 09:00 (04) 17:35	17 07:45 (05) 18:24	14 06:46 (07) 20:18	21 05:5	21:27	21:04	20:05	30 07:14 (06) 18:54	24 08:19 (05) 16:47	15:59	19 08:32 (04) 15:54
21	08:02	08:33 (04) 06:55	05:51	06:35 (07) 05:42	04:53	04:43	05:14	06:04	06:44 (06) 06:55	07:20 (07) 06:47	07:41	08:13 (04) 08:11
22	16:39	28 09:01 (04) 17:37	21 07:46 (05) 18:26	9 06:44 (07) 20:19	21 06	21:27	21:02	20:03	30 07:14 (06) 18:51	28 08:22 (05) 16:45	15:58	18 08:31 (04) 15:55
23	08:05	08:33 (04) 06:53	05:49	06:37 (07) 05:48	06:54	04:43	05:16	06:06	06:43 (06) 06:57	07:22 (07) 06:49	07:43	08:15 (04) 08:11
24	16:41	27 09:00 (04) 17:38	24 07:48 (05) 18:28	20:21	21:08	21:27	21:01	20:01	31 07:14 (06) 18:49	29 08:24 (05) 16:43	15:57	16 08:31 (04) 15:56
25	08:04	08:34 (04) 07:06	06:46	06:38	04:51	04:44	05:17	06:07	06:43 (06) 06:58	07:24 (07) 06:50	07:44	08:17 (04) 08:11
26	16:43	27 09:01 (04) 17:39	19:30	20:23	21:09	21:27	20:59	19:59	31 07:14 (06) 18:47	27 08:26 (05) 16:41	15:56	13 08:30 (04) 15:57
27	08:04	08:34 (04) 07:04	06:44	06:36	04:50	04:44	05:19	06:09	06:42 (06) 07:00	07:59 (05) 06:52	07:46	08:18 (04) 08:11
28	16:44	27 09:01 (04) 17:41	19:31	20:24	21:10	21:27	20:58	19:56	31 07:13 (06) 18:44	27 08:26 (05) 16:39	15:55	11 08:29 (04) 15:58
29	08:04	08:35 (04) 07:06	06:42	06:39	0							

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F02 - Fünfeichen, Fuchsberge 13
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:11 16:00	07:44 16:48	08:11 (04) 08:18 (04)	06:50 17:40	06:39 19:35	07:02 (06) 07:14 (06)	05:34 20:26	04:48 21:12	05:22 20:54	06:12 07:09 (06)	07:02 18:42	07:41 (05) 08:03 (05)	06:56 16:35	07:32 (04) 07:53 (04)	07:47 15:54
2	08:11 16:01	07:43 16:50	08:09 (04) 08:19 (04)	06:48 17:42	06:37 19:36	07:00 (06) 07:15 (06)	05:32 20:28	04:47 21:14	05:24 20:53	06:14 07:10 (06)	07:03 18:40	07:40 (05) 08:03 (05)	06:58 16:33	07:32 (04) 07:53 (04)	07:49 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	08:07 (04) 08:20 (04)	06:46 17:44	06:35 19:38	06:57 (06) 07:19 (06)	05:30 20:31	04:47 21:15	05:25 20:51	06:15 07:11 (06)	07:05 18:37	07:39 (05) 08:02 (05)	07:00 16:32	07:32 (04) 07:53 (04)	07:50 15:53
4	08:11 16:03	07:39 16:54	08:05 (04) 08:21 (04)	06:44 17:46	06:34 19:40	07:07 (05) 07:22 (05)	05:32 20:31	04:46 21:16	05:27 20:49	06:17 07:13 (06)	07:07 18:35	07:39 (05) 08:02 (05)	07:01 16:30	07:32 (04) 07:53 (04)	07:52 15:53
5	08:11 16:05	07:38 16:56	08:04 (04) 08:23 (04)	06:42 17:48	06:33 19:42	07:06 (05) 07:23 (05)	05:30 20:33	04:48 21:17	05:28 20:48	06:19 07:15 (06)	07:08 18:33	07:39 (05) 08:02 (05)	07:03 16:28	07:32 (04) 07:53 (04)	07:53 15:52
6	08:10 16:06	07:36 16:58	08:03 (04) 08:23 (04)	06:39 17:49	06:32 19:43	07:04 (05) 07:25 (05)	05:28 20:35	04:45 21:18	05:30 20:46	06:20 07:16 (06)	07:10 18:30	07:39 (05) 08:02 (05)	07:05 16:26	07:34 (04) 07:54 (04)	07:54 15:52
7	08:10 16:07	07:34 16:59	08:02 (04) 08:23 (04)	06:37 17:51	06:31 19:45	07:03 (05) 07:25 (05)	05:26 20:36	04:44 21:19	05:31 20:44	06:22 07:18 (06)	07:12 18:28	07:39 (05) 08:02 (05)	07:07 16:25	07:36 (04) 07:56 (04)	07:56 15:51
8	08:10 16:08	07:33 17:01	08:02 (04) 08:23 (04)	06:35 17:53	06:30 19:47	07:02 (05) 07:25 (05)	05:25 20:38	04:43 21:20	05:33 20:53	06:24 07:19 (06)	07:14 18:26	07:40 (05) 07:59 (05)	07:09 16:23	07:38 (04) 07:51 (04)	07:57 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	08:02 (04) 08:23 (04)	06:33 17:55	06:29 19:49	07:02 (05) 07:25 (05)	05:24 20:39	04:43 21:20	05:35 20:40	06:25 07:20 (06)	07:15 18:24	07:41 (05) 07:58 (05)	07:10 16:21	07:40 (04) 07:50 (04)	07:58 15:51
10	08:09 16:11	07:29 17:05	08:02 (04) 08:23 (04)	06:30 17:56	06:28 19:50	07:01 (05) 07:25 (05)	05:19 20:41	04:42 21:21	05:36 20:38	06:27 07:22 (06)	07:17 18:21	07:43 (05) 07:56 (05)	07:12 16:20	07:42 (04) 07:49 (04)	07:59 15:50
11	08:08 16:13	07:27 17:07	08:03 (04) 08:22 (04)	06:28 17:58	06:27 19:52	07:01 (05) 07:25 (05)	05:16 20:43	04:42 21:22	05:38 20:36	06:29 07:24 (06)	07:19 18:19	07:46 (05) 07:51 (05)	07:14 16:18	07:44 (04) 07:46 (04)	08:00 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	08:04 (04) 08:22 (04)	06:26 18:00	06:26 19:54	07:02 (05) 07:24 (05)	05:14 20:44	04:42 21:23	05:39 20:34	06:30 07:25 (06)	07:20 18:17	07:16 16:16	08:01 15:50		
13	08:07 16:16	07:23 17:11	08:05 (04) 08:21 (04)	06:23 18:02	06:25 19:55	07:01 (05) 07:23 (05)	05:12 20:46	04:41 21:23	05:41 20:32	06:32 07:21 (06)	07:22 18:15	07:18 16:15	08:02 15:50		
14	08:06 16:17	07:21 17:13	08:06 (04) 08:19 (04)	06:21 18:04	06:24 19:57	07:02 (05) 07:22 (05)	05:10 20:48	04:41 21:24	05:43 20:30	06:34 07:27 (06)	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50		
15	08:05 16:19	07:20 17:14	08:08 (04) 08:17 (04)	06:19 18:05	06:26 19:59	07:04 (05) 07:21 (05)	05:08 20:49	04:58 21:24	05:44 20:28	06:35 07:28 (06)	07:26 18:10	07:21 16:12	08:04 15:50		
16	08:04 16:20	07:18 17:16	08:17 (04) 08:17 (04)	06:17 18:07	06:33 20:01	07:21 (05) 07:04 (05)	05:05 20:51	04:58 21:25	05:46 20:26	06:37 07:31 (06)	07:27 18:08	07:23 16:10	08:05 15:50		
17	08:03 16:22	07:16 17:18	08:16 (04) 08:19 (04)	06:14 18:09	06:41 20:02	07:08 (05) 07:14 (05)	05:03 20:52	04:51 21:25	05:48 20:24	06:38 07:34 (06)	07:29 18:06	07:25 16:09	08:06 15:50		
18	08:02 16:23	07:14 17:20	08:18 (04) 08:11 (04)	06:12 18:11	06:48 20:04	07:18 (05) 07:11 (05)	05:01 20:54	04:51 21:26	05:50 20:22	06:40 07:39 (06)	07:31 18:04	07:26 16:08	08:07 15:51		
19	08:01 16:25	07:12 17:22	08:20 (04) 08:10 (04)	06:10 18:12	06:55 20:06	07:12 (05) 07:12 (05)	05:03 20:55	04:51 21:26	05:51 20:20	06:42 07:41 (06)	07:33 18:01	07:28 16:06	08:07 15:51		
20	08:00 16:27	07:10 17:24	08:23 (04) 08:14 (04)	06:07 18:14	06:57 20:07	07:10 (05) 07:10 (05)	05:02 20:57	04:51 21:27	05:52 20:18	06:43 07:42 (06)	07:34 17:59	07:30 16:05	08:08 15:51		
21	07:59 16:28	07:07 17:26	08:26 (04) 08:16 (04)	06:05 18:16	06:54 20:09	07:09 (05) 07:09 (05)	05:01 20:58	04:51 21:27	05:54 20:16	06:45 07:45 (06)	07:36 17:57	07:32 16:04	08:08 15:52		
22	07:58 16:30	07:05 17:27	08:29 (04) 08:17 (04)	06:03 18:17	06:52 20:11	07:12 (05) 07:12 (05)	05:01 21:00	04:51 21:27	05:56 20:14	06:47 07:46 (06)	07:38 17:55	07:33 16:03	08:09 15:52		
23	07:57 16:32	07:03 17:29	08:30 (04) 08:19 (04)	06:00 18:19	06:50 20:13	07:13 (05) 07:13 (05)	05:01 21:01	04:51 21:28	05:57 20:12	06:48 07:47 (06)	07:40 17:53	07:35 16:02	08:10 15:53		
24	07:56 16:34	07:01 17:31	08:31 (04) 08:21 (04)	05:58 18:24	06:48 20:14	07:14 (05) 07:14 (05)	05:01 21:02	04:51 21:27	05:59 20:10	06:50 07:48 (06)	07:42 17:51	07:37 16:01	08:10 15:53		
25	07:54 16:35	06:59 17:33	08:32 (04) 08:23 (04)	05:56 18:23	06:46 20:16	07:15 (05) 07:15 (05)	05:01 21:04	04:51 21:27	05:57 20:07	06:52 07:49 (06)	07:43 17:56	07:38 16:00	08:10 15:54		
26	07:53 16:37	06:57 17:35	08:33 (04) 08:24 (04)	05:53 18:24	06:44 20:18	07:16 (05) 07:16 (05)	05:01 21:05	04:51 21:28	05:58 20:02	06:53 07:50 (06)	07:45 17:47	07:39 (04) 07:42 (04)	08:11 15:54		
27	07:52 16:39	06:55 17:37	08:34 (04) 08:25 (04)	05:51 18:26	06:42 20:19	07:17 (05) 07:17 (05)	05:01 21:06	04:51 21:29	05:59 20:03	06:55 07:51 (06)	07:47 17:44	07:41 (04) 07:45 (04)	08:11 15:55		
28	07:50 16:41	06:53 17:38	08:35 (04) 08:26 (04)	05:49 18:28	06:40 20:21	07:18 (05) 07:18 (05)	05:01 21:07	04:51 21:30	05:57 20:01	06:57 07:52 (06)	07:49 17:43	07:42 (04) 07:46 (04)	08:11 15:56		
29	07:49 16:43	06:46 17:40	08:36 (04) 08:27 (04)	05:46 18:30	06:38 20:23	07:19 (05) 07:19 (05)	05:01 21:08	04:51 21:31	05:57 20:00	06:58 07:53 (06)	07:50 17:42	07:43 (04) 07:47 (04)	08:11 15:57		
30	07:47 16:44	06:44 17:41	08:37 (04) 08:28 (04)	06:44 18:31	06:36 20:25	07:20 (05) 07:20 (05)	05:01 21:09	04:51 21:32	05:59 20:00	06:59 07:54 (06)	07:51 17:41	07:44 (04) 07:48 (04)	08:11 15:58		
31	07:46 16:46	08:12 (04) 08:15 (04)	06:42 19:33	06:42 18:32	06:36 20:26	07:21 (05) 07:21 (05)	05:01 21:11	04:51 21:33	05:59 20:00	06:59 (06) 07:55 (06)	07:52 (04) 07:56 (04)	07:45 (04) 07:49 (04)	08:11 15:59		
Sonnenscheinstunden	258	277	244	291	416	221	486	500	454	381	287	293	265	171	243
astr.max.mögl.Beschattung	3	3	244	291	416	221	486	500	454	381	287	293	265	171	243

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	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F03 - Fünfeichen, Fuchsberge 5
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	Marz	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:11 07:44		06:50	06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	06:43 (06)	07:02	07:32 (05)	06:56	07:25 (04)	07:47
2	16:00 16:48		17:40	19:35	20:26	21:12	21:27	20:54	19:52	22 07:05 (06)	18:42	23 07:55 (05)	16:35	20 07:45 (04)	15:54
3	08:11 07:43		06:48	06:37	05:32	04:47	04:46	05:24	06:14	06:43 (06)	07:03	07:32 (05)	06:58	07:26 (04)	07:49
4	16:01 16:50		17:42	19:36	20:28	21:14	21:26	20:53	19:50	22 07:05 (06)	18:40	23 07:55 (05)	16:33	19 07:45 (04)	15:54
5	08:11 07:41		06:46	06:35	05:30	04:47	04:47	05:25	06:16	06:43 (06)	07:05	07:32 (05)	07:00	07:28 (04)	07:50
6	16:02 16:52		17:44	19:38	20:30	21:15	21:26	20:51	19:47	22 07:05 (06)	18:37	21 07:53 (05)	16:32	16 07:44 (04)	15:53
7	08:11 07:39	08:05 (04)	06:44	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	06:43 (06)	07:07	07:33 (05)	07:01	07:30 (04)	07:52
8	16:03 16:54	3 08:08 (04)	17:46	19:40	20:32	21:16	21:25	20:49	19:45	21 07:04 (06)	18:35	19 07:52 (05)	16:30	14 07:44 (04)	15:53
9	08:11 07:38	08:04 (04)	06:42	06:30	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	06:45 (06)	07:08	07:34 (05)	07:03	07:32 (04)	07:53
10	16:05 16:56	7 08:11 (04)	17:48	19:42	20:33	21:17	21:25	20:48	19:43	19 07:04 (06)	18:33	17 07:51 (05)	16:28	11 07:43 (04)	15:52
11	08:10 07:36	08:02 (04)	06:39	06:28	05:25	04:45	04:49	05:30	06:20	06:46 (06)	07:10	07:36 (05)	07:05	07:34 (04)	07:54
12	16:06 16:58	11 08:13 (04)	17:49	19:43	20:35	21:18	21:24	20:46	19:40	16 07:02 (06)	18:30	13 07:49 (05)	16:26	7 07:41 (04)	15:52
13	08:10 07:27	08:00 (04)	06:37	06:26	05:23	04:44	04:52	05:31	06:22	06:48 (06)	07:12	07:39 (05)	07:07	07:36 (04)	07:56
14	16:07 16:59	14 08:14 (04)	17:51	19:45	20:36	21:19	21:24	20:44	19:38	13 07:01 (06)	18:28	5 07:44 (05)	16:25	2 07:38 (04)	15:51
15	08:10 07:33	07:58 (04)	06:35	06:24	05:21	04:43	04:51	05:33	06:24	06:49 (06)	07:14		07:09		07:57
16	16:08 17:01	17 08:15 (04)	17:53	19:47	21 07:07 (06)	20:38	21:20	21:23	20:42	19:36	10 06:59 (06)	18:26	16:23		15:51
17	08:09 07:31	07:56 (04)	06:33	06:21	05:19	04:43	04:52	05:35	06:25	06:51 (06)	07:15		07:10		07:58
18	16:10 17:03	19 08:15 (04)	17:55	19:49	22 07:07 (06)	20:39	21:20	21:22	20:40	19:33	6 06:57 (06)	18:24	16:21		15:51
19	08:09 07:29	07:55 (04)	06:30	06:19	05:18	04:42	04:53	05:36	06:27		07:17		07:12		07:59
20	16:11 17:05	21 08:16 (04)	17:56	19:50	22 07:07 (06)	20:41	21:21	21:22	20:38	19:31		18:21	16:20		15:50
21	08:08 07:27	07:55 (04)	06:28	06:16	05:16	04:42	04:54	05:38	06:29	07:19		07:14	16:18		08:00
22	16:13 17:07	21 08:16 (04)	17:58	19:52	22 07:06 (06)	20:43	21:22	21:21	20:36	19:29		18:19	16:18		15:50
23	08:07 07:25	07:55 (04)	06:26	06:14	05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	07:20		07:16	16:16		08:01
24	16:14 17:09	21 08:16 (04)	18:00	19:54	20 07:05 (06)	20:44	21:23	21:20	20:34	19:26		18:17	16:16		15:50
25	08:07 07:23	07:55 (04)	06:23	06:12	05:12	04:41	04:56	05:41	06:32	07:22		07:17	16:16		08:02
26	16:16 17:11	21 08:16 (04)	18:02	19:55	19 07:04 (06)	20:46	21:23	21:19	20:32	19:24		18:15	16:15		15:50
27	08:06 07:21	07:55 (04)	06:21	06:10	05:11	04:41	04:57	05:43	06:34	07:24		07:19	16:13		08:03
28	16:17 17:13	21 08:16 (04)	18:04	19:57	17 07:03 (06)	20:48	21:24	21:18	20:30	19:22		18:12	16:12		15:50
29	08:05 07:20	07:56 (04)	06:19	06:08	05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	07:26		07:21	16:11		08:04
30	16:19 17:14	19 08:15 (04)	18:05	19:59	14 07:02 (06)	20:49	21:24	21:17	20:28	19:19		18:10	16:12		15:50
31	08:04 07:18	07:57 (04)	06:17	06:05	05:08	04:41	05:00	05:46	06:37	07:27		07:22	16:10		08:05
32	16:20 17:16	18 08:14 (04)	18:07	19:51	9 06:58 (06)	20:51	21:25	21:16	20:26	19:17		18:08	16:10		15:50
33	08:03 07:16	07:58 (04)	06:14	06:03	05:06	04:41	05:01	05:48	06:38	07:29		07:25	16:06		08:06
34	16:22 17:18	15 08:13 (04)	18:09	19:51	20:52	21:25	21:15	20:24	19:15	18:06		16:09	16:09		15:50
35	08:02 07:14	08:00 (04)	06:12	06:01	05:05	04:41	05:02	05:49	06:40	07:31		07:26	16:08		08:07
36	16:23 17:20	12 08:12 (04)	18:11	19:54	20:54	21:26	21:14	20:22	19:12	18:04		16:08	16:08		15:51
37	08:01 07:12	08:03 (04)	06:10	06:00	05:03	04:41	05:03	05:51	06:42	07:33		07:28	16:06		08:07
38	16:25 17:22	11 08:08 (04)	18:12	19:56	05:02	04:41	05:05	05:52	19:10	18:01		16:06	16:06		15:51
39	08:00 07:10	5 08:08 (04)	06:07	06:00	05:05	04:41	05:05	05:52	06:43	07:34		07:30	16:04		08:08
40	16:27 17:24		18:14	12 07:08 (05)	20:07	20:57	21:27	21:12	20:18	19:08		17:59	16:05		15:51
41	07:59 07:07		06:05	05:05	04:41	05:01	05:06	05:54	06:45	07:36		07:32	16:04		08:08
42	16:28 17:26		18:16	4 07:04 (05)	20:09	20:58	21:27	21:11	20:16	19:05		17:57	16:04		15:52
43	07:58 07:05		06:03	05:02	04:39	04:41	05:07	05:56	06:47	07:38		07:33	16:03		08:09
44	16:30 17:27		18:17	20:11	21:00	21:27	21:09	20:14	19:03	17:55		16:03	16:03		15:52
45	07:57 07:03		06:00	05:00	04:38	04:41	05:09	05:57	06:48	07:40		07:35	16:02		08:10
46	16:32 17:29		18:19	20:13	21:01	21:27	21:08	20:12	19:01	11 07:52 (05)	17:53	8 08:40 (04)	16:02		15:53
47	07:56 07:01		05:58	05:48	04:57	04:42	05:10	05:59	06:50	07:38 (05)	07:42	08:29 (04)	16:02		08:10
48	16:34 17:31		18:21	20:14	21:02	21:27	21:07	20:10	18:58	15 07:53 (05)	17:51	13 08:42 (04)	16:01		15:53
49	07:54 06:59		05:56	05:46	04:56	04:42	05:12	06:01	06:52	07:37 (05)	06:43	07:27 (04)	16:00		08:10
50	16:35 17:33		18:23	20:16	21:04	21:27	21:05	20:07	18:56	18 07:55 (05)	16:49	16 07:43 (04)	16:00		15:54
51	07:53 06:57		05:53	05:44	04:54	04:42	05:13	06:02	06:53	07:35 (05)	06:45	07:26 (04)	16:00		08:11
52	16:37 17:35		18:24	20:18	21:05	21:27	21:04	20:05	18:54	21 07:56 (05)	16:47	18 07:44 (04)	15:59		15:54
53	07:52 06:55		05:51	05:42	04:53	04:43	05:14	06:04	06:51 (06)	06:55	07:34 (05)	06:47	07:25 (04)	16:00	08:11
54	16:39 17:37		18:26	20:19	21:06	21:27	21:02	20:03	10 07:01 (06)	18:51	22 07:56 (05)	16:45	20 07:45 (04)	15:58	15:55
55	07:50 06:53		05:49	05:40	04:52	04:43	05:16	06:06	06:48 (06)	06:57	07:33 (05)	06:49	07:25 (04)	16:00	08:11
56	16:41 17:38		18:28	20:21	21:08	21:27	21:01	20:01	15 07:03 (06)	18:49	23 07:56 (05)	16:43	20 07:45 (04)	15:57	15:56
57	07:49		06:46	05:38	04:51	04:44	05:17	06:07	06:47 (06)	06:58	07:33 (05)	06:51	07:25 (04)	16:00	08:11
58	16:43		19:30	20:23	21:09	21:27	20:59	19:59	17 07:04 (06)	18:47	23 07:56 (05)	16:41	21 07:46 (04)	15:56	15:57
59	07:47		06:44	05:36	04:50	04:45	05:19	06:09	06:45 (06)	07:00	07:32 (05)	06:52	07:24 (04)	16:00	08:11
60	16:44		19:31	20:24	21:10	21:27	20:58	19:56	19 07:04 (06)	18:44	23 07:55 (05)	16:39	22 07:46 (04)	15:55	15:58
61	07:46		06:42		04:49		05:20	06:11	19 06:45 (06)			06:54	07:25 (04)		08:11
62	16:46		19:33		21:11		20:56	19:54	20 07:05 (06)			16:37	21 07:46 (04)		15:59
63	Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454						

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F04 - Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:11	08:43 (03) 07:44	06:50	06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	06:39 (06) 07:02	07:32 (05) 06:56	07:27 (04) 07:47	08:30 (03)	
2	16:00	09:03 (03) 16:48	17:40	19:35	20:26	21:12	21:27	20:54	19:52	23 07:02 (06) 18:42	24 07:56 (05) 16:35	23 07:50 (04) 15:54	18 08:48 (03)	
3	08:11	08:44 (03) 07:43	06:48	06:37	05:32	04:47	04:46	05:24	06:14	06:40 (06) 07:03	07:32 (05) 06:58	07:28 (04) 07:49	08:30 (03)	
4	16:01	09:03 (03) 16:50	17:42	19:36	20:28	21:14	21:26	20:53	19:50	22 07:02 (06) 18:40	23 07:55 (05) 16:33	21 07:49 (04) 15:54	19 08:49 (03)	
5	08:11	08:44 (03) 07:41	06:46	06:35	05:30	04:47	04:47	05:25	06:15	06:42 (06) 07:05	07:32 (05) 07:00	07:28 (04) 07:50	08:30 (03)	
6	16:02	09:04 (03) 16:52	17:44	19:38	20:30	21:15	21:26	20:51	19:47	19 07:01 (06) 18:37	21 07:53 (05) 16:32	21 07:49 (04) 15:53	20 08:50 (03)	
7	08:11	08:44 (03) 07:39	06:44	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	06:43 (06) 07:07	07:33 (05) 07:01	07:30 (04) 07:52	08:30 (03)	
8	16:03	09:04 (03) 16:54	17:46	19:40	20:31	21:16	21:25	20:49	19:45	16 06:59 (06) 18:35	19 07:52 (05) 16:30	19 07:49 (04) 15:53	20 08:50 (03)	
9	08:11	08:45 (03) 07:38	06:42	06:30	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	06:45 (06) 07:08	07:35 (05) 07:03	07:32 (04) 07:53	08:31 (03)	
10	16:05	09:05 (03) 16:56	17:48	19:42	20:33	21:17	21:25	20:48	19:43	13 06:58 (06) 18:33	15 07:50 (05) 16:28	16 07:48 (04) 15:52	20 08:51 (03)	
11	08:10	08:45 (03) 07:36	06:39	06:28	05:25	04:45	04:49	05:30	06:20	06:46 (06) 07:10	07:38 (05) 07:05	07:34 (04) 07:54	08:31 (03)	
12	16:06	09:05 (03) 16:58	17:49	19:43	20:34	21:18	21:24	20:46	19:40	10 06:56 (06) 18:30	9 07:47 (05) 16:26	13 07:47 (04) 15:52	20 08:51 (03)	
13	08:10	08:46 (03) 07:34	06:37	06:26	05:23	04:44	04:50	05:31	06:22	06:48 (06) 07:12	07:37	07:36 (04) 07:56	08:31 (03)	
14	16:07	09:06 (03) 16:59	17:51	19:45	20:36	21:19	21:24	20:44	19:38	5 06:53 (06) 18:28	16:25	9 07:45 (04) 15:51	20 08:51 (03)	
15	08:10	08:46 (03) 07:33	06:35	06:25	05:22	04:43	04:51	05:33	06:24	07:14	07:09	07:38 (04) 07:57	08:32 (03)	
16	16:08	09:06 (03) 17:01	17:53	19:47	20:38	21:20	21:23	20:42	19:36	18:26	16:23	5 07:43 (04) 15:51	20 08:52 (03)	
17	08:09	08:46 (03) 07:31	06:33	06:21	05:19	04:43	04:52	05:35	06:25	07:15	07:10	07:58	08:32 (03)	
18	16:10	09:06 (03) 17:03	17:55	19:49	20:39	21:20	21:22	20:40	19:33	18:24	16:21	15:51	20 08:52 (03)	
19	08:09	08:48 (03) 07:29	06:30	06:19	05:18	04:42	04:53	05:36	06:27	07:17	07:12	07:59	08:33 (03)	
20	16:11	09:06 (03) 17:05	17:56	19:50	20:41	21:21	21:22	20:38	19:31	18:21	16:20	15:50	19 08:52 (03)	
21	08:08	08:48 (03) 07:27	06:28	06:18	05:16	04:42	04:54	05:38	06:29	07:19	07:14	08:00	08:33 (03)	
22	16:13	09:06 (03) 17:07	17:58	19:52	20:43	21:22	21:21	20:36	19:29	18:19	16:18	15:50	20 08:53 (03)	
23	08:07	08:48 (03) 07:25	06:26	06:16	05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	07:20	07:16	08:01	08:34 (03)	
24	16:14	09:06 (03) 17:09	18:00	19:54	20:44	21:23	21:20	20:34	19:26	18:17	16:16	15:50	19 08:53 (03)	
25	08:07	08:49 (03) 07:23	06:23	06:13	05:12	04:41	04:56	05:41	06:32	07:22	07:18	08:02	08:35 (03)	
26	16:16	09:06 (03) 17:11	18:02	19:56	20:46	21:23	21:19	20:32	19:24	18:15	16:15	15:50	18 08:53 (03)	
27	08:06	08:50 (03) 07:21	06:21	06:11	05:11	04:41	04:57	05:43	06:34	07:24	07:19	08:03	08:36 (03)	
28	16:17	09:06 (03) 17:13	18:04	19:58	20:48	21:24	21:18	20:30	19:22	18:12	16:13	15:50	18 08:54 (03)	
29	08:05	08:51 (03) 07:20	06:19	06:09	05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	07:26	07:21	08:04	08:37 (03)	
30	16:19	09:06 (03) 17:14	18:05	19:59	20:49	21:24	21:17	20:28	19:19	18:10	16:12	15:50	17 08:54 (03)	
31	08:04	08:52 (03) 07:18	06:17	06:07	05:08	04:41	05:00	05:46	06:37	07:27	07:23	08:05	08:38 (03)	
32	16:20	09:05 (03) 17:16	18:07	19:51	20:01	21:25	21:16	20:28	19:17	18:08	16:10	15:50	17 08:55 (03)	
33	08:03	08:54 (03) 07:16	06:14	06:04	05:06	04:41	05:01	05:48	06:38	07:29	07:25	08:06	08:39 (03)	
34	16:22	09:05 (03) 17:18	18:09	19:53	20:02	21:25	21:15	20:24	19:15	18:06	16:09	15:50	16 08:55 (03)	
35	08:02	08:56 (03) 07:14	06:12	06:02	05:05	04:41	05:02	05:49	06:40	07:31	07:26	08:07	08:40 (03)	
36	16:23	09:04 (03) 17:20	18:11	19:55	20:04	21:26	21:14	20:22	19:12	18:04	16:08	15:51	16 08:56 (03)	
37	08:01	08:57 (03) 07:12	06:10	06:00	05:03	04:41	05:03	05:51	06:42	07:33	07:28	08:07	08:40 (03)	
38	16:25	09:05 (03) 17:22	18:12	19:56	20:06	21:26	21:13	20:20	19:10	18:01	16:06	15:51	16 08:56 (03)	
39	08:00	08:58 (03) 07:10	06:07	05:57	05:02	04:41	05:05	05:52	06:43	07:34	07:30	08:08	08:41 (03)	
40	16:27	09:06 (03) 17:24	18:14	19:58	20:07	21:27	21:12	20:18	19:08	18:05	16:05	15:51	16 08:57 (03)	
41	08:00	08:59 (03) 07:07	06:05	05:55	05:01	04:41	05:06	05:54	06:45	7 07:51 (05) 17:57	07:36	08:08	08:41 (03)	
42	16:28	09:06 (03) 17:26	18:16	19:59	20:09	21:27	21:11	20:16	19:05	9 07:51 (05) 17:57	07:36	16:04	15:52	16 08:57 (03)
43	08:00	08:58 (03) 07:05	06:03	05:53	05:02	04:41	05:07	05:56	06:47	07:39 (05) 07:38	07:33	08:09	08:42 (03)	
44	16:30	09:07 (03) 17:27	18:17	19:59	20:11	21:00	21:09	20:14	19:03	15 07:54 (05) 17:55	16:03	15:52	16 08:58 (03)	
45	08:00	08:59 (03) 07:03	06:00	05:50	05:01	04:58	04:41	05:09	05:57	6 06:50 (06) 18:48	07:38 (05) 07:40	08:10	08:42 (03)	
46	16:32	09:08 (03) 17:29	18:19	19:59	20:13	21:01	21:08	20:12	19:01	18 07:56 (05) 17:53	7 08:43 (04) 16:02	15:53	16 08:58 (03)	
47	08:00	08:57 (03) 07:01	06:01	05:58	05:04	04:57	04:42	05:10	05:59	06:47 (06) 18:50	07:35 (05) 07:42	08:32 (04) 07:37	08:33 (03) 08:10	
48	16:34	09:09 (03) 17:31	18:21	19:59	20:14	21:02	21:07	20:10	19:00	12 06:59 (06) 18:58	21 07:56 (05) 17:51	13 08:45 (04) 16:01	8 08:41 (03) 15:53	
49	08:00	08:58 (03) 07:05	06:05	05:56	05:04	04:55	04:42	05:12	06:01	06:45 (06) 18:52	07:34 (05) 07:43	08:31 (04) 07:38	08:34 (03)	
50	16:35	09:10 (03) 17:33	18:23	19:59	20:16	21:04	21:07	20:07	19:00	16 07:01 (06) 18:56	23 07:57 (05) 16:49	15 07:46 (04) 16:00	11 08:43 (03) 15:54	
51	08:00	08:59 (03) 07:06	06:06	05:57	05:05	04:54	04:42	05:13	06:02	06:43 (06) 18:53	07:34 (05) 07:45	08:29 (04) 07:40	08:31 (03) 15:54	
52	16:37	09:11 (03) 17:35	18:24	19:59	20:18	21:05	21:07	20:05	19:00	17 07:02 (06) 18:54	24 07:58 (05) 16:47	19 07:48 (04) 15:59	13 08:44 (03) 15:54	
53	08:00	08:58 (03) 07:07	06:07	05:58	05:06	04:53	04:43	05:14	06:04	06:42 (06) 18:55	07:32 (05) 07:47	08:28 (04) 07:41	08:30 (03) 15:54	
54	16:39	09:12 (03) 17:37	18:26	19:59	20:19	21:06	21:07	20:03	19:00	21 07:03 (06) 18:51	25 07:57 (05) 16:45	20 07:48 (04) 15:58	15 08:45 (03) 15:55	
55	08:00	08:59 (03) 07:08	06:08	05:59	05:07	04:52	04:43	05:16	06:06	06:41 (06) 18:57	07:32 (05) 07:49	08:28 (04) 07:43	08:31 (03) 15:55	
56	16:41	09:13 (03) 17:38	18:28	19:59	20:21	21:08	21:07	20:01	19:00	22 07:03 (06) 18:49	25 07:57 (05) 16:43	21 07:49 (04) 15:57	16 08:46 (03) 15:56	
57	08:00	08:59 (03) 07:09	06:09	05:59	05:08	04:51	04:44	05:17	06:07	06:41 (06) 18:58	07:32 (05) 07:51	08:27 (04) 07:44	08:30 (03) 15:56	
58	16:43	09:14 (03) 17:40	18:30	19:59	20:23	21:09	21:07	20:01	19:00	22 07:03 (06) 18:47	25 07:57 (05) 16:41	22 07:49 (04) 15:56	17 08:47 (03) 15:57	
59	08:00	08:59 (03) 07:10	06:10	05:59	05:09	04:50	04:45	05:19	06:09	06:40 (06) 18:50	07:31 (05) 07:50	08:27 (04) 07:46	08:30 (03) 15:57	
60	16:44	09:15 (03) 17:41	18:31	19:59	20:24	21:10	21:07	20:01	19:00	23 07:03 (06) 18:44	25 07:56 (05) 16:39	23 07:50 (04) 15:55	17 08:47 (03) 15:58	
61	08:00	08:59 (03) 07:11	06:11	05:59	05:09	04:49	04:50	05:41	06:30					

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F05 - Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	Marz	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember									
1	08:11	07:44	06:50	06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	06:38 (06)	07:02	07:27 (05)	06:56	07:24 (04)	07:47						
2	16:00	16:48	17:40	19:35	20:26	21:12	21:27	20:54	19:52	21	06:59 (06)	18:42	17	07:44 (05)	16:35	9	07:33 (04)	15:54			
3	08:11	07:43	06:48	06:37	05:32	04:47	04:46	05:24	06:14	06:40 (06)	07:03	07:29 (05)	06:58	07:26 (04)	07:49						
4	16:01	16:50	17:42	19:36	20:28	21:14	21:26	20:53	19:50	19	06:59 (06)	18:40	14	07:43 (05)	16:33	5	07:31 (04)	15:54			
5	08:11	07:41	06:46	06:35	05:30	04:47	04:47	05:25	06:16	06:42 (06)	07:05	07:30 (05)	07:00	07:50							
6	16:02	16:52	17:44	19:38	20:30	21:15	21:26	20:51	19:47	16	06:58 (06)	18:37	9	07:39 (05)	16:32			15:53			
7	08:11	07:39	06:44	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	06:43 (06)	07:07	07:31	07:01	07:52							
8	16:03	16:54	17:46	19:40	20:31	21:16	21:25	20:49	19:45	14	06:57 (06)	18:35		16:30	15:53						
9	08:11	07:38	06:42	06:30	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	06:45 (06)	07:08	07:32	07:03	07:53							
10	16:05	16:56	17:48	19:42	2	06:55 (06)	20:33	21:17	21:25	20:48	19:43	11	06:56 (06)	18:33	16:28			15:52			
11	08:10	07:36	06:39	06:28	05:25	04:45	04:49	05:30	06:20	06:20	06:46 (06)	07:10	07:05	07:50	15:54						
12	16:06	16:58	17:49	19:43	7	06:38 (06)	20:35	21:18	21:24	20:46	19:40	7	06:53 (06)	18:30	16:26			15:52			
13	08:10	07:34	06:37	06:26	05:23	04:44	04:48	05:31	06:22	06:22	06:48 (06)	07:12	07:07	07:56	15:52						
14	16:07	16:59	17:51	19:45	11	06:59 (06)	20:36	21:19	21:24	20:44	19:38	2	06:50 (06)	18:28	16:25			15:51			
15	08:10	07:33	06:35	06:23	05:21	04:43	04:51	05:33	06:24	06:24	07:14	07:09	07:10	07:58	15:51						
16	16:08	17:01	17:53	19:47	14	07:00 (06)	20:38	21:20	21:23	20:42	19:36		18:26	16:23	15:51						
17	08:09	07:31	06:33	06:21	05:19	04:43	04:52	05:35	06:25	06:25	07:15	07:10	07:14	07:58	15:51						
18	16:10	17:03	6	08:02 (04)	17:55	19:49	16	07:00 (06)	20:39	21:20	21:22	20:40	19:33	18:24	16:21			15:51			
19	08:09	07:29	07:54 (04)	06:30	06:19	06:42 (06)	05:18	04:42	04:53	05:36	06:27	07:17	07:12	07:59	15:50						
20	16:11	17:05	10	08:04 (04)	17:56	5	06:59 (05)	19:50	19	07:01 (06)	20:41	21:21	21:22	20:38	19:31	18:21			15:50		
21	08:08	07:27	07:52 (04)	06:28	06:51 (05)	06:16	06:39 (06)	05:16	04:42	04:54	05:38	06:29	07:19	07:14	08:00	15:50					
22	16:13	17:07	13	08:05 (04)	17:58	12	07:03 (05)	19:52	21	07:00 (06)	20:43	21:22	21:21	20:36	19:29	18:19			15:50		
23	08:07	07:25	07:50 (04)	06:26	06:49 (05)	06:14	06:39 (06)	05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	07:20	07:16	08:01	15:50					
24	16:14	17:09	16	08:06 (04)	18:00	16	07:05 (05)	19:54	21	07:00 (06)	20:44	21:23	21:20	20:34	19:26	18:17			15:50		
25	08:07	07:23	07:48 (04)	06:23	06:46 (05)	06:12	06:39 (06)	05:13	04:41	04:56	05:41	06:32	07:22	07:18	08:02	15:50					
26	16:16	17:11	19	08:07 (04)	18:02	19	07:05 (05)	19:55	21	07:00 (06)	20:46	21:23	21:19	20:32	19:24	18:15			15:50		
27	08:06	07:21	07:47 (04)	06:21	06:46 (05)	06:10	06:39 (06)	05:11	04:41	04:57	05:43	06:34	07:24	07:19	08:03	15:50					
28	16:17	17:13	20	08:07 (04)	18:04	20	07:06 (05)	19:57	20	06:59 (06)	20:48	21:24	21:18	20:30	19:22	18:12			15:50		
29	08:05	07:20	07:46 (04)	06:19	06:45 (05)	06:08	06:40 (06)	05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	07:26	07:21	08:04	15:50					
30	16:19	17:14	21	08:07 (04)	18:05	22	07:07 (05)	19:59	18	06:58 (06)	20:49	21:24	21:17	20:28	19:19	18:10			15:50		
31	08:04	07:18	07:46 (04)	06:17	06:44 (05)	06:05	06:40 (06)	05:08	04:41	05:00	05:46	06:37	07:27	07:23	08:05	15:50					
32	16:20	17:16	21	08:07 (04)	18:07	22	07:06 (05)	20:01	16	06:56 (06)	20:51	21:25	21:16	20:26	19:17	18:08			15:50		
33	08:03	07:16	07:47 (04)	06:14	06:44 (05)	06:03	06:41 (06)	05:06	04:41	05:01	05:48	06:38	07:29	07:25	08:06	15:50					
34	16:22	17:18	20	08:07 (04)	18:09	22	07:06 (05)	20:02	14	06:55 (06)	20:52	21:25	21:15	20:24	19:15	18:06			15:50		
35	08:02	07:14	07:47 (04)	06:12	06:44 (05)	06:01	06:43 (06)	05:05	04:41	05:02	05:49	06:40	07:31	07:26	08:07	15:50					
36	16:23	17:20	20	08:07 (04)	18:11	22	07:06 (05)	20:04	10	06:53 (06)	20:54	21:26	21:14	20:22	19:12	18:04			15:51		
37	08:01	07:12	07:48 (04)	06:10	06:43 (05)	05:59	06:03	04:41	05:03	05:51	06:42	2	07:39 (05)	07:33	08:25 (04)	07:28			15:51		
38	16:25	17:22	18	08:06 (04)	18:12	22	07:05 (05)	20:06	20:55	21:26	21:13	20:20	06:43	07:34 (05)	07:34	08:30 (04)	18:06			15:51	
39	08:00	07:10	07:49 (04)	06:07	06:44 (05)	05:57	06:40 (06)	05:07	04:41	05:05	05:53	06:43	07:34 (05)	07:34	08:22 (04)	07:30			15:51		
40	16:27	17:24	16	08:05 (04)	18:14	21	07:05 (05)	20:07	20:57	21:27	21:12	20:18	19:08	11	07:45 (05)	17:59	11	08:23 (04)	16:05	15:51	
41	08:07	07:07	07:50 (04)	06:05	06:45 (05)	05:54	06:40 (06)	05:04	05:01	04:41	05:06	05:54	06:45	07:31 (05)	07:36	08:30 (04)	18:04			15:51	
42	16:28	17:26	14	08:04 (04)	18:16	19	07:04 (05)	20:09	20:58	21:27	21:11	20:16	19:05	16	07:47 (05)	17:57	15	08:35 (04)	16:04	15:52	
43	08:06	07:05	07:51 (04)	06:03	06:45 (05)	05:52	06:40 (06)	05:07	04:59	04:41	05:07	05:56	06:47	07:29 (05)	07:38	08:36 (04)	18:04			15:52	
44	16:30	17:27	10	08:01 (04)	18:17	16	07:01 (05)	20:11	21:00	21:27	21:09	20:14	19:03	19	07:48 (05)	17:55	17	08:36 (04)	16:03	15:52	
45	08:07	07:03	06:00	06:47 (05)	05:50	06:40 (06)	05:09	05:07	04:58	04:41	05:09	05:57	06:48	07:29 (05)	07:40	08:18 (04)	18:04			15:52	
46	16:32	17:29	18:19	13	07:00 (05)	20:13	21:01	21:27	21:08	20:12	19:01	20	07:49 (05)	17:53	19	08:37 (04)	16:02			15:53	
47	08:06	07:01	05:58	06:50 (05)	05:48	06:40 (06)	05:09	04:57	04:42	05:10	05:59	06:50 (06)	06:50	07:27 (05)	07:42	08:16 (04)	18:04			15:53	
48	16:34	17:31	18:21	6	06:56 (05)	20:14	21:02	21:27	21:07	20:10	19:01	3	06:53 (06)	18:58	22	07:49 (05)	17:51	20	08:36 (04)	16:01	15:53
49	08:04	06:59	05:56	06:46	06:45	05:46	06:42	05:12	06:01	06:46 (06)	06:52	07:27 (05)	06:43	07:16 (04)	07:38	08:10			15:53		
50	16:35	17:33	18:23	20:16	21:04	21:27	21:05	20:07	11	06:57 (06)	18:56	22	07:49 (05)	16:49	21	07:37 (04)	16:00			15:54	
51	08:07	06:57	05:53	06:44	06:44	05:44	06:42	05:13	06:02	06:43 (06)	06:53	07:28 (05)	06:45	07:16 (04)	07:40	08:11			15:54		
52	16:37	17:35	18:24	20:18	21:05	21:27	21:04	20:05	15	06:58 (06)	18:54	23	07:49 (05)	16:47	21	07:37 (04)	15:59			15:54	
53	08:07	06:55	05:51	06:42	06:43	05:43	06:43	05:14	06:04	06:42 (06)	06:55	07:25 (05)	06:47	07:16 (04)	07:41	08:11			15:55		
54	16:39	17:37	18:26	20:19	21:06	21:27	21:02	20:03	17	06:59 (06)	18:51	23	07:48 (05)	16:45	21	07:37 (04)	15:58			15:55	
55	08:50	06:53	05:49	06:40	06:42	05:42	06:43	05:16	06:06	06:41 (06)	06:57	07:28 (05)	06:49	07:16 (04)	07:43	08:11			15:56		
56	16:41	17:38	18:28	20:21	21:08	21:27	21:01	20:01	18	06:59 (06)	18:49	22	07:48 (05)	16:43	20	07:36 (04)	15:57			15:56	
57	08:49	07:49	06:46	06:38	06:45	05:45	06:44	05:17	06:07	06:40 (06)	06:58	07:26 (05)	06:51	07:18 (04)	07:44	08:11			15:57		
58	16:43	17:41	18:30	20:23	21:09	21:27	20:59	19:59	20	07:00 (06)	18:47	21	07:47 (05)	16:41	18	07:36 (04)	15:56			15:57	
59	08:47	07:47	06:44	06:36	06:40	05:40	06:45	05:19	06:09	06:39 (06)	07:00	07:26 (05)	06:52	07:20 (04)	07:46	08:11			15:57		
60	16:45	17:43	18:32	20:24	21:10	21:27	20:58	19:56	21	07:00 (06)	18:44	19	07:45 (05)	16:39	15	07:35 (04)	15:58			15:58	
61	08:46	07:46	06:42	06:34	06:40	05:40	06:44	05:18	06:09	06:39 (06)	07:00	07:26 (05)	06:54	07:22 (04)	07:46	08:11			15:59		
62	16:46	17:44	18:33	20:26	21:11	21:27	20:56	19:54	21	07:00 (06)	18:41	19									

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F06 - Fünfeichen, Am Hutberg 8
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	Marz	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:27	05:22 20:54	06:12 19:52	06:38 (06) 06:53 (06)	07:02 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54	
2	08:11 16:01	07:43 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	04:47 21:14	04:46 21:26	05:24 20:53	06:14 19:50	06:40 (06) 06:52 (06)	07:03 18:40	06:58 16:33	07:49 15:54	
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:30	04:47 21:15	04:47 21:26	05:25 20:51	06:16 19:47	06:42 (06) 06:51 (06)	07:05 18:37	07:00 16:32	07:50 15:53	
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31	04:46 21:16	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	06:43 (06) 06:49 (06)	07:07 18:35	07:01 16:30	07:52 15:53	
5	08:11 16:05	07:38 16:56	06:42 17:48	06:30 19:42	05:26 20:33	04:45 21:17	04:48 21:25	05:28 20:48	06:19 19:43	06:45 (06) 06:46 (06)	07:08 18:33	07:03 16:28	07:53 15:52	
6	08:10 16:06	07:36 16:58	06:39 17:49	06:28 19:43	05:25 20:35	04:45 21:18	04:49 21:24	05:30 20:46	06:20 19:40	06:46 (06)	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:52	
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:26 19:45	05:23 20:36	04:44 21:19	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	06:49 (06)	07:12 18:28	07:07 16:25	07:56 15:51	
8	08:10 16:08	07:33 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	05:21 20:38	04:43 21:20	04:51 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	06:49 (06)	07:14 18:26	07:09 16:23	07:57 15:51	
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:33 17:55	06:21 19:49	05:19 20:42	04:43 21:20	04:43 21:22	05:35 20:40	06:25 19:33	06:49 (06)	07:15 18:24	07:10 16:21	07:58 15:51	
10	08:09 16:11	07:29 17:05	06:30 17:50	06:19 19:50	05:18 20:41	04:42 21:21	04:53 21:22	05:36 20:38	06:27 19:31	06:49 (06)	07:17 18:21	07:12 16:20	07:59 15:50	
11	08:08 16:13	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:43	04:42 21:22	04:54 21:21	05:38 20:36	06:29 19:29	06:49 (06)	07:19 18:19	07:14 16:18	08:00 15:50	
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:54	05:14 20:44	04:42 21:23	04:55 21:20	05:39 20:34	06:30 19:26	06:49 (06)	07:20 18:20	07:16 16:16	08:01 15:50	
13	08:07 16:16	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	05:13 20:46	04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	06:32 19:24	06:49 (06)	07:22 18:15	07:18 16:15	08:02 15:50	
14	08:06 16:17	07:21 17:13	06:21 18:04	06:10 19:57	05:11 20:48	04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:31	06:34 19:22	06:49 (06)	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50	
15	08:05 16:19	07:20 17:14	06:19 18:05	06:08 19:59	05:09 20:49	04:41 21:24	04:58 21:17	05:35 20:28	06:35 19:19	06:49 (06)	07:26 18:10	08:17 (04) 08:20 (04)	07:21 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:18 17:16	06:17 18:07	06:05 20:01	05:08 20:51	04:41 21:25	05:00 21:16	05:46 20:26	06:37 19:17	06:49 (06)	07:27 18:08	08:12 (04) 08:23 (04)	07:23 16:11	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:16 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	05:06 20:52	04:41 21:25	05:01 21:15	05:48 20:26	06:38 19:15	06:49 (06)	07:29 18:06	08:10 (04) 08:24 (04)	07:25 16:09	08:06 15:50
18	08:02 16:23	07:14 17:20	06:12 18:11	06:01 20:04	05:05 20:54	04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	06:40 19:12	06:49 (06)	07:31 18:04	08:09 (04) 08:26 (04)	07:26 16:08	08:07 15:51
19	08:01 16:25	07:12 17:22	06:10 18:12	05:59 20:06	05:03 20:55	04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	06:42 19:10	06:49 (06)	07:33 18:01	08:08 (04) 08:26 (04)	07:28 16:06	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:10 17:24	06:07 18:14	05:57 20:07	05:02 20:57	04:41 21:27	05:05 21:12	05:53 20:18	06:43 19:08	06:49 (06)	07:34 17:59	08:07 (04) 08:27 (04)	07:30 16:05	08:08 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:26	06:05 18:16	05:55 20:09	05:01 20:58	04:41 21:27	05:06 21:11	05:54 20:16	06:45 19:05	06:49 (06)	07:36 17:57	08:07 (04) 08:27 (04)	07:32 16:04	08:08 15:52
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:03 18:18	05:52 20:11	05:00 21:00	04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	06:47 19:03	06:49 (06)	07:38 17:55	08:07 (04) 08:27 (04)	07:33 16:03	08:09 15:52
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:13	04:58 21:01	04:41 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	06:43 (06) 06:49 (06)	06:48 19:01	07:40 17:53	08:07 (04) 08:27 (04)	07:35 16:02	08:10 15:53
24	07:56 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	04:57 21:02	04:42 21:27	05:10 21:07	05:59 20:10	06:40 (06) 06:52 (06)	06:50 18:58	07:42 17:51	08:08 (04) 08:25 (04)	07:37 16:01	08:10 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:56 18:23	05:46 20:16	04:56 21:04	04:42 21:27	05:12 21:05	06:01 20:07	06:39 (06) 06:54 (06)	06:58 18:56	07:19 (05) 07:40 (05)	08:07 (04) 08:25 (04)	07:38 16:00	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:18	04:54 21:05	04:42 21:27	05:13 21:04	06:02 20:05	06:37 (06) 06:54 (06)	06:53 18:54	07:19 (05) 07:39 (05)	08:07 (04) 08:24 (04)	07:40 15:59	08:11 15:54
27	07:52 16:39	06:55 17:37	05:51 18:26	05:42 20:19	04:53 21:06	04:43 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	06:37 (06) 06:55 (06)	06:55 18:51	07:20 (05) 07:37 (05)	08:07 (04) 08:23 (04)	07:41 15:58	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:53 17:38	05:49 18:28	05:40 20:21	04:52 21:08	04:43 21:27	05:16 21:01	06:06 20:01	06:35 (06) 06:55 (06)	06:57 18:49	07:22 (05) 07:36 (05)	08:07 (04) 08:21 (04)	07:43 15:57	08:11 15:56
29	07:49 16:43	07:49 17:39	06:46 19:30	05:38 20:23	04:51 21:09	04:44 21:27	05:17 20:59	06:07 19:59	06:35 (06) 06:55 (06)	06:58 18:47	07:24 (05) 07:34 (05)	08:07 (04) 08:21 (04)	07:44 15:56	08:11 15:57
30	07:47 16:45	07:47 17:39	06:44 19:31	05:36 20:24	04:50 21:10	04:45 21:27	05:19 20:58	06:09 19:56	06:35 (06) 06:54 (06)	07:00 18:44	06:52 16:39	08:07 (04) 15:55	07:46 15:58	08:11 15:58
31	07:46 16:46	07:46 17:40	06:42 19:33	05:35 20:25	04:49 21:11	04:46 21:27	05:20 20:56	06:11 19:54	06:37 (06) 06:54 (06)	18:44	16:39 16:31	15:55 15:59	08:11 2:43	15:59 2:43
Sonneneinstrahlung		258	277	367	416	486	500	503	454	381	272	201	265	
astr.max.mögl.Beschattung			197	226	183				144					

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F07 - Fünfeichen, Am Hutberg 25
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	Marz	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:27	05:22 20:54	06:12 19:52	06:38 (06) 06:47 (06)	07:02 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54	
2	08:11 16:01	07:43 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	04:47 21:14	04:46 21:26	05:24 20:53	06:14 19:50	06:40 (06) 06:45 (06)	07:03 18:40	06:58 16:33	07:49 15:54	
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:30	04:47 21:15	04:47 21:26	05:25 20:51	06:16 19:47	07:05 18:37	07:05 16:32	07:50 15:53	07:00 15:53	
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31	04:46 21:16	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	07:07 16:30	07:52 15:53	07:01 15:51	
5	08:11 16:05	07:38 16:56	06:42 17:48	06:30 19:42	05:26 20:33	04:45 21:17	04:48 21:25	05:28 20:48	06:19 19:43	07:08 18:33	07:08 16:28	07:53 15:52	07:08 15:52	
6	08:10 16:06	07:36 16:58	06:39 17:49	06:28 19:43	05:25 20:35	04:45 21:18	04:49 21:24	05:30 20:46	06:20 19:40	07:10 18:30	07:10 16:26	07:54 15:52	07:09 15:52	
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:26 19:45	05:23 20:36	04:44 21:19	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	07:12 18:28	07:12 16:25	07:56 15:51	07:11 15:51	
8	08:10 16:08	07:33 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	05:21 20:38	04:43 21:20	04:51 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	07:14 18:26	07:14 16:23	07:57 15:51	07:12 15:51	
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:33 17:55	06:21 19:49	05:19 20:39	04:43 21:20	04:53 21:22	05:35 20:40	06:25 19:33	07:15 18:24	07:15 16:21	07:58 15:51	07:13 15:51	
10	08:09 16:11	07:29 17:05	06:30 17:50	06:19 19:50	05:18 20:38	04:42 21:21	04:53 21:22	05:36 20:56	06:27 19:31	07:17 18:21	07:17 16:20	07:59 15:50	07:14 15:50	
11	08:08 16:13	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:43	04:42 21:22	04:54 21:21	05:38 20:46	06:29 19:29	07:19 18:19	07:19 16:18	08:00 15:50	07:15 15:50	
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:54	05:14 20:44	04:42 21:23	04:55 21:20	05:39 20:34	06:30 19:26	07:20 18:17	07:20 16:16	08:01 15:50	07:16 15:50	
13	08:07 16:16	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	05:13 20:46	04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	06:32 19:24	07:22 18:15	07:22 16:15	08:02 15:50	07:18 15:50	
14	08:06 16:17	07:21 17:13	06:21 18:04	06:10 19:57	05:11 20:48	04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:40	06:34 19:22	07:24 18:12	07:24 16:13	08:03 15:50	07:19 15:50	
15	08:05 16:19	07:20 17:14	06:19 18:05	06:08 19:59	05:09 20:49	04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	06:35 19:19	07:25 (05) 07:36 (05)	07:26 18:10	08:14 (04) 08:23 (04)	07:21 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:18 17:16	06:17 18:07	06:05 20:01	05:08 20:51	04:41 21:25	05:00 21:16	05:46 20:26	06:37 19:17	07:22 (05) 07:38 (05)	07:27 18:08	08:11 (04) 08:25 (04)	07:23 16:11	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:16 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	05:06 20:52	04:41 21:25	05:01 21:15	05:48 20:26	06:38 19:15	07:29 (05) 07:39 (05)	07:29 18:06	08:09 (04) 08:26 (04)	07:25 16:09	08:06 15:50
18	08:02 16:23	07:14 17:20	06:12 18:11	06:01 20:04	05:05 20:54	04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	06:40 19:12	07:40 (05) 07:39 (05)	07:31 18:04	08:08 (04) 08:27 (04)	07:26 16:08	08:07 15:51
19	08:01 16:25	07:12 17:22	06:10 18:12	05:59 20:06	05:03 20:55	04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	06:42 19:10	07:18 (05) 07:40 (05)	07:33 18:01	08:08 (04) 08:28 (04)	07:28 16:06	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:10 17:24	06:07 18:14	05:57 20:07	05:02 20:57	04:41 21:27	05:05 21:12	05:53 20:18	06:43 19:08	07:15 (05) 07:37 (05)	07:34 17:59	08:07 (04) 08:28 (04)	07:30 16:05	08:08 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:26	06:05 18:16	05:54 20:09	05:01 20:58	04:41 21:27	05:06 21:11	05:54 20:16	06:45 19:05	07:17 (05) 07:39 (05)	07:36 17:57	08:07 (04) 08:28 (04)	07:32 16:04	08:08 15:52
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:03 18:17	05:52 20:11	05:00 21:00	04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	06:47 19:03	07:18 (05) 07:39 (05)	07:38 17:55	08:07 (04) 08:28 (04)	07:33 16:03	08:09 15:52
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:13	04:58 21:01	04:41 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	06:48 19:01	07:19 (05) 07:39 (05)	07:40 17:53	08:07 (04) 08:28 (04)	07:35 16:02	08:10 15:53
24	07:56 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	04:57 21:02	04:42 21:27	05:10 21:07	05:59 20:10	06:49 19:05	07:20 (05) 07:41 (05)	07:42 17:51	08:08 (04) 08:29 (04)	07:37 16:01	08:11 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:56 18:23	05:46 20:16	04:56 21:04	04:42 21:27	05:12 21:05	06:01 20:07	06:52 18:56	07:21 (05) 07:42 (05)	06:43 16:49	08:09 (04) 08:26 (04)	07:38 16:00	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:18	04:54 21:05	04:42 21:27	05:13 21:04	06:02 20:05	06:53 18:54	07:22 (05) 07:43 (05)	06:45 16:47	08:10 (04) 08:27 (04)	07:40 15:54	08:11 15:54
27	07:52 16:39	06:55 17:37	05:51 18:26	05:42 20:19	04:53 21:06	04:43 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	06:55 18:51	07:23 (05) 07:44 (05)	06:47 16:45	08:11 (04) 08:28 (04)	07:41 15:55	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:53 17:38	05:49 18:28	05:40 20:21	04:52 21:08	04:43 21:27	05:16 21:01	06:06 20:01	06:57 18:49	07:24 (05) 07:45 (05)	06:49 16:43	08:12 (04) 08:29 (04)	07:43 15:57	08:11 15:56
29	07:49 16:43	06:51 17:39	05:47 18:30	05:38 20:23	04:51 21:09	04:44 21:27	05:17 20:59	06:07 19:59	06:58 18:47	07:25 (05) 07:46 (05)	06:51 16:41	08:13 (04) 08:30 (04)	07:44 15:57	08:11 15:57
30	07:47 16:45	06:49 17:41	05:44 18:31	05:36 20:24	04:50 21:10	04:45 21:27	05:19 20:58	06:09 19:56	06:59 18:44	07:26 (05) 07:47 (05)	06:52 16:39	08:14 (04) 08:31 (04)	07:46 15:58	08:11 15:58
31	07:46 16:46	06:48 17:42	05:43 18:33	05:35 20:25	04:49 21:11	04:46 21:28	05:20 20:56	06:11 19:54	06:57 18:42	07:27 (05) 07:48 (05)	06:50 16:37	08:15 (04) 08:32 (04)	07:47 15:59	08:11 15:59
Sonneneinstrahlung	258	277	367	416	486	500	503	454	381	269	224	265	243	
astr.max.mögl.Beschattung		216	256	206				198		269	224			

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

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

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F08 - Fünfeichen, Am Hutberg 63a
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:11	08:43 (03) 07:44	06:50	06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	06:38 (06) 07:02	06:56	07:24 (04) 07:47	08:20 (03)
2	16:00	08:46 (03) 16:48	17:40	19:35	20:26	21:12	21:27	20:54	19:52	5 06:43 (06) 18:42	16:35	3 07:27 (04) 15:54	16 08:36 (03)
3	08:11	08:43 (03) 07:41	06:46	06:35	05:30	04:47	04:47	05:25	06:14	06:38 (06) 18:42	06:56	07:49	08:21 (03)
4	16:02	08:48 (03) 16:52	17:44	19:42	20:30	21:15	21:26	20:51	19:47	18:37	16:32	15:53	14 08:37 (03)
5	08:11	08:42 (03) 07:39	06:44	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	07:07	07:01	07:52	08:24 (03)
6	16:03	08:49 (03) 16:54	17:46	19:40	20:31	21:16	21:25	20:49	19:45	18:35	16:30	15:53	12 08:36 (03)
7	08:11	08:42 (03) 07:38	06:42	06:30	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	07:08	07:03	07:53	08:26 (03)
8	16:05	08:50 (03) 16:56	17:48	19:42	20:33	21:17	21:25	20:48	19:43	18:33	16:28	15:52	11 08:37 (03)
9	08:10	08:41 (03) 07:36	06:39	06:28	05:25	04:45	04:49	05:30	06:20	07:05	07:10	07:54	08:27 (03)
10	16:06	08:50 (03) 16:58	17:49	19:43	20:35	21:18	21:24	20:46	19:40	18:30	16:26	15:52	9 08:36 (03)
11	08:10	08:41 (03) 07:34	06:37	06:26	05:23	04:44	04:50	05:31	06:22	07:12	07:07	07:55	08:28 (03)
12	16:07	08:52 (03) 16:59	17:51	19:45	20:36	21:19	21:24	20:44	19:38	18:28	16:25	15:51	8 08:36 (03)
13	08:10	08:40 (03) 07:33	06:35	06:23	05:21	04:43	04:51	05:33	06:24	07:14	07:09	07:57	08:30 (03)
14	16:08	08:52 (03) 17:01	17:53	19:47	20:38	21:20	21:23	20:42	19:36	18:26	16:23	15:51	7 08:37 (03)
15	08:09	08:39 (03) 07:31	06:33	06:21	05:19	04:43	04:52	05:35	06:25	07:15	07:10	07:58	08:31 (03)
16	16:10	08:52 (03) 17:03	17:55	19:49	20:39	21:20	21:22	20:40	19:33	18:24	16:21	15:51	6 08:37 (03)
17	08:09	08:39 (03) 07:29	06:30	06:19	05:18	04:42	04:53	05:36	06:27	07:17	07:12	07:59	08:32 (03)
18	16:11	08:54 (03) 17:05	4 07:58 (04) 17:56	19:50	20:41	21:21	21:22	20:38	19:31	18:21	16:20	15:50	4 08:36 (03)
19	08:08	08:38 (03) 07:27	06:28	06:16	05:16	04:42	04:54	05:38	06:29	07:19	07:14	08:00	08:33 (03)
20	16:13	08:54 (03) 17:07	9 08:01 (04) 17:58	19:52	5 06:44 (06) 20:43	21:22	21:21	20:36	19:29	18:19	16:18	15:50	3 08:36 (03)
21	08:07	08:37 (03) 07:25	06:26	06:14	05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	07:20	07:16	08:01	08:34 (03)
22	16:14	08:55 (03) 17:09	12 08:02 (04) 18:00	19:54	9 06:46 (06) 20:44	21:23	21:20	20:34	19:26	18:17	16:16	15:50	2 08:36 (03)
23	08:07	08:36 (03) 07:23	06:23	06:12	05:12	04:41	04:56	05:41	06:32	07:22	07:18	08:02	08:35 (03)
24	16:16	08:55 (03) 17:11	16 08:04 (04) 18:02	19:55	12 06:47 (06) 20:46	21:23	21:19	20:32	19:24	18:15	16:15	15:50	1 08:36 (03)
25	08:06	08:35 (03) 07:21	06:21	06:10	05:11	04:41	04:57	05:43	06:34	07:24	07:19	08:03	08:37 (03)
26	16:17	08:55 (03) 17:13	18 08:04 (04) 18:04	6 06:51 (05) 19:57	15 06:48 (06) 20:48	21:24	21:18	20:30	19:22	6 07:31 (05) 18:12	16:13	15:50	0 08:36 (03)
27	08:05	08:36 (03) 07:20	06:19	06:08	05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	07:26	07:21	08:04	08:38 (03)
28	16:19	08:56 (03) 17:14	21 08:05 (04) 18:05	13 06:55 (05) 19:59	18 06:49 (06) 20:49	21:24	21:17	20:28	19:19	13 07:31 (05) 18:10	16:12	15:50	0 08:36 (03)
29	08:04	08:36 (03) 07:18	06:17	06:06	05:08	04:41	05:00	05:46	06:37	07:25	07:21	08:05	08:39 (03)
30	16:20	08:56 (03) 17:16	22 08:05 (04) 18:07	17 06:56 (05) 20:01	20 06:48 (06) 20:51	21:25	21:16	20:26	19:17	17 07:42 (05) 18:08	16:10	15:50	0 08:36 (03)
31	08:03	08:37 (03) 07:16	06:14	06:03	05:06	04:41	05:01	05:48	06:38	07:23 (05) 07:29	07:25	08:06	08:26 (03)
1	16:22	08:57 (03) 17:18	23 08:06 (04) 18:09	20 06:58 (05) 20:02	22 06:48 (06) 20:52	21:25	21:15	20:24	4 06:44 (06) 19:15	20 07:43 (05) 18:06	9 08:21 (04) 16:09	8 08:18 (03) 15:50	0 08:36 (03)
2	08:02	08:37 (03) 07:14	06:12	06:01	05:05	04:41	05:02	05:49	06:37 (06) 06:40	07:21 (05) 07:31	08:18 (04) 07:26	08:17 (03) 08:07	08:28 (03)
3	16:23	08:57 (03) 17:20	23 08:06 (04) 18:11	22 06:59 (05) 20:04	22 06:48 (06) 20:54	21:26	21:14	20:22	11 06:48 (06) 19:12	22 07:43 (05) 18:04	14 08:32 (04) 16:08	11 08:28 (03) 15:51	0 08:36 (03)
4	08:01	08:38 (03) 07:12	06:10	06:03	05:03	04:41	05:03	05:51	06:34 (06) 06:42	07:21 (05) 07:33	08:17 (04) 07:28	08:16 (03) 08:07	08:29 (03)
5	16:25	08:57 (03) 17:22	22 08:06 (04) 18:12	23 06:58 (05) 20:06	22 06:48 (06) 20:55	21:26	21:13	20:20	15 06:49 (06) 19:10	23 07:44 (05) 18:01	17 08:34 (04) 16:06	14 08:30 (03) 15:51	0 08:36 (03)
6	08:00	08:38 (03) 07:10	06:07	06:05	05:02	04:41	05:05	05:52	06:33 (06) 06:43	07:20 (05) 07:34	08:16 (04) 07:30	08:15 (03) 08:08	08:30 (03)
7	16:27	08:56 (03) 17:24	21 08:05 (04) 18:14	24 06:59 (05) 20:07	21 06:47 (06) 20:57	21:27	21:12	20:18	18 06:51 (06) 19:08	24 07:44 (05) 17:59	19 08:35 (04) 16:05	16 08:31 (03) 15:51	0 08:36 (03)
8	08:01	08:39 (03) 07:07	06:05	06:04	05:04	04:41	05:06	05:54	06:31 (06) 06:45	07:24 (05) 07:36	08:15 (04) 07:32	08:15 (03) 08:08	08:31 (03)
9	16:28	08:56 (03) 17:26	20 08:05 (04) 18:16	25 06:59 (05) 20:09	21 06:47 (06) 20:58	21:27	21:11	20:16	20 06:51 (06) 19:05	25 07:44 (05) 17:57	20 08:35 (04) 16:04	17 08:32 (03) 15:52	0 08:36 (03)
10	08:00	08:40 (03) 07:05	06:03	06:03	05:02	04:41	05:07	05:56	06:31 (06) 06:47	07:19 (05) 07:38	08:14 (04) 07:33	08:15 (03) 08:09	08:32 (03)
11	16:30	08:56 (03) 17:27	19 08:03 (04) 18:17	25 06:58 (05) 20:11	19 06:46 (06) 21:00	21:27	21:09	20:14	21 06:52 (06) 19:03	25 07:44 (05) 17:55	22 08:36 (04) 16:03	18 08:33 (03) 15:52	0 08:36 (03)
12	08:03	08:42 (03) 07:03	06:00	06:04	05:00	04:41	05:09	05:57	06:30 (06) 06:48	07:19 (05) 07:40	08:14 (04) 07:35	08:14 (03) 08:10	08:33 (03)
13	16:32	08:56 (03) 17:29	16 08:02 (04) 18:19	24 06:58 (05) 20:13	17 06:45 (06) 21:01	21:27	21:08	20:12	21 06:51 (06) 19:01	24 07:43 (05) 17:53	22 08:36 (04) 16:02	19 08:33 (03) 15:53	0 08:36 (03)
14	08:04	08:43 (03) 07:01	06:03	06:04	05:04	04:41	05:02	05:59	06:30 (06) 06:50	07:19 (05) 07:42	08:13 (04) 07:37	08:14 (03) 08:10	08:34 (03)
15	16:34	08:54 (03) 17:31	12 08:00 (04) 18:21	23 06:57 (05) 20:14	14 06:43 (06) 21:02	21:27	21:07	20:10	22 06:52 (06) 18:58	23 07:42 (05) 17:51	22 08:35 (04) 16:01	20 08:34 (03) 15:53	0 08:36 (03)
16	08:05	08:45 (03) 06:59	06:56	06:34	05:05	04:41	05:02	05:52	06:30 (06) 06:52	07:19 (05) 07:43	08:13 (04) 07:38	08:15 (03) 08:10	08:35 (03)
17	16:35	8 08:53 (03) 17:33	6 07:57 (04) 18:23	22 06:56 (05) 20:16	10 06:41 (06) 21:04	21:27	21:05	20:07	22 06:52 (06) 18:56	22 07:41 (05) 16:49	22 07:35 (04) 16:00	20 08:35 (03) 15:54	0 08:36 (03)
18	08:06	08:46	06:57	06:35	05:05	04:44	04:54	05:42	06:29 (06) 06:53	07:20 (05) 06:45	07:13 (04) 07:40	08:15 (03) 08:11	08:36 (03)
19	16:37	17:35	18:24	20 06:55 (05) 20:18	21:05	21:27	21:04	20:05	22 06:51 (06) 18:54	21 07:41 (05) 16:47	22 07:35 (04) 15:59	20 08:35 (03) 15:54	0 08:36 (03)
20	08:07	08:47	06:55	06:36	05:05	04:43	04:43	05:14	06:31 (06) 06:55	07:20 (05) 06:47	07:14 (04) 07:41	08:15 (03) 08:11	08:37 (03)
21	16:39	17:37	18:26	18 06:54 (05) 20:19	21:06	21:27	21:02	20:03	20 06:51 (06) 18:51	18 07:38 (05) 16:45	20 07:34 (04) 15:58	20 08:35 (03) 15:55	0 08:36 (03)
22	08:09	08:53	06:59	06:37	05:05	04:50	04:52	05:16	06:32 (06) 06:57	07:22 (05) 06:49	07:16 (04) 07:43	08:15 (03) 08:11	08:38 (03)
23	16:41	17:38	18:28	14 06:51 (05) 20:21	21:08	21:27	21:01	20:01	18 06:50 (06) 18:49	15 07:37 (05) 16:43	18 07:34 (04) 15:57	21 08:36 (03) 15:56	0 08:36 (03)
24	08:09	08:49	06:46	06:40	05:38	04:51	04:44	05:17	06:34 (06) 06:58	07:24 (05) 06:51	07:18 (04) 07:44	08:17 (03) 08:11	08:39 (03)
25	16:43	17:41	18:30	7 07:47 (05) 20:23	21:09	21:27	20:59	19:59	15 06:49 (06) 18:47	10 07:34 (05) 16:41	15 07:33 (04) 15:56	19 08:36 (03) 15:57	0 08:36 (03)
26	08:10	08:50	06:53	06:38	05:06	04:50	04:45	05:19	06:35 (06) 07:00	07:20 (05) 06:52	07:14 (04) 07:46	08:18 (03) 08:11	08:43 (03)
27	16:44</												

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F09 - Fünfeichen, Am Hutberg 61
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	07:27 (05) 20:26	05:34 21:12	04:48 21:27	04:45 20:54	05:22 19:52	06:12 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54
2	08:11 16:01	07:43 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	07:30 (05) 20:28	05:32 21:14	04:47 21:26	04:46 20:53	05:24 19:50	06:14 18:40	06:58 16:33	07:49 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:37	07:37 (05) 20:30	05:28 21:17	04:47 21:25	04:45 20:48	05:25 19:43	06:16 18:43	07:05 16:30	07:50 15:52
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	07:38 (05) 20:31	05:28 21:16	04:46 21:25	04:47 20:49	05:27 19:45	06:17 18:35	07:07 16:30	07:52 15:53
5	08:11 16:05	07:38 16:56	06:42 17:48	06:30 19:42	07:39 (05) 20:33	05:26 21:17	04:45 21:25	04:48 20:48	05:28 19:43	06:19 18:33	07:08 16:28	07:53 15:52
6	08:10 16:06	07:36 16:58	06:39 17:49	06:28 19:43	07:40 (05) 20:35	05:25 21:18	04:45 21:24	04:49 20:46	05:30 19:40	06:20 18:30	07:10 16:26	07:54 15:52
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:26 19:45	07:41 (05) 20:36	05:23 21:19	04:44 21:24	04:50 20:44	05:31 19:38	06:22 18:28	07:12 16:22	07:57 15:51
8	08:10 16:08	07:33 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	07:42 (05) 20:38	05:21 21:20	04:43 21:23	04:51 20:42	05:33 19:36	06:24 18:26	07:14 16:23	07:59 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:33 17:55	06:21 19:49	07:43 (05) 20:39	05:19 21:20	04:43 21:22	04:52 20:40	05:35 19:33	06:25 18:24	07:15 16:21	07:58 15:51
10	08:09 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	07:44 (05) 20:41	05:18 21:21	04:42 21:22	04:53 20:38	05:36 19:31	06:27 18:24	07:17 16:20	07:59 15:50
11	08:08 16:13	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	07:45 (05) 20:43	05:16 21:22	04:42 21:21	04:54 20:36	05:38 19:29	06:29 18:22	07:19 16:18	07:59 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:54	07:46 (05) 20:44	05:14 21:23	04:42 21:20	04:55 20:34	05:39 19:26	06:30 18:16	07:20 16:16	07:59 15:50
13	08:07 16:16	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	07:47 (05) 20:46	05:13 21:23	04:41 21:19	04:56 20:32	05:41 19:24	06:32 18:15	07:22 16:15	08:02 15:50
14	08:06 16:17	07:21 17:13	06:21 18:04	06:10 19:57	07:48 (05) 20:48	05:11 21:24	04:41 21:18	04:57 20:30	05:43 19:22	06:34 18:12	07:24 16:13	08:03 15:50
15	08:05 16:19	07:20 17:14	06:19 18:05	06:08 19:59	07:49 (05) 20:49	05:09 21:24	04:41 21:17	04:58 20:28	05:44 19:19	06:35 18:10	07:26 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:18 17:16	06:17 18:07	06:05 20:01	07:50 (05) 20:51	05:08 21:25	04:41 21:16	04:59 20:26	05:46 19:17	06:37 18:08	07:27 16:11	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:16 17:18	06:15 18:09	06:03 20:02	07:51 (05) 20:52	05:06 21:25	04:41 21:15	04:58 20:24	05:48 19:15	06:38 18:06	07:29 16:09	08:06 15:50
18	08:02 16:23	07:14 17:20	06:12 18:11	06:01 20:04	07:52 (05) 20:54	05:05 21:26	04:41 21:14	04:59 20:22	05:49 19:12	06:40 18:04	07:31 16:08	08:07 15:51
19	08:01 16:25	07:12 17:22	06:10 18:12	05:59 20:06	07:53 (05) 20:55	05:03 21:26	04:41 21:13	04:51 20:20	05:51 19:10	06:42 18:01	07:33 16:07	08:08 15:51
20	08:00 16:27	07:10 17:24	06:07 18:14	05:57 20:07	07:54 (05) 20:57	05:02 21:27	04:41 21:12	04:52 20:18	05:52 19:08	06:43 18:05	07:34 16:05	08:09 15:51
21	07:59 16:28	07:07 17:26	06:05 18:16	05:54 20:09	07:55 (05) 20:58	05:01 21:27	04:41 21:11	04:54 20:16	05:54 19:05	06:45 18:05	07:36 16:04	08:10 15:52
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:03 18:17	05:52 20:11	07:56 (05) 21:00	05:00 21:27	04:41 21:09	04:56 20:14	05:56 19:03	06:47 18:05	07:38 16:03	08:11 15:52
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	05:50 20:13	07:57 (05) 21:01	04:58 21:27	04:41 21:08	04:57 20:12	05:57 19:01	06:48 18:02	07:39 16:02	08:12 15:53
24	07:56 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	05:48 20:14	07:58 (05) 21:02	04:57 21:27	04:41 21:07	04:58 20:10	05:59 18:58	06:50 17:51	07:42 16:01	08:13 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:56 18:23	05:46 20:16	07:59 (05) 21:04	04:56 21:27	04:41 21:05	04:59 20:07	05:52 18:50	06:52 17:52	07:44 16:00	08:14 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	05:44 20:18	08:00 (05) 21:05	04:54 21:27	04:41 21:04	04:58 20:05	06:02 18:54	06:53 17:54	07:46 16:00	08:15 15:54
27	07:52 16:39	06:55 17:37	05:51 18:26	05:42 20:19	08:01 (05) 21:06	04:53 21:27	04:41 21:02	04:59 20:03	05:53 18:51	06:54 17:54	07:47 16:00	08:16 15:55
28	07:50 16:41	06:53 17:38	05:49 18:28	05:36 20:21	08:02 (05) 21:07	04:52 21:27	04:41 21:01	04:56 20:01	05:54 18:49	06:55 17:54	07:48 16:00	08:17 15:56
29	07:49 16:43	06:43 17:40	05:38 18:29	05:33 20:22	08:03 (05) 21:08	04:51 21:27	04:41 21:00	04:57 20:01	06:07 18:47	06:56 17:54	07:49 16:00	08:18 15:57
30	07:47 16:45	06:33 17:42	05:28 18:30	05:23 20:23	08:04 (05) 21:09	04:50 21:27	04:41 21:00	04:59 20:01	06:09 18:47	06:57 17:54	07:50 16:00	08:19 15:58
31	07:46 16:46	06:23 17:45	05:17 18:31	05:11 20:24	08:05 (05) 21:10	04:49 21:27	04:41 20:59	04:58 20:01	06:11 18:47	06:58 17:54	07:51 16:00	08:20 15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	381	302	258	283
astr.max.mögl.Beschattung	303	256	278	265	247	247	302	302	258	283	283	19

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

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

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.005

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F10 - Fünfeichen, Am Hutberg 50
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:11 16:00	07:44 16:48	08:33 (03) 17:40	06:50 17:40	07:33 (04) 19:35	06:39 19:35	07:26 (05) 20:26	05:34 20:26	04:48 21:27	04:45 21:27	05:22 20:54	06:12 19:52	07:02 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54
2	08:11 16:01	07:43 16:50	08:48 17:42	06:48 17:42	07:36 (04) 19:36	06:37 19:36	07:30 (05) 20:28	05:32 20:28	04:47 21:14	04:46 21:26	05:24 20:53	06:14 19:50	07:03 18:40	06:58 16:33	07:49 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	08:44 17:44	06:46 17:44	07:43 (04) 19:36	06:35 19:38	07:33 (05) 20:28	05:30 20:28	04:47 21:16	04:47 21:25	05:25 20:49	06:16 19:47	07:05 18:37	07:00 16:32	07:50 15:53
4	08:11 16:03	07:39 16:54	08:44 17:46	06:44 17:46	07:43 (04) 19:36	06:35 19:40	07:33 (05) 20:28	05:30 20:31	04:47 21:16	04:47 21:25	05:25 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	07:01 16:30	07:52 15:53
5	08:11 16:05	07:38 16:56	08:42 17:48	06:42 17:48	07:43 (04) 19:36	06:30 19:42	07:33 (05) 20:28	05:26 20:30	04:45 21:15	04:48 21:26	05:28 20:51	06:19 19:47	07:08 18:37	07:03 16:32	07:53 15:53
6	08:10 16:06	07:36 16:58	08:39 17:49	06:39 17:49	07:43 (04) 19:36	06:28 19:43	07:33 (05) 20:28	05:25 20:35	04:45 21:18	04:49 21:24	05:30 20:46	06:20 19:40	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:52
7	08:10 16:07	07:34 16:59	08:37 17:51	06:37 17:51	07:43 (04) 19:36	06:26 19:45	07:33 (05) 20:28	05:23 20:36	04:44 21:19	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	07:12 18:28	07:07 16:25	07:56 15:51
8	08:10 16:08	07:33 17:01	08:35 17:53	06:35 17:53	07:43 (04) 19:36	06:23 19:47	07:33 (05) 20:28	05:21 20:38	04:43 21:20	04:51 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	07:14 18:26	07:09 16:23	07:57 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	08:33 17:55	06:33 17:55	07:43 (04) 19:36	06:21 19:49	07:33 (05) 20:28	05:19 20:39	04:43 21:20	04:52 21:22	05:35 20:40	06:25 19:33	07:15 18:24	07:10 16:21	07:58 15:51
10	08:09 16:11	07:29 17:05	08:30 17:56	06:30 17:56	07:43 (04) 19:36	06:19 19:50	07:33 (05) 20:28	05:18 20:41	04:42 21:21	04:53 21:22	05:36 20:38	06:27 19:31	07:17 18:21	07:12 16:20	07:59 15:50
11	08:08 16:13	07:27 17:07	08:28 17:58	06:28 17:58	07:43 (04) 19:36	06:16 19:52	07:33 (05) 20:28	05:16 20:43	04:42 21:21	04:54 21:21	05:38 20:36	06:29 19:29	07:19 18:19	07:14 16:18	08:00 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	08:26 18:00	06:26 18:00	07:43 (04) 19:36	06:14 19:54	07:33 (05) 20:28	05:14 20:44	04:42 21:23	04:55 21:20	05:39 20:34	06:30 19:26	07:20 18:17	07:16 16:14	08:01 15:50
13	08:07 16:16	07:23 17:11	08:23 18:02	06:23 18:02	07:43 (04) 19:36	06:12 19:55	07:33 (05) 20:28	05:12 20:46	04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	06:32 19:24	07:22 18:15	07:14 16:15	08:02 15:50
14	08:06 16:17	07:21 17:13	08:21 18:04	06:21 18:04	07:43 (04) 19:36	06:10 19:57	07:33 (05) 20:28	05:11 20:48	04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:30	06:34 19:22	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50
15	08:05 16:19	08:34 (03) 17:20	07:20 18:05	06:19 18:05	07:43 (04) 19:36	06:09 19:58	07:33 (05) 20:28	05:09 20:49	04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	06:35 19:19	07:26 18:10	07:21 16:12	08:04 15:50
16	08:04 16:20	08:33 (03) 17:18	07:18 18:07	06:17 18:07	07:43 (04) 19:36	06:05 19:57	07:33 (05) 20:28	05:08 20:48	04:41 21:25	05:46 21:16	05:46 20:36	06:37 19:17	07:27 18:08	07:23 16:11	08:05 15:50
17	08:03 16:22	08:32 (03) 17:16	07:16 18:09	06:14 18:09	07:43 (04) 19:36	06:03 19:59	07:33 (05) 20:28	05:06 20:51	04:41 21:25	05:48 21:12	05:48 20:34	06:38 19:17	07:29 18:06	07:25 16:10	08:06 15:50
18	08:02 16:23	08:31 (03) 17:14	07:14 18:11	06:12 18:11	07:43 (04) 19:36	06:01 20:04	07:33 (05) 20:28	05:05 20:54	04:41 21:24	05:52 21:14	05:49 20:22	06:40 19:12	07:31 18:04	07:22 16:08	08:07 15:51
19	08:01 16:25	08:30 (03) 17:12	07:12 18:14	06:10 18:14	07:43 (04) 19:36	05:59 20:02	07:33 (05) 20:28	05:03 20:53	04:41 21:25	05:51 21:16	05:51 20:36	06:42 19:17	07:33 18:08	07:23 16:09	08:07 15:51
20	08:00 16:27	08:28 (03) 17:10	07:10 18:14	06:07 18:14	07:43 (04) 19:36	05:57 20:01	07:33 (05) 20:28	05:02 20:52	04:41 21:26	05:53 21:12	05:53 20:38	06:43 19:17	07:34 18:06	07:24 16:08	08:08 15:51
21	07:59 16:28	08:27 (03) 17:07	07:07 18:16	06:05 18:16	07:43 (04) 19:36	05:54 20:09	07:33 (05) 20:28	05:01 20:58	04:41 21:27	05:54 21:11	05:54 20:36	06:45 19:17	07:36 18:04	07:32 16:04	08:08 15:52
22	07:58 16:30	08:26 (03) 17:05	07:05 18:17	06:03 18:17	07:43 (04) 19:36	05:52 20:11	07:33 (05) 20:28	05:00 20:59	04:41 21:27	05:56 21:09	05:56 20:34	06:47 19:17	07:38 18:05	07:33 16:03	08:09 15:52
23	07:57 16:32	08:25 (03) 17:03	07:03 18:19	06:00 18:19	07:43 (04) 19:36	05:50 20:13	07:33 (05) 20:28	04:58 21:01	04:41 21:27	05:57 21:08	05:57 20:32	06:48 19:17	07:40 18:04	07:35 16:02	08:10 15:53
24	07:56 16:34	08:24 (03) 17:01	07:01 18:21	05:58 18:21	07:43 (04) 19:36	05:48 20:14	07:33 (05) 20:28	04:58 21:02	04:41 21:27	05:59 21:07	05:59 20:30	06:50 18:58	07:42 18:04	07:37 16:01	08:11 15:54
25	07:54 16:35	08:23 (03) 16:59	06:59 18:23	05:56 18:23	07:43 (04) 19:36	05:46 20:16	07:33 (05) 20:28	04:56 21:04	04:41 21:27	06:01 21:05	06:01 20:37	06:52 18:56	07:43 18:04	07:38 16:00	08:12 15:55
26	07:53 16:37	08:22 (03) 16:57	06:57 18:25	05:54 18:25	07:43 (04) 19:36	05:44 20:18	07:33 (05) 20:28	04:54 21:05	04:41 21:27	06:02 21:04	06:02 20:36	06:53 18:54	07:44 18:04	07:40 16:00	08:13 15:56
27	07:52 16:39	08:21 (03) 16:55	06:55 18:27	05:51 18:27	07:43 (04) 19:36	05:42 20:19	07:33 (05) 20:28	04:53 21:06	04:41 21:27	06:04 21:02	06:04 20:38	06:55 18:51	07:45 18:04	07:41 16:00	08:14 15:57
28	07:50 16:41	08:20 (03) 16:53	06:53 18:29	05:49 18:29	07:43 (04) 19:36	05:40 20:21	07:33 (05) 20:28	04:50 21:08	04:41 21:27	06:06 21:01	06:06 20:40	06:57 18:49	07:46 18:04	07:42 16:00	08:15 15:58
29	07:49 16:43	08:19 (03) 16:44	06:52 18:31	05:48 18:31	07:43 (04) 19:36	05:38 20:23	07:33 (05) 20:28	04:48 21:09	04:41 21:27	06:07 20:59	06:07 20:39	06:58 18:47	07:47 18:04	07:43 16:00	08:16 15:59
30	07:47 16:45	08:18 (03) 16:42	06:50 18:33	05:46 18:33	07:43 (04) 19:36	05:36 20:24	07:33 (05) 20:28	04:46 21:10	04:41 21:27	06:09 20:58	06:09 20:36	07:00 18:44	07:48 18:04	07:46 16:00	08:17 15:59
31	07:46 16:46	08:17 (03) 16:41	06:50 18:34	05:45 18:34	07:43 (04) 19:36	05:34 20:26	07:33 (05) 20:28	04:44 21:11	04:41 21:27	06:10 20:56	06:10 20:34	07:01 18:44	07:49 18:04	07:45 16:00	08:18 15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	266	226	416	486	500	503	454	381	260	226	244	243	243
astr.max.mögl. Beschattung	233	211	266	226	416	486	500	503	454	381	260	226	244	243	243

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

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

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.005

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F11 - Fünfeichen, Am Hutberg 56
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:11 16:00	09:11 (01) 16:48	06:50 17:40	07:24 (04) 19:35	06:39 17:40	07:23 (05) 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:27	05:22 20:54	06:12 19:52	07:02 18:42	06:56 18:42
2	08:11 16:01	09:12 (01) 16:50	06:48 17:42	07:25 (04) 19:36	06:37 17:42	07:34 (05) 19:36	05:32 20:28	04:47 21:14	04:46 21:26	05:24 20:53	06:14 19:50	07:03 18:40	06:58 18:40
3	08:11 16:02	09:14 (01) 16:52	06:46 17:44	07:26 (04) 19:38	06:35 17:44	07:38 (04) 19:38	05:30 20:30	04:47 21:15	04:47 21:26	05:25 20:51	06:16 19:47	07:05 18:37	06:50 18:37
4	08:11 16:03	09:16 (01) 16:54	06:44 17:46	07:29 (04) 19:40	06:32 17:46	07:35 (04) 19:40	05:28 20:31	04:46 21:16	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	06:52 18:35
5	08:11 16:05	09:18 (01) 16:56	06:42 17:48	07:30 (04) 19:42	06:30 17:48	07:38 (04) 19:42	05:26 20:33	04:45 21:17	04:48 21:25	05:28 20:48	06:19 19:38	07:08 18:30	06:53 18:30
6	08:10 16:06	09:20 (01) 16:58	06:39 17:49	07:31 (04) 19:44	06:28 17:49	07:39 (04) 19:44	05:25 20:35	04:49 21:18	04:49 21:24	05:30 20:46	06:20 19:40	07:10 18:30	06:54 18:30
7	08:10 16:07	09:22 (01) 16:59	06:37 17:50	07:32 (04) 19:46	06:26 17:50	07:40 (04) 19:46	05:23 20:36	04:44 21:19	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	07:12 18:30	06:56 18:30
8	08:10 16:08	09:24 (01) 17:00	06:35 17:51	07:33 (04) 19:48	06:23 17:51	07:41 (04) 19:48	05:21 20:38	04:43 21:20	04:51 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	07:14 18:26	06:57 18:26
9	08:09 16:10	09:26 (01) 17:02	06:33 17:52	07:34 (04) 19:50	06:21 17:52	07:42 (04) 19:50	05:19 20:40	04:43 21:21	04:52 21:22	05:35 20:40	06:25 19:33	07:15 18:24	06:58 18:24
10	08:09 16:11	09:28 (01) 17:05	06:30 17:53	07:35 (04) 19:52	06:19 17:53	07:43 (04) 19:52	05:18 20:41	04:42 21:21	04:53 21:22	05:36 20:38	06:27 19:31	07:17 18:21	06:59 18:21
11	08:08 16:13	09:30 (01) 17:07	06:28 17:54	07:36 (04) 19:54	06:16 17:54	07:44 (04) 19:54	05:16 20:42	04:42 21:21	04:54 21:21	05:38 20:36	06:29 19:29	07:19 18:19	06:60 18:19
12	08:07 16:14	09:32 (01) 17:10	06:26 17:55	07:37 (04) 19:56	06:14 17:55	07:45 (04) 19:56	05:14 20:44	04:42 21:20	04:55 21:20	05:39 20:34	06:30 19:26	07:20 18:17	06:61 18:17
13	08:07 16:16	09:34 (01) 17:12	06:23 17:56	07:38 (04) 19:58	06:12 17:56	07:46 (04) 19:58	05:13 20:46	04:41 21:19	04:56 21:20	05:41 20:32	06:32 19:24	07:22 18:15	06:62 18:15
14	08:06 16:17	09:36 (01) 17:15	06:21 17:57	07:39 (04) 20:00	06:10 17:57	07:47 (04) 20:00	05:11 20:48	04:41 21:18	04:57 21:21	05:43 20:31	06:34 19:22	07:24 18:12	06:63 18:12
15	08:05 16:19	09:38 (01) 17:18	06:19 17:58	07:40 (04) 20:02	06:08 17:58	07:48 (04) 20:02	05:09 20:51	04:41 21:16	04:58 21:22	05:44 20:26	06:35 19:17	07:26 18:10	06:64 18:10
16	08:04 16:20	09:40 (01) 17:21	06:17 17:59	07:41 (04) 20:04	06:06 17:59	07:49 (04) 20:04	05:08 20:52	04:41 21:15	05:00 21:24	05:46 20:24	06:37 19:15	07:27 18:06	06:65 18:06
17	08:03 16:22	09:42 (01) 17:24	06:14 18:00	07:42 (04) 20:06	06:03 18:00	07:50 (04) 20:06	05:06 20:54	04:41 21:14	05:01 21:24	05:48 20:22	06:38 19:15	07:29 18:00	06:66 18:00
18	08:02 16:23	09:44 (01) 17:27	06:11 18:01	07:43 (04) 20:08	06:01 18:01	07:51 (04) 20:08	05:05 20:56	04:41 21:13	05:02 21:24	05:49 20:20	06:40 19:15	07:31 18:00	06:67 18:00
19	08:01 16:25	09:46 (01) 17:30	06:09 18:02	07:44 (04) 20:10	05:59 18:02	07:52 (04) 20:10	05:03 20:58	04:41 21:13	05:03 21:24	05:51 20:13	06:30 19:10	07:33 18:00	06:68 18:00
20	08:00 16:27	09:48 (01) 17:33	06:07 18:04	07:45 (04) 20:12	06:00 18:04	07:53 (04) 20:12	05:02 21:00	04:41 21:12	05:05 21:24	05:53 20:15	06:29 19:08	07:34 18:00	06:69 18:00
21	07:59 16:28	09:50 (01) 17:36	06:05 18:05	07:46 (04) 20:14	05:58 18:05	07:54 (04) 20:14	05:01 20:57	04:41 21:11	05:06 21:24	05:54 20:16	06:28 19:05	07:36 18:00	06:70 18:00
22	07:58 16:30	09:52 (01) 17:39	06:03 18:06	07:47 (04) 20:16	05:56 18:06	07:55 (04) 20:16	05:00 20:59	04:41 21:10	05:07 21:24	05:56 20:17	06:27 19:05	07:38 18:00	06:71 18:00
23	07:57 16:32	09:54 (01) 17:42	06:01 18:07	07:48 (04) 20:18	05:54 18:07	07:56 (04) 20:18	04:59 21:07	04:41 21:09	05:09 21:24	05:57 20:18	06:26 19:05	07:40 18:00	06:72 18:00
24	07:56 16:34	09:56 (01) 17:45	05:58 18:08	07:49 (04) 20:20	05:52 18:08	07:57 (04) 20:20	04:57 21:07	04:41 21:07	05:10 21:24	05:59 20:19	06:26 19:05	07:42 18:00	06:73 18:00
25	07:54 16:35	09:58 (01) 17:48	05:56 18:09	07:50 (04) 20:22	05:50 18:09	07:58 (04) 20:22	04:56 21:07	04:41 21:07	05:12 21:24	06:01 20:19	06:28 19:05	07:44 18:00	06:74 18:00
26	07:53 16:37	09:59 (01) 17:51	05:54 18:10	07:51 (04) 20:24	05:48 18:10	07:59 (04) 20:24	04:54 21:07	04:41 21:07	05:13 21:24	06:02 20:19	06:29 19:05	07:46 18:00	06:75 18:00
27	07:52 16:39	10:00 (01) 17:54	05:52 18:11	07:52 (04) 20:26	05:46 18:11	08:00 (04) 20:26	04:53 21:07	04:41 21:07	05:14 21:24	06:04 20:15	06:31 19:05	07:48 18:00	06:76 18:00
28	07:50 16:41	10:02 (01) 17:57	05:44 18:12	07:53 (04) 20:28	05:44 18:12	08:01 (04) 20:28	04:52 21:07	04:41 21:07	05:16 21:24	06:06 20:19	06:32 19:05	07:50 18:00	06:77 18:00
29	07:49 16:43	10:04 (01) 18:00	05:42 18:13	07:54 (04) 20:30	05:42 18:13	08:02 (04) 20:30	04:51 21:07	04:41 21:07	05:17 21:24	06:07 20:19	06:34 19:05	07:52 18:00	06:78 18:00
30	07:47 16:45	10:06 (01) 18:03	05:40 18:14	07:55 (04) 20:32	05:40 18:14	08:03 (04) 20:32	04:50 21:07	04:41 21:07	05:19 21:24	06:09 20:19	06:35 19:05	07:54 18:00	06:79 18:00
31	07:46 16:46	10:08 (01) 18:06	05:38 18:15	07:56 (04) 20:34	05:38 18:15	08:04 (04) 20:34	04:49 21:07	04:41 21:07	05:20 21:24	06:11 20:19	06:36 19:05	07:56 18:00	06:80 18:00
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	381	311	266	243	
astr.max.mögl.Beschattung	69	136	258	190	176	220	191	406					

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) Schatteneende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F12 - Fünfeichen, Am Hutberg 60
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

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

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.005

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F13 - Fünfeichen, Diehloer Straße 37
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:11 16:00	07:44 16:48	08:34 (01) 17:40	06:50 19:35	06:39 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:27	05:22 20:54	06:12 19:52	07:02 18:42	06:56 15:55
2	08:11 16:01	07:43 16:50	08:35 (01) 17:42	06:49 19:36	06:37 19:36	05:32 20:28	04:47 21:14	04:46 21:26	05:24 20:53	06:14 19:50	07:03 18:40	07:49 15:54
3	08:11 16:02	07:41 16:52	08:37 (01) 17:44	06:46 19:44	06:35 19:38	05:30 20:30	04:47 21:15	04:47 21:26	05:25 20:51	06:16 19:47	07:05 18:37	07:50 15:53
4	08:11 16:03	07:39 16:54	08:45 (01) 17:46	06:44 19:40	06:32 19:40	05:28 20:31	04:46 21:16	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	07:51 15:53
5	08:11 16:05	07:38 16:56	08:45 (01) 17:48	06:42 19:48	06:30 19:42	05:26 20:33	04:45 21:17	04:48 21:25	05:28 20:48	06:19 19:43	07:08 18:33	07:53 15:52
6	08:10 16:06	07:36 16:58	08:45 (01) 17:49	06:39 19:43	06:28 19:43	05:25 20:35	04:45 21:18	04:49 21:24	05:30 20:46	06:20 19:40	07:10 18:30	07:54 15:52
7	08:10 16:07	07:34 16:59	08:45 (01) 17:51	06:37 19:45	06:26 19:45	05:23 20:36	04:44 21:19	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	07:12 18:25	07:56 15:51
8	08:10 16:08	07:33 17:01	08:45 (01) 17:53	06:35 19:47	06:23 19:47	05:21 20:38	04:43 21:20	04:51 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	07:14 18:26	07:57 15:51
9	08:09 16:10	07:31 17:03	08:45 (01) 17:55	06:33 19:49	06:21 19:49	05:19 20:40	04:43 21:20	04:52 21:22	05:35 20:40	06:25 19:33	07:15 18:24	07:58 15:51
10	08:09 16:11	07:29 17:05	08:45 (01) 17:56	06:30 19:50	06:19 19:50	05:18 20:41	04:43 21:21	04:53 21:22	05:36 20:38	06:27 19:31	07:12 18:21	07:59 15:50
11	08:08 16:13	07:27 17:07	08:45 (01) 17:58	06:28 19:52	06:16 19:52	05:16 20:43	04:42 21:22	04:54 21:21	05:38 20:36	06:29 19:29	07:14 18:19	08:00 15:50
12	08:07 16:14	07:25 17:09	08:45 (01) 18:00	06:26 19:54	06:14 19:54	05:14 20:44	04:42 21:23	04:55 21:20	05:39 20:34	06:30 19:27	07:20 18:17	08:01 15:50
13	08:07 16:16	07:23 17:11	08:45 (01) 18:02	06:23 19:56	06:12 19:56	05:13 20:46	04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	06:32 19:24	07:22 18:15	08:02 15:50
14	08:06 16:17	07:21 17:13	08:45 (01) 18:04	06:21 19:57	06:10 19:57	05:11 20:48	04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:31	06:34 19:22	07:24 18:12	08:03 15:50
15	08:05 16:19	07:20 17:14	08:45 (01) 18:06	06:19 19:59	06:08 19:59	05:09 20:49	04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	06:35 19:19	07:26 18:10	08:04 15:50
16	08:04 16:20	07:18 17:16	08:45 (01) 18:08	06:17 20:01	06:05 20:01	05:08 20:51	04:41 21:25	05:00 21:16	05:46 20:26	06:37 19:17	07:27 18:08	08:05 15:50
17	08:03 16:22	07:16 17:18	08:45 (01) 18:10	06:16 20:02	06:03 20:02	05:06 20:52	04:41 21:25	05:01 21:15	05:48 20:24	06:38 19:15	07:29 18:06	08:06 15:50
18	08:02 16:23	07:14 17:20	08:45 (01) 18:11	06:12 20:04	06:01 20:04	05:05 20:54	04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	06:40 19:15	07:31 18:04	08:07 15:51
19	08:01 16:25	07:12 17:22	08:45 (01) 18:12	06:10 20:06	05:59 20:06	05:03 20:55	04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:21	06:42 19:10	07:33 18:02	08:07 15:51
20	08:00 16:27	07:10 17:24	08:45 (01) 18:14	06:07 20:07	05:57 20:07	05:02 20:57	04:41 21:27	05:05 21:12	05:53 20:18	06:43 19:08	07:34 18:05	08:08 15:51
21	07:59 16:29	07:08 17:26	08:45 (01) 18:16	06:05 20:09	05:55 20:09	05:01 20:58	04:41 21:27	05:06 21:11	05:54 20:16	06:45 19:05	07:36 18:04	08:08 15:52
22	07:58 16:30	07:05 17:27	08:45 (01) 18:18	06:03 20:11	05:52 20:11	05:04 21:00	04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	06:47 19:01	07:38 18:04	08:09 15:52
23	07:57 16:32	07:03 17:29	08:45 (01) 18:20	06:00 20:13	05:50 20:13	05:04 21:01	04:41 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	06:48 19:01	07:40 18:04	08:10 15:53
24	07:56 16:34	07:01 17:31	08:45 (01) 18:22	05:58 20:14	05:48 20:14	05:04 21:02	04:41 21:27	05:10 21:07	05:59 20:10	06:46 (05) 18:58	07:42 17:51	08:10 15:53
25	07:54 16:35	06:59 17:33	08:45 (01) 18:24	05:56 20:16	05:46 20:16	05:04 21:04	04:41 21:27	05:12 21:05	06:01 20:07	06:43 (05) 18:56	07:41 17:53	08:10 15:54
26	07:53 16:37	06:57 17:35	08:45 (01) 18:26	05:53 20:18	05:44 20:18	05:04 21:05	04:41 21:27	05:13 21:04	06:02 20:05	06:41 (05) 18:54	07:41 17:47	08:11 15:55
27	07:52 16:39	06:55 17:37	08:45 (01) 18:28	05:51 20:19	05:42 20:19	05:04 21:06	04:41 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	06:40 (05) 18:51	07:40 17:45	08:11 15:55
28	07:50 16:41	06:53 17:38	08:45 (01) 18:30	05:49 20:21	05:40 20:21	05:04 21:08	04:41 21:27	05:16 21:01	06:06 20:01	06:38 (05) 18:49	07:42 17:43	08:11 15:56
29	07:49 16:43	06:51 17:41	08:45 (01) 18:32	05:46 20:23	05:38 20:23	05:04 21:09	04:41 21:27	05:17 21:05	06:07 20:05	06:38 (05) 18:47	07:44 17:43	08:11 15:57
30	07:47 16:45	06:49 17:43	08:45 (01) 18:34	05:44 20:24	05:36 20:24	05:04 21:10	04:41 21:27	05:19 20:59	06:09 20:06	06:37 (05) 18:44	07:45 17:43	08:11 15:58
31	07:46 16:46	06:47 17:44	08:45 (01) 18:36	05:42 20:26	05:34 20:26	05:04 21:11	04:41 21:27	05:20 20:56	06:09 20:06	06:37 (05) 18:44	07:46 17:43	08:11 15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	381	331	266	243
astr.max.mögl.Beschattung	311	36	150	174	119	197	12	349				

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	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 17:53/3.4.405

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: F14 - Fünfeichen, Diehloer Straße 39
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:11	07:44	08:38 (01)	06:50	06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	06:56	07:47		
2	16:00	16:48	18 08:56 (01)	17:40	19:35	20:26	21:12	21:27	20:54	19:52	18:42	18:42		
3	08:11	07:43	08:39 (01)	06:48	06:37	05:32	04:47	04:46	05:24	06:14	06:58	07:49		
4	16:01	16:50	16 08:55 (01)	17:42	19:36	20:28	21:14	21:26	20:53	19:50	18:40	18:40		
5	08:11	07:41	08:41 (01)	06:46	06:35	05:30	04:47	04:47	05:25	06:16	07:05	07:00		
6	16:02	16:52	16 08:53 (01)	17:44	19:38	20:30	21:15	21:26	20:51	19:47	18:37	18:32		
7	08:11	07:39	08:44 (01)	06:44	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	07:07	07:01		
8	16:03	16:54	6 08:50 (01)	17:46	19:40	20:31	21:16	21:25	20:49	19:45	18:35	18:30		
9	08:11	07:38		06:42	06:30	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	07:08	07:03		
10	16:05	16:56		17:48	19:42	20:33	21:17	21:25	20:48	19:43	18:33	18:28		
11	08:10	07:36		06:39	06:28	05:25	04:45	04:49	05:30	06:20	07:10	07:05		
12	16:06	16:58		17:49	19:43	20:35	21:18	21:24	20:46	19:40	18:30	18:26		
13	08:10	07:34		06:37	06:26	05:23	04:44	04:50	05:31	06:22	07:12	07:07		
14	16:07	16:59		17:51	19:45	20:36	21:19	21:24	20:44	19:38	18:28	18:25		
15	08:10	07:33		06:35	06:23	05:21	04:43	04:51	05:33	06:24	07:14	07:09		
16	16:08	17:01		17:53	19:47	20:38	21:19	21:23	20:42	19:36	18:26	18:23		
17	08:09	07:31		06:33	06:21	05:19	04:43	04:52	05:35	06:25	07:15	07:10		
18	16:10	17:03		17:55	19:49	20:39	21:20	21:22	20:40	19:33	18:24	18:21		
19	08:09	07:29		06:30	06:19	05:18	04:43	04:53	05:36	06:27	07:17	07:12		
20	16:11	17:05		17:56	19:50	20:41	21:21	21:22	20:38	19:31	18:20	18:17		
21	08:08	07:27		06:28	06:16	05:16	04:42	04:54	05:38	06:29	07:19	07:14		
22	16:13	17:07		17:58	19:52	20:43	21:22	21:21	20:36	19:29	18:19	18:16		
23	08:07	07:25		06:26	06:14	05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	07:20	07:16		
24	16:14	17:09		18:00	19:54	20:44	21:23	21:20	20:34	19:26	18:17	18:14		
25	08:07	07:23		06:23	06:12	05:13	04:41	04:56	05:41	06:32	07:22	07:18		
26	16:16	17:11		18:02	19:55	20:46	21:23	21:19	20:32	19:24	18:15	18:12		
27	08:06	07:21	07:46 (03)	06:21	06:10	05:11	04:41	04:57	05:43	06:34	07:24	07:19		
28	16:17	17:13	5 07:51 (03)	18:04	19:57	20:48	21:24	21:18	20:30	19:22	18:12	18:09		
29	08:05	07:20	07:44 (03)	06:19	6 06:42 (04)	06:08	06:21 (05)	05:09	04:41	04:58	05:44	06:33 (05)	06:35	
30	16:19	17:14	8 07:52 (03)	18:05	2 06:44 (04)	06:05	9 06:40 (05)	05:49	21:24	21:17	20:28	8 06:41 (05)	06:35	
31	08:04	07:18	07:42 (03)	06:17	06:39 (04)	06:05	06:28 (05)	05:08	04:41	05:00	05:46	06:31 (05)	06:37	
1	16:20	17:16	11 07:53 (03)	18:07	7 06:46 (04)	06:01	12 06:40 (05)	05:51	21:25	21:16	20:26	13 06:44 (05)	06:37	
2	08:03	07:16	07:40 (03)	06:14	06:37 (04)	06:03	06:26 (05)	05:06	04:41	05:01	05:48	14 06:29 (05)	06:38	
3	16:22	17:18	14 07:54 (03)	18:09	10 06:47 (04)	06:02	15 06:41 (05)	05:52	21:25	21:15	20:24	15 06:44 (05)	06:37	
4	08:02	07:14	07:38 (03)	06:12	06:35 (04)	06:01	06:24 (05)	05:05	04:41	05:02	05:49	16 06:28 (05)	06:40	
5	16:23	17:20	16 07:54 (03)	18:11	14 06:49 (04)	06:04	17 06:41 (05)	05:54	21:26	21:14	20:22	18 06:46 (05)	06:39	
6	08:01	07:12	07:36 (03)	06:10	06:32 (04)	05:59	06:22 (05)	05:03	04:41	05:03	05:51	16 06:27 (05)	06:42	
7	16:25	17:22	19 07:55 (03)	18:12	16 06:48 (04)	06:06	20 06:42 (05)	05:55	21:26	21:13	20:20	19 06:46 (05)	06:39	
8	08:00	07:10	07:35 (03)	06:07	06:30 (04)	05:57	06:21 (05)	05:02	04:41	05:05	05:53	20 06:26 (05)	06:43	
9	16:27	17:23	20 07:55 (03)	18:14	19 06:49 (04)	06:07	21 06:42 (05)	05:57	21:27	21:12	20:18	20 06:46 (05)	06:38	
10	07:59	07:07	07:35 (03)	06:05	06:28 (04)	05:55	06:20 (05)	05:01	04:41	05:06	05:54	21 06:25 (05)	06:45	
11	16:29	17:26	20 07:55 (03)	18:16	21 06:49 (04)	06:09	21 06:41 (05)	05:58	21:27	21:11	20:16	21 06:46 (05)	06:35	
12	07:58	07:05	07:34 (03)	06:03	06:27 (04)	05:52	06:20 (05)	04:59	04:41	05:07	05:56	22 06:25 (05)	06:47	
13	16:30	17:27	19 07:53 (03)	18:18	21 06:48 (04)	06:01	21 06:41 (05)	05:50	21:27	21:09	20:14	21 06:46 (05)	06:35	
14	07:57	07:03	07:35 (03)	06:00	06:28 (04)	05:50	06:21 (05)	04:58	04:41	05:09	05:57	22 06:24 (05)	06:48	
15	16:32	17:29	18 07:53 (03)	18:19	20 06:48 (04)	06:03	20 06:41 (05)	05:51	21:27	21:08	20:12	21 06:45 (05)	06:38	
16	07:56	07:01	07:36 (03)	05:58	06:28 (04)	05:48	06:21 (05)	04:57	04:42	05:10	05:59	22 06:26 (05)	06:50	
17	16:34	17:31	16 07:52 (03)	18:21	19 06:47 (04)	06:04	19 06:40 (05)	05:52	21:27	21:07	20:10	19 06:45 (05)	06:38	
18	07:54	06:59	07:38 (03)	05:56	06:28 (04)	05:46	06:22 (05)	04:56	04:42	05:12	06:01	20 06:28 (05)	06:52	
19	16:35	17:33	12 07:50 (03)	18:23	17 06:45 (04)	06:03	21 06:41 (05)	05:54	21:27	21:05	20:07	17 06:45 (05)	06:38	
20	07:53	06:57	07:41 (03)	05:53	06:29 (04)	05:44	06:22 (05)	04:54	04:43	05:13	06:02	18 06:29 (05)	06:53	
21	16:37	17:35	6 07:47 (03)	18:24	15 06:44 (04)	06:03	15 06:37 (05)	05:55	21:27	21:04	20:05	15 06:44 (05)	06:38	
22	07:52	06:55		05:52	06:31 (04)	05:42	06:24 (05)	04:53	04:43	05:14	06:04	16 06:31 (05)	06:55	
23	16:39	17:37		18:26	11 06:42 (04)	06:09	12 06:36 (05)	05:56	21:27	21:02	20:03	12 06:43 (05)	06:38	
24	07:50	06:53		05:49	06:26 (05)	04:52	06:43	05:16	06:06	06:32 (05)	06:57	17 07:16 (03)	07:43	
25	16:41	17:38		18:28	20:21	7 06:33 (05)	21:08	21:27	21:01	20:01	8 06:40 (05)	18:49	4 07:26 (04)	16:43
26	07:49	06:51		05:38	06:28	04:51	04:44	05:17	06:07	06:34 (05)	06:58	06:51	07:44	08:11
27	16:43	17:37		19:30	20:23	21:09	21:27	20:59	19:59	4 06:38 (05)	18:47	16:41	15:56	15:56
28	07:47	06:50		05:44	06:26	04:50	04:45	05:19	06:09		07:00	06:52	07:46	08:11
29	16:45	17:31		19:31	20:24	21:10	21:27	20:58	19:56		18:44	16:39	15:55	15:55
30	07:46	06:49		05:42		04:49		05:20	06:11			06:54		08:11
31	16:46	17:33		19:33		21:11		20:56	19:54			16:37		15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	454	381	193	381	331	266	243
astr.max.mögl.Beschattung	423	236	192	231	231	231	231	231	231	193	185	185	472	7

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--Schattenrezeptor: FM01 - Fünfeichen Mühle 3
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:11 16:00	07:44 16:48	06:50 17:40	06:39 19:35	05:34 20:26	04:48 21:12	04:45 21:27	05:22 20:54	06:12 19:52	07:02 18:42	06:56 16:35	07:47 15:54		
2	08:11 16:01	07:43 16:50	06:48 17:42	06:37 19:36	05:32 20:28	04:47 21:14	04:46 21:26	05:23 20:53	06:14 19:50	07:03 18:40	06:58 16:33	07:49 15:54		
3	08:11 16:02	07:41 16:52	06:46 17:44	06:35 19:38	05:30 20:30	04:47 21:15	04:46 21:26	05:25 20:51	06:15 19:47	07:05 18:37	07:00 16:31	07:50 15:53		
4	08:11 16:03	07:39 16:54	06:44 17:46	06:32 19:40	05:28 20:31	04:46 21:16	04:47 21:25	05:27 20:49	06:17 19:45	07:07 18:35	07:01 16:30	07:52 15:52		
5	08:11 16:04	07:38 16:56	06:42 17:47	06:30 19:42	05:26 20:33	04:45 21:17	04:45 21:25	05:28 20:47	06:19 19:43	07:08 18:33	07:03 16:28	07:53 15:52		
6	08:10 16:06	07:36 16:57	06:39 17:49	06:28 19:43	05:24 20:35	04:44 21:18	04:44 21:24	05:30 20:46	06:20 19:40	07:10 18:30	07:05 16:26	07:54 15:51		
7	08:10 16:07	07:34 16:59	06:37 17:51	06:25 19:45	05:23 20:36	04:44 21:19	04:50 21:24	05:31 20:44	06:22 19:38	07:12 18:28	07:07 16:24	07:56 15:51		
8	08:10 16:08	07:33 17:01	06:35 17:53	06:23 19:47	05:21 20:38	04:43 21:20	04:51 21:23	05:33 20:42	06:24 19:36	07:13 18:26	07:09 16:23	07:57 15:51		
9	08:09 16:10	07:31 17:03	06:33 17:55	06:21 19:48	05:19 20:39	04:43 21:20	04:52 21:22	05:34 20:40	06:25 19:33	07:15 18:23	07:10 16:21	07:58 15:50		
10	08:09 16:11	07:29 17:05	06:30 17:56	06:19 19:50	05:17 20:41	04:42 21:21	04:53 21:22	05:36 20:38	06:27 19:31	07:17 18:21	07:12 16:19	07:59 15:50		
11	08:08 16:12	07:27 17:07	06:28 17:58	06:16 19:52	05:16 20:43	04:42 21:22	04:54 21:21	05:38 20:36	06:29 19:29	07:19 18:19	07:14 16:18	08:00 15:50		
12	08:07 16:14	07:25 17:09	06:26 18:00	06:14 19:54	05:14 20:44	04:42 21:23	04:55 21:20	05:39 20:34	06:30 19:26	07:20 18:17	07:16 16:16	08:01 15:50		
13	08:07 16:15	07:23 17:11	06:23 18:02	06:12 19:55	05:12 20:46	04:41 21:23	04:56 21:19	05:41 20:32	06:32 19:24	07:22 18:14	07:18 16:15	08:02 15:50		
14	08:06 16:17	07:21 17:12	06:21 18:03	06:10 19:57	05:11 20:48	04:41 21:24	04:57 21:18	05:43 20:30	06:33 19:22	07:24 18:12	07:19 16:13	08:03 15:50	09:29 (07)	
15	08:05 16:18	07:20 17:14	06:19 18:05	06:07 19:59	05:09 20:49	04:41 21:24	04:58 21:17	05:44 20:28	06:35 19:19	07:26 18:10	07:21 16:12	08:04 15:50	09:28 (07)	6 09:34 (07)
16	08:04 16:20	07:18 17:16	06:16 18:07	06:05 20:01	05:08 20:51	04:41 21:25	04:59 21:16	05:46 20:26	06:37 19:17	07:27 18:08	07:23 16:10	08:05 15:50	09:28 (07)	7 09:35 (07)
17	08:03 16:22	07:16 17:18	06:14 18:09	06:03 20:02	05:06 20:52	04:41 21:25	05:01 21:15	05:47 20:24	06:38 19:15	07:29 18:06	07:25 16:09	08:06 15:50	09:28 (07)	8 09:36 (07)
18	08:02 16:23	07:14 17:20	06:12 18:10	06:01 20:04	05:05 20:54	04:41 21:26	05:02 21:14	05:49 20:22	06:40 19:12	07:31 18:04	07:26 16:08	08:07 15:50	09:29 (07)	9 09:38 (07)
19	08:01 16:25	07:12 17:22	06:10 18:12	05:59 20:06	05:03 20:55	04:41 21:26	05:03 21:13	05:51 20:20	06:42 19:10	07:33 18:01	07:28 16:06	08:07 15:51	09:28 (07)	10 09:38 (07)
20	08:00 16:27	07:10 17:24	06:07 18:14	06:07 20:07	05:02 20:57	04:41 21:27	05:05 21:12	05:52 20:18	06:43 19:08	07:34 17:59	07:30 16:05	08:08 15:51	09:29 (07)	10 09:39 (07)
21	07:59 16:28	07:07 17:26	06:05 18:16	06:05 20:09	05:04 20:58	04:41 21:27	05:06 21:11	05:54 20:16	06:45 19:05	07:36 17:57	07:32 16:04	08:08 15:51	09:29 (07)	10 09:39 (07)
22	07:58 16:30	07:05 17:27	06:03 18:17	06:03 20:11	05:04 21:00	04:41 21:27	05:07 21:09	05:56 20:14	06:47 19:03	07:38 17:55	07:33 16:03	08:09 15:52	09:30 (07)	10 09:40 (07)
23	07:57 16:32	07:03 17:29	06:00 18:19	06:00 20:13	05:04 21:01	04:41 21:27	05:09 21:08	05:57 20:12	06:48 19:01	07:40 17:53	07:35 16:02	08:10 15:52	09:30 (07)	10 09:40 (07)
24	07:56 16:34	07:01 17:31	05:58 18:21	06:00 20:14	05:04 21:02	04:42 21:27	05:10 21:07	05:59 20:10	06:50 18:58	07:41 17:51	07:37 16:01	08:10 15:53	09:31 (07)	10 09:41 (07)
25	07:54 16:35	06:59 17:33	05:56 18:23	06:00 20:16	05:04 21:04	04:42 21:27	05:11 21:05	06:01 20:07	06:52 18:56	07:43 16:49	07:38 16:00	08:10 15:54	09:32 (07)	9 09:41 (07)
26	07:53 16:37	06:57 17:35	05:53 18:24	06:00 20:18	05:04 21:05	04:42 21:27	05:13 21:04	06:02 20:05	06:53 18:54	07:44 16:47	07:40 15:59	08:11 15:54	09:32 (07)	9 09:41 (07)
27	07:52 16:39	06:55 17:37	05:51 18:26	06:00 20:19	05:04 21:06	04:43 21:27	05:14 21:02	06:04 20:03	06:55 18:51	07:45 16:45	07:41 15:58	08:11 15:55	09:33 (07)	7 09:40 (07)
28	07:50 16:41	06:53 17:38	05:49 18:28	06:00 20:21	05:04 21:08	04:43 21:27	05:16 21:01	06:06 20:01	06:57 18:49	07:46 16:43	07:43 15:57	08:11 15:56	09:34 (07)	6 09:40 (07)
29	07:49 16:43	06:53 17:38	05:48 18:28	06:00 20:21	05:04 21:08	04:44 21:27	05:17 21:01	06:07 20:01	06:58 18:47	07:46 16:41	07:44 15:56	08:11 15:57	09:35 (07)	5 09:40 (07)
30	07:47 16:44	06:53 17:38	05:48 18:28	06:00 20:21	05:04 21:08	04:44 21:27	05:19 21:01	06:09 20:01	07:00 18:44	07:46 16:41	07:46 15:56	08:11 15:58	09:37 (07)	5 09:40 (07)
31	07:46 16:46	06:53 17:38	05:48 18:28	06:00 20:21	05:04 21:08	04:44 21:27	05:20 21:01	06:10 20:56	07:00 19:54	07:46 16:37	07:46 15:55	08:11 15:59	09:38 (07)	1 09:38 (07)
Sonnenscheinstunden		258	277	367	416	486	500	503	455	381	331	265	243	
astr. max. mögl. Beschattung														131

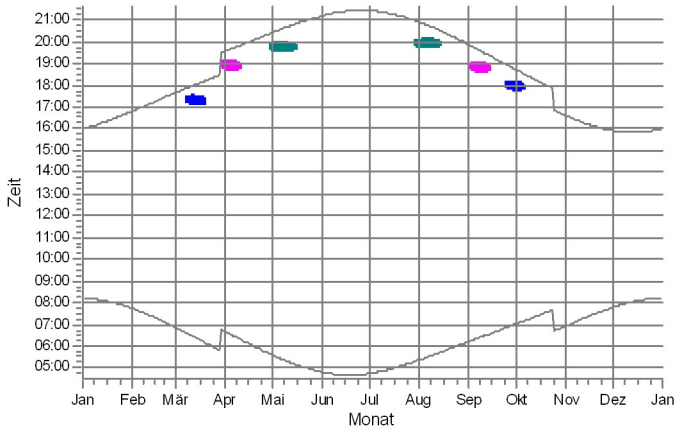
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

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

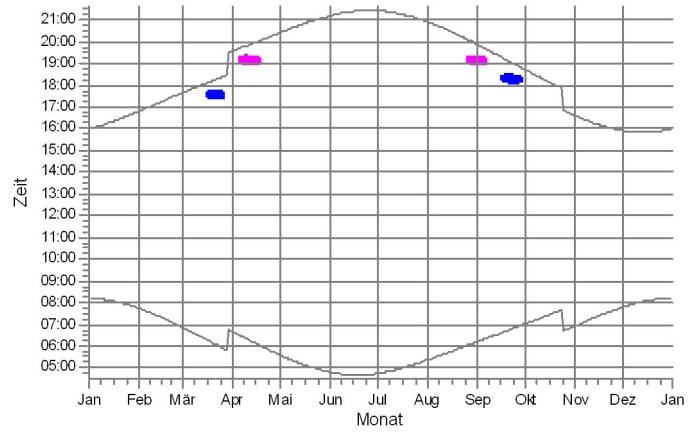
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--

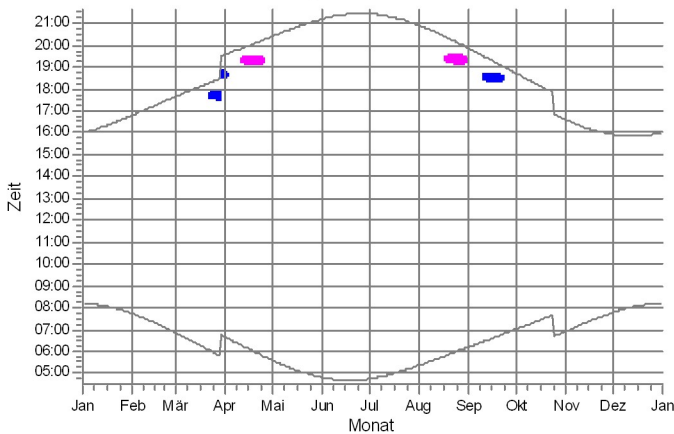
D01: Diehlo, Fünfeichener Weg 8



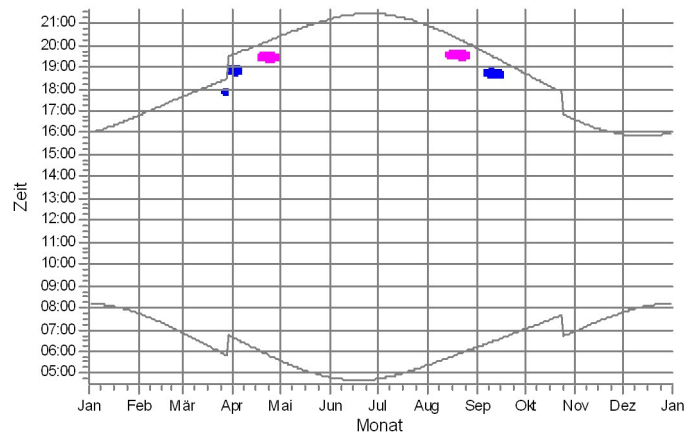
D02: Diehlo, Dorfstraße 7a



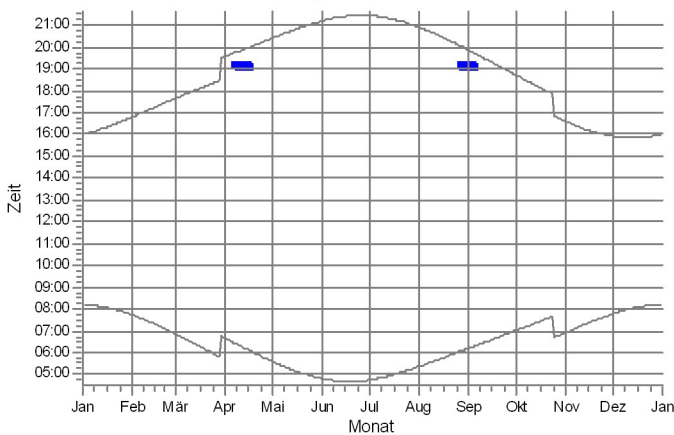
D03: Diehlo, Dorfstraße 10a



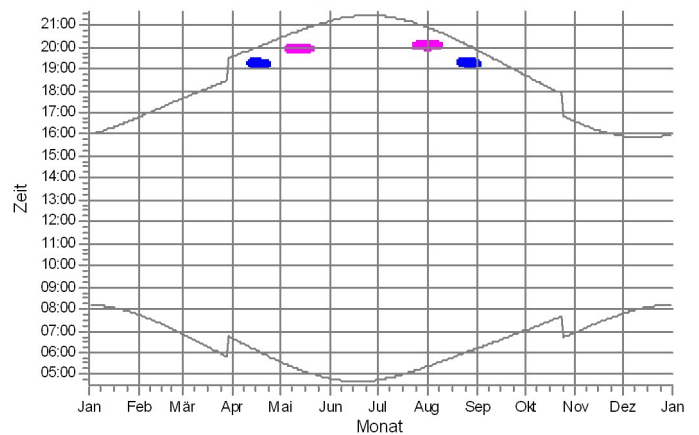
D04: Diehlo, Dorfstraße 14a



D05: Diehlo, Dorfstraße 24



D06: Diehlo, Dorfstraße 25a



WEA

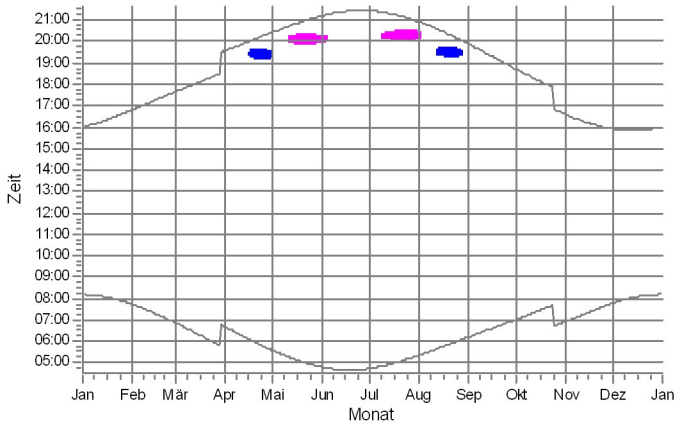
- 02: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (23)
- 03: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)

- 04: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (27)

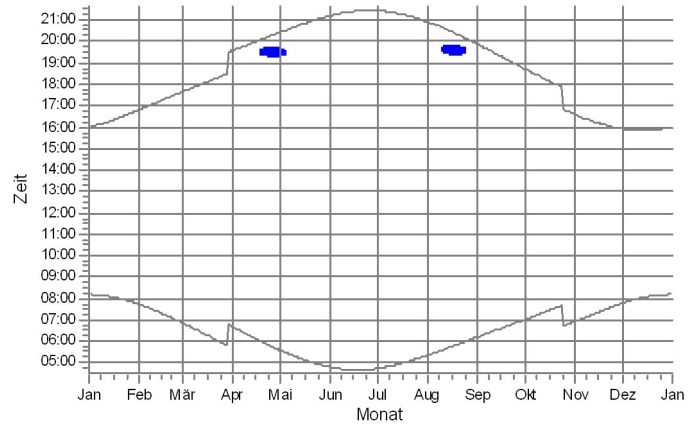
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--

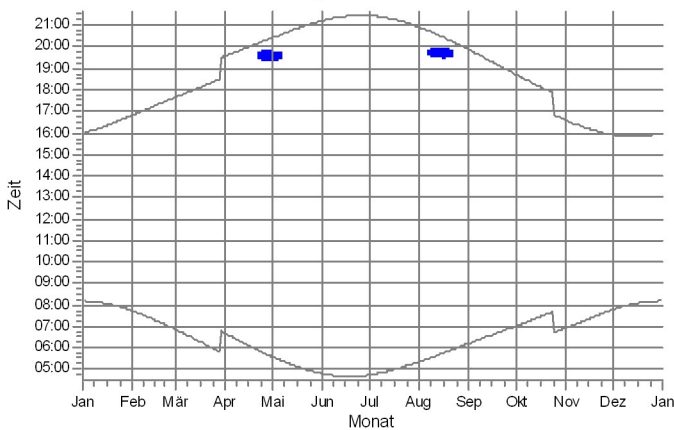
D07: Diehlo, Dorfstraße 30a



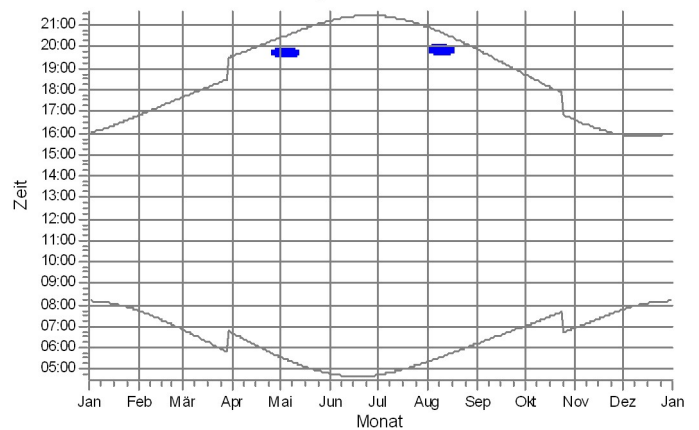
D08: Diehlo, Dorfstraße 30



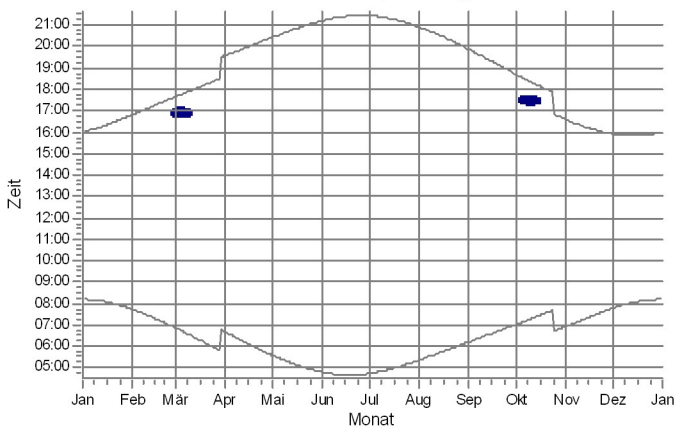
D09: Diehlo, Dorfstraße 33



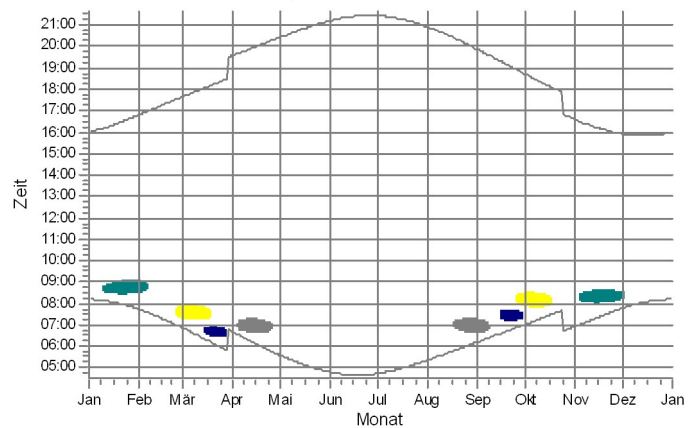
D10: Diehlo, Dorfstraße 32b



E01: Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6



F01: Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a



WEA

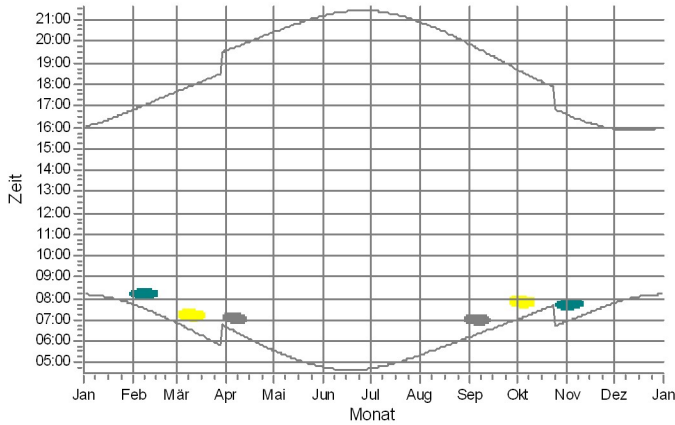
- 05: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (22)
- 02: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (23)
- 06: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (24)

- 03: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)
- 04: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (27)
- 07: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (28)

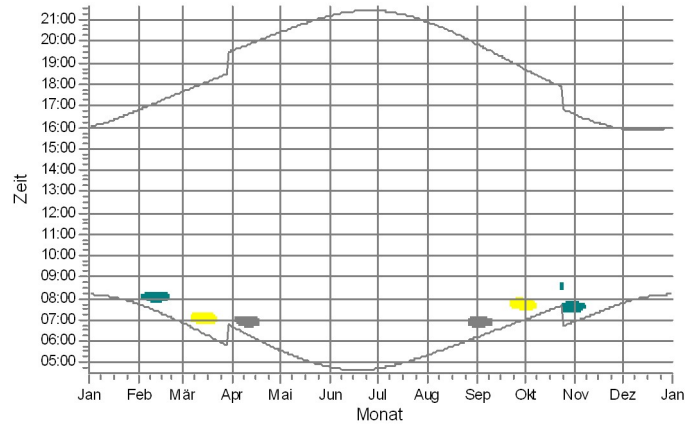
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--

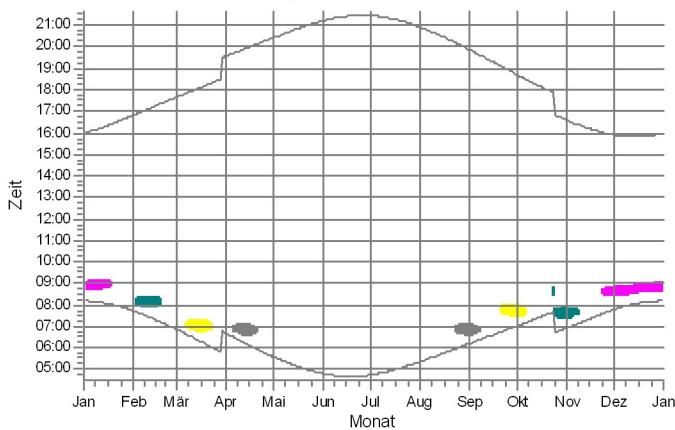
F02: Fünfeichen, Fuchsberge 13



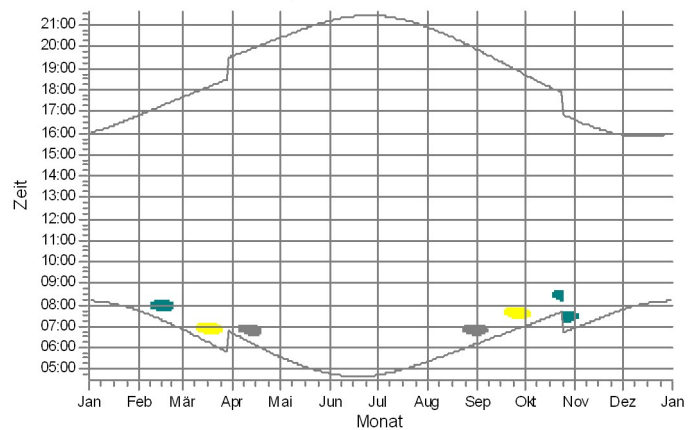
F03: Fünfeichen, Fuchsberge 5



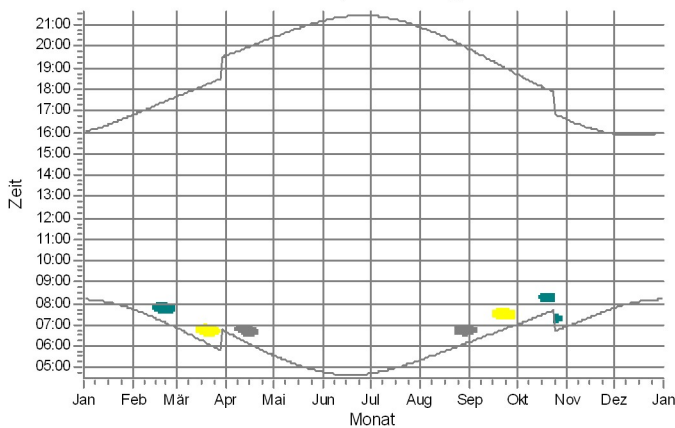
F04: Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2



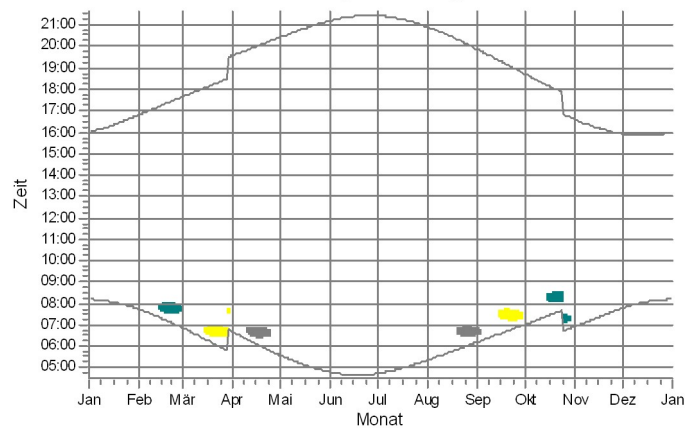
F05: Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e



F06: Fünfeichen, Am Hutberg 8



F07: Fünfeichen, Am Hutberg 25



WEA

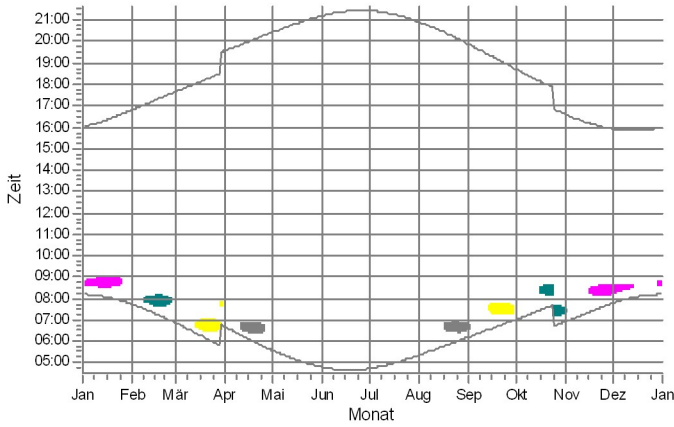
05: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (22)
06: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (24)

03: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)
04: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (27)

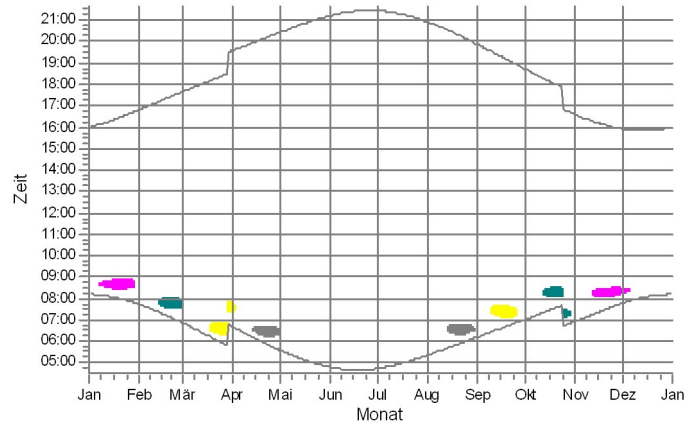
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--

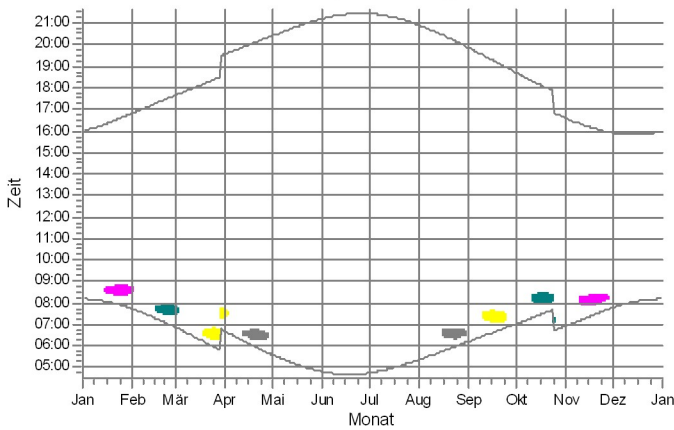
F08: Fünfeichen, Am Hutberg 63a



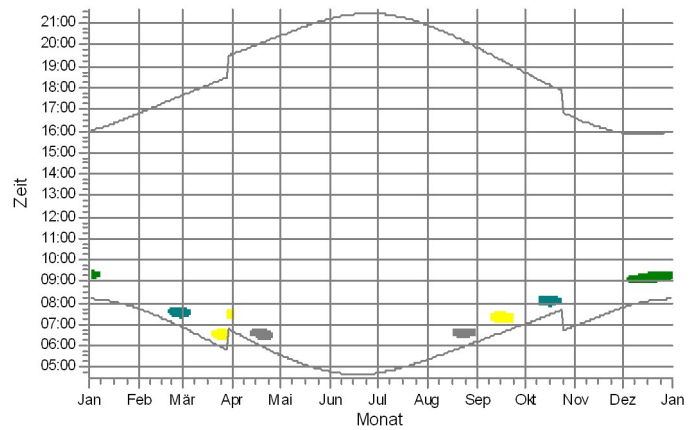
F09: Fünfeichen, Am Hutberg 61



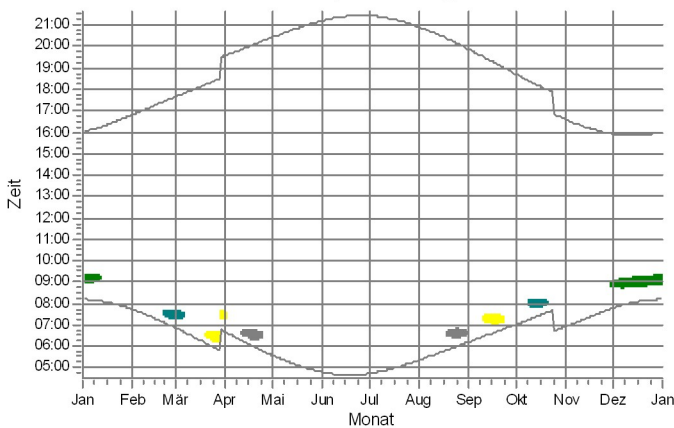
F10: Fünfeichen, Am Hutberg 50



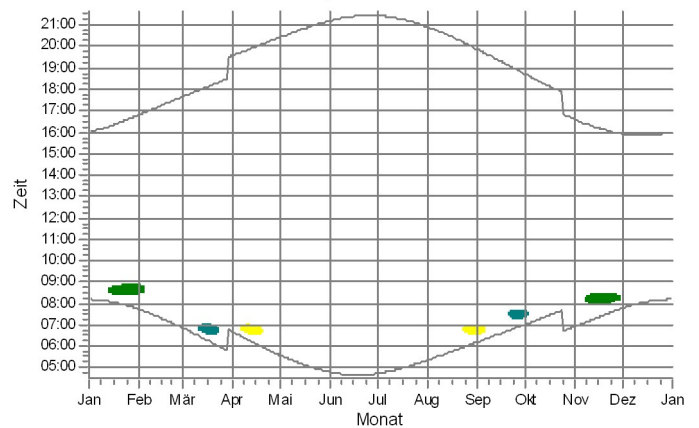
F11: Fünfeichen, Am Hutberg 56



F12: Fünfeichen, Am Hutberg 60



F13: Fünfeichen, Diehloer Straße 37



WEA

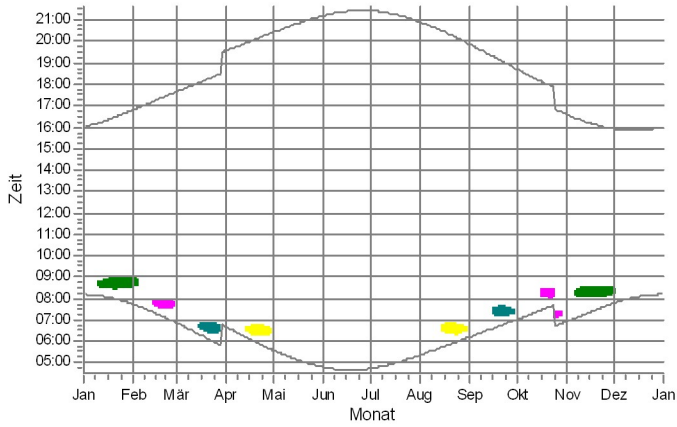
- 01: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (21)
- 05: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (22)
- 06: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (24)

- 03: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)
- 04: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (27)

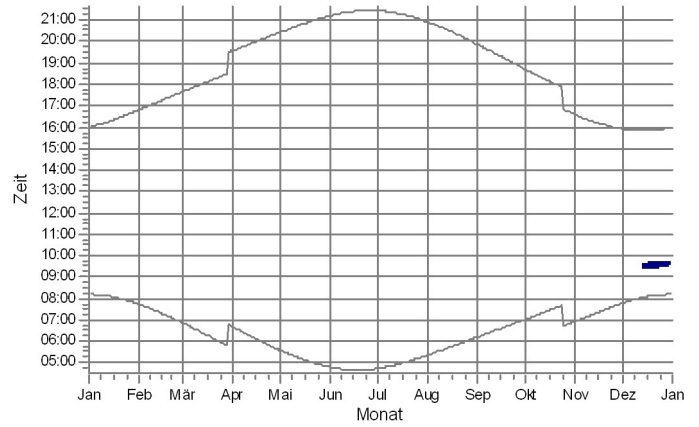
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--

F14: Fünfeichen, Diehloer Straße 39



FM01: Fünfeichen Mühle 3



WEA

- 01: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (21)
- 05: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (22)
- 03: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)

- 04: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (27)
- 07: VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (28)

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--
Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

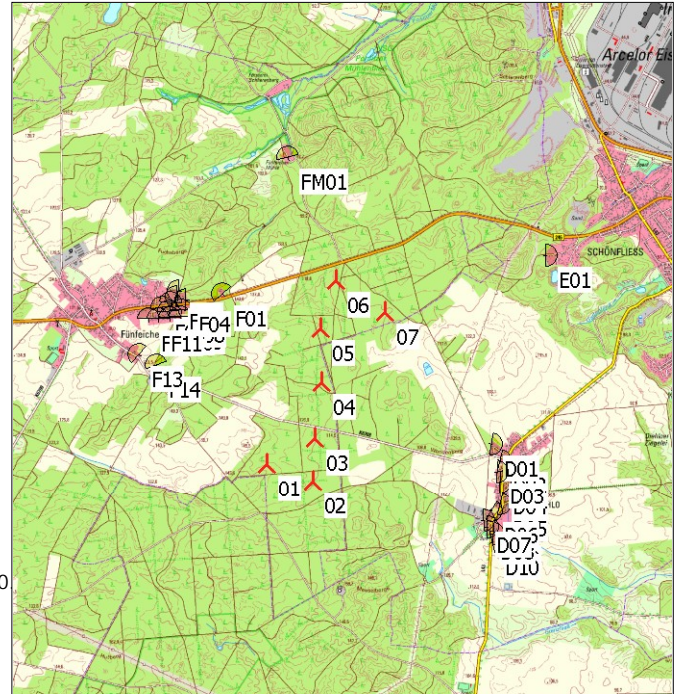
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,56 2,60 3,92 5,75 7,42 7,51 7,59 7,27 5,27 3,77 1,84 1,30

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: ATLAS 12 Sektoren; Radius: 20.000 m (5)

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
378 340 413 694 776 582 481 600 886 1.233 1.165 679 8.227
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 18-1-3012-002-NS_EMDGrid_0
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
01	469.719	5.775.604	135,2	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
02	470.176	5.775.430	120,2	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
03	470.194	5.775.863	119,9	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
04	470.257	5.776.416	122,1	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
05	470.250	5.776.945	127,4	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
06	470.402	5.777.418	113,6	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
07	470.885	5.777.111	119,8	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.	
											[m]	[m]
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	471.948	5.775.800	106,3	1,5	1,5	1,0	100,4	90,0	Feste Richtung	2,5	
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	472.034	5.775.644	103,1	1,5	1,5	1,0	-258,3	90,0	Feste Richtung	2,5	
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	471.998	5.775.524	101,0	1,5	1,5	1,0	-265,6	90,0	Feste Richtung	2,5	
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	472.034	5.775.424	98,7	1,5	1,5	1,0	-266,1	90,0	Feste Richtung	2,5	
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	472.033	5.775.208	99,6	1,5	1,5	1,0	-255,1	90,0	Feste Richtung	2,5	
D06	Diehlo, Dorfstraße 25a	471.941	5.775.139	99,7	1,5	1,5	1,0	-240,7	90,0	Feste Richtung	2,5	
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	471.872	5.775.041	101,6	1,5	1,5	1,0	84,3	90,0	Feste Richtung	2,5	
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	471.909	5.774.981	101,3	1,5	1,5	1,0	-270,0	90,0	Feste Richtung	2,5	
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	471.961	5.774.914	99,5	1,5	1,5	1,0	92,4	90,0	Feste Richtung	2,5	
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	471.958	5.774.828	98,4	1,5	1,5	1,0	77,4	90,0	Feste Richtung	2,5	
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	1,5	1,5	1,0	90,7	90,0	Feste Richtung	2,5	
F01	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	1,5	1,5	1,0	-42,5	90,0	Feste Richtung	2,5	
F02	Fünfeichen, Fuchsberge 13	468.845	5.777.321	143,1	1,5	1,5	1,0	-84,6	90,0	Feste Richtung	2,5	
F03	Fünfeichen, Fuchsberge 5	468.828	5.777.258	143,1	1,5	1,5	1,0	-87,6	90,0	Feste Richtung	2,5	
F04	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	468.919	5.777.231	144,1	1,5	1,5	1,0	-88,9	90,0	Feste Richtung	2,5	
F05	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	468.772	5.777.206	142,8	1,5	1,5	1,0	5,8	90,0	Feste Richtung	2,5	
F06	Fünfeichen, Am Hutberg 8	468.680	5.777.153	143,2	1,5	1,5	1,0	-7,9	90,0	Feste Richtung	2,5	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
05.11.2020 08:41/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW--

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		
F07	Fünfeichen, Am Hutberg 25	468.749	5.777.122	144,5	1,5	1,5	1,0	-4,8	90,0	Feste Richtung	2,5
F08	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	468.874	5.777.125	147,6	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
F09	Fünfeichen, Am Hutberg 61	468.859	5.777.059	150,5	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
F10	Fünfeichen, Am Hutberg 50	468.763	5.777.055	147,5	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
F11	Fünfeichen, Am Hutberg 56	468.643	5.777.044	144,3	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
F12	Fünfeichen, Am Hutberg 60	468.552	5.777.037	145,6	1,5	1,5	1,0	0,0	90,0	Feste Richtung	2,5
F13	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	468.458	5.776.688	150,4	1,5	1,5	1,0	-51,6	90,0	Feste Richtung	2,5
F14	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	468.628	5.776.584	154,5	1,5	1,5	1,0	-20,8	90,0	Feste Richtung	2,5
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	1,5	1,5	1,0	-16,4	90,0	Feste Richtung	2,5

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [h/a]
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	6:15
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	3:19
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	3:40
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	3:40
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	1:50
D06	Diehlo, Dorfstraße 25a	5:02
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	6:11
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	2:22
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	2:17
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	2:28
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	1:34
F01	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	13:34
F02	Fünfeichen, Fuchsberge 13	5:52
F03	Fünfeichen, Fuchsberge 5	6:03
F04	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	8:35
F05	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	3:39
F06	Fünfeichen, Am Hutberg 8	3:51
F07	Fünfeichen, Am Hutberg 25	3:40
F08	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	5:37
F09	Fünfeichen, Am Hutberg 61	5:28
F10	Fünfeichen, Am Hutberg 50	4:44
F11	Fünfeichen, Am Hutberg 56	3:56
F12	Fünfeichen, Am Hutberg 60	4:00
F13	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	4:25
F14	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	7:08
FM01	Fünfeichen Mühle 3	0:13

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
01	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (21)	35:14	3:54
02	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (23)	50:48	14:27
03	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)	83:39	18:19
04	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (27)	68:26	13:29
05	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (22)	62:36	15:53
06	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (24)	21:26	6:24
07	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (28)	16:35	3:36

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.

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW-- Abschaltautomatik

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

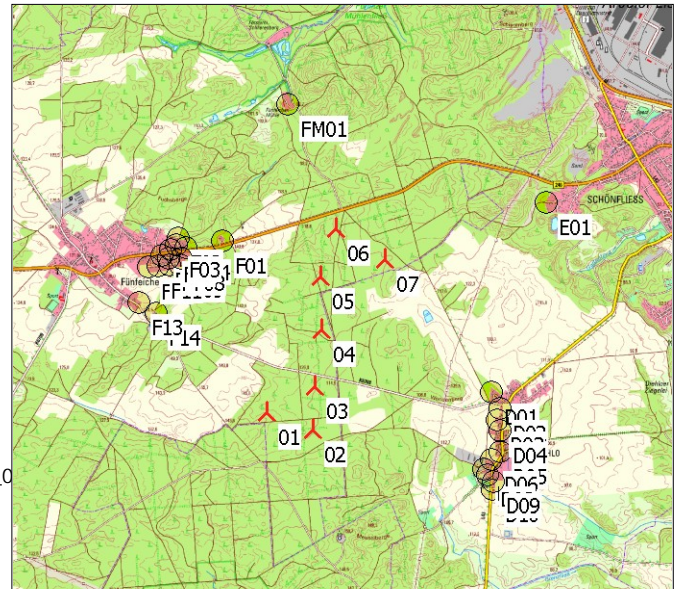
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten
Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche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

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 18-1-3012-002-NS_EMDGrid_0
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000

▲ Neue WEA

● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
01	469.719	5.775.604	135,2	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
02	470.176	5.775.430	120,2	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
03	470.194	5.775.863	119,9	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
04	470.257	5.776.416	122,1	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
05	470.250	5.776.945	127,4	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
06	470.402	5.777.418	113,6	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6
07	470.885	5.777.111	119,8	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,6

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI)
										ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	"Gewächshaus-Modus"	[m]
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	471.948	5.775.800	106,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	472.034	5.775.644	103,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	471.998	5.775.524	101,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	472.034	5.775.424	98,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	472.033	5.775.208	99,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D06	Diehlo, Dorfstraße 25a	471.941	5.775.139	99,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	471.872	5.775.041	101,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	471.909	5.774.981	101,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	471.961	5.774.914	99,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	471.958	5.774.828	98,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F01	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F02	Fünfeichen, Fuchsberge 13	468.845	5.777.321	143,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F03	Fünfeichen, Fuchsberge 5	468.828	5.777.258	143,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F04	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	468.919	5.777.231	144,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F05	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	468.772	5.777.206	142,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F06	Fünfeichen, Am Hutberg 8	468.680	5.777.153	143,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F07	Fünfeichen, Am Hutberg 25	468.749	5.777.122	144,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F08	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	468.874	5.777.125	147,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F09	Fünfeichen, Am Hutberg 61	468.859	5.777.059	150,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F10	Fünfeichen, Am Hutberg 50	468.763	5.777.055	147,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
05.11.2020 08:42/3.4.405

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW-- Abschaltautomatik

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
F11	Fünfeichen, Am Hutberg 56	468.643	5.777.044	144,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F12	Fünfeichen, Am Hutberg 60	468.552	5.777.037	145,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F13	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	468.458	5.776.688	150,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F14	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	468.628	5.776.584	154,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Vermiedene Stunden pro Jahr [h/a]	Vermiedene Tage pro Jahr [d/a]
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag		
		[h/a]	[d/a]	[h/d]		
D01	Diehlo, Fünfeichener Weg 8	21:24	84	0:20		
D02	Diehlo, Dorfstraße 7a	11:46	47	0:19		
D03	Diehlo, Dorfstraße 10a	12:32	52	0:19		
D04	Diehlo, Dorfstraße 14a	12:28	51	0:19		
D05	Diehlo, Dorfstraße 24	6:03	24	0:19		
D06	Diehlo, Dorfstraße 25a	15:49	64	0:19		
D07	Diehlo, Dorfstraße 30a	19:47	78	0:20		
D08	Diehlo, Dorfstraße 30	7:37	30	0:20		
D09	Diehlo, Dorfstraße 33	7:19	29	0:19		
D10	Diehlo, Dorfstraße 32b	7:41	31	0:19		
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	6:54	26	0:20		
F01*	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	26:23	81	0:28	35:33	80
F02*	Fünfeichen, Fuchsberge 13	14:47	84	0:21	10:41	9
F03*	Fünfeichen, Fuchsberge 5	9:06	47	0:22	16:01	43
F04*	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 2	23:17	109	0:23	21:51	44
F05*	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 3e	11:24	79	0:21	11:52	9
F06*	Fünfeichen, Am Hutberg 8	11:59	79	0:20	8:24	3
F07*	Fünfeichen, Am Hutberg 25	14:47	83	0:21	8:02	2
F08*	Fünfeichen, Am Hutberg 63a	19:21	95	0:23	19:36	54
F09*	Fünfeichen, Am Hutberg 61	21:01	93	0:23	15:50	46
F10*	Fünfeichen, Am Hutberg 50	22:21	116	0:22	8:57	7
F11*	Fünfeichen, Am Hutberg 56	13:25	74	0:20	14:01	38
F12*	Fünfeichen, Am Hutberg 60	20:34	115	0:19	8:41	4
F13*	Fünfeichen, Diehloer Straße 37	13:07	86	0:19	9:21	6
F14*	Fünfeichen, Diehloer Straße 39	20:16	82	0:21	15:54	50
FM01	Fünfeichen Mühle 3	2:11	17	0:10		

* Rezeptoren, an denen Schattenwurf durch Abschaltung reduziert ist.

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung	
			[h/a]	[h/a]
01	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (21)	10:44		23:49
02	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (23)	49:55		
03	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)	70:42		11:35
04	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (27)	67:23		
05	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (22)	22:48		39:03
06	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (24)	13:50		17:02
07	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (28)	16:04		

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:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 18:50/3.4.405

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW-- AbschaltautomatikWEA: 01 - VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (21)

Schattenabschaltung für spez. WEA

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	09:11-09:25	08:38-08:56										08:20-08:27
2	09:12-09:26	08:39-08:55										
3	09:14-09:26	08:41-08:53										
4	09:14-09:25	08:44-08:50										
5	09:16-09:25											09:06-09:07
6	09:17-09:24											09:03-09:10
7	09:20-09:22										08:14-08:21	09:02-09:11
8											08:11-08:24	09:02-09:13
9											08:10-08:26	09:02-09:14
10											08:09-08:27	09:01-09:15
11	08:38-08:45										08:08-08:28	09:01-09:15
12	08:37-08:47										08:07-08:29	09:01-09:16
13	08:36-08:48										08:07-08:30	09:01-09:17
14	08:35-08:49										08:06-08:30	09:02-09:18
15	08:34-08:51										08:06-08:30	09:02-09:18
16	08:33-08:52										08:06-08:31	09:02-09:19
17	08:33-08:53										08:06-08:31	09:03-09:20
18	08:33-08:54										08:07-08:31	09:04-09:21
19	08:33-08:55										08:07-08:31	09:03-09:21
20	08:32-08:55										08:08-08:32	09:04-09:22
21	08:32-08:56										08:08-08:32	09:04-09:22
22	08:33-08:57										08:09-08:32	09:05-09:23
23	08:33-08:57										08:09-08:31	09:05-09:23
24	08:33-08:57										08:10-08:31	09:06-09:24
25	08:33-08:58										08:11-08:31	09:06-09:24
26	08:33-08:58										08:12-08:31	09:07-09:24
27	08:34-08:58										08:13-08:30	09:07-09:24
28	08:34-08:58										08:15-08:30	09:08-09:24
29	08:35-08:58										08:17-08:29	09:08-09:25
30	08:36-08:57										08:18-08:28	09:09-09:25
31	08:36-08:56											09:10-09:25

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel
-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 18:50/3.4.405

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW-- AbschaltautomatikWEA: 03 - VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (26)

Schattenabschaltung für spez. WEA

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:43-08:46											08:20-08:36
2	08:43-08:47											08:21-08:36
3	08:43-08:48											08:23-08:37
4	08:42-08:49											08:24-08:36
5	08:42-08:50											08:26-08:37
6	08:41-08:50											08:27-08:36
7	08:41-08:52											08:28-08:36
8	08:40-08:52											08:30-08:37
9	08:39-08:52											08:31-08:37
10	08:39-08:54											08:32-08:36
11	08:38-08:54											08:33-08:36
12	08:37-08:55											08:34-08:36
13	08:36-08:55											08:35-08:36
14	08:35-08:55											
15	08:36-08:56											
16	08:36-08:56											
17	08:37-08:57										08:18-08:26	
18	08:37-08:57										08:17-08:28	
19	08:38-08:57										08:16-08:30	
20	08:38-08:56										08:15-08:31	
21	08:39-08:56										08:15-08:32	
22	08:40-08:56										08:15-08:33	
23	08:42-08:56										08:14-08:33	
24	08:43-08:54										08:14-08:34	
25	08:45-08:53										08:15-08:35	
26											08:15-08:35	
27											08:15-08:35	
28											08:15-08:36	
29											08:17-08:36	
30											08:18-08:36	08:43-08:44
31												08:43-08:45

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenziertes Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 18:50/3.4.405

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW-- AbschaltautomatikWEA: 05 - VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (22)

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Projekt:
18-1-3012
ABO Wind AG

Beschreibung:
Windpark Schierenberg in der Gemeinde Schlaubetal im Landkreis Oder-Spree,
Brandenburg

Lizenzierter Anwender:
Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
04.11.2020 18:50/3.4.405

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --7x V150 5.6MW-- AbschaltautomatikWEA: 06 - VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (24)

Schattenabschaltung für spez. WEA

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1									06:42-07:11			
2									06:43-07:11			
3									06:44-07:10			
4				07:00-07:01					06:44-07:08			
5				06:54-07:07					06:45-07:07			
6				06:51-07:09					06:46-07:05			
7				06:48-07:10					06:48-07:02			
8				06:47-07:11					06:52-06:56			
9				06:46-07:12								
10				06:45-07:13								
11				06:43-07:12								
12				06:43-07:13								
13				06:42-07:13								
14				06:42-07:13								
15				06:42-07:13								
16				06:41-07:11								
17				06:41-07:11								
18				06:42-07:10				06:58-07:05				
19				06:42-07:10				06:53-07:08				
20				06:43-07:09				06:52-07:10				
21				06:44-07:07				06:49-07:11				
22				06:45-07:06				06:48-07:12				
23				06:46-07:04				06:46-07:12				
24				06:48-07:01				06:46-07:13				
25				06:52-06:57				06:45-07:13				
26								06:44-07:14				
27								06:44-07:14				
28								06:43-07:14				
29								06:43-07:14				
30								06:42-07:13				
31								06:43-07:13				

Anlage zur Schattenwurfprognose der Ramboll Deutschland GmbH

Inhalt:

1	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	II
1.1	Sonnenstand	II
1.2	Schattenwurf	IV
1.2.1	Beschattungsbereich einer WEA	IV
1.2.2	Schattenverlauf, Berechnung	V
1.2.3	Richtlinien	VI
1.3	Wahrscheinlichkeitsbetrachtung	VII
1.3.1	Sonnenscheinwahrscheinlichkeit	VII
1.3.2	Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel	VII
1.3.3	Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage	VIII
2	LITERATURVERZEICHNIS	IX

1 Theoretische Grundlagen

1.1 Sonnenstand

Der Sonnenstand bildet die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfs. Der Stand der Sonne am Firmament ist im Wesentlichen von der geographischen Position sowie von der Tages- und der Jahreszeit abhängig, wobei die Erdrotation, die Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne berücksichtigt werden.

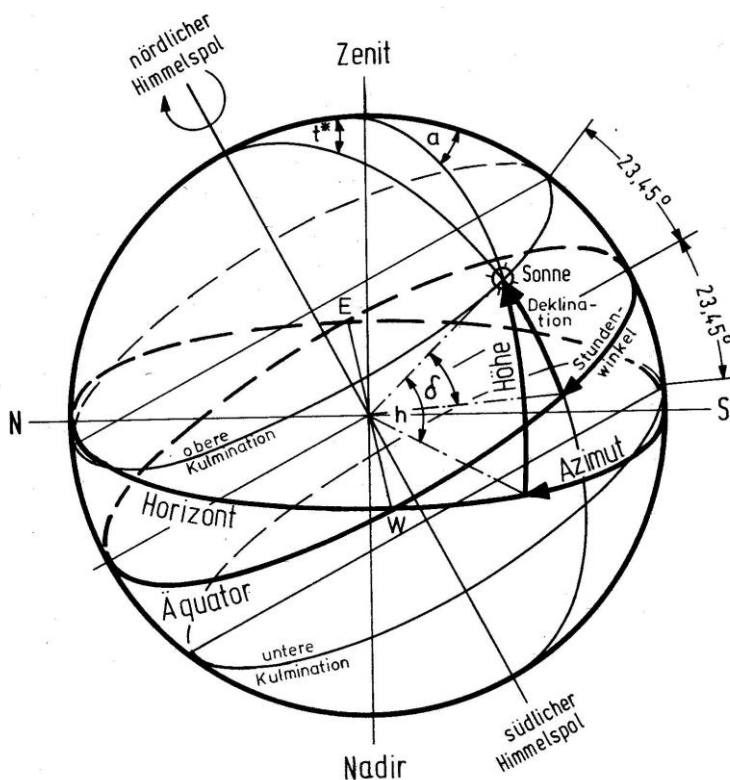


Abbildung 1: Winkelzusammenhänge des Sonnenstands an einem Betrachtungspunkt

Mit diesen Daten werden die Deklination δ , der Stundenwinkel ω , die Sonnenhöhe h , der Azimut γ sowie der Sonnenauf- und -untergang t_a und t_u berechnet. Die Begriffe bedeuten:

- **Deklination δ :** Jahresgang der Sonne. Winkel, in welchem sich die Sonne im Verlauf der Jahreszeiten über den Zenit am Äquator in südlicher und nördlicher Richtung hinausbewegt. [Winteranfang (21.12.) $-23,45^\circ$; Sommeranfang (21.6.) $23,45^\circ$; Herbst- (23.9.) und Frühlingsanfang (21.3.) 0°]
- **Sonnenhöhe h :** Einfallswinkel der Sonne gegenüber einer horizontalen Fläche.

- **Stundenwinkel ω :** Winkel zwischen dem Sonnenhöchststand und der aktuellen Sonneneinstrahlung.
- **Azimut γ :** Winkel zwischen der Südrichtung und dem auf die horizontale Ebene projizierten Sonnenstand.
- **Sonnenaufgang t_a , Sonnenuntergang t_u :** Aufgang/Untergang in dem Moment, wenn der Sonnenmittelpunkt über der horizontalen Fläche morgens/abends am Horizont sichtbar/verdeckt wird.

Die Berechnungen berücksichtigen die sich verändernde Tageslänge von einem zum nächsten Sonnenhöchststand, die aufgrund der elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne um bis zu 16 Minuten variiert. In Abbildung 2 ist die Abweichung (Zeitkorrektur) der Tagesdauer von einem 24-Stunden Tag sowie die Deklination über ein Jahr dargestellt.

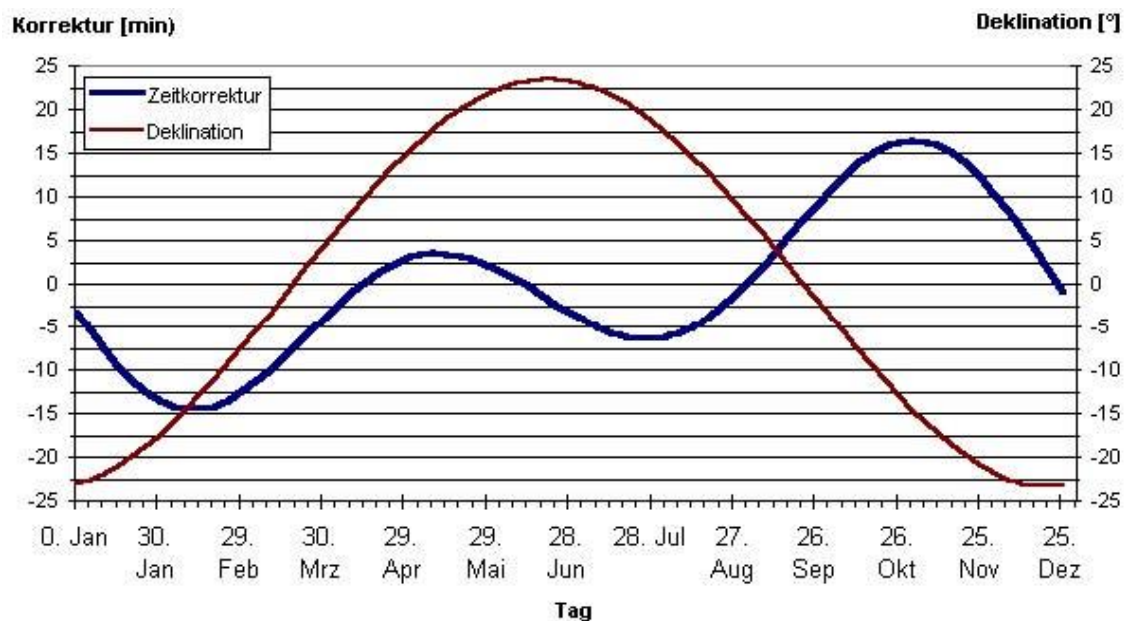


Abbildung 2: Zeitkorrektur und Deklination über ein Jahr

Da die Ergebnisse nicht nur für ein Jahr gültig sein sollen, wird in den Berechnungen die Zahl der Tage pro Jahr auf 365,25 Tage gemittelt. Dadurch können sich die Ergebnisse innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren um bis zu einem Tag verschieben.

1.2 Schattenwurf

1.2.1 Beschattungsbereich einer WEA

Periodischer Schattenwurf wird durch die sich bewegenden Rotorblätter einer WEA erzeugt. Der Bereich, in dem der periodische Schattenwurf einer WEA untersucht werden muss (*Beschattungsbereich*), ist definiert als der Bereich, von dem aus die Sonnenscheibe mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt wird. Wird durch ein Rotorblatt weniger als 20 % der Sonnenscheibe verdeckt, so ist der dadurch entstehende Helligkeitswechsel wenig wahrnehmbar und nicht mehr relevant. Da die Breite eines Rotorblatts nicht über die ganze Länge konstant ist, wird, um den Beschattungsbereich zu berechnen, ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blattiefe ermittelt und zugrunde gelegt. Abbildung 3 zeigt den Verlauf der Schattenintensität bei einem typischen Rotorblatt von rund 63 m Länge in Abhängigkeit von der Entfernung.

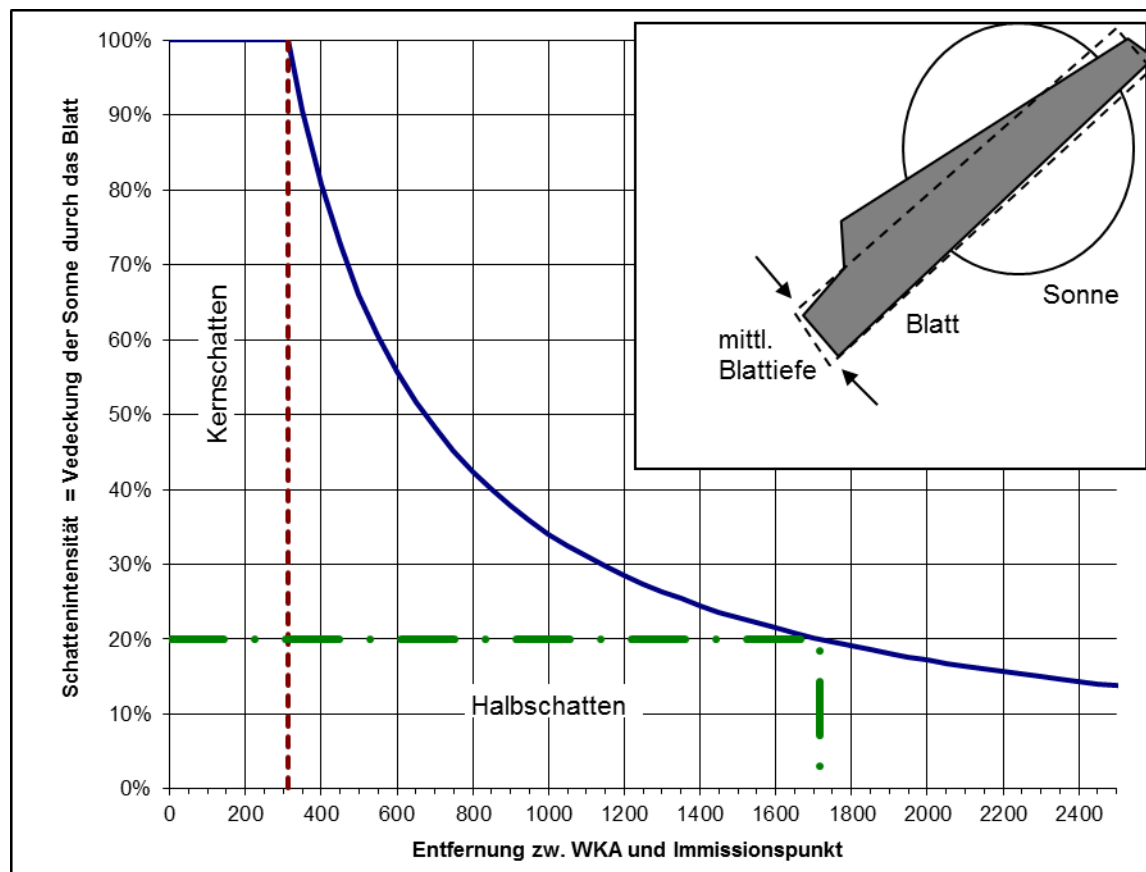


Abbildung 3: Schattenintensität in Abhängigkeit von Rotorblatttiefe und Entfernung

1.2.2 Schattenverlauf, Berechnung

Der Verlauf des periodischen Schattenwurfs wird über den Sonnenstand, den Standort bzw. die Standorte der WEA und die Lage der maßgeblichen Immissionsorte ermittelt. Dazu sind die folgenden Daten notwendig:

- die Positionen der WEA und der Immissionsorte (Koordinaten, Höhe über N.N., Genauigkeit +/- 5 m)
- Ausmaße der WEA (Nabenhöhe, Rotorradius und Rotorblatttiefe)

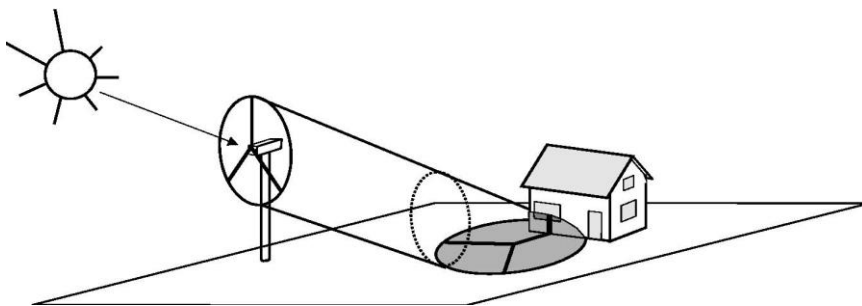


Abbildung 4: Schattenwurf des Rotors

Zur Ermittlung des Schattenwurfs an einem Immissionsort wird dort ein virtueller Schattenrezeptor mit den Ausmaßen der zu untersuchenden Fläche platziert. Bei der Simulation des Sonnenstands über ein Jahr registriert der virtuelle Rezeptor den Schattenwurf in diesem Zeitraum (Abbildung 5). Die Simulation des Verlaufs der Sonne wird mit der Software WindPRO (Modul SHADOW) [1] mit einer minütlichen Auflösung von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang über das ganze Jahr durchgeführt. Unter Berücksichtigung einer minimalen Sonnenhöhe, der Koordinaten, der Lage und der Größe des Rezeptors sowie der WEA-Daten, wird so über die Simulation ermittelt, ob am Rezeptor ein Schattenwurf durch eine oder mehrere Windenergieanlagen auftritt. Tritt ein Schlagschatten auf, werden für diesen das Datum, der Beginn, das Ende und die Dauer sowie die verursachende WEA des Schattens angegeben (siehe die Kalender zu jedem Schattenrezeptor). Daraus werden wiederum über ein ganzes Jahr die Anzahl der Schattentage und die gesamte Schattenwurfdauer berechnet.

Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont kann wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden. Ob hier auch ein höherer Wert angesetzt werden kann, hängt von der Orographie, der Bebauung und dem Bewuchs um den WEA-Standort ab und muss im Einzelnen evtl. dann genauer untersucht werden, wenn davon auszugehen ist, dass durch die Gegebenheiten vor Ort eine wesentliche Reduktion der Beeinträchtigung zu erwarten ist.

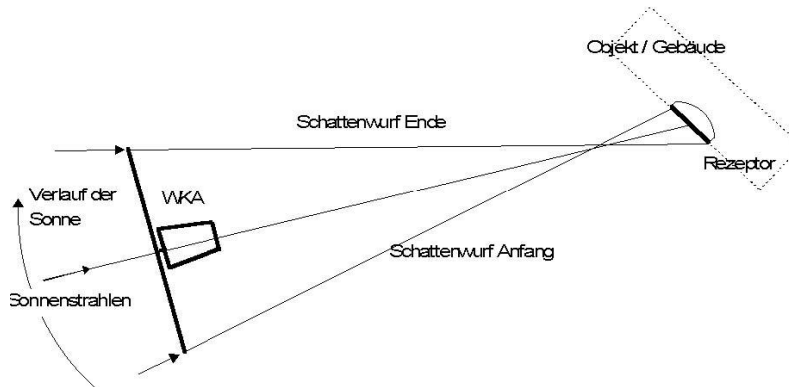


Abbildung 5: Schattenbeziehung WEA – Gebäude (Draufsicht)

1.2.3 Richtlinien

Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [2] hat die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig unter Mitarbeit von Fachleuten [3] [4] [5] [6], Gutachtern (u.a. auch der Ramboll Deutschland GmbH), Gewerbeaufsichtsämtern und Weiteren erarbeiteten Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise) im Jahr 2002 als Standard anerkannt. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise enthalten folgende Anhaltswerte:

- Die Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case) an einem Immissionsort darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Ein Schattenwurf bei einem Sonnenstand unter 3° ist nicht zu berücksichtigen.
- Der Beschattungsbereich ist der Bereich, in dem die Sonnenscheibe zu mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt ist.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung des Schattenwurfs für einen punktförmigen Rezeptor (in der Simulation: $0,1 \times 0,1 \text{ m}$) in 2 m Höhe am Immissionsort empfohlen.
- Darüber hinaus sollen zusätzlich die realen (bzw. meteorologisch statistisch auftretenden) Schattenwurfzeiten (unter Berücksichtigung von Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, Windrichtungsverteilung und Stillstandszeiten), bezogen auf ein Fenster von üblichen Ausmaßen, angegeben werden; überschreiten diese einen Immissionsrichtwert von 8 Stunden, so ist der darüber hinausgehende Schattenwurf zu unterbinden.

1.3 Wahrscheinlichkeitsbetrachtung

Um aus der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer zu ermitteln, fließen statistische Daten zur Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, zu den Betriebsstunden der WEA und zur Windrichtung in die Berechnung ein. Diese Einflussfaktoren werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

1.3.1 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit

Den Berechnungen der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) wurde die Annahme kontinuierlichen Sonnenscheins zugrunde gelegt. Um dagegen die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer zu bestimmen, muss die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit mitberücksichtigt werden, die in der Praxis gleichzusetzen ist mit der Wahrscheinlichkeit der Existenz eines Schattenwurfs. Die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit ist von Region zu Region unterschiedlich und wird über die Sonneneinstrahlung an Wetterstationen gemessen. Die dazu erhältlichen Daten basieren auf mehrjährigen Messungen. Angegeben wird üblicherweise die mittlere tägliche Sonnenscheindauer in Stunden, jeweils bezogen auf die einzelnen Monate. Teilt man diese Sonnenscheindauer durch die mittlere Zeitdauer von Sonnenaufgang bis -untergang im gleichen Monat, erhält man die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im jeweiligen Monat. Dieser Wert liegt im Dezember zwischen 10 % (Kassel) und 22 % (Freiburg) und im Juli/August zwischen 40 % (Düsseldorf) und 52 % (Freiburg) [7].

1.3.2 Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel

Bei der Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer (worst case) wird ebenfalls vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen (Azimutwinkel) identisch ist und die Ausrichtung des Rotors damit den größtmöglichen Schatten zur Folge hat. Wird die statistische Windrichtungsverteilung berücksichtigt, so verkürzt sich die Dauer des Schattenwurfs pro Tag, da eine Abweichung zwischen der Windrichtung und dem Sonnenazimut einen schmaleren, ellipsenförmigen Schattenwurf verursacht (vgl. Abbildung 4).

Als Basis dient hier die Windrichtungsverteilung in 12 Sektoren, die einem Windgutachten oder einer in der Nähe gemessenen Windstatistik aus einer meteorologischen Station entnommen werden kann. Entsprechend der sektoriellen Windrichtungsverteilung wird die relevante Schattenwurfrichtungsbeziehung (WEA - Immissionspunkt) einem Windrichtungssektor zugeordnet.

Gegenüberliegende Sektoren (Luv oder Lee von der Sonne angestrahlt) werden dabei in gleicher Weise berücksichtigt. Durch die Schrägstellung der Rotorebene verkleinern sich der Schattenwurfkegel und somit auch die Zeitpunkte des Schattenanfangs und des Schattенendes, also die Dauer des Schattenwurfs auf den Immissionspunkt.

1.3.3 Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage

Weiterhin ist die WEA nicht ständig in Betrieb, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit eines Schattenwurfs durch den sich drehenden Rotor zusätzlich reduziert. Erst wenn die Windgeschwindigkeit einen Wert über der Anlaufwindgeschwindigkeit erreicht, beginnt sich die WEA zu drehen. Die Stillstandshäufigkeit kann mit Hilfe der Windgeschwindigkeits-Häufigkeitsverteilung am Standort (zum Beispiel als Weibull-Funktion auf Nabenhöhe aus einem Windgutachten) und der Anlaufwindgeschwindigkeit der WEA ermittelt werden. Die "In-Betrieb"-Häufigkeit bezeichnet so das Verhältnis von Betriebsstunden der Anlage und der Stundenzahl eines Jahres (8.760 h).

2 Literaturverzeichnis

- [1] EMD, Software WindPRO, Modul SHADOW, jeweils aktuellste Version, 9220 Aalborg (DK): EMD International A/S, 2019.
- [2] LAI, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), 13.03.2002.
- [3] Freund, Die Reichweite des Schattenwurfs von Windkraftanlagen, H. D. Freund, Umweltforschungsbank UFORDAT, Juni 1999.
- [4] Freund, Effektive Einwirkzeit T_w des Schattenwurfs bei $T_{max} = 30$ h/Jahr, Kiel: H. D. Freund, Institut für Physik und Allgemeine Elektrotechnik, Fachhochschule Kiel, 24.01.2001.
- [5] F. J.Pohl, Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie, Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 31.07.1999 .
- [6] F. J.Pohl, Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Laborpilotstudie, Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität, 15.05.2000 .
- [7] K. d. E. Gemeinschaften, *Atlas über die Sonnenstrahlung in Europa*, Dortmund: W-Grösschen Verlag, 1979.