



Industrie Service

**Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.**

PRÜFBERICHT

Bewertung von Schattenwurf

FUCHSTAL II (BAYERN)

Bericht Nr.: MS-1811-087-BY-SH-de

Revision 3

Datum: 31.08.2021

Unsere Zeichen:
IS-ESW-RGB

Das Dokument besteht aus
24 Seiten.
Seite 1 von 24

Bericht verfasst von:

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich
ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Dipl.-Geogr. Jürgen Hahn
(Abteilung Wind Service Center)

Dipl.-Geogr. Florian Weber
(Abteilung Wind Service Center - Gruppenleiter)



Industrie Service

Auftraggeber

Gemeinde Fuchstal
Bahnhofstraße 1
D-86925 Fuchstal

Angaben zum Angebot

Angebots-Nr.	Datum	Dienstleistung
AN-WG-2101-022-BW	20.01.2021	Prüfbericht Bewertung von Schattenwurf

Berechnete Konfigurationen

Lfd. Nr.	Konfig.-Nr.	Anzahl WEA	WEA-Typ	Leistung	Durchmesser	Nabenhöhe
05	I	3	Enercon E-160 EP5 E2	5.5 MW	160 m	166.6 m

Ausgehändigte Berichte und Änderungen

Revision	Datum	Titel des Berichtes und Kurzbeschreibung der Änderung
00	17.05.2019	- Prüfung Bewertung von Schattenwurf - Erstbericht
01	21.05.2021	- Prüfung Bewertung von Schattenwurf - Geänderte Konfiguration
02	09.06.2021	- Prüfung Bewertung von Schattenwurf - Richtigstellung der Koordinaten
03	31.08.2021	- Prüfung Bewertung von Schattenwurf - Anpassung und Erweiterung der Kartendarstellung, redaktionelle Anpassungen

Angaben zur Vertraulichkeit

Stufe	Klassifikation	Definition
A	streng vertraulich	Mit dem Auftraggeber existiert eine personenbezogene geprüfte Vertraulichkeitsvereinbarung
B	Betriebsgeheimnis	Mit dem Auftraggeber existiert eine geprüfte Vertraulichkeitsvereinbarung

Vereinbarte Vertraulichkeitsstufe: A

Angaben zur Akkreditierung

Prüflab-Nr.	Arbeitsanweisung
D-PL-14153-02-05	AAWSC-006

Hinweise

- Punkt anstatt Komma als Dezimaltrennzeichen
- Hochstrich als Zifferngruppierung
- Es existieren keinen wirtschaftlichen oder weiterführende geschäftlichen Verflechtungen mit dem Auftraggeber



Inhalt

0	Vorgaben für Schattenwurfprognosen	4
0.1	Vorgaben	4
0.2	Definitionen	4
0.3	Immissionsrichtwerte.....	5
0.4	Berechnungsmodell	5
1	Eingangsdaten für die Immissionsberechnung.....	7
1.1	Karteninformationen.....	7
1.2	Windparkkoordinaten und anlagenspezifische Informationen.....	8
1.3	Festlegung der maßgeblichen Immissionsorte	9
1.4	Vorbelastung des Standortes	10
1.5	Grafische Darstellung der lokalen Situation.....	12
2	Immissionsberechnung und Bewertung	14
2.1	Berechnungsergebnisse	14
2.2	Ergebnisbewertung	17
3	Hinweise zur Erstellung der Analyse.....	18
3.1	Hinweise zu den Modellparametern	18
3.2	Hinweise zu den Berechnungsergebnissen.....	18
4	Literaturverzeichnis	20
5	Anhang	21
5.1	Abkürzungsverzeichnis	21
5.2	Standortbesichtigung und notwendige Begutachtungen.....	22
5.2.1	Begutachtung von Immissionsorten	22
5.2.2	Begutachtungen von vorhandenen nahe liegenden Windkraftanlagen	22
5.2.3	Panorama-Fotos am Standort des Windparks.....	23
5.3	Detaillierte Berechnungsergebnisse.....	24



0 Vorgaben für Schattenwurfprognosen

0.1 Vorgaben

Je nach Standort einer WEA kann vom Schattenwurf des sich drehenden Rotors eine unerwünschte Beeinträchtigung für Menschen ausgehen. Der periodisch auftretende Schatten verursacht je nach Drehzahl und Anzahl der Blätter hinter der Windenergieanlage starke Lichtwechsel mit einer Frequenz zwischen ca. 0.5 und 3 Hz (Lichtwechsel/Sekunde), die auf den Menschen störend wirken können und bei längerer Dauer gesundheitsschädigend sein können. Da hierfür noch keine Norm existiert, hat der Länderausschuss Immissionen (LAI) die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig erarbeiteten WEA-Schattenwurf-Hinweise aus dem Jahr 2002 und 2019 aktualisiert für Berechnungen in Deutschland als Standard anerkannt [1][2].

Ziel dieser Schattenwurfprognose ist die Vermeidung erheblicher Belastungen, welche durch periodisch auftretende Lichteinwirkungen entstehen können. Dabei wird nicht nur die Intensität, die Art und zeitliche Dauer des Auftretens, sondern auch die Nutzung des Gebiets betrachtet.

Den Ausgangspunkt der Berechnungen bildet eine Standortbesichtigung des geplanten Windparkgeländes einschließlich der näheren Umgebung. Hierbei werden in der Nähe befindliche maßgebliche Immissionsorte, welche durch den Windpark beeinflusst werden, aufgenommen [1].

- Als maßgebliche Immissionsorte gelten dabei schutzwürdige Räume, die als Wohnräume genutzt werden, einschließlich Wohndielen, Schlafräume, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien, Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen; Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume. Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 - 22:00 Uhr gleichgestellt.
- Unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind.

0.2 Definitionen

Als wesentlich ist die Unterscheidung in Emissionen und Immissionen zu nennen. Emissionen sind hierbei im Allgemeinen die von einer Anlage (der sog. Quelle) ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, etc.

Im Gegensatz hierzu sind Immissionen Belastungen, die auf Natur, Tiere, Pflanzen und den Menschen einwirken. Hierbei sind sowohl schädliche (Lärm, Luftverunreinigungen) als auch positive (Sonnenstrahlen, Einwirkung von Wärme) Beispiele zu nennen.

Der Schattenwurf einer Anlage lässt sich in zwei Fälle unterscheiden:

- Kernschatten bezeichnet die vom Immissionsort aus betrachtet vollständige Verdeckung der Sonne durch das Rotorblatt.
- Halbschatten ist die vom Immissionsort aus betrachtet nicht vollständige Verdeckung der Sonne durch das Rotorblatt. Bei einer WEA wird davon ausgegangen, dass ab einer Entfernung von etwa 500 m nur mehr Halbschatten auftritt.

Eine Differenzierung zwischen den beiden Fällen ist jedoch nicht bedeutsam. Der so genannte periodische Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichtes durch die Rotorblätter einer Windenergieanlage. Der Schattenwurf ist dabei abhängig von den Wetterbedingungen, der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Anlage [1]. Nicht als Immission gelten dabei jedoch die sonstigen Wirkungen einer WEA aufgrund der Eigenart der Rotorbewegung, die ein zwanghaftes Anziehen der Aufmerksamkeit mit entsprechenden Irritationen bewirken kann.



Als Beschattungsbereich wird die Gesamtheit der Fläche bezeichnet, in der periodischer Schattenwurf auftritt. Der zu prüfende Bereich ergibt sich aus dem Abstand zur WEA, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch ein Rotorblatt verdeckt wird.

Das zeitliche Auftreten der Beschattung wird unterschieden in:

- Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case): Damit wird die Zeit bezeichnet, in welcher die Sonne unbeeinflusst durch Witterung während der gesamten Zeit von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang scheint und die Rotorfläche senkrecht zur Achse der Sonnenstrahlen steht.
- Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer: Zeit, für die der Schattenwurf unter Berücksichtigung der üblichen Witterungsbedingungen berechnet wird. Als Grundlage dienen langjährige Messreihen des Deutschen Wetterdienstes.
- Tatsächliche Beschattungsdauer ist die vor Ort ermittelte und aufsummierte Einwirkzeit an Schattenwurf.

0.3 Immissionsrichtwerte

Zur Beurteilung der Schattenwurfbelastung von Immissionsorten werden die tägliche und jährliche Beschattungsdauer untersucht.

Der Immissionsrichtwert geplanter Anlagen beträgt für die tägliche astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer 30 Minuten.

Der Immissionsrichtwert geplanter Anlagen beträgt für die jährliche astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer 30 Stunden [1].

0.4 Berechnungsmodell

Für die Berechnung des Schattenwurfs einer WEA bzw. eines Windparks wird das Modul SHADOW des Programms WindPRO genutzt [3]. Die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfs ist hierbei der Sonnenstand im Tages- und Jahresverlauf. Der Stand der Sonne ist im Wesentlichen von der Erdrotation, der Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne abhängig. Weiterhin müssen für jeden beliebigen Standort die geographischen, jahreszeitlichen und tageszeitlichen Daten berücksichtigt werden. Mit diesen Daten werden die Deklination, der Stundenwinkel, die Sonnenhöhe, der Azimut und der Sonnenauf- und Untergang berechnet. Die Begriffe bedeuten:

- Deklination: Der Winkel, um den die Sonne im Verlauf der Jahreszeiten vom Himmelsäquator (Erdumlaufbahn auf den Himmel projiziert) abweicht. Zu Herbst- und Frühlingsanfang (21.3 bzw. 21.9) beträgt die Deklination 0° , zum Winteranfang (21.12.) -23.45° und zum Sommeranfang (21.6.) $+23.45^\circ$.
- Sonnenhöhe: Einfallswinkel der Sonne gegenüber einer horizontalen Fläche.
- Stundenwinkel: Winkel zwischen dem Sonnenhöchststand und dem aktuellen Sonnenstand.
- Azimut: Winkel zwischen der Südrichtung und dem auf die horizontale Ebene projizierten Sonnenstand. Im Uhrzeigersinn vor der südlichen Richtung positiv und danach negativ.
- Sonnenaufgang, Sonnenuntergang: Zeitpunkt am Morgen bzw. Abend, wenn der Sonnenmittelpunkt in der Ebene am Horizont sichtbar/verdeckt wird.

Im Rahmen der Berechnung der Beschattungsdauer wird nicht zwischen Halb- und Kernschatten unterschieden. Die Schattenwurfdauer in der Umgebung kann für den Standort einer oder mehrerer WEA in Abhängigkeit von Nabenhöhe und Rotordurchmesser ermittelt werden. Bei der Berechnung für Immissionsorte werden an den zu untersuchenden Punkten virtuelle Schatten-Rezeptoren modelliert, die beliebige Flächen, wie z.B. Fenster (auch Dachfenster), Terrassen, Balkone usw., repräsentieren können. Die Schatten-Rezeptoren können in ihrer Dimension, ihrer Himmelsrichtungs-Ausrichtung sowie ihrer Neigung gegenüber der Horizontalen frei verändert werden und so tatsächlich vorhandene Fenster nachbilden [3].



Der zu prüfende Bereich ergibt sich aus dem Abstand zur WEA, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch ein Rotorblatt verdeckt wird. Da die Blatattiefe nicht über den gesamten Flügel konstant ist, sondern zur Rotorblattspitze hin abnimmt, ist ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatattiefe zu ermitteln und zugrunde zu legen:

$$\text{Mittlere Blatattiefe} = \frac{1}{2} * (\text{max. Blatattiefe} + \text{min. Blatattiefe}_{0,9 * \text{Rotorradius}}) \quad [2.1]$$

Ausgehend von der Simulation des Verlaufs der Sonne in 2 Minuten-Schritte berechnet das Programm den Gang des Schattens jedes WEA-Rotors über ein Kalenderjahr. Der ermittelte Schattengang wird daraufhin untersucht, ob und wann einer der definierten Schatten-Rezeptoren innerhalb eines Rotorschattens liegt. Wenn ja, speichert WindPRO zu betroffenen Rezeptoren Daten und Zeitpunkte des Schattenwurfs und berechnet daraus die Zeitdauer pro Tag und aller WEA im Jahr. Als Ergebnis kann dadurch die Gesamtdauer des Schattenwurfs (Tage und Stunden pro Jahr, maximale Minuten pro Tag) sowie die Zeitpunkte des Schattenwurfs im Tages- und Jahresverlauf (Datum, Uhrzeit, Dauer) angegeben werden.

Das Modell berechnet die maximal möglichen Abschattungszeiten (worst-case Szenario) unter folgenden Voraussetzungen

- Die Sonne scheint an allen Tagen des Jahres und wird nicht durch Wolken verdeckt.
- Die Sonne stellt eine punktförmige Quelle dar.
- Die Rotorfläche steht senkrecht zum Einfallswinkel der direkten Sonneneinstrahlung.
- Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne
- Die WEA ist immer in Betrieb (100% Verfügbarkeit).
- Abstände zwischen Rotor- und Turmachse und die Lichtbrechung der Atmosphäre werden nicht berücksichtigt
- Der Schattenwurf wird erst ab einer Höhe von 3° berechnet (Bewuchs, Bebauung etc.)

Eine Berechnung der meteorologisch möglichen Beschattung ist auf Grundlage von langjährigen Aufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes ebenfalls möglich. In diesem Fall würde als Immissionsrichtwert für die jährliche Belastung 8 Stunden verwendet werden müssen. Die tägliche Belastungsdauer würde sich nicht verändern. Aufgrund fehlender meteorologischer Daten aus der Umgebung wird diese Berechnung im Umfang dieses Berichtes nicht durchgeführt. Aus langjähriger Erfahrung heraus wurde festgestellt, dass die finalen Ergebnisse der beiden Berechnungsmethoden sich größtenteils entsprechen.



1 Eingangsdaten für die Immissionsberechnung

1.1 Karteninformationen

Das topographische Modell sowie das Höhenlinienmodell wird auf Basis des vorhandenen Materials angefertigt. In der nachfolgenden Tabelle finden sich die wesentlichen Informationen wieder.

Karteninformationen	
Topographische Karte	
Herkunft Datenbestand	Topographische Karte/ TopPlus
Maßstab	1:10'000 / variabel
Modellgröße	ca. 20 km x 21 km
Orographische Informationen	
Herkunft Datenbestand	DGM 25
Modellgröße	ca. 39 km x 48 km
Abstand der Höhenlinien zueinander	10 m

Tabelle 1: Karteninformationen [15][16][17][18].

Des Weiteren werden durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH die amtlichen Kartenwerke des Geoportals [17] genutzt, insbesondere die Katasterkarten und Luftbilder werden zur Festlegung der Immissionsorte verwendet.

Durch den Auftragnehmer wurde eine Fotodokumentation [12] zur Verfügung gestellt. Aus gutachterlicher Sicht wird die Aktualität und Genauigkeit der Kartenlage durch die Fotodokumentation [12] bestätigt. Entsprechend wird keine weitere Ortsbegehung, auch in Rücksprache mit dem Auftraggeber, durchgeführt.

Diese Informationen in der Umgebung des geplanten Standortes werden betrachtet, um die Maßgeblichkeit von Wohnbebauungen als Immissionsorte im Einwirkungsbereich der geplanten WEA zu beurteilen.

1.2 Windparkkoordinaten und anlagenspezifische Informationen

Die Standortkoordinaten für die geplanten WEA am Standort Fuchstal II wurden über den Auftraggeber mitgeteilt [7]. Die Angabe der Fußpunkthöhen wurde über den Auftraggeber vorgegeben, bezieht sich allerdings auf leicht andere Koordinaten [8]. Die Höhenangaben wurden nach Sichtung der Kartenlage als anwendbar bewertet.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Koordinaten der geplanten WEA sowie die anlagenspezifischen Informationen zum betrachteten WEA-Typ dargestellt.

Windparkkoordinaten - geplanter Standort

Windpark Fuchstal II	Anlagentyp	Nabenhöhe	Durchmesser	Leistung	Koordinatensystem		Höhe ü. NN (ca.)
					Gauß-Krüger Zone 4, DHDN		Fußpunkt
					RW	RW	[m]
WEA01	Enercon E-160 EP5 E2	166.6	160	5.5	4°41'0486	5°30'6'983	752
WEA02		166.6	160	5.5	4°41'0'397	5°30'6'534	755
WEA03		166.6	160	5.5	4°41'0'370	5°30'6'010	760

Tabelle 2: Koordinaten und technische Daten der geplanten WEA am Standort (Konfiguration I).

In der nachfolgenden Abbildung ist der Beschattungsbereich der Zusatzbelastung dargestellt.

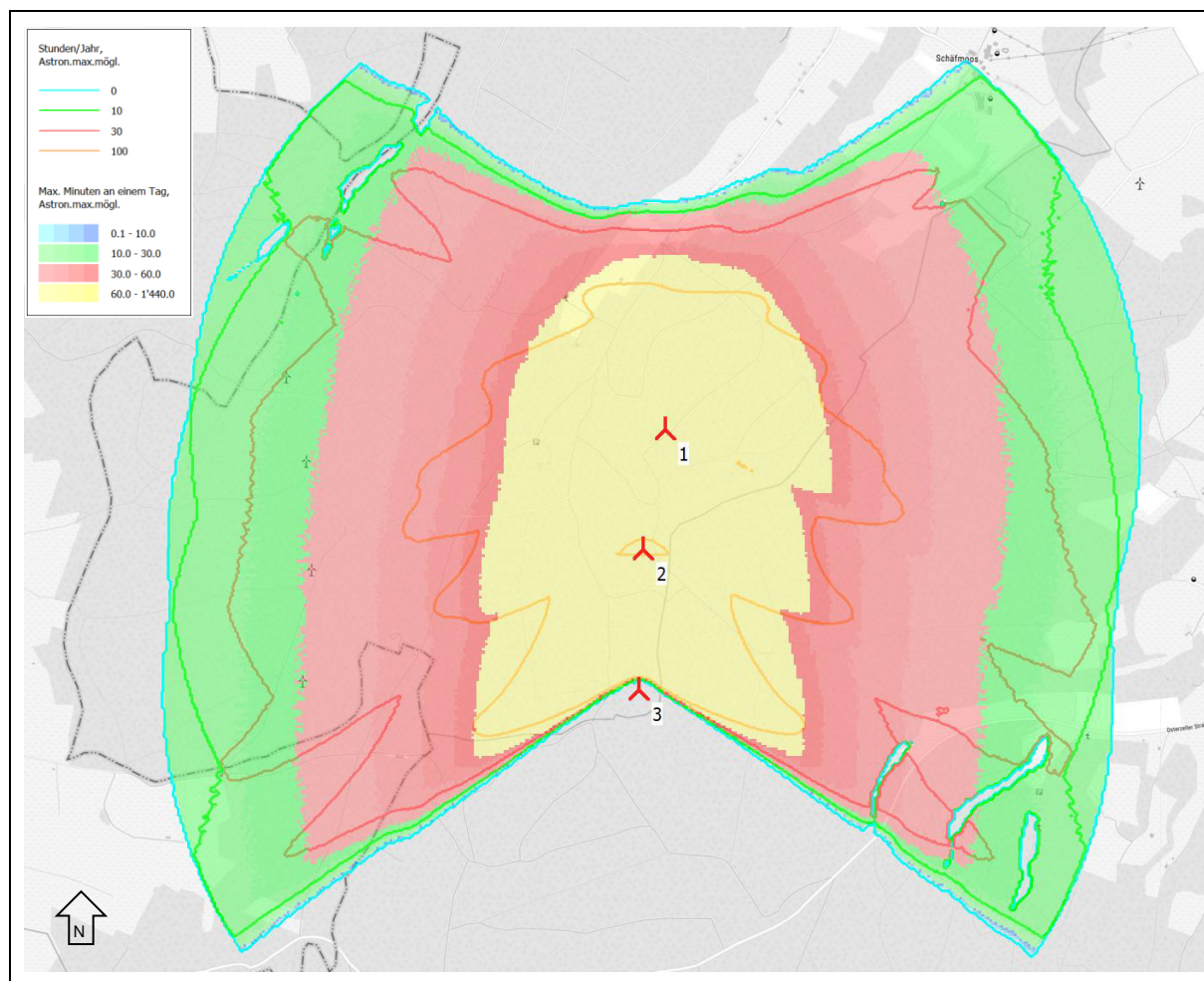


Abbildung 1: Beschattungsbereich, hervorgerufen durch den geplanten Windpark Fuchstal I [18].



1.3 Festlegung der maßgeblichen Immissionsorte

Die Immissionsorte werden durch die TÜV SÜD IS GmbH mittels der verfügbaren amtlichen Kartenwerke sowie Luftbildern ermittelt (vgl. Abschnitt 3.1) [17][15]. Durch den Auftragnehmer wurde eine Fotodokumentation [12] zur Verfügung gestellt. Aus gutachterlicher Sicht wird die Aktualität und Genauigkeit der Kartenlage durch die Fotodokumentation [12] bestätigt. Entsprechend wird keine weitere Ortsbegehung, auch in Rücksprache mit dem Auftraggeber, durchgeführt.

Im berechneten Einwirkbereich der geplanten WEA werden die Immissionsorte mit der höchsten Schattenbelastung ermittelt. Hier werden im Modell Schattenrezeptoren implementiert.

Die Koordinaten werden in die verwendete topographische Karte (Maßstab 1:10'000) übertragen. Die Übertragungsgenauigkeit der Koordinaten ist abhängig von der Richtigkeit der topographischen Karte und der durchgeführten Koordinatentransformation.

In den folgenden Tabellen sind die Zuordnung der Immissionsorte zu der Benennung seitens des Moduls SHADOW sowie die jeweiligen Koordinaten und Einstellungsparameter ersichtlich.

Koordinaten der Immissionsorte				
Kennung	Immissionsort	Koordinaten: Gauß-Krüger, DHDN, Zone 4		Höhe ü. NN
		RW	HW	[m]
A	Fuchstal, Schäfmoos 2	4 411'689	5 308'280	724
B	Fuchstal, Schäfmoos 3	4 411'722	5 308'291	720
C	Fuchstal, Schäfmoss 1	4 411'728	5 308'394	719

Tabelle 3: Kennung der maßgeblichen Immissionsorte, Koordinaten und postalische Adresse.

Weitere Parameter der Immissionsorte					
Kennung	Breite	Höhe	Höhe ü. Grund	Azimuth-Winkel S	Neigung
	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]
A	1	1	1	GM	90
B	1	1	1	GM	90
C	1	1	1	GM	90

Tabelle 4: Lageparameter der Schattenrezeptoren. „GM“ bezeichnet den sog. Gewächshausmodus.

Aus Gründen einer konservativen Betrachtung zur Feststellung einer richtwertüberschreitenden astronomisch maximal möglichen Schattenwurfbelastung werden alle Immissionsorte im so genannten Gewächshausmodus modelliert, welcher aus allen Richtungen Schattenwurf registriert. Die Ausdehnungen werden aus den Standardparametern des Programmes übernommen.

1.4 Vorbelastung des Standortes

In der Nähe des geplanten Standortes Fuchstal II befinden sich die bereits bestehenden Anlagen des Windparks Fuchstal I sowie des Windparks Denklingen. Die Koordinaten und anlagenspezifischen Informationen wurden über den Auftraggeber [8] mitgeteilt und werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Windparkkoordinaten - zu berücksichtigende Anlagen am Standort

Windpark Fuchstal I	Anlagentyp	Nabenhöhe	Durchmesser	Leistung	Koordinatensystem		Höhe ü. NN (ca.)
	[-]	[m]	[m]	[MW]	Gauß-Krüger Zone 4, DHDN		Fußpunkt
					RW	HW	[m]
WEA01	Enercon E-115	149	115.7	3.0	4°409'068	5°307'199	753
WEA02		149	115.7	3.0	4°409'133	5°306'869	758
WEA03		149	115.7	3.0	4°409'152	5°306'478	761
WEA04		149	115.7	3.0	4°409'114	5°306'046	763
Windpark Denklingen	Anlagentyp	Nabenhöhe	Durchmesser	Leistung	Koordinatensystem		Höhe ü. NN (ca.)
	[-]	[m]	[m]	[MW]	Gauß-Krüger Zone 4, DHDN		Fußpunkt
					RW	HW	[m]
WEA01	Vestas V80	100	80	2.0	4°412'583	5°308'250	734
WEA02	Vestas V90	105	90	2.0	4°412'276	5°307'863	735

Tabelle 5: Koordinaten und anlagenspezifische Informationen der bestehenden Windparks.

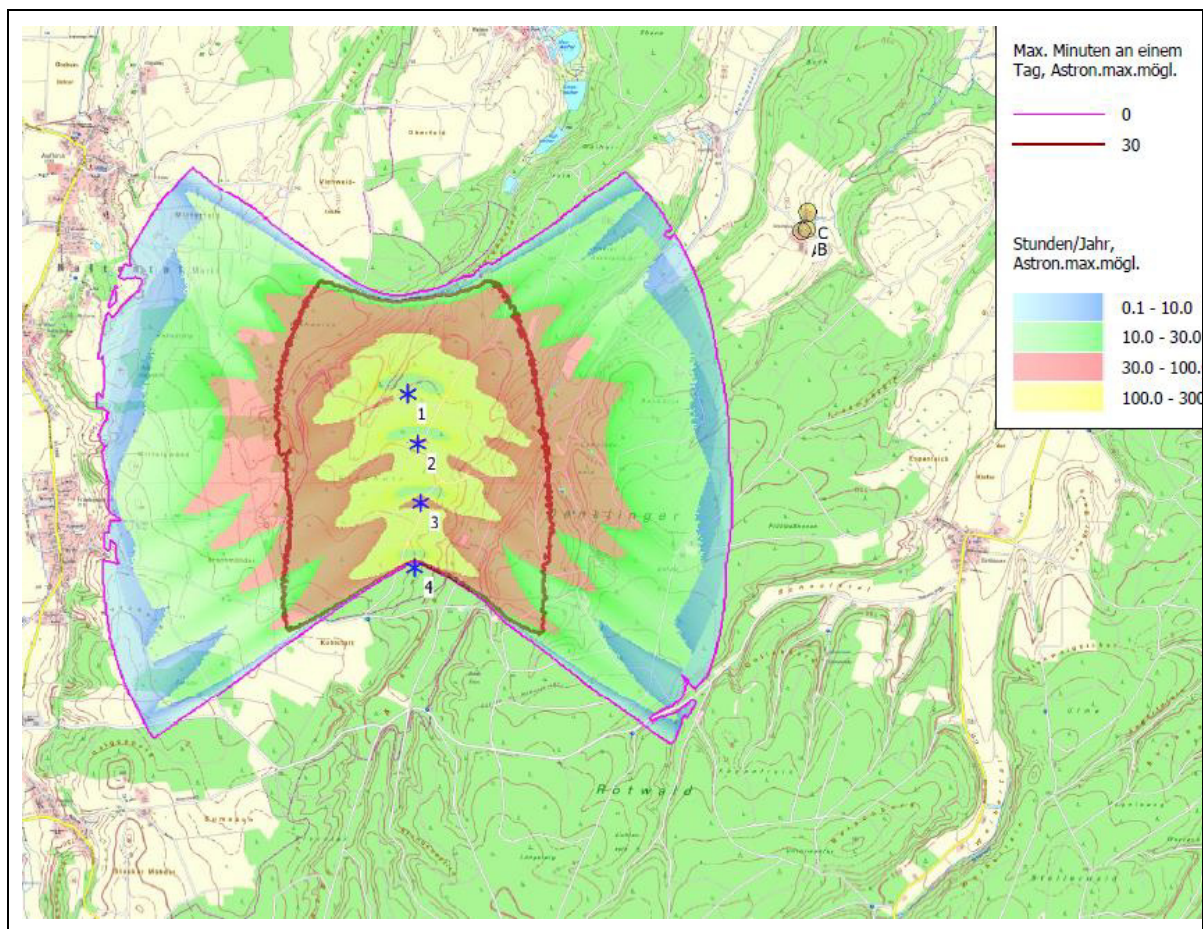


Abbildung 2: Beschattungsbereich hervorgerufen durch den Windpark Fuchstal I. Die Immissionsorte sind mit einer gelben Signatur dargestellt.

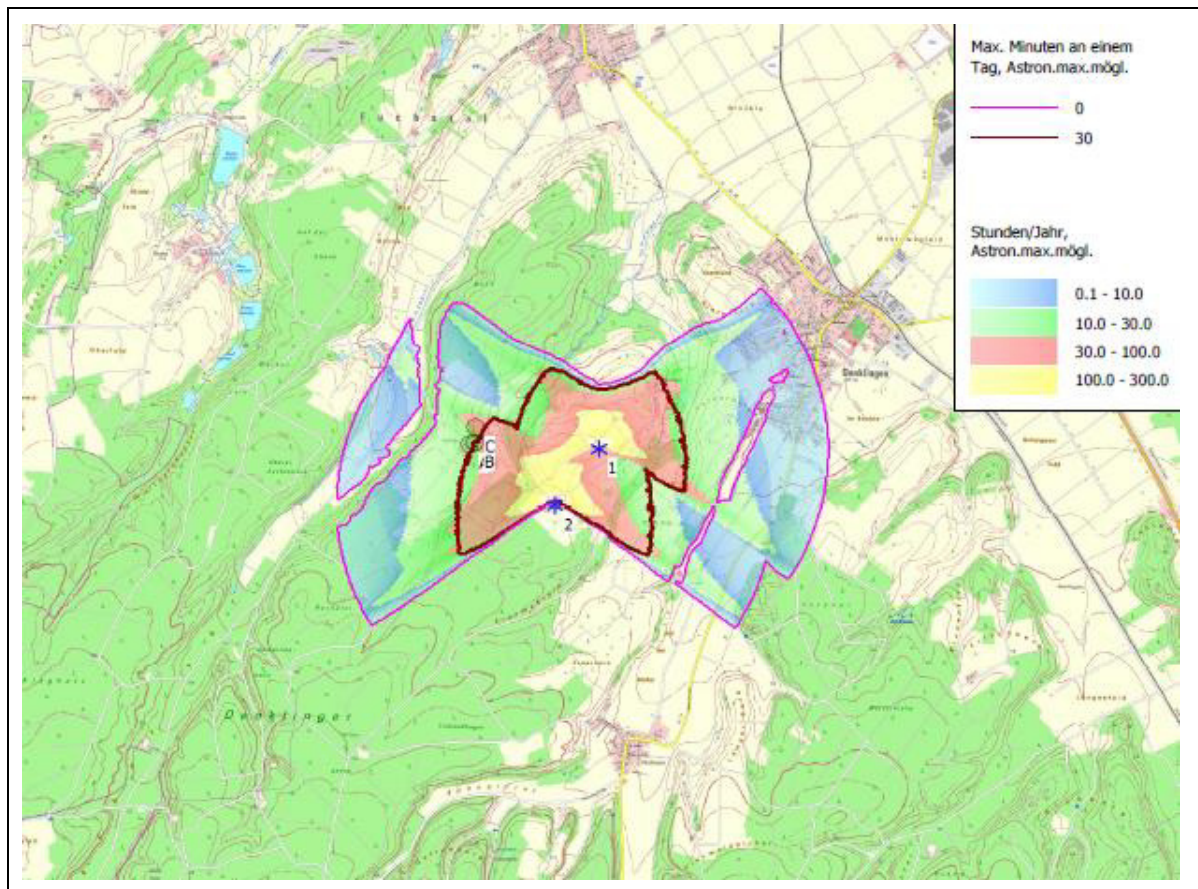


Abbildung 3: Beschattungsbereich hervorgerufen durch den Windpark Denklingen. Die Immissionsorte sind mit einer gelben Signatur dargestellt.

Es wird deutlich, dass im Hinblick auf die relevanten Immissionsorte als Vorbelastung lediglich die zwei bestehenden Anlagen des Windparks Denklingen relevant sind. Diese werden in den Berechnungen als Vorbelastung berücksichtigt.

1.5 Grafische Darstellung der lokalen Situation

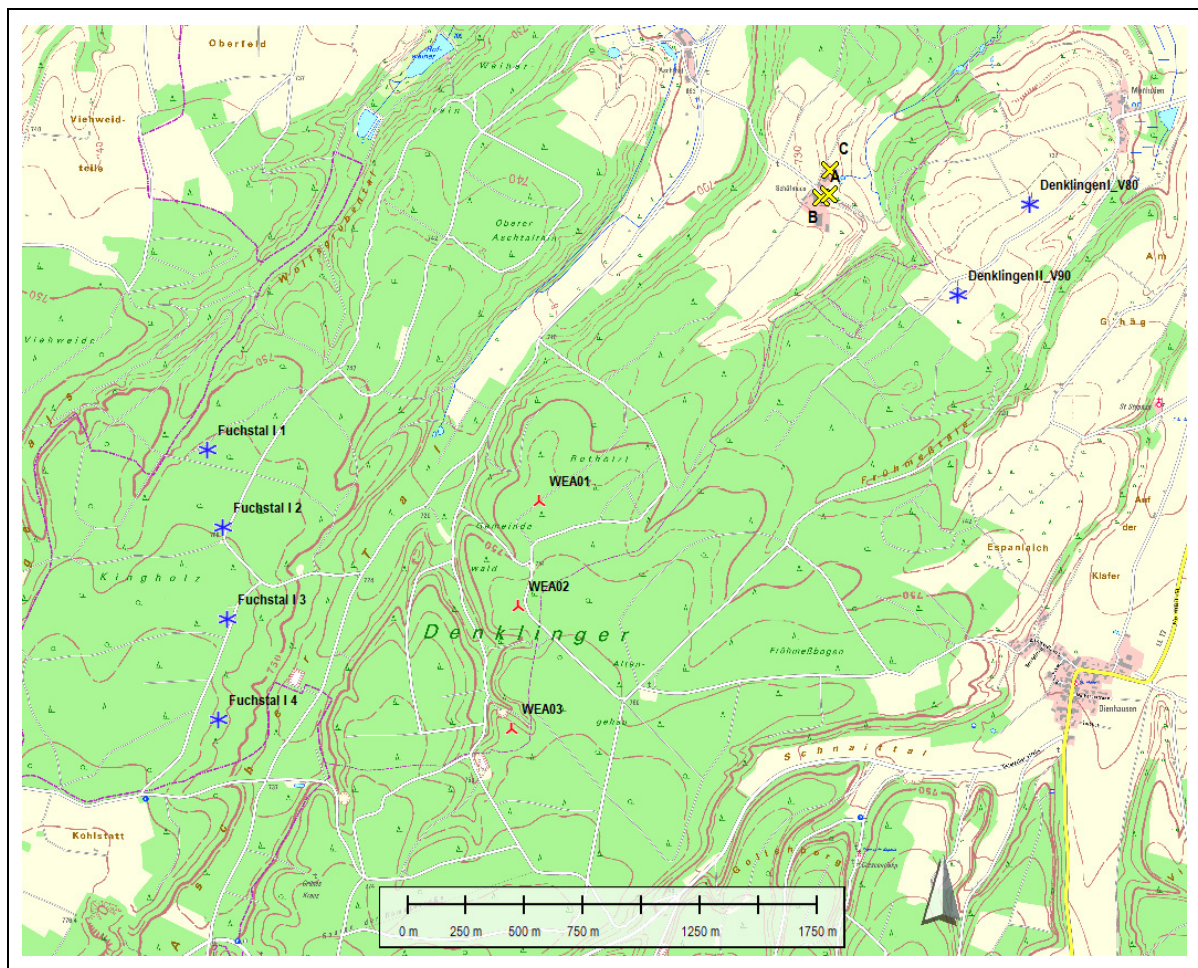


Abbildung 4: Standorte der vom Auftraggeber geplanten WEA (▲) und bereits in Betrieb befindlicher WEA (★). Die maßgeblichen Immissionsorte sind mit Nummerierung als gelbe Kreuzsignatur gekennzeichnet.

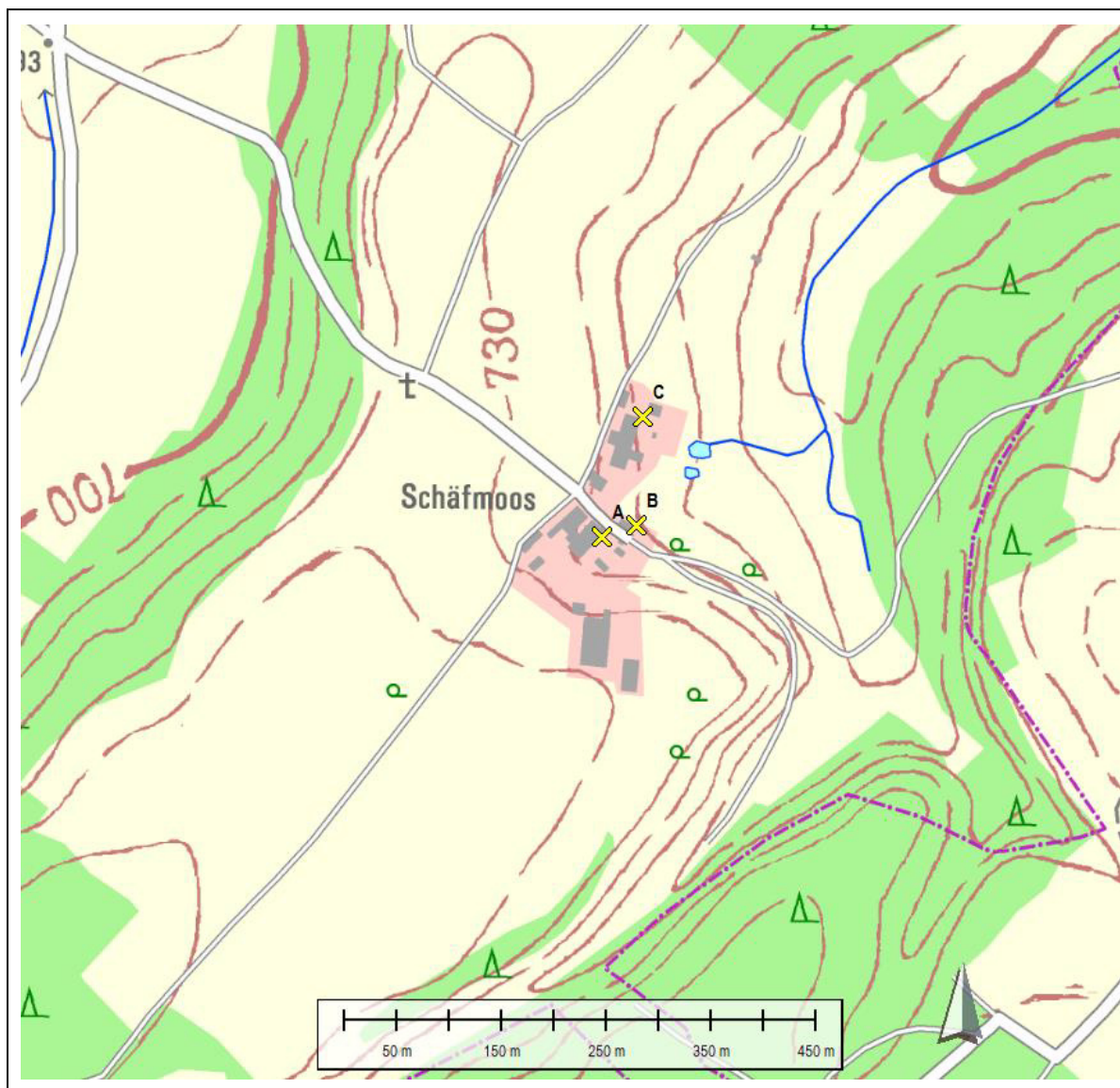


Abbildung 5: Übersicht zu dem Immissionsorten A, B und C.

2 Immissionsberechnung und Bewertung

2.1 Berechnungsergebnisse

In den nachfolgenden Tabellen werden die Ergebnisse der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung dargestellt. Genauere Angaben können den Berichten im Anhang entnommen werden. Richtwertüberschreitungen werden in den Tabellen rot markiert.

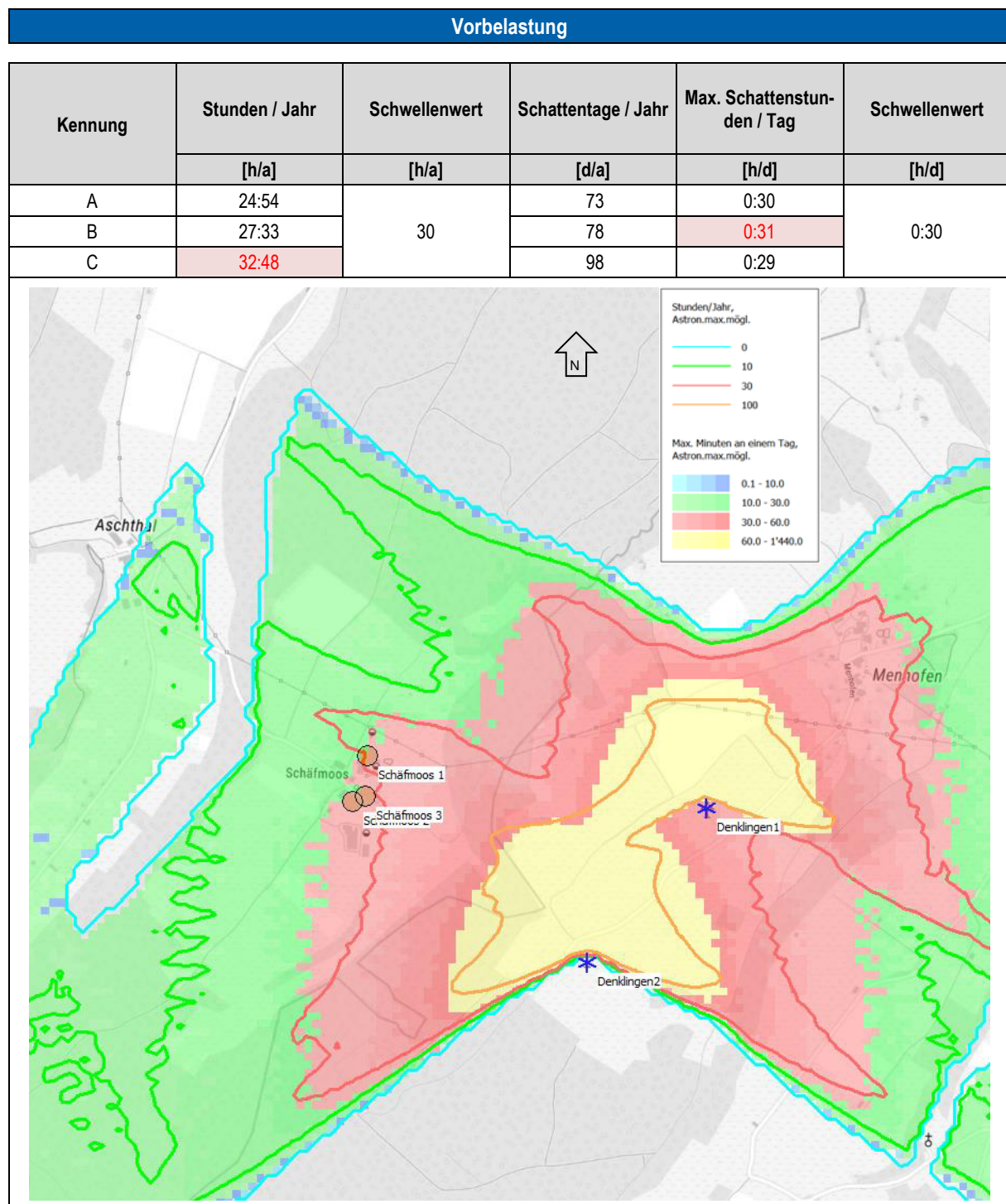


Tabelle 6: Ergebnisse der Vorbelastung an den untersuchten Immissionsorten [18]. Überschreitungen sind in der Tabelle rot markiert.

Zusatzbelastung

Kennung	Stunden / Jahr	Schwellenwert	Schattentage / Jahr	Max. Schattenstunden / Tag	Schwellenwert
	[h/a]	[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/d]
A	11:02	30	40	0:21	0:30
B	0:00		0	0:00	
C	0:00		0	0:00	

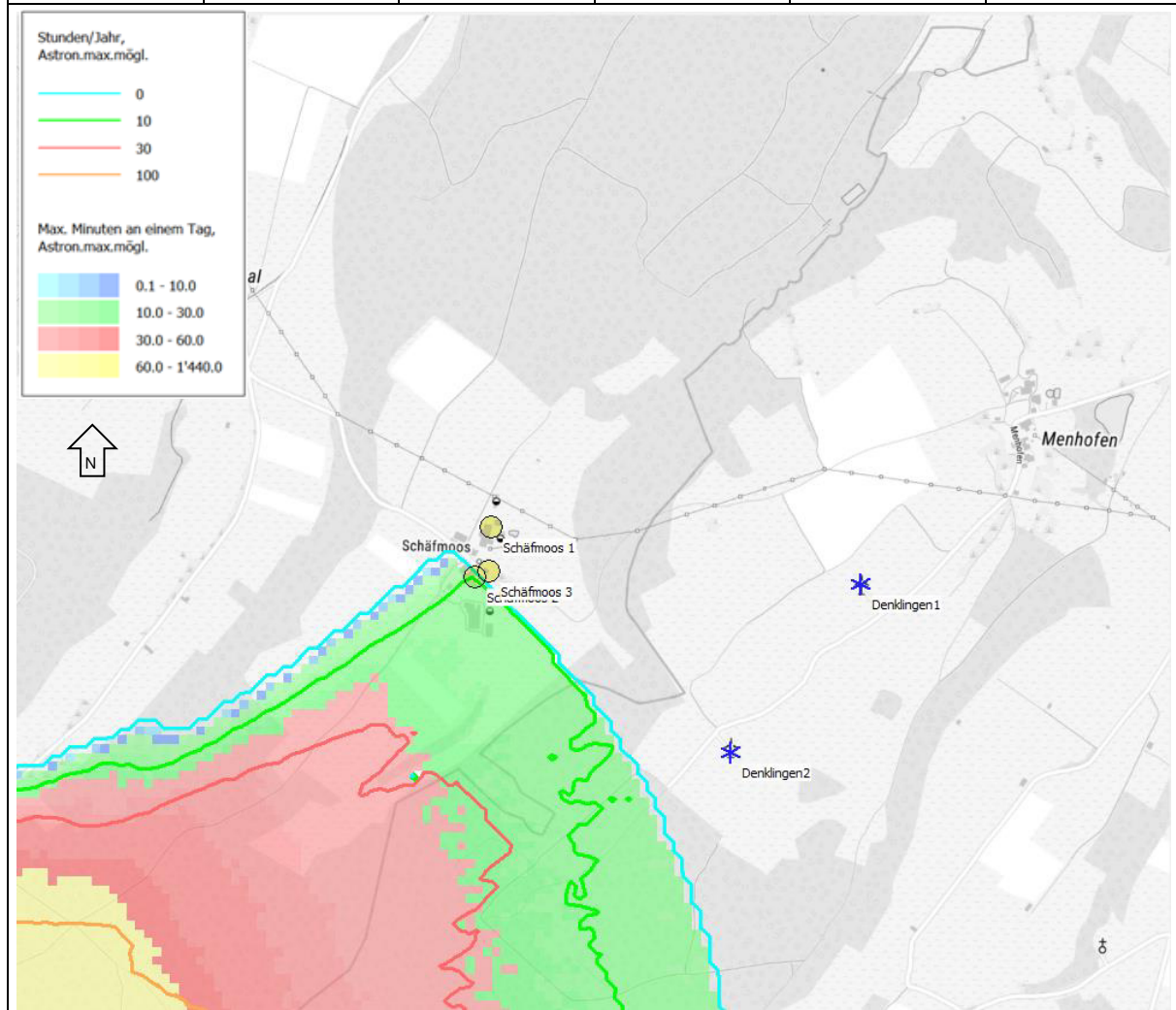


Tabelle 7: Ergebnisse der Zusatzbelastung an den untersuchten Immissionsorten (Konfiguration I) [18].

Gesamtbelastung

No.	Stunden / Jahr	Schwellenwert	Schattentage / Jahr	Max. Schattenstunden / Tag	Schwellenwert
	[h/a]				
A	35:56	30	113	0:30	0:30
B	27:33		78	0:31	
C	32:48		98	0:29	

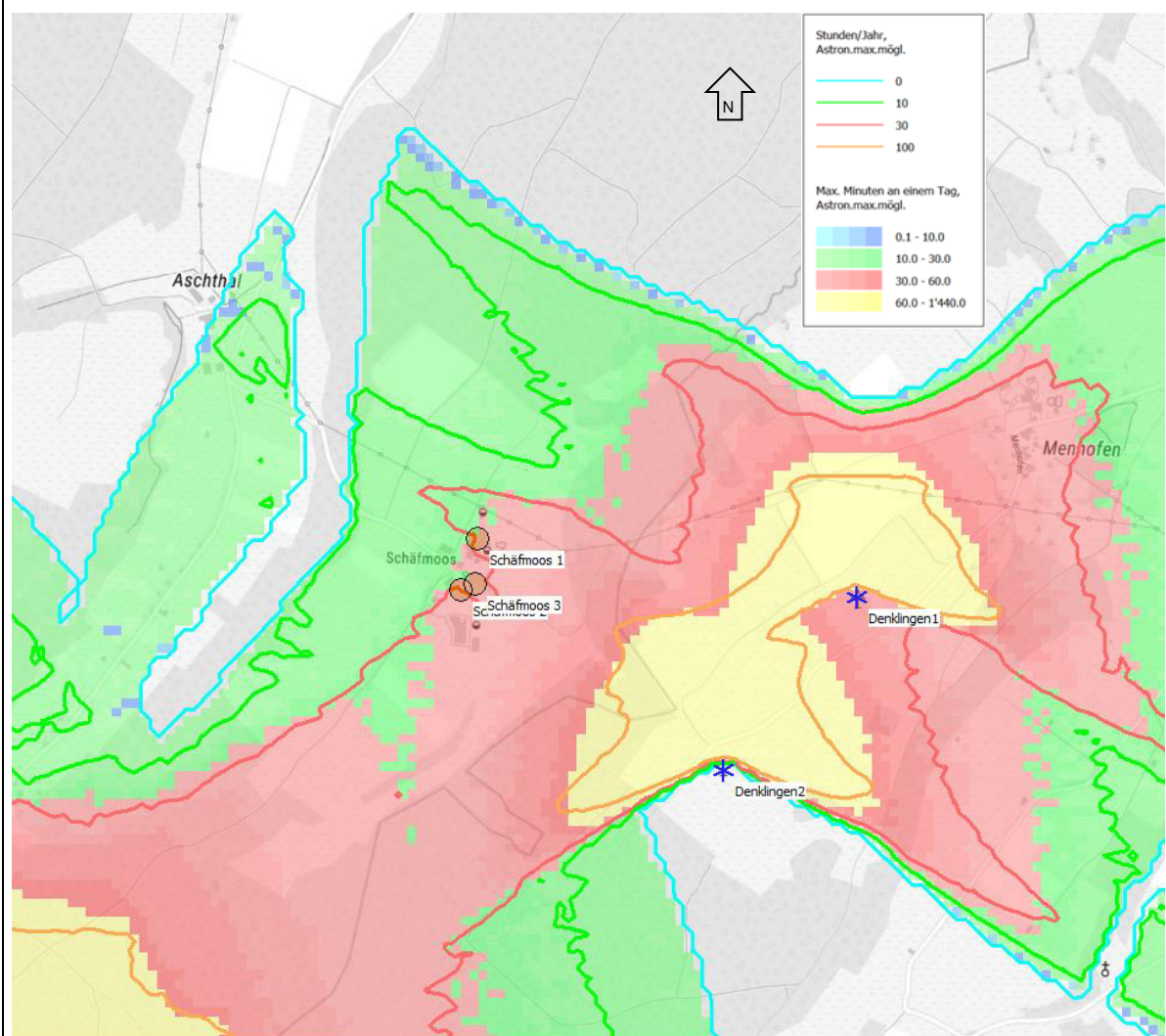


Tabelle 8: Ergebnisse der Gesamtbelastung an den untersuchten Immissionsorten (Konfiguration I) [18]. Überschreitungen sind in der Tabelle rot markiert.

2.2 Ergebnisbewertung

Das berechnete worst-case Szenario zeigt an allen drei Immissionsorten eine Schattenbelastung in der Gesamtbelastung. Eine richtwertüberschreitende Schattenbelastung ist am Immissionsort B und C bereits in der Vorbelastung ersichtlich. Allerdings ist zu beachten, dass sich die maßgeblichen Immissionsorte auf die Zusatzbelastung beziehen und unter konservativen Annahmen modelliert worden sind. Eine Aussage über die Vorbelastung kann daher nur mit Einschränkungen getätigt werden. Rechnerisch findet hier am IO C eine Überschreitung von 2:48 Stunden hinsichtlich der maximal zulässigen Schattenstunden pro Jahr statt sowie am IO B eine Überschreitung um eine Minute hinsichtlich der maximal zulässigen Schattenstunden pro Tag.

Die Zusatzbelastung weist am Immissionsort A eine rechnerische Beschattung auf. Die Richtwerte für die astronomisch maximal zulässigen Schattenstunden pro Jahr wurden an den Immissionsorten A und C in der Gesamtbelastung überschritten. Diese Überschreitungen betragen zwischen 2:48 Stunden bis 5:56 Stunden pro Jahr. Demnach trägt die Zusatzbelastung am Immissionsort A zu einer Überschreitung bei.

Die Richtwerte für die maximal zulässigen Schattenstunden pro Tag werden an den Immissionsorten A und C eingehalten. Am Immissionsort B wird der Richtwert um 1 Minute hinsichtlich der maximalen Schattenstunden pro Tag überschritten, allerdings nicht durch die Zusatzbelastung. Dennoch ist es am Immissionsort A aus gutachterlicher Sicht notwendig, die Schattenwurfbelastung in der Zusatzbelastung durch eine technische Maßnahme im Sinne einer korrekt installierten Schattenwurfabschaltung zu kontingentieren.

Es ist zu beachten, dass die durchgeführte Berechnung eine worst-case Analyse darstellt. Auch bei Annahme von sichtverdeckenden Hindernissen bei vorliegenden Daten ist rechnerisch eine kritische Belastung an den Immissionsorten auffällig geworden. Aufgrund der Annahmen für eine astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer werden die obigen Beschattungszeiten festgestellt. Die tatsächliche Belastung fällt höchstwahrscheinlich geringer aus. Um dies festzustellen, ist eine Nachberechnung mit einer meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungseinstellung möglich, jedoch würde diese die festgestellten Überschreitungen bzgl. der Schattenstunden pro Tag nicht beeinflussen.

Aufgrund der obigen Berechnung wird jedoch eine Schattenabschaltung der richtwertüberschreitenden WEA empfohlen, um die Schattenbelastung an den betroffenen Immissionsorten zu reduzieren, und um die Grenzwerte auch an den kritischen Immissionsorten einzuhalten. Nähere Informationen zu den richtwertüberschreitenden WEA finden sich in Abschnitt 2.2 bzw. sind den Schattenkalendern im Anhang zu entnehmen.

Die Überschreitungen am Immissionsort A werden durch das Zusammenwirken der neu geplanten WEA01 sowie aber auch durch die bestehenden Anlagen Denklingen 1 und Denklingen 2 am Immissionsort A verursacht. Durch eine entsprechende Abschaltung der geplanten Anlage um die notwendigen Zeiten kann eine Erhöhung der rechnerischen Überschreitung, hervorgerufen durch die relevante Vorbelastung des Windparks Denklingen, verhindert werden. Nähere Informationen sind den Schattenkalendern im Anhang zu entnehmen.

Die nachfolgende Tabelle stellt eine Übersicht dar, welche Anlagen an welchen Immissionsorten zu den Richtwertüberschreitungen führen. Nähere Informationen sind den Schattenkalendern im Anhang zu entnehmen.

Richtwertüberschreitende WEA an den jeweiligen Immissionsorten		
Immissionsorte mit Überschreitungen	Richtwertüberschreitende WEA	
	Stunden / Jahr	Stunden / Tag
A	WEA01	---

Tabelle 9: Übersicht zu den richtwertüberschreitenden Anlagen in der Konfiguration I.



3 Hinweise zur Erstellung der Analyse

3.1 Hinweise zu den Modellparametern

Das Berechnungsergebnis zeigt das astronomisch mögliche Maximum, den so genannten worst-case Fall, auf. Das Modell berechnet die maximal möglichen Abschattungszeiten unter folgenden Voraussetzungen:

- Die Sonne scheint an allen Tagen des Jahres und wird nicht durch Wolken verdeckt.
- Die Sonne stellt eine punktförmige Quelle dar.
- Die Rotorfläche steht senkrecht zum Einfallswinkel der direkten Sonneneinstrahlung.
- Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne.
- Die WEA ist immer in Betrieb (100% Verfügbarkeit).
- Abstände zwischen Rotor- und Turmachse und die Lichtbrechung der Atmosphäre werden nicht berücksichtigt.
- Der Schattenwurf wird erst ab einer Höhe von 3° berechnet (Bewuchs, Bebauung etc.).

3.2 Hinweise zu den Berechnungsergebnissen

- Die hier dargestellten Berechnungen wurden mit dem Programm WindPRO, Modul SHADOW durchgeführt. Die einzelnen Einstellungsparameter sind den Ergebnissen im Anhang zu entnehmen. Fehler, die durch das Programm verursacht wurden (z. B. falsch implementierte Formeln oder ähnliches) und vom Verfasser nicht zu überprüfen sind, können zu schwerwiegenden Fehlern bei den Ergebnissen führen. Hierfür wird keine Haftung übernommen.
- Anzumerken an dieser Stelle ist, dass der vorliegende Bericht keine Vorlage hinsichtlich der gewählten Immissionsorte für eine Programmierung der Schattenabschaltautomatik bildet, da es sich hierbei um eine worst-case-Analyse handelt, die die Immissionsorte mit der höchsten Schattenbelastung berücksichtigt.
- Es ist zu beachten, dass die durchgeführte Berechnung eine worst-case Analyse darstellt. Auch bei Annahme von sichtverdeckenden Hindernissen bei vorliegenden Daten ist rechnerisch eine kritische Belastung an den Immissionsorten auffällig geworden. Aufgrund der Annahmen für eine astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer wurden die obigen Beschattungszeiten festgestellt. Die tatsächliche Belastung fällt höchstwahrscheinlich geringer aus. Um dies festzustellen, ist eine Nachberechnung mit einer meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungseinstellung möglich, jedoch würde diese die festgestellten Überschreitungen bzgl. der Schattenstunden pro Tag nicht beeinflussen
- Die vorgegebene Konfiguration ist demnach nur unter Betrieb mittels einer korrekt eingestellten Schattenabschaltautomatik genehmigungsfähig. Die Einstellungen der Schattenabschaltautomatik sowie der Nachweis der Abschaltung sind entsprechend durchzuführen (und sind nicht Bestandteil dieser Untersuchung).
- Im näheren Umfeld des geplanten Windparks befinden sich bestehende Windparks. Diese wurden, soweit relevant, in den Berechnungen als Vorbelastung berücksichtigt und als Ergebnisse wiedergegeben, sind allerdings nicht Bestandteil der weiteren Untersuchung.
- Nach aktueller Kenntnislage werden auf Basis der aktuellen amtlichen Kartenwerke und Luftbilder [17] für die Zusatzbelastung relevante Immissionsorte ermittelt und werden unter konservativen Annahmen in das Berechnungsmodell übernommen. Entsprechend sind Aussagen im Zusammenhang mit der Vorbelastung nur eingeschränkt aussagekräftig.



Industrie Service

Haftungsausschluss

Der vorliegende Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen und nach allgemeinen Regeln der Technik angefertigt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass das durch den Auftraggeber bzw. Dritte zur Verfügung gestellte Material (Schriften, Aufzeichnungen, Daten, Diagramme, etc.) von der TÜV Süd IS nicht auf Richtigkeit geprüft werden konnte, daher hierfür keine Fehlerfreiheit garantiert und keine Haftung übernommen werden kann.

Die ermittelten Ergebnisse sind nur im Kontext mit dem gesamten Bericht und unter besonderer Berücksichtigung der Hinweise zu den Ergebnissen zu verstehen.

Es soll zudem darauf hingewiesen werden, dass alle prognostizierte Werte im Bereich der Windenergienutzung sehr hohen Unsicherheiten unterliegen, da modellarische Berechnungen und entsprechende Parametrisierungen unter Umständen erhebliche Abweichungen zu realen Werten oder weiteren Modellergebnissen aufzeigen können.

Des Weiteren kann nicht gewährleistet werden, dass die anlagenspezifischen Angaben und Daten des Herstellers (z.B. Leistungskennlinie, Schallpegel, Standsicherheitswerte, Schubbeiwerte) eingehalten werden. Hierzu sollte ein geeigneter und wirksamer Garantievertrag abgeschlossen werden.

Zukünftige Änderungen (z.B. Umgebungsbedingungen, Anlagenparametrisierung, Klimatologische Bedingungen), können sich auf das Ergebnis auswirken und konnten u.U. nicht berücksichtigt werden.

Jährliche Schwankungen des Klimas können von den vorliegenden langjährigen ermittelten Prognosewerten erheblich bis sehr stark abweichen und sollten berücksichtigt werden.

Der vorliegende Bericht entspricht dem Charakter einer Prognose mit den zusätzlichen, im Kontext stehenden Angaben zu den Unsicherheiten.

Für eine auszugsweise Vervielfältigung wird keine Haftung oder Gewähr für die Prognosewerte übernommen.



4 Literaturverzeichnis

- [1] Länderausschuss für Immissionsschutz: Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen Aktualisierung 2019, Stand 23.01.2020
- [2] Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Psychologie: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen – Untersuchungsbericht Feldstudie und Laborpilotstudie, Juni 2000
- [3] EMD International A/S; WindPro 3.3 in Verbindung mit WindPRO SHADOW Handbuch; online unter http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Handbuch_SHA-DOW, Stand 13.12.2018
- [4] TÜV SÜD Industrie Service GmbH, AN-WG-2101-022-BW, 20.01.2021
- [5] Gemeinde Fuchstal, Herr Erwin Karg, Beauftragung der Schallprognose Fuchstal II, 05.02.2021
- [6] TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Michaela Stark, Checkliste Standortbesichtigung: Fuchstal vom 21.04.2015
- [7] Ingenieurbüro Sing GmbH, Frau Sarah Spengler, Eingangsdaten für die Schattenwurfprognose Fuchstal II: Koordinaten des geplanten Windparks Fuchstal II sowie Koordinaten des bestehenden Windparks Fuchstal I, per E-Mail am 20.11.2018
- [8] Ingenieurbüro Sing GmbH, Herr Simon Maier, Eingangsdaten für die Schattenwurfprognose Fuchstal II: Geländehöhe der nächstgelegenen Vermessungspunkte für die geplanten Anlagen, per E-Mail am 20.11.2018
- [9] Ingenieurbüro Sing GmbH, Herr Simon Maier, Eingangsdaten für die Schattenwurfprognose Fuchstal II: Änderung des Anlagentyps, per E-Mail am 03.04.2019
- [10] TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Martin Unger, Übermittlung des Beschattungsreichs zur Abstimmung der Immissionsorte, per E-Mail am 17.04.2019
- [11] Ingenieurbüro Sing GmbH, Herr Simon Maier, Abstimmung der Immissionsorte, per E-Mail am 13.12.2018
- [12] Ingenieurbüro Sing GmbH, Herr Simon Maier, Fotodokumentation der Immissionsorte, per E-Mail am 18.04.2019
- [13] Ingenieurbüro Sing GmbH, Herr Simon Maier, Informationen zur Blattgeometrie der Zusatzbelastung, per E-Mail am 01.04.2019
- [14] AAWCS-006: Berechnung der Schattenwurfimmission. QM Arbeitsanweisung der Abteilung Wind Service Center, Rev. 6
- [15] Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern, Amtliche topographische Karten – Digitale Ortskarte 1:10'000, Ausgabe 2013, 2013
- [16] Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern, Digitales Geländemodell DGM25, 2013
- [17] <http://geoportal.bayern.de>, Stand 11.12.2018/05.04.2019
- [18] Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz?l=down_topplus_open, Stand 24.08.2021



5 Anhang

5.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Einheit	Bedeutung
A	[m/s]	Skalenparameter der Weibullverteilung
b	[-]	Böe
BIN	[-]	Binäre Intervall-Schachtelung
cm	[-]	Zentimeter
c_p	[-]	Leistungsbeiwert
c_t	[-]	Schubbeiwert
D	[m]	Rotordurchmesser
E	[MWh]	Energie, Jahresenergie
E_f	[kWh/m ² /a]	Energiefluss, Mittlere Energiedichte
frei	[-]	freie Anströmungsbedingungen
h	[-]	hour, Stunde
HEP	[-]	Horizontale Extrapolation
hi	[%]	Häufigkeit im Intervall i
HW	[-]	Hochwert
i	[-]	Intervall
I	[-]	Turbulenz, Turbulenzintensität
IEC	[-]	International Electrotechnical Commission
IO, IP	[-]	Immissionsort, Immissionspunkt
J	[-]	Jahr
k	[-]	Formparameter der Weibullverteilung
LK	[-]	Leistungskennlinie
LZK	[-]	Langzeitklima
min	[-]	minute, Minute
Mode	[-]	Modus, Einstellung
N	[-]	Nord, nördlich
NH	[m]	Nabenhöhe
NN	[-]	Normal Null
O	[-]	Ost, östlich
P	[kW]	Leistung
P_f	[W/m ²]	Mittlere Leistungsdichte, Leistungsfluss
R	[m]	Rotorradius
RW	[-]	Rechtswert
s	[-]	second, Sekunde
S	[-]	Süd, südlich
Sek, sec	[deg]	Windrichtungssektor
SN	[-]	Seriennummer
U	[-]	Unsicherheit
v	[m/s]	Windgeschwindigkeit
VEP	[-]	Vertikale Extrapolation
W	[-]	West, westlich
wake	[-]	Nachlaufströmung
WEA	[-]	Windenergieanlage
x	[-]	Entfernung
r	[kg/m ³]	Luftdichte
s	[m/s]	Standardabweichung
h	[-]	Wirkungsgrad, Parkwirkungsgrad



5.2 Standortbesichtigung und notwendige Begutachtungen

Den Ausgangspunkt der Berechnungen bildet eine Standortbesichtigung des geplanten Windparkgeländes sowie der betreffenden Immissionsorte. Informationen über die zu berücksichtigenden Immissionsorte können z. B. durch den Auftraggeber oder die zuständige Genehmigungsbehörde erfolgen.

5.2.1 Begutachtung von Immissionsorten

Die Standortbesichtigung und Begutachtung eines Immissionsortes dient zur Bestätigung der Lokalisierung des maßgeblichen Standortes des Immissionsortes, der Aufnahme der Beschaffenheit des Ortes hinsichtlich möglicher sichtverdeckender Hindernisse sowie der Kartierung und Aufnahme für das Modell notwendiger immissionsschutzrechtlich bedeutsamer Flächen (Fenster, Tür mit Glaseinsatz, Wintergarten, Terrasse, Balkon).

Der Standort des Immissionsortes wird zunächst lokalisiert und vom Objekt selbst werden, soweit möglich, Fotos aufgenommen und ein Panorama zur Bestimmung möglicher Hindernisse durchgeführt.

Die Besichtigung und Kartierung der Immissionspunkte auf dem Grundstück ist nur unter Freigabe durch einen Berechtigten möglich. Da dies in der Regel nicht möglich ist, wird die relevante Fassade des Objektes bzw. immissionsschutzrechtlich bedeutsame Flächen auf dem Grundstück indirekt aufgenommen.

Alle Daten werden in ein standardisiertes Protokoll zur späteren Verarbeitung eingetragen. Auf Grundlage der erhaltenen Informationen erfolgt eine gutachterliche Bewertung und Berücksichtigung innerhalb des Modells. Bei der Standortbesichtigung und Begutachtung werden folgende Methoden und Prüfungen angewendet:

- Feststellung bzw. Plausibilisierung der Koordinaten des Objektes mittels GNSS – GPS
- Aufnahme von geokodierten Panorama- Fotos zur Dokumentation der Umgebung
- Kartierung der unmittelbaren Umgebung zur Aufnahme von Hindernissen
- Anfertigung von Detailfotos der einzelnen Objekte


5.2.2 Begutachtungen von vorhandenen nahe liegenden Windkraftanlagen

Die Begutachtung und Standortbesichtigung von in der Nähe des Standortes gelegenen Windkraftanlagen dient zur Überprüfung und Bestätigung von vorliegenden Daten und Informationen über die Anlagen. Dabei werden die Standorte genau lokalisiert und der Typ der Windenergieanlage oder des Windparks festgestellt. In näherer Umgebung wird die Landnutzung und Orographie aufgenommen. Alle Daten werden in ein standardisiertes Protokoll zur späteren Verarbeitung eingetragen.

Bei der Standortbesichtigung einer Windkraftanlage oder eines Windparks kommen folgende Methoden zum Einsatz:

- Feststellung der Koordinaten des Standortes bzw. der genauen Standorte durch GNSS – GPS
- Fotografische Aufnahme der Anlage bzw. der Anlagen sowie eines Panoramas

5.2.3 Panorama-Fotos am Standort des Windparks

Nord		Nordost	
			
Ost		Südost	
			
Süd		Südwest	
			
West		Nordwest	
			



Industrie Service

5.3 Detaillierte Berechnungsergebnisse

Auf den folgenden Seiten ist ein Auszug der Ergebnisse der Modellberechnung angegeben.

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

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) [HOHENPEISSENBERG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
3.08	3.68	4.32	5.16	6.26	6.48	7.36	6.97	5.79	4.40	3.17	2.76

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:

MCP LT - MCP Session (4) ERA5 - [Regression] (8)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
305	423	862	942	403	301	260	617	2'252	1'189	480	297	8'333

Startwindgeschwindigkeit 3.0m/s

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: map_h00.map (1)

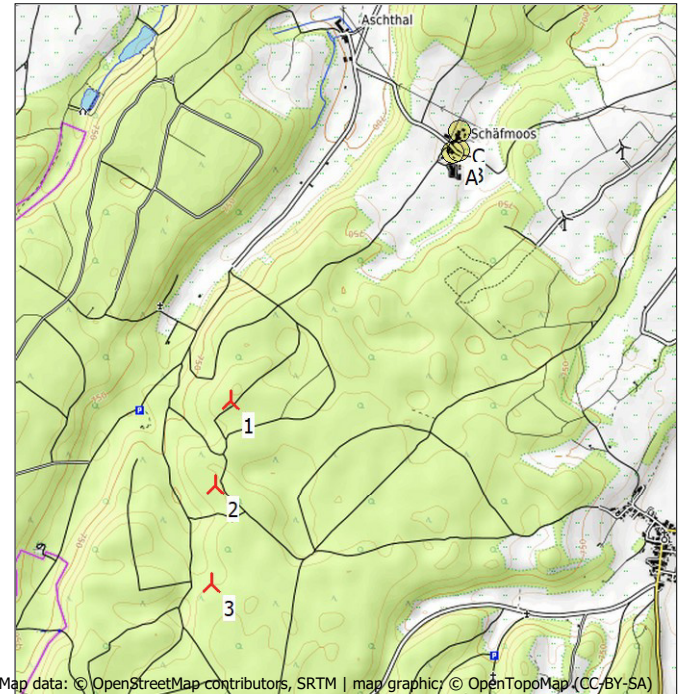
Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m

Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4



Map data: © OpenStreetMap contributors, SRTM | map graphic: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Maßstab 1:40'000

Neue WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	4°41'0486	5°30'6983	751.5	WEA01	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5'500	5'500	160.0	166.6	1'777	9.4
2	4°41'0397	5°30'6534	755.0	WEA02	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5'500	5'500	160.0	166.6	1'777	9.4
3	4°41'0370	5°30'6010	760.0	WEA03	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5'500	5'500	160.0	166.6	1'777	9.4

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]
A	Schäfermoos 2	4°41'1689	5°30'8280	723.3	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	Schäfermoos 3	4°41'1722	5°30'8291	720.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	Schäfermoos 1	4°41'1728	5°30'8394	718.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	Schäfermoos 2	11:02	40	0:21	2:43	
B	Schäfermoos 3	0:00	0	0:00	0:00	
C	Schäfermoos 1	0:00	0	0:00	0:00	

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	WEA01	11:02	2:43
2	WEA02	0:00	0:00
3	WEA03	0:00	0:00

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:54/3.3.274

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: A - Schäfmoos 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HOHENPEISSENBERG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
3.08	3.68	4.32	5.16	6.26	6.48	7.36	6.97	5.79	4.40	3.17	2.76

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
305	423	862	942	403	301	260	617	2'252	1'189	480	297	8'333

Startwindgeschwindigkeit 3.0m/s

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07 16:34 18	15:18 (1) 15:36 (1) 17:16	07:00 18:00 19:46	06:58 19:46 20:29	06:01 20:29 21:07	05:23 21:07 21:20	05:22 21:20 20:54	05:52 20:54 20:00	06:34 20:00 18:59	07:15 17:01 16:27		
2	08:07 16:35 17	15:19 (1) 15:36 (1) 17:18	06:58 18:02 19:47	06:56 19:47 20:30	05:59 20:30 21:08	05:22 21:08 21:20	05:52 21:20 20:53	05:54 20:53 19:58	06:35 18:56 17:16	07:02 16:59 16:27	3	15:12 (1) 15:15 (1) 15:10 (1)
3	08:07 16:36 17	15:20 (1) 15:37 (1) 17:19	06:56 18:03 19:49	06:54 19:49 20:32	05:58 20:32 21:09	05:22 21:09 21:20	05:53 21:20 20:51	05:55 20:51 19:56	06:37 18:54 17:19	07:18 16:57 16:26	8	15:18 (1) 15:19 (1) 15:10 (1)
4	08:07 16:37 16	15:20 (1) 15:36 (1) 17:21	06:54 18:05 19:50	06:52 19:50 20:33	05:56 20:33 21:10	05:21 21:10 21:19	05:56 21:19 20:50	06:38 19:54 18:52	07:19 16:56 16:26	07:05 16:56 16:26	10	15:19 (1) 15:19 (1) 15:09 (1)
5	08:07 16:38 15	15:21 (1) 15:36 (1) 17:23	06:52 18:06 19:52	06:50 19:52 20:34	05:55 20:34 21:11	05:21 21:11 21:19	05:54 21:19 20:48	05:58 20:48 19:52	06:39 18:50 16:54	07:21 16:54 16:26	12	15:21 (1) 15:21 (1) 15:08 (1)
6	08:06 16:40 14	15:22 (1) 15:36 (1) 17:24	06:50 18:08 19:53	06:48 19:53 20:36	05:53 20:36 21:12	05:20 21:12 21:18	05:25 21:18 20:47	05:59 20:47 19:50	06:41 18:48 16:53	07:22 16:53 16:25	14	15:22 (1) 15:22 (1) 15:08 (1)
7	08:06 16:41 12	15:24 (1) 15:36 (1) 17:26	06:48 18:09 19:55	06:46 19:55 20:37	05:51 20:37 21:13	05:20 21:13 21:18	06:00 21:18 20:45	06:42 19:48 18:46	07:23 16:52 16:25	07:10 16:52 16:25	15	15:23 (1) 15:23 (1) 15:08 (1)
8	08:06 16:42 10	15:25 (1) 15:35 (1) 17:27	06:46 18:11 19:56	06:44 19:56 20:39	05:50 20:39 21:13	05:19 21:13 21:18	06:02 21:18 20:44	06:02 19:46 18:44	06:43 18:44 16:50	07:25 16:50 16:25	16	15:24 (1) 15:24 (1) 15:08 (1)
9	08:06 16:43 8	15:27 (1) 15:35 (1) 17:29	06:44 18:12 19:57	06:42 19:57 20:40	05:48 20:40 21:14	05:19 21:14 21:17	06:03 21:17 20:42	06:45 19:44 18:42	07:26 16:49 16:25	07:13 16:49 16:25	17	15:25 (1) 15:25 (1) 15:08 (1)
10	08:05 16:44 3	15:29 (1) 15:32 (1) 17:31	06:42 18:14 19:59	06:40 19:59 20:41	05:47 20:41 21:15	05:19 21:15 21:16	06:04 20:40 19:42	06:46 18:40 16:47	07:28 16:47 16:24	07:14 16:47 16:24	17	15:25 (1) 15:25 (1) 15:08 (1)
11	08:05 16:46 12	15:32 (1) 17:32 18:15	06:40 18:15 19:59	06:38 19:59 20:43	05:46 20:43 21:15	05:18 21:15 21:16	06:06 20:39 19:40	06:48 18:38 16:46	07:29 16:46 16:24	07:16 16:46 16:24	18	15:26 (1) 15:26 (1) 15:08 (1)
12	08:04 16:47 13	17:32 17:34 18:17	18:15 18:17 19:59	20:00 20:02 20:44	20:43 20:44 21:16	21:15 21:16 21:15	21:16 20:37 19:38	19:40 18:37 16:45	18:38 16:45 16:24	16:46 16:45 16:24	19	15:27 (1) 15:27 (1) 15:08 (1)
13	08:04 16:48 14	17:34 17:35 18:18	18:17 18:18 19:59	20:02 20:03 20:45	20:44 20:45 21:17	21:15 21:16 21:14	20:37 19:36 18:35	19:38 18:35 16:43	18:37 16:43 16:24	16:45 16:43 16:24	20	15:28 (1) 15:28 (1) 15:09 (1)
14	08:03 16:49 15	17:35 17:37 18:20	18:18 18:20 19:59	20:03 20:05 20:47	20:45 20:47 21:17	21:14 21:14 21:14	20:35 20:34 19:34	19:36 18:33 16:42	18:35 16:42 16:25	16:43 16:25 16:25	19	15:28 (1) 15:28 (1) 15:09 (1)
15	08:03 16:51 16	17:37 17:39 18:22	18:20 18:22 19:59	20:05 20:06 20:48	20:47 20:48 21:18	21:14 21:13 21:13	20:34 20:32 19:32	19:34 18:31 16:41	18:33 16:41 16:25	16:42 16:25 16:25	20	15:29 (1) 15:29 (1) 15:09 (1)
16	08:02 16:52 17	17:39 17:40 18:23	18:22 18:23 19:59	20:06 20:08 20:50	20:48 20:49 21:19	21:13 21:12 21:11	20:32 20:30 20:28	19:32 19:30 18:29	18:31 18:29 16:40	16:41 16:40 16:25	20	15:29 (1) 15:29 (1) 15:10 (1)
17	08:01 16:54 18	17:41 17:42 18:24	18:23 18:24 19:59	20:08 20:09 20:50	20:49 20:50 21:19	21:12 21:11 21:10	20:30 20:28 20:15	19:30 18:27 16:57	18:29 16:39 16:26	16:40 16:25 16:25	20	15:30 (1) 15:30 (1) 15:10 (1)
18	08:01 16:55 19	17:43 17:44 18:26	18:24 18:26 19:59	20:09 20:10 20:51	20:50 20:51 21:19	21:11 21:10 21:09	20:28 20:15 20:16	19:27 16:57 16:58	18:27 16:39 16:26	16:39 16:26 16:25	21	15:31 (1) 15:31 (1) 15:10 (1)
19	08:00 16:56 20	17:45 17:46 18:27	18:26 18:27 19:59	20:10 20:11 20:52	20:51 20:52 21:19	21:10 21:09 21:09	20:15 20:16 20:25	19:25 16:58 16:58	18:25 16:37 16:26	16:38 16:26 16:25	21	15:31 (1) 15:31 (1) 15:11 (1)
20	07:59 16:58 21	17:47 17:48 18:29	18:27 18:29 19:59	20:11 20:12 20:54	20:52 20:54 21:20	21:08 21:08 21:08	20:23 20:23 20:23	19:21 18:21 16:36	18:21 16:36 16:26	16:36 16:26 16:26	21	15:32 (1) 15:32 (1) 15:12 (1)
21	07:58 16:59 22	17:48 17:49 18:30	18:28 18:30 19:59	20:12 20:13 20:55	20:53 20:55 21:20	21:09 21:07 21:07	20:25 20:21 20:21	19:23 18:19 16:35	18:23 16:35 16:26	16:37 16:26 16:26	20	15:32 (1) 15:32 (1) 15:12 (1)
22	07:57 17:01 23	17:49 17:50 18:32	18:29 18:32 19:59	20:13 20:16 20:57	20:54 20:57 21:20	21:08 21:06 21:06	20:23 20:19 20:19	19:21 18:18 16:34	18:21 16:34 16:27	16:36 16:27 16:27	20	15:32 (1) 15:32 (1) 15:12 (1)
23	07:56 17:02 24	17:51 17:52 18:33	18:30 18:33 19:59	20:14 20:18 20:58	20:55 20:58 21:20	21:07 21:05 21:05	20:21 20:17 20:17	19:19 18:16 16:33	18:19 16:33 16:27	16:35 16:27 16:27	20	15:32 (1) 15:32 (1) 15:13 (1)
24	07:55 17:04 25	17:53 17:54 18:34	18:33 18:34 19:59	20:15 20:19 20:59	20:56 20:59 21:20	21:06 21:04 21:04	20:20 20:16 20:16	19:17 18:14 16:32	18:17 16:32 16:28	16:34 16:28 16:28	21	15:33 (1) 15:33 (1) 15:13 (1)
25	07:54 17:05 26	17:55 17:56 18:35	18:34 18:36 19:59	20:16 20:20 21:00	20:57 20:58 21:20	21:05 21:03 21:03	20:19 20:14 20:14	19:17 18:11 16:31	18:17 16:31 16:29	16:34 16:29 16:29	21	15:34 (1) 15:34 (1) 15:13 (1)
26	07:53 17:07 27	17:57 17:58 18:36	18:35 18:37 19:59	20:17 20:21 21:01	20:58 21:01 21:20	21:04 21:02 21:02	20:18 20:12 20:12	19:17 18:09 16:30	18:17 16:30 16:29	16:34 16:29 16:29	21	15:34 (1) 15:34 (1) 15:15 (1)
27	07:52 17:08 28	17:59 18:00 18:37	18:36 18:39 19:59	20:18 20:22 21:02	20:59 21:02 21:20	21:05 21:01 21:01	20:17 20:10 20:10	19:15 18:07 16:30	18:16 16:30 16:29	16:33 16:29 16:29	20	15:35 (1) 15:35 (1) 15:15 (1)
28	07:51 17:10 29	18:00 18:01 18:38	18:37 18:40 19:59	20:19 20:23 21:03	20:59 21:03 21:20	21:06 21:02 21:02	20:16 20:10 20:10	19:13 18:07 16:31	18:14 16:31 16:29	16:32 16:29 16:29	21	15:34 (1) 15:34 (1) 15:16 (1)
29	07:50 17:11 30	18:02 18:03 18:40	18:38 18:41 19:59	20:20 20:24 21:04	20:59 21:04 21:20	21:07 21:03 21:03	20:17 20:11 20:11	19:15 18:07 16:32	18:16 16:32 16:29	16:33 16:29 16:29	20	15:35 (1) 15:35 (1) 15:16 (1)
30	07:48 17:13 31	18:04 18:05 18:41	18:39 18:42 19:59	20:21 20:25 21:05	20:59 21:05 21:20	21:08 21:04 21:04	20:18 20:12 20:12	19:17 18:09 16:33	18:17 16:33 16:30	16:34 16:30 16:30	19	15:36 (1) 15:36 (1) 15:17 (1)
31	07:47 17:15 Sonneneinstunden	18:06 18:07 275	18:40 18:43 286	20:22 20:26 409	20:59 21:06 469	21:09 21:05 479	20:19 20:13 484	20:19 20:12 443	19:17 18:09 378	18:07 16:33 337	16:30 16:29 280	15:36 (1) 15:36 (1) 532
	astr.max.mögl.Beschattung	130										532
	Red.Sonneneinstrahlung	0.35										0.33
	Reduktion Betriebsdauer	0.95										0.95
	Reduktion Windrichtung	0.79										0.79
	Gesamte Reduktion	0.26										0.24
	Met.wahrsch.Beschattung	34										130

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbHLudwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:54/3.3.274

SHADOW - Kalender**Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: B - Schäfmoos 3****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HOHENPEISENBERG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
3.08	3.68	4.32	5.16	6.26	6.48	7.36	6.97	5.79	4.40	3.17	2.76

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
305	423	862	942	403	301	260	617	2'252	1'189	480	297	8'333

Startwindgeschwindigkeit 3.0m/s

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07 16:34	07:46 17:16	07:00 18:00	06:58 19:46	06:01 20:29	05:23 21:07	05:22 21:20	05:52 20:54	06:34 20:00	07:15 18:59	07:01 17:01	07:44 16:27
2	08:07 16:35	07:45 17:18	06:58 18:02	06:56 19:47	05:59 20:30	05:22 21:08	05:22 21:20	05:54 20:53	06:35 19:58	07:16 18:56	07:02 16:59	07:46 16:27
3	08:07 16:36	07:43 17:19	06:56 18:03	06:54 19:49	05:58 20:32	05:22 21:09	05:23 21:20	05:55 20:51	06:37 19:56	07:18 18:54	07:04 16:57	07:47 16:26
4	08:07 16:37	07:42 17:21	06:54 18:05	06:52 19:50	05:56 20:33	05:21 21:10	05:23 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54	07:19 18:52	07:05 16:56	07:48 16:26
5	08:07 16:38	07:41 17:23	06:52 18:06	06:50 19:52	05:55 20:34	05:21 21:11	05:24 21:19	05:58 20:48	06:39 19:52	07:21 18:50	07:07 16:54	07:49 16:26
6	08:06 16:40	07:39 17:24	06:50 18:08	06:48 19:53	05:53 20:36	05:20 21:12	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 19:50	07:22 18:48	07:08 16:53	07:50 16:25
7	08:06 16:41	07:38 17:26	06:48 18:09	06:46 19:55	05:51 20:37	05:20 21:13	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 19:48	07:23 18:46	07:10 16:52	07:52 16:25
8	08:06 16:42	07:36 17:27	06:46 18:11	06:44 19:56	05:50 20:39	05:19 21:13	05:26 21:18	06:02 20:44	06:43 19:46	07:25 18:44	07:11 16:50	07:53 16:25
9	08:06 16:43	07:35 17:29	06:44 18:12	06:42 19:57	05:48 20:40	05:19 21:14	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 19:44	07:26 18:42	07:13 16:49	07:54 16:25
10	08:05 16:44	07:33 17:31	06:42 18:14	06:40 19:59	05:47 20:41	05:19 21:15	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 19:42	07:28 18:40	07:14 16:47	07:55 16:24
11	08:05 16:46	07:32 17:32	06:40 18:15	06:38 20:00	05:46 20:43	05:18 21:15	05:29 21:16	06:06 20:39	06:48 19:40	07:29 18:38	07:16 16:46	07:56 16:24
12	08:04 16:47	07:30 17:34	06:38 18:17	06:36 20:02	05:44 20:44	05:18 21:16	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 19:38	07:31 18:37	07:17 16:45	07:57 16:24
13	08:04 16:48	07:28 17:35	06:36 18:18	06:34 20:03	05:43 20:45	05:18 21:17	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 19:36	07:32 18:35	07:19 16:43	07:58 16:24
14	08:03 16:49	07:27 17:37	06:34 18:20	06:32 20:05	05:41 20:47	05:18 21:17	05:32 21:14	06:10 20:34	06:52 19:34	07:34 18:33	07:20 16:42	07:58 16:25
15	08:03 16:51	07:25 17:39	06:32 18:21	06:30 20:06	05:40 20:48	05:18 21:18	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 19:32	07:35 18:31	07:22 16:41	07:59 16:25
16	08:02 16:52	07:23 17:40	06:30 18:23	06:28 20:08	05:39 20:49	05:17 21:18	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 19:30	07:36 18:29	07:23 16:40	08:00 16:25
17	08:01 16:54	07:22 17:42	06:28 18:24	06:26 20:09	05:38 20:50	05:17 21:19	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 19:27	07:38 18:27	07:25 16:39	08:01 16:25
18	08:00 16:55	07:20 17:43	06:26 18:26	06:24 20:10	05:36 20:52	05:17 21:19	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 19:25	07:39 18:25	07:26 16:38	08:02 16:25
19	08:00 16:56	07:18 17:45	06:24 18:27	06:22 20:12	05:35 20:53	05:18 21:19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:58 19:23	07:41 18:23	07:28 16:37	08:02 16:26
20	07:59 16:58	07:17 17:46	06:22 18:29	06:20 20:13	05:34 20:54	05:18 21:20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 19:21	07:42 18:21	07:29 16:36	08:03 16:26
21	07:58 16:59	07:15 17:48	06:20 18:30	06:19 20:15	05:33 20:55	05:18 21:20	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 19:19	07:44 18:19	07:31 16:35	08:03 16:26
22	07:57 17:01	07:13 17:50	06:18 18:32	06:17 20:16	05:32 20:57	05:18 21:20	05:40 21:06	06:20 20:19	07:03 19:17	07:45 18:18	07:32 16:34	08:04 16:27
23	07:56 17:02	07:11 17:51	06:16 18:33	06:15 20:17	05:31 20:58	05:18 21:20	05:41 21:05	06:22 20:17	07:04 19:15	07:47 18:16	07:34 16:33	08:04 16:27
24	07:55 17:04	07:09 17:53	06:14 18:34	06:13 20:19	05:30 20:59	05:19 21:20	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 19:13	07:48 18:14	07:35 16:32	08:05 16:28
25	07:54 17:05	07:08 17:54	06:12 18:36	06:11 20:20	05:29 21:00	05:19 21:20	05:44 21:03	06:24 20:14	07:07 19:11	07:50 17:12	07:36 16:31	08:05 16:29
26	07:53 17:07	07:06 17:56	06:10 18:37	06:10 20:22	05:28 21:01	05:19 21:20	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 19:09	07:51 17:11	07:38 16:30	08:06 16:29
27	07:52 17:08	07:04 17:57	06:08 18:39	06:08 20:23	05:27 21:02	05:20 21:20	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 19:07	07:53 17:09	07:39 16:30	08:06 16:30
28	07:51 17:10	07:02 17:59	06:06 18:40	06:06 20:25	05:26 21:03	05:20 21:20	05:47 20:59	06:29 20:08	07:11 19:05	07:54 17:07	07:41 16:29	08:06 16:31
29	07:50 17:11		07:04 19:42	06:04 20:26	05:25 21:04	05:20 21:20	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 19:03	07:56 17:06	07:42 16:28	08:06 16:32
30	07:48 17:13		07:02 19:43	06:03 20:27	05:24 21:05	05:21 21:20	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 19:01	07:57 17:04	07:43 16:28	08:07 16:32
31	07:47 17:15		07:00 19:45		05:24 21:06		05:51 20:55	06:33 20:02		06:59 17:02		08:07 16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	484	443	378	337	280	263
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbHLudwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:54/3.3.274

SHADOW - Kalender**Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: C - Schäfmoos 1****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HOHENPEISENBERG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
3.08	3.68	4.32	5.16	6.26	6.48	7.36	6.97	5.79	4.40	3.17	2.76

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
305	423	862	942	403	301	260	617	2'252	1'189	480	297	8'333

Startwindgeschwindigkeit 3.0m/s

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07 16:34	07:46 17:16	07:00 18:00	06:58 19:46	06:01 20:29	05:23 21:07	05:22 21:20	05:52 20:54	06:34 20:00	07:15 18:59	07:01 17:01	07:44 16:27
2	08:07 16:35	07:45 17:18	06:58 18:02	06:56 19:47	05:59 20:30	05:22 21:08	05:22 21:20	05:54 20:53	06:35 19:58	07:16 18:56	07:02 16:59	07:46 16:27
3	08:07 16:36	07:43 17:19	06:56 18:03	06:54 19:49	05:58 20:32	05:22 21:09	05:23 21:20	05:55 20:51	06:37 19:56	07:18 18:54	07:04 16:57	07:47 16:26
4	08:07 16:37	07:42 17:21	06:54 18:05	06:52 19:50	05:56 20:33	05:21 21:10	05:23 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54	07:19 18:52	07:05 16:56	07:48 16:26
5	08:07 16:38	07:41 17:23	06:52 18:06	06:50 19:52	05:55 20:34	05:21 21:11	05:24 21:19	05:58 20:48	06:39 19:52	07:21 18:50	07:07 16:54	07:49 16:26
6	08:06 16:40	07:39 17:24	06:50 18:08	06:48 19:53	05:53 20:36	05:20 21:12	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 19:50	07:22 18:48	07:08 16:53	07:50 16:25
7	08:06 16:41	07:38 17:26	06:48 18:09	06:46 19:55	05:51 20:37	05:20 21:13	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 19:48	07:23 18:46	07:10 16:52	07:52 16:25
8	08:06 16:42	07:36 17:27	06:46 18:11	06:44 19:56	05:50 20:39	05:19 21:13	05:26 21:18	06:02 20:44	06:43 19:46	07:25 18:44	07:11 16:50	07:53 16:25
9	08:06 16:43	07:35 17:29	06:44 18:12	06:42 19:57	05:48 20:40	05:19 21:14	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 19:44	07:26 18:42	07:13 16:49	07:54 16:25
10	08:05 16:44	07:33 17:31	06:42 18:14	06:40 19:59	05:47 20:41	05:19 21:15	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 19:42	07:28 18:40	07:14 16:47	07:55 16:24
11	08:05 16:46	07:32 17:32	06:40 18:15	06:38 20:00	05:46 20:43	05:18 21:15	05:29 21:16	06:06 20:39	06:48 19:40	07:29 18:38	07:16 16:46	07:56 16:24
12	08:04 16:47	07:30 17:34	06:38 18:17	06:36 20:02	05:44 20:44	05:18 21:16	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 19:38	07:31 18:36	07:17 16:45	07:57 16:24
13	08:04 16:48	07:28 17:35	06:36 18:18	06:34 20:03	05:43 20:45	05:18 21:17	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 19:36	07:32 18:35	07:19 16:43	07:58 16:24
14	08:03 16:49	07:27 17:37	06:34 18:20	06:32 20:05	05:41 20:47	05:18 21:17	05:32 21:14	06:10 20:34	06:52 19:34	07:34 18:33	07:20 16:42	07:58 16:25
15	08:03 16:51	07:25 17:39	06:32 18:21	06:30 20:06	05:40 20:48	05:18 21:18	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 19:32	07:35 18:31	07:22 16:41	07:59 16:25
16	08:02 16:52	07:23 17:40	06:30 18:23	06:28 20:08	05:39 20:49	05:17 21:18	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 19:30	07:36 18:29	07:23 16:40	08:00 16:25
17	08:01 16:54	07:22 17:42	06:28 18:24	06:26 20:09	05:38 20:50	05:17 21:19	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 19:27	07:38 18:27	07:25 16:39	08:01 16:25
18	08:01 16:55	07:20 17:43	06:26 18:26	06:24 20:10	05:36 20:52	05:17 21:19	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 19:25	07:39 18:25	07:26 16:38	08:02 16:25
19	08:00 16:56	07:18 17:45	06:24 18:27	06:22 20:12	05:35 20:53	05:18 21:19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:58 19:23	07:41 18:23	07:28 16:37	08:02 16:26
20	07:59 16:58	07:17 17:46	06:22 18:29	06:20 20:13	05:34 20:54	05:18 21:20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 19:21	07:42 18:21	07:29 16:36	08:03 16:26
21	07:58 16:59	07:15 17:48	06:20 18:30	06:19 20:15	05:33 20:55	05:18 21:20	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 19:19	07:44 18:19	07:31 16:35	08:03 16:26
22	07:57 17:01	07:13 17:50	06:18 18:32	06:17 20:16	05:32 20:57	05:18 21:20	05:40 21:06	06:20 20:19	07:03 19:17	07:45 18:18	07:32 16:34	08:04 16:27
23	07:56 17:02	07:11 17:51	06:16 18:33	06:15 20:18	05:31 20:58	05:18 21:20	05:41 21:05	06:22 20:17	07:04 19:15	07:47 18:16	07:34 16:33	08:04 16:27
24	07:55 17:04	07:09 17:53	06:14 18:34	06:13 20:19	05:30 20:59	05:19 21:20	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 19:13	07:48 18:14	07:35 16:32	08:05 16:28
25	07:54 17:05	07:08 17:54	06:12 18:36	06:11 20:20	05:29 21:00	05:19 21:20	05:44 21:03	06:24 20:14	07:07 19:11	07:50 17:12	07:36 16:31	08:05 16:29
26	07:53 17:07	07:06 17:56	06:10 18:37	06:10 20:22	05:28 21:01	05:19 21:20	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 19:09	07:51 17:11	07:38 16:30	08:06 16:29
27	07:52 17:08	07:04 17:57	06:08 18:39	06:08 20:23	05:27 21:02	05:20 21:20	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 19:07	07:53 17:09	07:39 16:30	08:06 16:30
28	07:51 17:10	07:02 17:59	06:06 18:40	06:06 20:25	05:26 21:03	05:20 21:20	05:47 20:59	06:29 20:08	07:11 19:05	07:54 17:07	07:41 16:29	08:06 16:31
29	07:50 17:11		07:04 19:42	06:04 20:26	05:25 21:04	05:20 21:20	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 19:03	07:56 17:05	07:42 16:28	08:06 16:32
30	07:48 17:13		07:02 19:43	06:03 20:27	05:24 21:05	05:21 21:20	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 19:01	07:57 17:04	07:43 16:28	08:07 16:32
31	07:47 17:15		07:00 19:45		05:24 21:06		05:51 20:55	06:33 20:02		07:59 17:02		08:07 16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	484	443	378	337	280	263
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

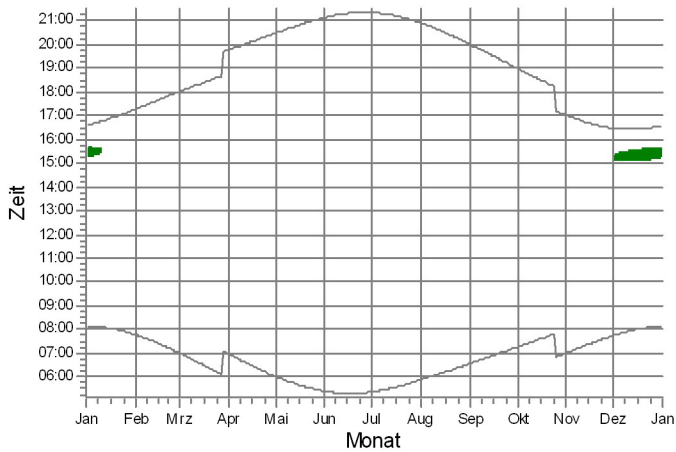
Berechnet:

20.05.2021 21:54/3.3.274

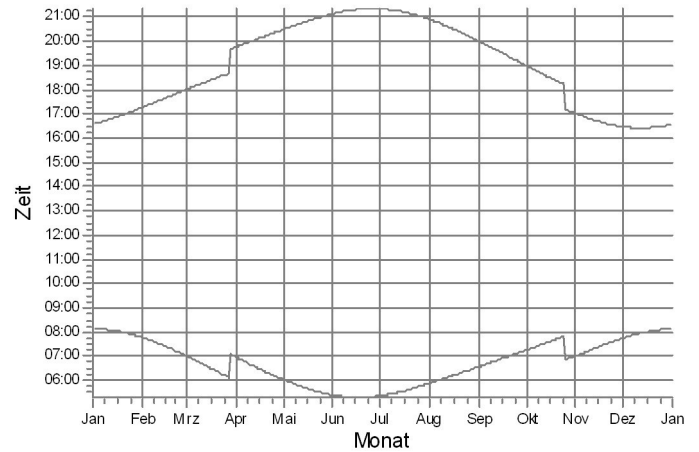
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung

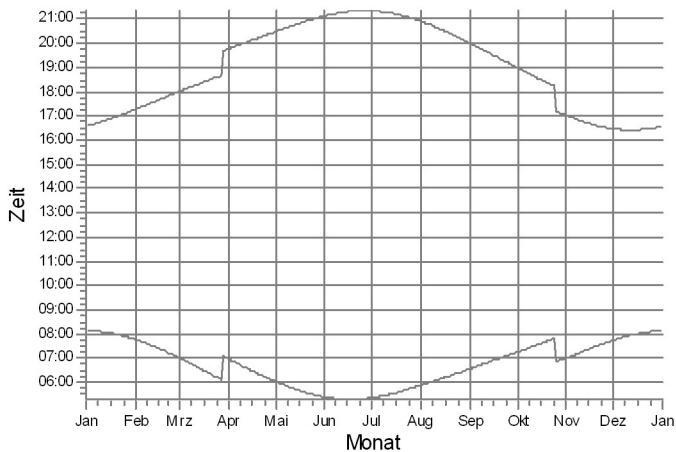
A: Schäfmoos 2



B: Schäfmoos 3



C: Schäfmoos 1



WEA

1: WEA01

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:54/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA**Berechnung: Zusatzbelastung WEA: 1 - WEA01****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HOHENPEISENBERG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
3.08	3.68	4.32	5.16	6.26	6.48	7.36	6.97	5.79	4.40	3.17	2.76

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
305	423	862	942	403	301	260	617	2'252	1'189	480	297	8'333

Startwindgeschwindigkeit 3.0m/s

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07 15:18-15:36/18 16:35	07:46 17:16 07:45 18:00	07:00 18:00 06:58 19:46	06:58 19:46 06:56 20:29	06:01 20:29 05:59 21:07	05:23 21:07 05:22 21:20	05:22 21:20 05:22 21:54	05:52 21:54 05:54 20:00	06:34 20:00 06:35 18:59	07:15 18:59 07:16 17:01	07:01 17:01 07:02 16:27	07:44 16:27
2	08:07 15:19-15:36/17 16:35	07:45 18:02 17:18	06:58 18:02 06:56 19:47	06:56 19:47 06:54 20:30	05:59 20:30 05:58 21:08	05:22 21:08 05:23 21:20	05:22 21:20 05:55 20:53	06:37 20:53 06:37 19:58	07:18 19:58 07:18 18:57	07:04 18:57 07:04 16:59	07:47 16:59 07:47 16:27	15:12-15:15/3
3	08:07 15:20-15:37/17 16:36	07:43 18:03 17:19	06:56 18:03 06:54 19:49	06:54 19:49 05:58 20:32	05:58 20:32 05:57 21:09	05:22 21:09 05:23 21:20	05:55 21:20 05:55 20:51	06:37 20:51 06:38 19:56	07:18 19:56 07:19 18:55	07:04 18:55 07:04 16:58	07:47 16:58 07:47 16:26	15:10-15:18/8
4	08:07 15:20-15:36/16 16:38	07:42 18:05 17:21	06:54 18:05 06:52 19:50	06:52 19:50 05:56 20:33	05:56 20:33 05:55 21:10	05:21 21:10 05:24 21:19	05:56 21:19 05:56 20:50	06:38 20:50 06:38 19:54	07:19 19:54 07:19 18:53	07:05 18:53 07:05 16:56	07:48 16:56 07:48 16:26	15:09-15:19/10
5	08:07 15:21-15:36/15 16:39	07:41 18:07 17:23	06:52 18:07 06:50 19:52	06:50 19:52 05:55 20:34	05:55 20:34 05:54 21:11	05:21 21:11 05:24 21:19	05:58 21:19 05:58 20:48	06:39 20:48 06:39 19:52	07:21 19:52 07:21 18:50	07:07 18:50 07:07 16:55	07:49 16:55 07:49 16:26	15:09-15:21/12
6	08:06 15:22-15:36/14 16:40	07:39 18:08 17:24	06:50 18:08 06:48 19:53	06:48 19:53 05:53 20:36	05:53 20:36 05:52 21:12	05:20 21:12 05:25 21:18	05:59 21:18 05:59 20:47	06:41 20:47 06:41 19:50	07:22 19:50 07:22 18:48	07:08 18:48 07:08 16:53	07:51 16:53 07:51 16:25	15:08-15:22/14
7	08:06 15:24-15:36/12 16:41	07:38 18:10 17:26	06:48 18:10 06:46 19:55	06:46 19:55 05:52 20:37	05:52 20:37 05:51 21:13	05:20 21:13 05:26 21:18	06:00 21:18 06:00 20:45	06:42 20:45 06:42 19:48	07:24 19:48 07:24 18:46	07:10 18:46 07:10 16:52	07:52 16:52 07:52 16:25	15:08-15:23/15
8	08:06 15:25-15:35/10 16:42	07:36 18:11 17:27	06:47 18:11 06:45 19:56	06:45 19:56 06:42 20:39	05:50 20:39 05:49 21:13	05:19 21:13 05:27 21:18	06:02 21:18 06:02 20:44	06:44 20:44 06:44 19:46	07:25 19:46 07:25 18:44	07:11 18:44 07:11 16:50	07:53 16:50 07:53 16:25	15:08-15:24/16
9	08:06 15:27-15:35/8 16:43	07:35 18:13 17:29	06:45 18:13 06:43 19:58	06:43 19:58 06:40 20:40	05:49 20:40 05:47 21:14	05:19 21:14 05:28 21:17	06:03 21:17 06:03 20:42	06:45 20:42 06:45 19:44	07:26 19:44 07:26 18:42	07:13 18:42 07:13 16:49	07:54 16:49 07:54 16:25	15:08-15:25/17
10	08:05 15:29-15:32/3 16:44	07:33 18:14 17:31	06:43 18:14 06:40 19:59	06:40 19:59 05:47 20:41	05:47 20:41 05:19 21:15	05:19 21:15 05:28 21:16	06:04 21:16 06:04 20:40	06:46 20:40 06:46 19:42	07:28 19:42 07:28 18:41	07:14 18:41 07:14 16:47	07:55 16:47 07:55 16:25	15:08-15:25/17
11	08:05 16:46 16:46	07:32 18:16 17:32	06:41 18:16 06:38 20:00	06:38 20:00 05:46 20:43	05:18 20:43 05:18 21:15	05:29 21:15 05:29 21:16	06:06 21:16 06:06 20:39	06:48 20:39 06:48 19:40	07:29 19:40 07:29 18:39	07:16 18:39 07:16 16:46	07:56 16:46 07:56 16:25	15:08-15:26/18
12	08:04 16:47 16:47	07:30 18:17 17:34	06:39 18:17 06:36 20:02	06:36 20:02 05:44 20:44	05:18 20:44 05:18 21:16	05:30 21:16 05:30 21:15	06:07 21:15 06:07 20:37	06:49 20:37 06:49 19:38	07:31 19:38 07:31 18:37	07:17 18:37 07:17 16:45	07:57 16:45 07:57 16:25	15:08-15:27/19
13	08:04 16:48 16:48	07:28 18:18 17:35	06:37 18:18 06:34 20:03	06:34 20:03 05:43 20:45	05:18 20:45 05:18 21:17	05:31 21:17 05:31 21:14	06:08 21:14 06:08 20:35	06:50 20:35 06:50 19:36	07:32 19:36 07:32 18:35	07:19 18:35 07:19 16:44	07:58 16:44 07:58 16:25	15:08-15:28/20
14	08:03 16:50 16:50	07:27 18:20 17:37	06:35 18:20 06:32 20:05	06:32 20:05 05:42 20:47	05:18 20:47 05:18 21:17	05:32 21:17 05:32 21:14	06:10 21:14 06:10 20:34	06:52 20:34 06:52 19:34	07:34 19:34 07:34 18:33	07:20 18:33 07:20 16:42	07:58 16:42 07:58 16:25	15:09-15:28/19
15	08:03 16:51 16:51	07:25 18:21 17:39	06:32 18:21 06:30 20:06	06:30 20:06 05:40 20:48	05:18 20:48 05:18 21:18	05:33 21:18 05:33 21:13	06:11 21:13 06:11 20:32	06:53 20:32 06:53 19:32	07:35 19:32 07:35 18:31	07:22 18:31 07:22 16:41	07:59 16:41 07:59 16:25	15:09-15:29/20
16	08:02 16:52 16:52	07:24 18:23 17:40	06:28 18:23 06:26 20:08	06:28 20:08 05:38 20:49	05:18 20:49 05:18 21:18	05:35 21:18 05:35 21:12	06:14 21:12 06:14 20:30	06:56 20:30 06:56 19:30	07:38 19:30 07:38 18:29	07:25 18:29 07:25 16:40	08:01 16:40 08:01 16:25	15:10-15:30/20
17	08:01 16:54 16:54	07:22 18:24 17:42	06:28 18:24 06:26 20:09	06:26 20:09 05:38 20:50	05:18 20:50 05:18 21:19	05:35 21:19 05:35 21:11	06:14 21:11 06:14 20:28	06:56 20:28 06:56 19:28	07:38 19:28 07:38 18:27	07:25 18:27 07:25 16:39	08:01 16:39 08:01 16:25	15:10-15:31/21
18	08:01 16:55 16:55	07:20 18:26 17:43	06:26 18:26 06:24 20:10	06:24 20:10 05:36 20:52	05:18 20:52 05:18 21:19	05:36 21:19 05:36 21:10	06:15 21:10 06:15 20:27	06:57 20:27 06:57 19:25	07:39 19:25 07:39 18:25	07:26 18:25 07:26 16:38	08:02 16:38 08:02 16:25	15:10-15:31/21
19	08:00 16:57 16:57	07:18 18:27 17:45	06:24 18:27 06:22 20:12	06:22 20:12 05:35 20:53	05:18 20:53 05:18 21:19	05:37 21:19 05:37 21:09	06:16 21:09 06:16 20:25	06:58 20:25 06:58 19:23	07:41 19:23 07:41 18:23	07:28 18:23 07:28 16:37	08:02 16:37 08:02 16:26	15:10-15:31/21
20	07:59 16:58 16:58	07:17 18:29 17:46	06:22 18:29 06:21 20:13	06:21 20:13 05:34 20:54	05:18 20:54 05:18 21:20	05:38 21:20 05:38 21:08	06:18 21:08 06:18 20:23	07:00 20:23 07:00 19:21	07:42 19:21 07:42 18:21	07:29 18:21 07:29 16:36	08:03 16:36 08:03 16:26	15:11-15:32/21
21	07:58 16:59 16:59	07:15 18:30 17:48	06:20 18:30 06:19 20:15	06:19 20:15 05:33 20:55	05:18 20:55 05:18 21:20	05:39 21:20 05:39 21:07	06:19 21:07 06:19 20:21	07:01 20:21 07:01 19:19	07:44 19:19 07:44 18:20	07:31 18:20 07:31 16:35	08:03 16:35 08:03 16:27	15:12-15:32/20
22	07:57 17:01 17:01	07:13 18:32 17:50	06:18 18:32 06:17 20:16	06:17 20:16 05:32 20:57	05:18 20:57 05:18 21:20	05:40 21:20 05:40 21:06	06:20 21:06 06:20 20:19	07:03 20:19 07:03 19:17	07:45 19:17 07:45 18:18	07:32 18:18 07:32 16:34	08:04 16:34 08:04 16:27	15:12-15:32/20
23	07:56 17:02 17:02	07:11 18:33 17:51	06:16 18:33 06:15 20:18	06:15 20:18 05:31 20:58	05:18 20:58 05:18 21:20	05:41 21:20 05:41 21:05	06:22 21:05 06:22 20:18	07:04 20:18 07:04 19:15	07:47 19:15 07:47 18:16	07:34 18:16 07:34 16:33	08:04 16:33 08:04 16:28	15:12-15:32/20
24	07:55 17:04 17:04	07:09 18:35 17:53	06:14 18:35 06:13 20:19	06:13 20:19 05:30 20:59	05:19 20:59 05:19 21:20	05:43 21:20 05:43 21:04	06:23 21:04 06:23 20:16	07:05 20:16 07:05 19:13	07:48 19:13 07:48 18:14	07:35 18:14 07:35 16:32	08:05 16:32 08:05 16:28	15:13-15:34/21
25	07:54 17:05 17:05	07:08 18:36 17:54	06:12 18:36 06:11 20:20	06:11 20:20 05:29 21:00	05:19 21:00 05:19 21:20	05:44 21:20 05:44 21:03	06:25 21:03 06:25 20:14	07:07 20:14 07:07 19:11	07:50 19:11 07:50 18:12	07:37 18:12 07:37 16:31	08:05 16:31 08:05 16:29	15:13-15:34/21
26	07:53 17:07 17:07	07:06 18:37 17:56	06:10 18:37 06:10 20:22	06:10 20:22 05:28 21:01	05:19 21:01 05:19 21:20	05:45 21:20 05:45 21:02	06:26 21:02 06:26 20:12	07:08 20:12 07:08 19:09	07:51 19:09 07:51 18:11	07:38 18:11 07:38 16:30	08:06 16:30 08:06 16:29	15:13-15:34/21
27	07:52 17:08 17:08	07:04 18:39 17:57	06:08 18:39 06:08 20:23	06:08 20:23 05:27 21:02	05:27 21:02 05:27 21:20	05:46 21:20 05:46 21:01	06:27 21:01 06:27 20:10	07:09 20:10 07:09 19:07	07:53 19:07 07:53 18:09	07:39 18:09 07:39 16:30	08:06 16:30 08:06 16:27	15:15-15:35/20
28	07:51 17:10 17:10	07:02 18:40 17:59	06:06 18:40 06:06 20:25	06:06 20:25 05:26 21:03	05:26 21:03 05:26 21:20	05:47 21:20 05:47 20:59	06:29 20:59 06:29 20:08	07:11 20:08 07:11 19:05	07:54 19:05 07:54 18:07	07:41 18:07 07:41 16:29	08:06 16:29 08:06 16:27	15:15-15:35/20
29	07:50 17:12 17:12	07:04 18:42 19:42	06:04 18:42 06:04 20:26	06:04 20:26 05:25 21:04	05:25 21:04 05:25 21:20	05:49 21:20 05:49 20:58	06:30 20:58 06:30 20:06	07:12 20:06 07:12 19:03	07:56 19:03 07:56 18:06	07:42 18:06 07:42 16:28	08:06 16:28 08:06 16:23	15:16-15:35/19
30	07:49 17:13 17:13	07:02 18:43 19:43	06:03 18:43 06:03 20:27	06:03 20:27 05:25 21:05	05:25 21:05 05:25 21:20	05:50 21:20 05:50 20:57	06:31 20:57 06:31 20:04	07:14 20:04 07:14 19:01	07:57 19:01 07:57 18:04	07:43 18:04 07:43 16:28	08:07 16:28 08:07 16:23	15:16-15:36/20
31	07:47 17:15 17:15	07:00 18:45 19:45	06:00 18:45 06:00 20:27	06:00 20:27 05:24 21:06	05:24 21:06 05:24 21:20	05:51 21:20 05:51 20:55	06:33 20:55 06:33 20:02	07:15 20:02 07:15 17:02	07:59 17:02 07:59 16:00	07:45 16:00 07:45 15:00	08:07 15:00 08:07 14:00	15:17-15:36/19
	Sonnenscheinstunden 275 Anzahl Minuten mit Schatten 130	286 0	368 0	409 0	469 0	479 0	483 0	443 0	378 0	337 0	280 0	263 532

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ludwig-Eckert-Str. 8

DE-93049 Regensburg

+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:54/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA**Berechnung: Zusatzbelastung WEA: 2 - WEA02****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HOHENPEISSENBERG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
3.08	3.68	4.32	5.16	6.26	6.48	7.36	6.97	5.79	4.40	3.17	2.76

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
305	423	862	942	403	301	260	617	2'252	1'189	480	297	8'333

Startwindgeschwindigkeit 3.0m/s

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07 16:35	07:46 17:16	07:00 18:00	06:58 19:46	06:01 20:29	05:23 21:07	05:22 21:20	05:53 20:54	06:34 20:00	07:15 18:59	07:01 17:01	07:44 16:27
2	08:07 16:36	07:45 17:18	06:58 18:02	06:56 19:47	05:59 20:30	05:22 21:08	05:22 21:20	05:54 20:53	06:35 19:58	07:16 18:57	07:02 16:59	07:46 16:27
3	08:07 16:36	07:43 17:19	06:56 18:04	06:54 19:49	05:58 20:32	05:22 21:09	05:23 21:20	05:55 20:51	06:37 19:56	07:18 18:55	07:04 16:58	07:47 16:26
4	08:07 16:38	07:42 17:21	06:54 18:05	06:52 19:50	05:56 20:33	05:21 21:10	05:24 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54	07:19 18:53	07:05 16:56	07:48 16:26
5	08:07 16:39	07:41 17:23	06:52 18:07	06:50 19:52	05:55 20:34	05:21 21:11	05:24 21:19	05:58 20:48	06:39 19:52	07:21 18:50	07:07 16:55	07:49 16:26
6	08:06 16:40	07:39 17:24	06:50 18:08	06:48 19:53	05:53 20:36	05:20 21:12	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 19:50	07:22 18:48	07:08 16:53	07:50 16:25
7	08:06 16:41	07:38 17:26	06:48 18:10	06:46 19:55	05:52 20:37	05:20 21:13	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 19:48	07:24 18:46	07:10 16:52	07:52 16:25
8	08:06 16:42	07:36 17:27	06:47 18:11	06:44 19:56	05:50 20:39	05:19 21:13	05:27 21:18	06:02 20:44	06:44 19:46	07:25 18:44	07:11 16:50	07:53 16:25
9	08:06 16:43	07:35 17:29	06:45 18:13	06:42 19:58	05:49 20:40	05:19 21:14	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 19:44	07:26 18:42	07:13 16:49	07:54 16:25
10	08:05 16:44	07:33 17:31	06:43 18:14	06:40 19:59	05:47 20:41	05:19 21:15	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 19:42	07:28 18:41	07:14 16:47	07:55 16:25
11	08:05 16:46	07:32 17:32	06:41 18:16	06:38 20:00	05:46 20:43	05:18 21:15	05:29 21:16	06:06 20:39	06:48 19:40	07:29 18:39	07:16 16:46	07:56 16:25
12	08:04 16:47	07:30 17:34	06:39 18:17	06:36 20:02	05:44 20:44	05:18 21:16	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 19:38	07:31 18:37	07:17 16:45	07:57 16:25
13	08:04 16:48	07:28 17:35	06:37 18:19	06:34 20:03	05:43 20:45	05:18 21:17	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 19:36	07:32 18:35	07:19 16:44	07:58 16:25
14	08:03 16:50	07:27 17:37	06:35 18:20	06:32 20:05	05:42 20:47	05:18 21:17	05:32 21:14	06:10 20:34	06:52 19:34	07:34 18:33	07:20 16:42	07:58 16:25
15	08:03 16:51	07:25 17:39	06:32 18:21	06:30 20:06	05:40 20:48	05:18 21:18	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 19:32	07:35 18:31	07:22 16:41	07:59 16:25
16	08:02 16:52	07:24 17:40	06:30 18:23	06:28 20:08	05:39 20:49	05:18 21:18	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 19:30	07:36 18:29	07:23 16:40	08:00 16:25
17	08:01 16:54	07:22 17:42	06:28 18:24	06:26 20:09	05:38 20:50	05:18 21:19	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 19:28	07:38 18:27	07:25 16:39	08:01 16:25
18	08:01 16:55	07:20 17:43	06:26 18:26	06:24 20:10	05:36 20:52	05:18 21:19	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 19:25	07:39 18:25	07:26 16:38	08:02 16:25
19	08:00 16:57	07:18 17:45	06:24 18:27	06:22 20:12	05:35 20:53	05:18 21:19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:58 19:23	07:41 18:23	07:28 16:37	08:02 16:26
20	07:59 16:58	07:17 17:47	06:22 18:29	06:21 20:13	05:34 20:54	05:18 21:20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 19:21	07:42 18:21	07:29 16:36	08:03 16:26
21	07:58 16:59	07:15 17:48	06:20 18:30	06:19 20:15	05:33 20:55	05:18 21:20	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 19:19	07:44 18:20	07:31 16:35	08:03 16:27
22	07:57 17:01	07:13 17:50	06:18 18:32	06:17 20:16	05:32 20:57	05:18 21:20	05:40 21:06	06:20 20:19	07:03 19:17	07:45 18:18	07:32 16:34	08:04 16:27
23	07:56 17:02	07:11 17:51	06:16 18:33	06:15 20:18	05:31 20:58	05:18 21:20	05:42 21:05	06:22 20:18	07:04 19:15	07:47 18:16	07:34 16:33	08:04 16:28
24	07:55 17:04	07:09 17:53	06:14 18:35	06:13 20:19	05:30 20:59	05:19 21:20	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 19:13	07:48 18:14	07:35 16:32	08:05 16:28
25	07:54 17:05	07:08 17:54	06:12 18:36	06:11 20:20	05:29 21:00	05:19 21:20	05:44 21:03	06:25 20:14	07:07 19:11	06:50 17:12	07:36 16:31	08:05 16:29
26	07:53 17:07	07:06 17:56	06:10 18:37	06:10 20:22	05:28 21:01	05:19 21:20	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 19:09	06:51 17:11	07:38 16:31	08:06 16:29
27	07:52 17:08	07:04 17:57	06:08 18:39	06:08 20:23	05:27 21:02	05:20 21:20	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 19:07	06:53 17:09	07:39 16:30	08:06 16:30
28	07:51 17:10	07:02 17:59	06:06 18:40	06:06 20:25	05:26 21:03	05:20 21:20	05:47 20:59	06:29 20:08	07:11 19:05	06:54 17:07	07:41 16:29	08:06 16:31
29	07:50 17:12		07:04 19:42	06:04 20:26	05:25 21:04	05:21 21:20	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 19:03	06:56 17:06	07:42 16:28	08:06 16:32
30	07:49 17:13		07:02 19:43	06:03 20:27	05:25 21:05	05:21 21:20	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 19:01	06:57 17:04	07:43 16:28	08:07 16:32
31	07:47 17:15		07:00 19:45		05:24 21:06		05:51 20:55	06:33 20:02		06:59 17:02		08:07 16:33
Sonneneinstrahlung	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ludwig-Eckert-Str. 8

DE-93049 Regensburg

+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:54/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung WEA: 3 - WEA03

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [HOHENPEISENBERG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
3.08	3.68	4.32	5.16	6.26	6.48	7.36	6.97	5.79	4.40	3.17	2.76

Betriebsdauer je Sektor

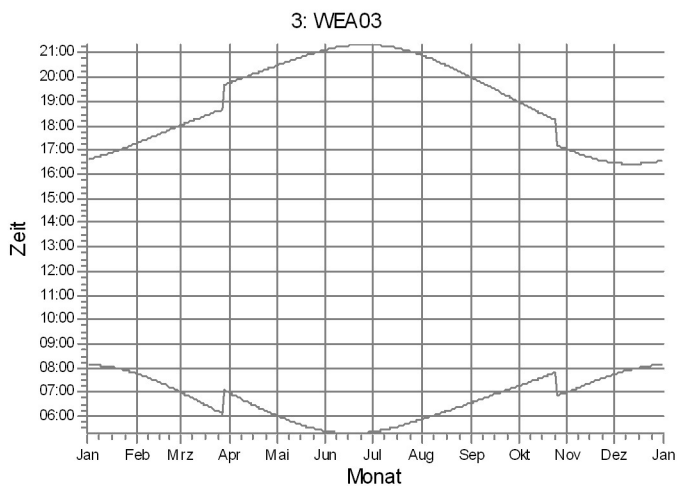
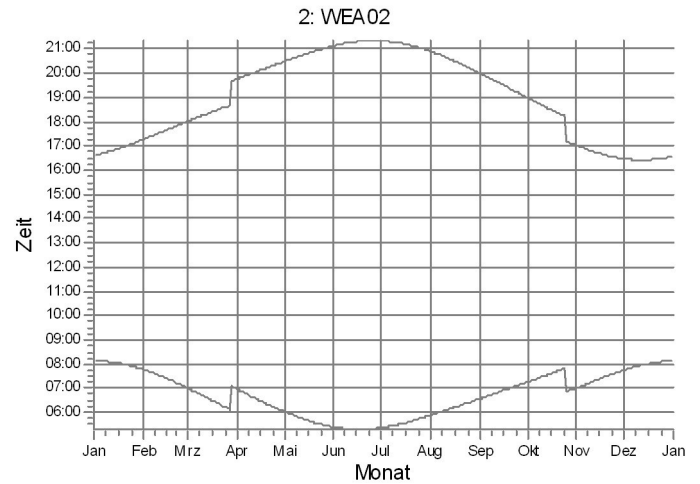
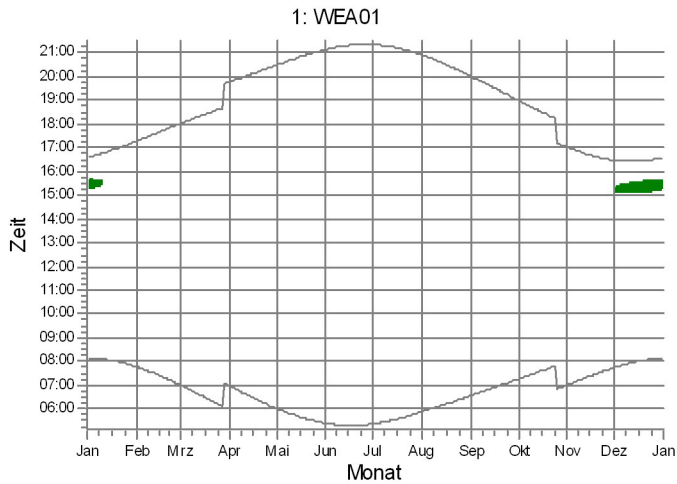
N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
305	423	862	942	403	301	260	617	2'252	1'189	480	297	8'333

Startwindgeschwindigkeit 3.0m/s

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07 16:35	07:46 17:16	07:00 18:00	06:58 19:46	06:01 20:29	05:23 21:07	05:22 21:20	05:53 20:54	06:34 20:00	07:15 18:59	07:01 17:01	07:44 16:27
2	08:07 16:36	07:45 17:18	06:58 18:02	06:56 19:47	05:59 20:30	05:22 21:08	05:22 21:20	05:54 20:53	06:35 19:58	07:16 18:57	07:02 16:59	07:46 16:27
3	08:07 16:37	07:43 17:20	06:56 18:04	06:54 19:49	05:58 20:32	05:22 21:09	05:23 21:20	05:55 20:51	06:37 19:56	07:18 18:55	07:04 16:58	07:47 16:26
4	08:07 16:38	07:42 17:21	06:54 18:05	06:52 19:50	05:56 20:33	05:21 21:10	05:24 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54	07:19 18:53	07:05 16:56	07:48 16:26
5	08:07 16:39	07:41 17:23	06:52 18:07	06:50 19:52	05:55 20:34	05:21 21:11	05:24 21:19	05:58 20:48	06:40 19:52	07:21 18:50	07:07 16:55	07:49 16:26
6	08:06 16:40	07:39 17:24	06:50 18:08	06:48 19:53	05:53 20:36	05:20 21:12	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 19:50	07:22 18:48	07:08 16:53	07:50 16:25
7	08:06 16:41	07:38 17:26	06:48 18:10	06:46 19:55	05:52 20:37	05:20 21:13	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 19:48	07:24 18:46	07:10 16:52	07:52 16:25
8	08:06 16:42	07:36 17:27	06:47 18:11	06:44 19:56	05:50 20:39	05:19 21:13	05:27 21:18	06:02 20:44	06:44 19:46	07:25 18:44	07:11 16:50	07:53 16:25
9	08:06 16:43	07:35 17:29	06:45 18:13	06:42 19:58	05:49 20:40	05:19 21:14	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 19:44	07:26 18:42	07:13 16:49	07:54 16:25
10	08:05 16:44	07:33 17:31	06:43 18:14	06:40 19:59	05:47 20:41	05:19 21:15	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 19:42	07:28 18:41	07:14 16:47	07:55 16:25
11	08:05 16:46	07:32 17:32	06:41 18:16	06:38 20:00	05:46 20:43	05:18 21:15	05:29 21:16	06:06 20:39	06:48 19:40	07:29 18:39	07:16 16:46	07:56 16:25
12	08:04 16:47	07:30 17:34	06:39 18:17	06:36 20:02	05:44 20:44	05:18 21:16	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 19:38	07:31 18:37	07:17 16:45	07:57 16:25
13	08:04 16:48	07:28 17:35	06:37 18:19	06:34 20:03	05:43 20:45	05:18 21:17	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 19:36	07:32 18:35	07:19 16:44	07:58 16:25
14	08:03 16:50	07:27 17:37	06:35 18:20	06:32 20:05	05:42 20:47	05:18 21:17	05:32 21:14	06:10 20:34	06:52 19:34	07:34 18:33	07:20 16:42	07:58 16:25
15	08:03 16:51	07:25 17:39	06:32 18:21	06:30 20:06	05:40 20:48	05:18 21:18	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 19:32	07:35 18:31	07:22 16:41	07:59 16:25
16	08:02 16:52	07:24 17:40	06:30 18:23	06:28 20:08	05:39 20:49	05:18 21:18	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 19:30	07:36 18:29	07:23 16:40	08:00 16:25
17	08:01 16:54	07:22 17:42	06:28 18:24	06:26 20:09	05:38 20:50	05:18 21:19	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 19:28	07:38 18:27	07:25 16:39	08:01 16:25
18	08:00 16:55	07:20 17:43	06:26 18:26	06:24 20:10	05:36 20:52	05:18 21:19	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 19:25	07:39 18:25	07:26 16:38	08:02 16:25
19	08:00 16:57	07:18 17:45	06:24 18:27	06:22 20:12	05:35 20:53	05:18 21:19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:59 19:23	07:41 18:23	07:28 16:37	08:02 16:26
20	07:59 16:58	07:17 17:47	06:22 18:29	06:21 20:13	05:34 20:54	05:18 21:20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 19:21	07:42 18:21	07:29 16:36	08:03 16:26
21	07:58 16:59	07:15 17:48	06:20 18:30	06:19 20:15	05:33 20:55	05:18 21:20	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 19:19	07:44 18:20	07:31 16:35	08:03 16:27
22	07:57 17:01	07:13 17:50	06:18 18:32	06:17 20:16	05:32 20:57	05:18 21:20	05:40 21:06	06:20 20:19	07:03 19:17	07:45 18:18	07:32 16:34	08:04 16:27
23	07:56 17:02	07:11 17:51	06:16 18:33	06:15 20:18	05:31 20:58	05:18 21:20	05:42 21:05	06:22 20:17	07:04 19:15	07:47 18:16	07:34 16:33	08:04 16:28
24	07:55 17:04	07:09 17:53	06:14 18:35	06:13 20:19	05:30 20:59	05:19 21:20	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 19:13	07:48 18:14	07:35 16:32	08:05 16:28
25	07:54 17:05	07:08 17:54	06:12 18:36	06:11 20:20	05:29 21:00	05:19 21:20	05:44 21:03	06:25 20:14	07:07 19:11	06:50 17:12	07:36 16:31	08:05 16:29
26	07:53 17:07	07:06 17:56	06:10 18:37	06:10 20:22	05:28 21:01	05:19 21:20	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 19:09	06:51 17:11	07:38 16:31	08:06 16:29
27	07:52 17:09	07:04 17:57	06:08 18:39	06:08 20:23	05:27 21:02	05:20 21:20	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 19:07	06:53 17:09	07:39 16:30	08:06 16:30
28	07:51 17:10	07:02 17:59	06:06 18:40	06:06 20:25	05:26 21:03	05:20 21:20	05:48 20:59	06:29 20:08	07:11 19:05	06:54 17:07	07:41 16:29	08:06 16:31
29	07:50 17:12		07:04 19:42	06:04 20:26	05:25 21:04	05:21 21:20	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 19:03	06:56 17:06	07:42 16:29	08:06 16:32
30	07:49 17:13		07:02 19:43	06:03 20:27	05:25 21:05	05:21 21:20	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 19:01	06:57 17:04	07:43 16:28	08:07 16:33
31	07:47 17:15		07:00 19:45		05:24 21:06		05:51 20:55	06:33 20:02		06:59 17:02		08:07 16:33
Sonneneinstrahlung	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA**Berechnung: Zusatzbelastung**

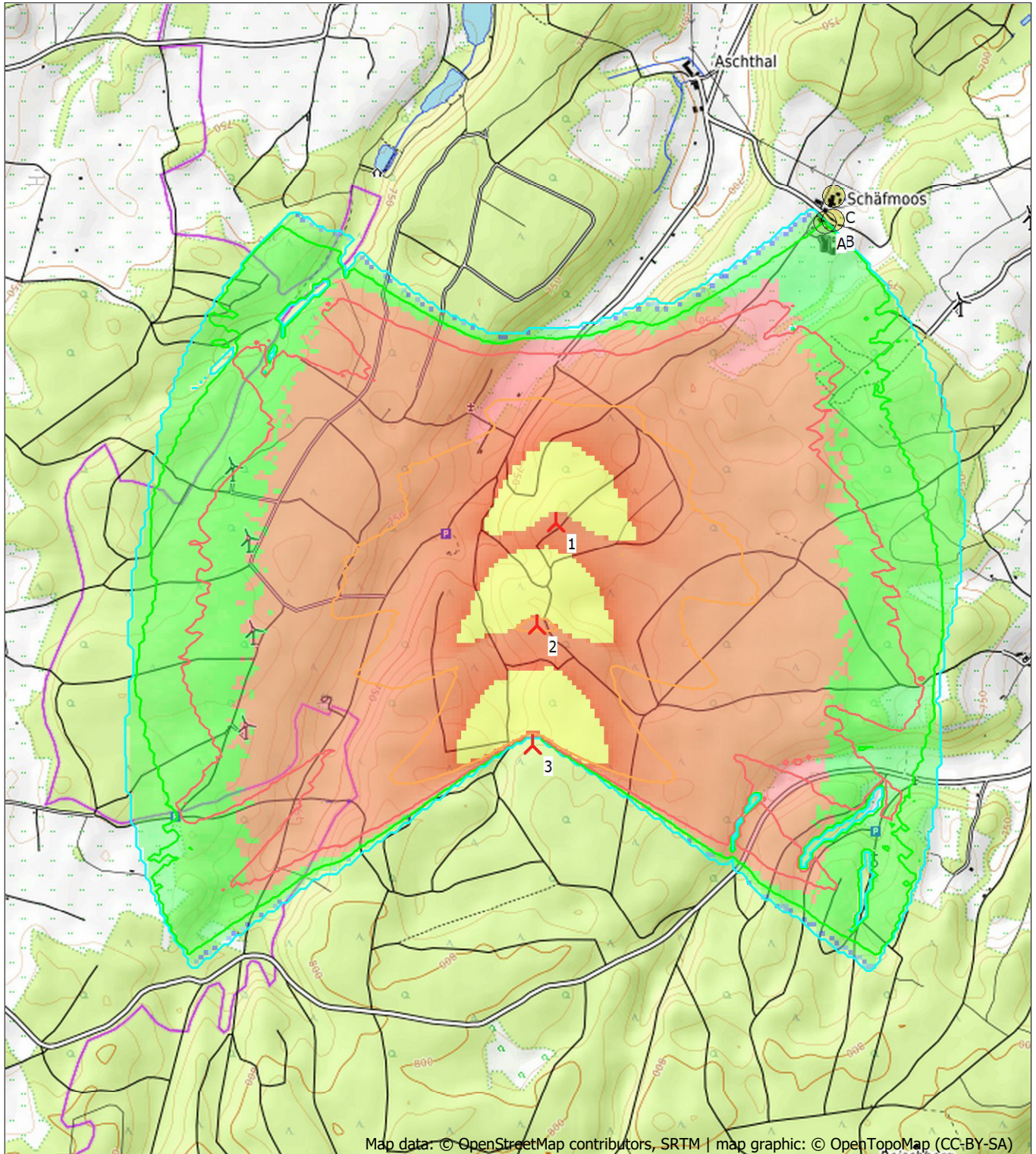
Schattenrezeptoren



A: Schäfmoos 2

SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung



Karte: OpenTopoMap.org , Maßstab 1:25'000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4 Ost: 4°41'0"240 Nord: 5°30'6"700
Neue WEA Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: map_h00.map (1)

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

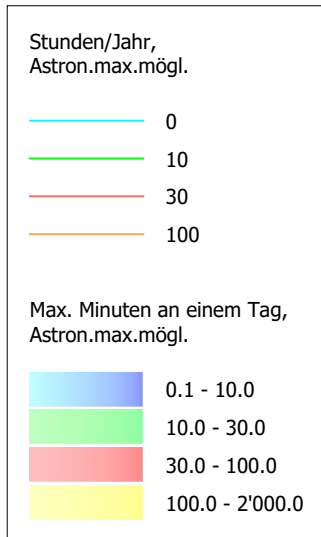
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:54/3.3.274

SHADOW - Karte

Berechnung: Zusatzbelastung



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

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: Höhenlinien: map_h00.map (1)

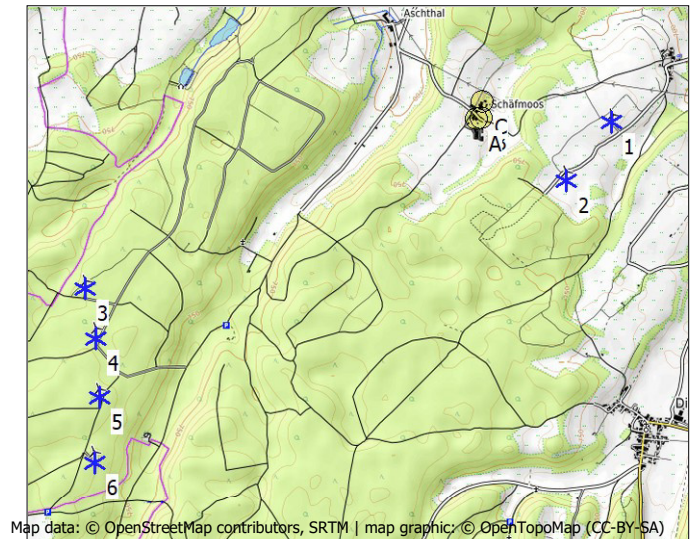
Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m

Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ± 5 m) Zone: 4



* Existierende WEA

Maßstab 1:50'000
Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]									
1	4°41'583	5°30'250	734.1	Denklingen1	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2'000	2'000	80.0	100.0	1'581	16.7
2	4°41'276	5°30'783	735.0	Denklingen2	Ja	VESTAS	V90-2'000	2'000	90.0	105.0	1'506	14.9
3	4°40'068	5°30'7199	752.9	Fuchstal I 1	Nein	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	149.0	2'066	12.4
4	4°40'133	5°30'6869	758.9	Fuchstal I 2	Nein	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	149.0	2'066	12.4
5	4°40'152	5°30'6478	761.0	Fuchstal I 3	Nein	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	149.0	2'066	12.4
6	4°40'114	5°30'6046	762.9	Fuchstal I 4	Nein	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	149.0	2'066	12.4

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]
A	Schäfmoos 2	4°41'689	5°30'280	723.3	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	Schäfmoos 3	4°41'722	5°30'291	720.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	Schäfmoos 1	4°41'728	5°30'394	718.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	Schäfmoos 2	24:54	73	0:30
B	Schäfmoos 3	27:33	78	0:31
C	Schäfmoos 1	32:48	98	0:29

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	Denklingen1	16:45
2	Denklingen2	50:40
3	Fuchstal I 1	0:00
4	Fuchstal I 2	0:00
5	Fuchstal I 3	0:00
6	Fuchstal I 4	0:00

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbHLudwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:59/3.3.274

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung **Schattenrezeptor:** A - Schäfmoos 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
1	08:07	07:46	08:28 (2)	07:00	06:58	07:32 (1)
	16:34	17:16	08:52 (2)	18:00	19:46	20:29
2	08:07	07:45	08:28 (2)	06:58	07:31 (1)	05:59
	16:35	17:18	08:53 (2)	18:02	19:47	21:08
3	08:07	07:43	08:27 (2)	06:56	06:54	07:32 (1)
	16:36	17:19	08:54 (2)	18:03	19:49	20:32
4	08:07	07:42	08:27 (2)	06:54	06:52	07:32 (1)
	16:37	17:21	08:54 (2)	18:05	19:50	20:33
5	08:07	07:41	08:27 (2)	06:52	06:50	07:33 (1)
	16:38	17:23	08:55 (2)	18:06	19:52	20:34
6	08:06	07:39	08:26 (2)	06:50	06:48	07:34 (1)
	16:40	17:24	08:55 (2)	18:08	19:53	20:36
7	08:06	07:38	08:26 (2)	06:48	06:46	07:36 (1)
	16:41	17:26	08:56 (2)	18:09	19:55	20:37
8	08:06	07:36	08:26 (2)	06:46	06:44	05:50
	16:42	17:27	08:56 (2)	18:11	19:56	20:39
9	08:06	07:35	08:26 (2)	06:44	06:42	05:48
	16:43	17:29	08:55 (2)	18:12	19:57	20:40
10	08:05	07:33	08:27 (2)	06:42	06:40	05:47
	16:44	17:31	08:56 (2)	18:14	19:59	20:41
11	08:05	07:32	08:27 (2)	06:40	06:38	05:46
	16:46	17:32	08:55 (2)	18:15	20:00	20:43
12	08:04	07:30	08:27 (2)	06:38	06:36	05:44
	16:47	17:34	08:54 (2)	18:17	20:02	20:44
13	08:04	07:28	08:28 (2)	06:36	06:34	05:43
	16:48	17:35	08:54 (2)	18:18	20:03	20:45
14	08:03	07:27	08:29 (2)	06:34	06:32	05:41
	16:49	17:37	08:53 (2)	18:20	20:05	20:47
15	08:03	07:25	08:29 (2)	06:32	06:30	05:40
	16:51	17:39	08:52 (2)	18:21	20:06	20:48
16	08:02	07:23	08:31 (2)	06:30	06:28	05:39
	16:52	17:40	08:51 (2)	18:23	20:08	20:49
17	08:01	07:22	08:33 (2)	06:28	06:26	05:38
	16:54	17:42	08:49 (2)	18:24	20:09	20:50
18	08:01	07:20	08:35 (2)	06:26	06:24	05:36
	16:55	17:43	08:46 (2)	18:26	20:10	20:52
19	08:00	07:18		06:24	06:22	05:35
	16:56	17:45		18:27	20:12	20:53
20	07:59	07:17		06:22	06:20	05:34
	16:58	17:46		18:29	20:13	20:54
21	07:58	07:15		06:20	06:19	05:33
	16:59	17:48		18:30	20:15	20:55
22	07:57	07:13		06:18	06:17	05:32
	17:01	17:50		18:32	20:16	20:57
23	07:56	07:11		06:16	06:15	05:31
	17:02	17:51		18:33	20:18	20:58
24	07:55	07:09		06:14	06:13	05:30
	17:04	17:53		18:34	20:19	20:59
25	07:54	07:08		06:12	06:11	05:29
	17:05	17:54		18:36	20:20	21:00
26	07:53	07:06		06:10	06:10	05:28
	17:07	17:56		18:37	20:22	21:01
27	07:52	07:04		06:08	06:37 (1)	06:08
	17:08	08:37 (2)		18:39	06:51 (1)	20:23
28	07:51	07:02		06:06	06:36 (1)	06:06
	17:10	08:46 (2)		18:40	06:53 (1)	20:25
29	07:50	08:31 (2)		07:04	07:34 (1)	06:04
	17:11	08:47 (2)		19:42	07:53 (1)	20:26
30	07:48	08:30 (2)		07:02	07:34 (1)	06:03
	17:13	08:49 (2)		19:43	07:53 (1)	20:27
31	07:47	08:29 (2)		07:00	07:33 (1)	
	17:15	08:51 (2)		19:45	07:54 (1)	
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479
astr.max.mögl.Beschattung	74	453	100	115		

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Schattenrezeptor: A - Schäfmoos 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 Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:22	05:52	06:34	07:15	07:01	07:56 (2) 07:44
	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	29 08:25 (2) 16:27
2	05:22	05:54	06:35	07:16	07:02	07:55 (2) 07:46
	21:20	20:53	19:58	18:56	16:59	30 08:25 (2) 16:27
3	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:56 (2) 07:47
	21:20	20:51	19:56	18:54	16:57	29 08:25 (2) 16:26
4	05:23	05:56	06:38	07:19	07:05	07:55 (2) 07:48
	21:19	20:50	19:54	18:52	16:56	30 08:25 (2) 16:26
5	05:24	05:58	06:39	07:21	07:07	07:56 (2) 07:49
	21:19	20:48	19:52	8 07:41 (1) 18:50	16:54	29 08:25 (2) 16:26
6	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:57 (2) 07:50
	21:18	20:47	19:50	13 07:43 (1) 18:48	16:53	28 08:25 (2) 16:25
7	05:26	06:00	06:42	07:23	07:10	07:56 (2) 07:52
	21:18	20:45	19:48	16 07:45 (1) 18:46	16:52	28 08:24 (2) 16:25
8	05:26	06:02	06:43	07:25	07:11	07:57 (2) 07:53
	21:18	20:44	19:46	18 07:45 (1) 18:44	16:50	27 08:24 (2) 16:25
9	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:58 (2) 07:54
	21:17	20:42	19:44	19 07:45 (1) 18:42	16:49	26 08:24 (2) 16:25
10	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:59 (2) 07:55
	21:16	20:40	19:42	20 07:45 (1) 18:40	16:47	23 08:22 (2) 16:24
11	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	08:00 (2) 07:56
	21:16	20:39	19:40	20 07:45 (1) 18:38	16:46	22 08:22 (2) 16:24
12	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	08:02 (2) 07:57
	21:15	20:37	19:38	21 07:45 (1) 18:37	16:45	19 08:21 (2) 16:24
13	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	08:03 (2) 07:58
	21:14	20:35	19:36	20 07:44 (1) 18:35	16:43	16 08:19 (2) 16:24
14	05:32	06:10	06:52	07:34	07:20	08:06 (2) 07:58
	21:14	20:34	19:34	19 07:44 (1) 18:33	16:42	12 08:18 (2) 16:25
15	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	08:10 (2) 07:59
	21:13	20:32	19:32	17 07:42 (1) 18:31	16:41	5 08:15 (2) 16:25
16	05:34	06:12	06:54	07:36	07:23	08:00
	21:12	20:30	19:30	15 07:40 (1) 18:29	16:40	16:25
17	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01
	21:11	20:28	19:27	10 07:38 (1) 18:27	16:39	16:25
18	05:36	06:15	06:57	07:39	07:26	08:02
	21:10	20:27	19:25	1 07:33 (1) 18:25	16:38	16:25
19	05:37	06:16	06:58	07:41	07:28	08:02
	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26
20	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:03
	21:07	20:21	19:19	18:19	16:35	16:26
22	05:40	06:20	07:03	07:45	07:32	08:04
	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	05:41	06:22	07:04	07:47	07:34	08:04
	21:05	20:17	19:15	18:16	16:33	16:27
24	05:43	06:23	07:05	07:48	09:05 (2) 07:35	08:05
	21:04	20:16	19:13	18:14	12 09:17 (2) 16:32	16:28
25	05:44	06:24	07:07	06:50	08:02 (2) 07:36	08:05
	21:03	20:14	19:11	17:12	17 08:19 (2) 16:31	16:29
26	05:45	06:26	07:08	06:51	08:00 (2) 07:38	08:06
	21:02	20:12	19:09	17:11	21 08:21 (2) 16:30	16:29
27	05:46	06:27	07:09	06:53	07:59 (2) 07:39	08:06
	21:01	20:10	19:07	17:09	23 08:22 (2) 16:30	16:30
28	05:47	06:29	07:11	06:54	07:58 (2) 07:41	08:06
	20:59	20:08	19:05	17:07	25 08:23 (2) 16:29	16:31
29	05:49	06:30	07:12	06:56	07:57 (2) 07:42	08:06
	20:58	20:06	19:03	17:06	27 08:24 (2) 16:28	16:32
30	05:50	06:31	07:14	06:57	07:56 (2) 07:43	08:07
	20:57	20:04	19:01	17:04	28 08:24 (2) 16:28	16:32
31	05:51	06:33		06:59	07:56 (2)	08:07
	20:55	20:02		17:02	29 08:25 (2)	16:33
Sonnenscheinstunden	484	443	378	337	280	263
astr.max.mögl.Beschattung			217	182	353	

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)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	--------------------------------	----------------------------

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Schattenrezeptor: B - Schäfmoos 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
1	08:07 16:34	07:46 17:16	08:34 (2) 09:03 (2)	07:00 18:00	06:58 19:46	07:35 (1) 20:29
2	08:07 16:35	07:45 17:18	08:34 (2) 09:04 (2)	06:58 18:02	06:56 19:47	07:35 (1) 20:30
3	08:07 16:36	07:43 17:19	08:35 (2) 09:05 (2)	06:56 18:03	06:54 19:49	07:35 (1) 20:32
4	08:07 16:37	07:42 17:21	08:34 (2) 09:04 (2)	06:54 18:05	06:52 19:50	07:36 (1) 20:33
5	08:07 16:38	07:41 17:23	08:35 (2) 09:05 (2)	06:52 18:06	06:50 19:52	07:36 (1) 20:34
6	08:06 16:40	07:39 17:24	08:34 (2) 09:05 (2)	06:50 18:08	06:48 19:53	07:38 (1) 20:36
7	08:06 16:41	07:38 17:26	08:35 (2) 09:05 (2)	06:48 18:09	06:46 19:55	07:41 (1) 20:37
8	08:06 16:42	07:36 17:27	08:35 (2) 09:04 (2)	06:46 18:11	06:44 19:56	05:50 20:39
9	08:06 16:43	07:35 17:29	08:35 (2) 09:04 (2)	06:44 18:12	06:42 19:57	05:48 20:40
10	08:05 16:44	07:33 17:31	08:36 (2) 09:04 (2)	06:42 18:14	06:40 19:59	05:47 20:41
11	08:05 16:46	07:32 17:32	08:36 (2) 09:03 (2)	06:40 18:15	06:38 20:00	05:46 20:43
12	08:04 16:47	07:30 17:34	08:37 (2) 09:01 (2)	06:38 18:17	06:36 20:02	05:44 20:44
13	08:04 16:48	07:28 17:35	08:39 (2) 09:01 (2)	06:36 18:18	06:34 20:03	05:43 20:45
14	08:03 16:49	07:27 17:37	08:40 (2) 08:59 (2)	06:34 18:20	06:32 20:05	05:41 20:47
15	08:03 16:51	07:25 17:39	08:42 (2) 08:56 (2)	06:32 18:21	06:30 20:06	05:40 20:48
16	08:02 16:52	07:23 17:40	08:46 (2) 08:54 (2)	06:30 18:23	06:28 20:08	05:39 20:49
17	08:01 16:54	07:22 17:42	06:28 18:24	06:26 20:09	06:24 20:10	05:38 20:50
18	08:00 16:55	07:20 17:43	06:26 18:26	06:24 20:11	06:22 20:12	05:36 20:52
19	08:00 16:56	07:18 17:45	06:24 18:27	06:22 20:13	06:20 20:14	05:35 20:53
20	07:59 16:58	07:17 17:46	06:22 18:29	06:20 20:15	06:19 20:16	05:34 20:54
21	07:58 16:59	07:15 17:48	06:20 18:30	06:18 20:17	06:17 20:18	05:33 20:55
22	07:57 17:01	07:13 17:50	06:18 18:32	06:16 20:19	06:15 20:20	05:32 20:56
23	07:56 17:02	07:11 17:51	06:16 18:33	06:15 20:21	06:14 20:22	05:31 20:57
24	07:55 17:04	07:09 17:53	06:14 18:34	06:13 20:23	06:12 20:24	05:30 20:58
25	07:54 17:05	07:08 17:54	06:12 18:36	06:11 20:25	06:10 20:26	05:29 20:59
26	07:53 17:07	07:06 17:56	06:10 18:37	06:09 20:27	06:08 20:28	05:28 21:00
27	07:52 17:08	07:04 17:57	06:08 18:39	06:07 20:29	06:06 20:30	05:27 21:01
28	07:51 17:10	07:02 17:59	06:06 18:40	06:05 20:31	06:04 20:32	05:26 21:02
29	07:50 17:11	06:59 17:59	06:04 18:42	06:03 20:33	06:02 20:34	05:25 21:03
30	07:48 17:13	06:57 17:59	06:02 18:44	06:01 20:35	06:00 20:36	05:24 21:04
31	07:47 17:15	06:55 17:59	06:00 18:46	05:59 20:37	05:58 20:38	05:23 21:05
Sonnenscheinstunden		275	286	368	409	479
astr.max.mögl.Beschattung		179	410	121	112	469

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung **Schattenrezeptor:** B - Schäfmoos 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

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:22 21:20	05:52 20:54	06:34 19:58	07:15 18:59	07:01 17:01	08:06 (2) 16:27
2	05:22 21:20	05:54 20:53	06:35 19:58	07:16 18:56	07:02 16:59	08:05 (2) 16:27
3	05:23 21:20	05:55 20:51	06:37 19:56	07:18 18:54	07:04 16:57	08:05 (2) 16:26
4	05:23 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54	07:19 18:52	07:05 16:56	08:04 (2) 16:26
5	05:24 21:19	05:58 20:48	06:39 19:52	07:21 18:50	07:07 16:54	08:04 (2) 16:26
6	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 19:50	07:22 18:48	07:08 16:53	08:04 (2) 16:25
7	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 19:48	07:23 18:46	07:10 16:52	08:04 (2) 16:25
8	05:26 21:18	06:02 20:44	06:43 19:46	07:25 18:44	07:11 16:50	08:04 (2) 16:25
9	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 19:44	07:26 18:42	07:13 16:49	08:05 (2) 16:25
10	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 19:42	07:28 18:40	07:14 16:47	08:05 (2) 16:24
11	05:29 21:16	06:06 20:39	06:48 19:40	07:29 18:38	07:16 16:46	08:06 (2) 16:24
12	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 19:38	07:31 18:37	07:17 16:45	08:07 (2) 16:24
13	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 19:36	07:32 18:35	07:19 16:43	08:07 (2) 16:24
14	05:32 21:14	06:10 20:34	06:52 19:34	07:34 18:33	07:20 16:42	08:09 (2) 16:25
15	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 19:32	07:35 18:31	07:22 16:41	08:10 (2) 16:25
16	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 19:30	07:36 18:29	07:23 16:40	08:11 (2) 16:25
17	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 19:27	07:38 18:27	07:25 16:39	08:13 (2) 16:25
18	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 19:25	07:39 18:25	07:26 16:38	08:15 (2) 16:25
19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:58 19:23	07:41 18:23	07:28 16:37	08:18 (2) 16:26
20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 19:21	07:42 18:21	07:29 16:36	08:24 (2) 16:26
21	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 19:19	07:44 18:19	07:31 16:35	08:03 16:26
22	05:40 21:06	06:20 20:19	07:03 19:17	07:45 18:18	07:32 16:34	08:04 16:27
23	05:41 21:05	06:22 20:17	07:04 19:15	07:47 18:16	07:34 16:33	08:04 16:27
24	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 19:13	07:48 18:14	07:35 16:32	08:05 16:28
25	05:44 21:03	06:24 20:14	07:07 19:11	06:50 17:12	07:36 16:31	08:05 16:29
26	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 19:09	06:51 17:11	07:38 16:30	08:06 16:29
27	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 19:07	06:53 17:09	08:14 (2) 08:11 (2)	07:38 07:39
28	05:47 20:59	06:29 20:08	07:11 19:05	06:54 17:07	08:27 (2) 08:09 (2)	16:30 16:29
29	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 19:03	06:56 17:06	08:29 (2) 08:08 (2)	16:29 16:28
30	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 19:01	06:57 17:04	08:31 (2) 08:07 (2)	16:28 16:28
31	05:51 20:55	06:33 20:02		06:59 17:02	08:33 (2) 08:06 (2)	16:28 16:33
Sonnenscheinstunden	484	443	378	337	280	263
astr.max.mögl.Beschattung			238	120	473	

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Schattenrezeptor: C - Schäfmoos 1**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:07	08:55 (2)	07:46		06:58	06:01
	16:34	09:04 (2)	17:16		19:46	20:29
2	08:07	08:55 (2)	07:45		06:56	05:59
	16:35	09:06 (2)	17:18		19:47	20:30
3	08:07	08:55 (2)	07:43		06:54	05:58
	16:36	09:07 (2)	17:19		19:49	20:32
4	08:07	08:53 (2)	07:42		06:52	05:56
	16:37	09:08 (2)	17:21		19:50	20:33
5	08:07	08:53 (2)	07:41		06:50	05:55
	16:38	09:09 (2)	17:23		19:52	20:34
6	08:06	08:53 (2)	07:39		06:48	05:53
	16:40	09:10 (2)	17:24		19:53	20:36
7	08:06	08:53 (2)	07:38		06:46	05:51
	16:41	09:12 (2)	17:26		19:55	20:37
8	08:06	08:53 (2)	07:36		06:44	05:50
	16:42	09:12 (2)	17:27		19:56	20:39
9	08:06	08:53 (2)	07:35		06:42	05:48
	16:43	09:14 (2)	17:29		19:57	20:40
10	08:05	08:52 (2)	07:33		06:40	05:47
	16:44	09:14 (2)	17:31		19:59	20:41
11	08:05	08:53 (2)	07:32		06:38	05:46
	16:46	09:16 (2)	17:32		20:00	20:43
12	08:04	08:52 (2)	07:30		06:36	05:44
	16:47	09:16 (2)	17:34		20:02	20:44
13	08:04	08:52 (2)	07:28		06:34	05:43
	16:48	09:17 (2)	17:35		20:03	20:45
14	08:03	08:52 (2)	07:27		06:32	05:41
	16:49	09:18 (2)	17:37		20:05	20:47
15	08:03	08:52 (2)	07:25		06:30	05:40
	16:51	09:19 (2)	17:39		20:06	20:48
16	08:02	08:52 (2)	07:23		06:28	05:39
	16:52	09:19 (2)	17:40		20:08	20:49
17	08:01	08:52 (2)	07:22		06:26	05:38
	16:54	09:19 (2)	17:42		20:09	20:50
18	08:01	08:52 (2)	07:20		06:24	05:36
	16:55	09:20 (2)	17:43		20:10	20:52
19	08:00	08:53 (2)	07:18		06:22	05:35
	16:56	09:21 (2)	17:45		20:12	20:53
20	07:59	08:53 (2)	07:17		06:20	05:34
	16:58	09:22 (2)	17:46		20:13	20:54
21	07:58	08:53 (2)	07:15		06:19	05:33
	16:59	09:22 (2)	17:48		20:15	20:55
22	07:57	08:54 (2)	07:13		06:17	05:32
	17:01	09:22 (2)	17:50		20:16	20:57
23	07:56	08:54 (2)	07:11		06:15	05:31
	17:02	09:23 (2)	17:51		20:18	20:58
24	07:55	08:54 (2)	07:09		06:13	05:30
	17:04	09:22 (2)	17:53		20:19	20:59
25	07:54	08:54 (2)	07:08		06:11	05:29
	17:05	09:22 (2)	17:54		20:20	21:00
26	07:53	08:55 (2)	07:06		06:10	05:28
	17:07	09:22 (2)	17:56		20:22	21:01
27	07:52	08:56 (2)	07:04		06:08	05:27
	17:08	09:22 (2)	17:57		20:23	21:02
28	07:51	08:57 (2)	07:02		06:06	05:26
	17:10	09:22 (2)	17:59		20:25	21:03
29	07:50	08:57 (2)			06:04	05:25
	17:11	09:21 (2)			20:26	21:04
30	07:48	08:58 (2)			06:03	05:24
	17:13	09:20 (2)			20:27	21:05
31	07:47	09:00 (2)				05:24
	17:15	09:20 (2)				21:06
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479
astr.max.mögl.Beschattung	711	37	226			

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung Schattenrezeptor: C - Schäfmoos 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten 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

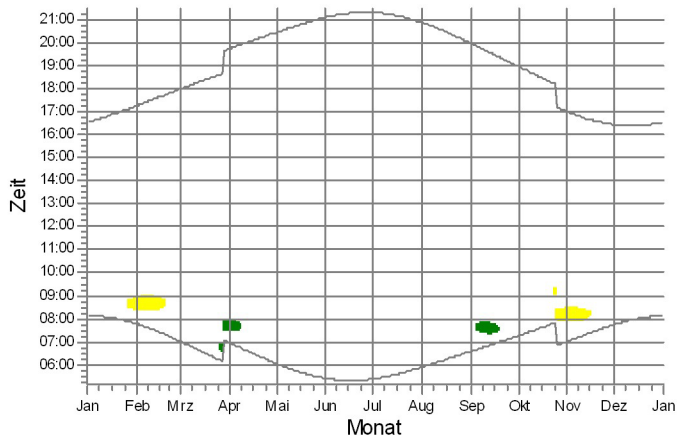
	July	August	September		Oktober	November		Dezember	
1	05:22 21:20	05:52 20:54	06:34 20:00		07:15 18:59	07:01 17:01		07:44 16:27	08:35 (2) 23 08:58 (2)
2	05:22 21:20	05:54 20:53	06:35 19:58		07:16 18:56	07:02 16:59		07:46 16:27	08:35 (2) 22 08:57 (2)
3	05:23 21:20	05:55 20:51	06:37 19:56		07:18 18:54	07:04 16:57		07:47 16:26	08:36 (2) 21 08:57 (2)
4	05:23 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54		07:19 18:52	07:05 16:56		07:48 16:26	08:37 (2) 20 08:57 (2)
5	05:24 21:19	05:58 20:48	06:39 19:52		07:21 18:50	07:07 16:54		07:49 16:26	08:38 (2) 19 08:57 (2)
6	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 19:50		07:22 18:48	07:08 16:53		07:50 16:25	08:39 (2) 18 08:57 (2)
7	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 19:48		07:23 18:46	07:10 16:52		07:52 16:25	08:40 (2) 16 08:56 (2)
8	05:26 21:18	06:02 20:44	06:43 19:46		07:25 18:44	07:11 16:50	08:36 (2)	07:53 16:25	08:41 (2) 15 08:56 (2)
9	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 19:44		07:26 18:42	07:13 16:49	08:34 (2) 13 08:47 (2)	07:54 16:25	08:43 (2) 12 08:55 (2)
10	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 19:42		07:28 18:40	07:14 16:47	08:31 (2) 18 08:49 (2)	07:55 16:24	08:44 (2) 11 08:55 (2)
11	05:29 21:16	06:06 20:39	06:48 19:40		07:29 18:38	07:16 16:46	08:31 (2) 20 08:51 (2)	07:56 16:24	08:45 (2) 9 08:54 (2)
12	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 19:38		07:31 18:36	07:17 16:45	08:30 (2) 22 08:52 (2)	07:57 16:24	08:47 (2) 6 08:53 (2)
13	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 19:36		07:32 18:35	07:19 16:43	08:29 (2) 24 08:53 (2)	07:58 16:24	08:50 (2) 2 08:52 (2)
14	05:32 21:14	06:10 20:34	06:52 19:34		07:34 18:33	07:20 16:42	08:29 (2) 25 08:54 (2)	07:58 16:25	
15	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 19:32		07:35 18:31	07:22 16:41	08:29 (2) 26 08:55 (2)	07:59 16:25	
16	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 19:30		07:36 18:29	07:23 16:40	08:28 (2) 27 08:55 (2)	08:00 16:25	
17	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 19:27	07:53 (1) 08:00 (1)	07:38 18:27	07:25 16:39	08:28 (2) 28 08:56 (2)	08:01 16:25	
18	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 19:25	7 08:00 (1) 13 08:03 (1)	07:39 18:25	07:26 16:38	08:28 (2) 28 08:56 (2)	08:02 16:25	
19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:58 19:23	16 08:03 (1)	07:41 18:23	07:28 16:37	08:28 (2) 29 08:57 (2)	08:02 16:26	
20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 19:21	18 08:05 (1)	07:42 18:21	07:29 16:36	08:29 (2) 28 08:57 (2)	08:03 16:26	
21	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 19:19	20 08:05 (1)	07:44 18:19	07:31 16:35	08:28 (2) 29 08:57 (2)	08:03 16:26	
22	05:40 21:06	06:20 20:19	07:03 19:17	21 08:05 (1)	07:45 18:18	07:32 16:34	08:29 (2) 29 08:58 (2)	08:04 16:27	
23	05:41 21:05	06:22 20:17	07:04 19:15	21 08:05 (1)	07:47 18:16	07:34 16:33	08:29 (2) 28 08:57 (2)	08:04 16:27	
24	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 19:13	21 08:04 (1)	07:48 18:14	07:35 16:32	08:30 (2) 28 08:58 (2)	08:05 16:28	
25	05:44 21:03	06:24 20:14	07:07 19:11	21 08:04 (1)	06:50 17:12	07:36 16:31	08:30 (2) 28 08:58 (2)	08:05 16:29	
26	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 19:09	19 08:03 (1)	06:51 17:11	07:38 16:30	08:31 (2) 27 08:58 (2)	08:06 16:29	
27	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 19:07	18 08:02 (1)	06:53 17:09	07:39 16:30	08:31 (2) 27 08:58 (2)	08:06 16:30	
28	05:47 20:59	06:29 20:08	07:11 19:05	16 08:01 (1)	06:54 17:07	07:41 16:29	08:31 (2) 26 08:57 (2)	08:06 16:31	
29	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 19:03	12 07:58 (1)	06:56 17:05	07:42 16:28	08:33 (2) 25 08:58 (2)	08:06 16:32	
30	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 19:01	5 07:54 (1)	06:57 17:04	07:43 16:28	08:33 (2) 24 08:57 (2)	08:07 16:32	
31	05:51 20:55	06:33 20:02			06:59 17:02		08:07 16:33	08:57 (2) 5 09:02 (2)	
Sonnenscheinstunden	484	443	378		337	280	263		
astr.max.mögl.Beschattung			228			567	199		

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

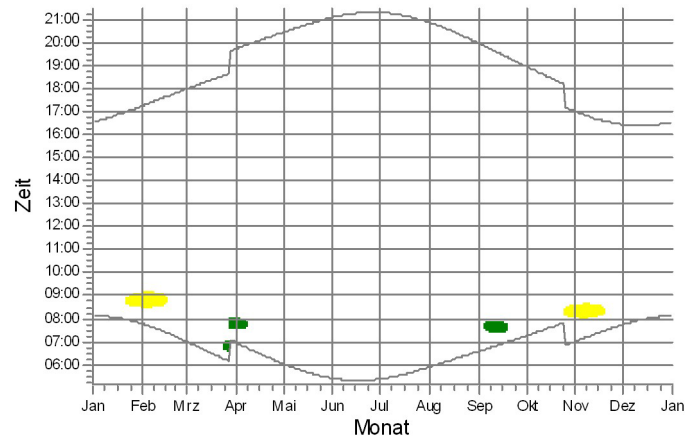
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------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

SHADOW - Grafischer Kalender**Berechnung:** Vorbelastung

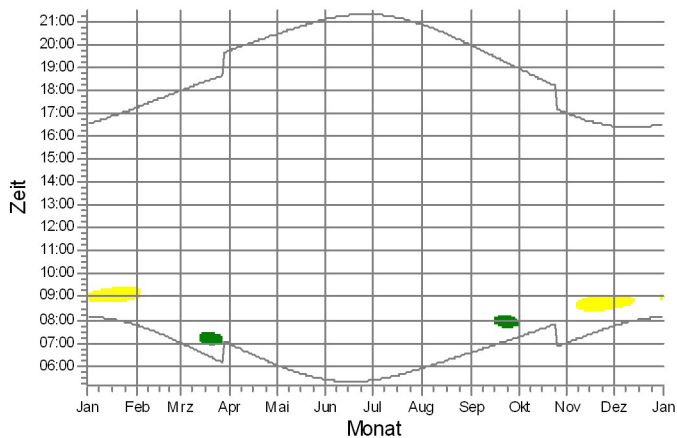
A: Schäfmoos 2



B: Schäfmoos 3



C: Schäfmoos 1



WEA



1: Denklings1



2: Denklings2

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:59/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung WEA: 1 - Denklingen1**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten 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	08:07 16:34	07:46 17:16	07:00 18:00	06:58 19:46	07:32-07:56/24 19:46	05:23 20:29	05:22 21:07	05:22 21:20	05:52 20:54	06:34 20:00	07:15 18:58	07:00 17:01
2	08:07 16:35	07:45 17:18	06:58 18:02	06:56 19:47	07:31-07:56/25 19:47	05:22 20:30	05:22 21:08	05:22 21:20	05:54 20:53	06:35 19:58	07:16 18:56	07:02 16:59
3	08:07 16:36	07:43 17:19	06:56 18:03	06:54 19:49	07:32-07:55/23 19:49	05:22 20:32	05:23 21:09	05:23 21:19	05:55 20:51	06:37 19:56	07:18 18:54	07:04 16:57
4	08:07 16:37	07:42 17:21	06:54 18:05	06:52 19:50	07:32-07:53/21 19:50	05:21 20:33	05:21 21:10	05:23 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54	07:19 18:52	07:05 16:56
5	08:07 16:38	07:41 17:23	06:52 18:06	06:50 19:52	07:33-07:52/19 19:52	05:21 20:34	05:21 21:11	05:24 21:19	05:58 20:48	06:39 19:52	07:21 18:50	07:07 16:54
6	08:06 16:40	07:39 17:24	06:50 18:08	06:48 19:53	07:34-07:50/16 19:53	05:20 20:36	05:20 21:12	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 19:50	07:22 18:48	07:08 16:53
7	08:06 16:41	07:38 17:26	06:48 18:09	06:46 19:55	07:36-07:46/10 19:55	05:20 20:37	05:20 21:13	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 19:48	07:23 18:46	07:10 16:51
8	08:06 16:42	07:36 17:27	06:46 18:11	06:44 19:56		05:19 20:39	05:19 21:13	05:26 21:17	06:01 20:44	06:43 19:46	07:25 18:44	07:11 16:50
9	08:06 16:43	07:35 17:29	06:44 18:12	06:42 19:57		05:19 20:40	05:19 21:14	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 19:44	07:26 18:42	07:13 16:49
10	08:05 16:44	07:33 17:31	06:42 18:14	06:40 19:59		05:18 20:41	05:18 21:15	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 19:42	07:25-07:49/24 19:42	07:14 18:40
11	08:05 16:45	07:32 17:32	06:40 18:15	06:38 20:00		05:18 20:43	05:18 21:15	05:29 21:16	06:05 20:39	06:48 19:40	07:25-07:49/24 19:40	07:16 18:38
12	08:04 16:47	07:30 17:34	06:38 18:17	06:36 20:02		05:18 20:44	05:18 21:16	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 19:38	07:24-07:49/25 19:38	07:17 18:36
13	08:04 16:48	07:28 17:35	06:36 18:18	06:34 20:03		05:18 20:45	05:18 21:17	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 19:36	07:24-07:48/24 19:36	07:19 18:35
14	08:03 16:49	07:27 17:37	06:34 18:20	06:32 20:05	07:06-07:17/11 20:05	05:18 20:47	05:18 21:17	05:32 21:14	06:09 20:34	06:52 19:34	07:25-07:48/23 19:34	07:20 18:33
15	08:03 16:51	07:25 17:38	06:32 18:21	06:30 20:06	07:04-07:19/15 20:06	05:18 20:48	05:18 21:18	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 19:32	07:25-07:47/22 19:32	07:22 18:31
16	08:02 16:52	07:23 17:40	06:30 18:23	06:28 20:07	07:02-07:20/18 20:07	05:17 20:49	05:17 21:18	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 19:29	07:25-07:45/20 19:29	07:23 18:29
17	08:01 16:54	07:22 17:42	06:28 18:24	06:26 20:09	07:01-07:20/19 20:09	05:17 20:50	05:17 21:19	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 19:27	07:53-08:00/7 19:27	07:25 18:27
18	08:00 16:55	07:20 17:43	06:26 18:26	06:24 20:10	07:00-07:21/21 20:10	05:17 20:52	05:17 21:19	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 19:25	07:50-08:03/13 19:25	07:26 18:25
19	08:00 16:56	07:18 17:45	06:24 18:27	06:22 20:12	07:00-07:21/21 20:12	05:18 20:53	05:18 21:19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:58 19:23	07:47-08:03/16 19:23	07:28 18:23
20	07:59 16:58	07:17 17:46	06:22 18:29	06:20 20:13	06:59-07:21/22 20:13	05:18 20:54	05:18 21:20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 19:21	07:47-08:05/18 19:21	07:29 18:21
21	07:58 16:59	07:15 17:48	06:20 18:30	06:19 20:15	06:59-07:20/21 20:15	05:18 20:55	05:18 21:20	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 19:19	07:45-08:05/20 19:19	07:31 18:19
22	07:57 17:01	07:13 17:49	06:18 18:32	06:17 20:16	07:00-07:20/20 20:16	05:18 20:57	05:18 21:20	05:40 21:06	06:20 20:19	07:02 19:17	07:44-08:05/21 19:17	07:32 18:18
23	07:56 17:02	07:11 17:51	06:16 18:33	06:15 20:17	07:00-07:19/19 20:17	05:18 20:58	05:18 21:20	05:41 21:05	06:22 20:17	07:04 19:15	07:44-08:05/21 19:15	07:34 18:16
24	07:55 17:04	07:09 17:53	06:14 18:34	06:13 20:19	07:01-07:17/16 20:19	05:18 20:59	05:18 21:20	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 19:13	07:43-08:04/21 19:13	07:35 18:14
25	07:54 17:05	07:07 17:54	06:12 18:36	06:11 20:20	07:02-07:16/14 20:20	05:19 21:00	05:19 21:20	05:44 21:03	06:24 20:14	07:07 19:11	07:44-08:05/21 19:11	07:36 17:12
26	07:53 17:07	07:06 17:56	06:10 18:37	06:10 20:22	06:44-06:53/9 20:22	05:19 21:01	05:19 21:20	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 19:09	07:44-08:03/19 19:09	07:38 17:11
27	07:52 17:08	07:04 17:57	06:08 18:39	06:08 20:23	06:37-06:56/19 20:23	05:19 21:02	05:19 21:20	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 19:07	07:44-08:02/18 19:07	07:39 17:09
28	07:51 17:10	07:02 17:59	06:06 18:40	06:06 20:25	06:36-06:57/21 20:25	05:20 21:03	05:20 21:20	05:47 20:59	06:28 20:08	07:11 19:05	07:45-08:01/16 19:05	07:41 17:07
29	07:50 17:11		07:04 19:42	07:04 20:26	07:34-07:57/23 20:26	05:20 21:04	05:20 21:20	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 19:03	07:46-07:58/12 19:03	07:42 17:05
30	07:48 17:13		07:02 19:43	07:02 20:27	07:34-07:58/24 20:27	05:21 21:05	05:21 21:20	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 19:01	07:49-07:54/5 19:01	07:43 17:04
31	07:47 17:15		07:00 19:45		07:33-07:57/24 19:45	05:24 21:06		05:51 20:55	06:33 20:02			07:43 17:02
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409		469	479	484	443	378	337	280
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	361	138		0	0	0	0	506	0	0

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbHLudwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:59/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung **WEA: 2 - Denklingen2****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung WEA: 3 - Fuchstal I 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten 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	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:45
	16:35	17:16	18:01	19:46	20:29	21:08	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27
2	08:07	07:45	06:58	06:56	06:00	05:23	05:22	05:54	06:35	07:17	07:02	07:46
	16:36	17:18	18:02	19:48	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:35	21:11	21:19	20:48	19:52	18:51	16:55	16:26
6	08:07	07:39	06:51	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:51
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:19	20:47	19:50	18:49	16:53	16:25
7	08:06	07:38	06:49	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:47	16:52	16:25
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53
	16:42	17:28	18:11	19:56	20:39	21:14	21:18	20:44	19:46	18:45	16:50	16:25
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:43	16:49	16:25
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:17	20:40	19:42	18:41	16:48	16:25
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:16	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25
13	08:04	07:29	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58
	16:48	17:36	18:19	20:03	20:45	21:17	21:15	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:21	07:59
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25
15	08:03	07:25	06:33	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59
	16:51	17:39	18:22	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25
16	08:02	07:24	06:31	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:37	07:24	08:00
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25
17	08:01	07:22	06:29	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:51	21:19	21:11	20:29	19:28	18:27	16:39	16:25
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:37	05:18	05:36	06:15	06:57	07:40	07:27	08:02
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:26	18:25	16:38	16:26
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:09	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:04
	16:59	17:48	18:30	20:15	20:56	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:21	07:03	07:45	07:32	08:04
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:05
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28
24	07:55	07:10	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28
25	07:54	07:08	06:12	06:12	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:37	08:05
	17:05	17:54	18:36	20:20	21:00	21:21	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06
	17:07	17:56	18:38	20:22	21:01	21:21	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:29
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:10	06:53	07:39	08:06
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:21	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:55	07:41	08:06
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:21	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31
29	07:50		07:04	06:05	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:07
	17:12		19:42	20:26	21:05	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:58	07:43	08:07
	17:13		19:43	20:28	21:06	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07
	17:15		19:45		21:07		20:55	20:02		17:02		16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung WEA: 4 - Fuchstal I 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	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:45
	16:35	17:16	18:01	19:46	20:29	21:08	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27
2	08:07	07:45	06:58	06:56	06:00	05:23	05:22	05:54	06:35	07:17	07:02	07:46
	16:36	17:18	18:02	19:48	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:35	21:11	21:19	20:48	19:52	18:51	16:55	16:26
6	08:06	07:39	06:51	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:51
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:19	20:47	19:50	18:49	16:53	16:25
7	08:06	07:38	06:49	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:47	16:52	16:25
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53
	16:42	17:28	18:11	19:56	20:39	21:13	21:18	20:44	19:46	18:45	16:50	16:25
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:43	16:49	16:25
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:16	20:40	19:42	18:41	16:48	16:25
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:16	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25
13	08:04	07:29	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58
	16:48	17:36	18:19	20:03	20:45	21:17	21:15	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:21	07:59
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25
15	08:03	07:25	06:33	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59
	16:51	17:39	18:22	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25
16	08:02	07:24	06:31	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:37	07:24	08:00
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25
17	08:01	07:22	06:29	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:51	21:19	21:11	20:29	19:28	18:27	16:39	16:25
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:37	05:18	05:36	06:15	06:57	07:40	07:26	08:02
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:26	18:25	16:38	16:26
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:04
	16:59	17:48	18:30	20:15	20:55	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:21	07:03	07:45	07:32	08:04
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:05
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28
24	07:55	07:10	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28
25	07:54	07:08	06:12	06:12	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:37	08:05
	17:05	17:54	18:36	20:20	21:00	21:21	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06
	17:07	17:56	18:38	20:22	21:01	21:21	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:29
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:10	06:53	07:39	08:06
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:21	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:55	07:41	08:06
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:21	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31
29	07:50		07:04	06:05	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:07
	17:12		19:42	20:26	21:05	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:58	07:43	08:07
	17:13		19:43	20:28	21:06	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07
	17:15		19:45		21:07		20:55	20:02		17:02		16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung **WEA:** 5 - Fuchstal I 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 Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:45	
	16:35	17:16	18:01	19:46	20:29	21:07	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27	
2	08:07	07:45	06:58	06:56	06:00	05:23	05:22	05:54	06:35	07:17	07:02	07:46	
	16:36	17:18	18:02	19:48	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27	
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47	
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26	
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48	
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26	
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49	
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:35	21:11	21:19	20:48	19:52	18:51	16:55	16:26	
6	08:06	07:39	06:51	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:51	
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:19	20:47	19:50	18:49	16:53	16:25	
7	08:06	07:38	06:49	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52	
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:47	16:52	16:25	
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53	
	16:42	17:28	18:11	19:56	20:39	21:13	21:18	20:44	19:46	18:45	16:50	16:25	
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54	
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:43	16:49	16:25	
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55	
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:16	20:40	19:42	18:41	16:48	16:25	
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56	
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:16	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25	
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57	
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25	
13	08:04	07:29	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58	
	16:48	17:36	18:19	20:03	20:45	21:17	21:14	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25	
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:21	07:59	
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25	
15	08:03	07:25	06:33	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59	
	16:51	17:39	18:22	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25	
16	08:02	07:24	06:31	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:37	07:24	08:00	
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25	
17	08:01	07:22	06:28	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01	
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:51	21:19	21:11	20:29	19:28	18:27	16:39	16:25	
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:37	05:18	05:36	06:15	06:57	07:40	07:26	08:02	
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:26	18:25	16:38	16:26	
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02	
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26	
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03	
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26	
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:03	
	17:00	17:48	18:30	20:15	20:55	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27	
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:21	07:03	07:45	07:32	08:04	
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27	
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:05	
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28	
24	07:55	07:09	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05	
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28	
25	07:54	07:08	06:12	06:12	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:37	08:05	
	17:05	17:54	18:36	20:20	21:00	21:21	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29	
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06	
	17:07	17:56	18:38	20:22	21:01	21:21	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:29	
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:10	06:53	07:39	08:06	
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:21	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30	
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:55	07:41	08:06	
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:20	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31	
29	07:50		07:04	06:05	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:07	
	17:12		19:42	20:26	21:04	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32	
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:58	07:43	08:07	
	17:13		19:43	20:28	21:06	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33	
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07	
	17:15		19:45		21:07		20:55	20:02		17:02		16:33	
Sonnenscheinstunden		275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbHLudwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:59/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung WEA: 6 - Fuchstal I 4**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten 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

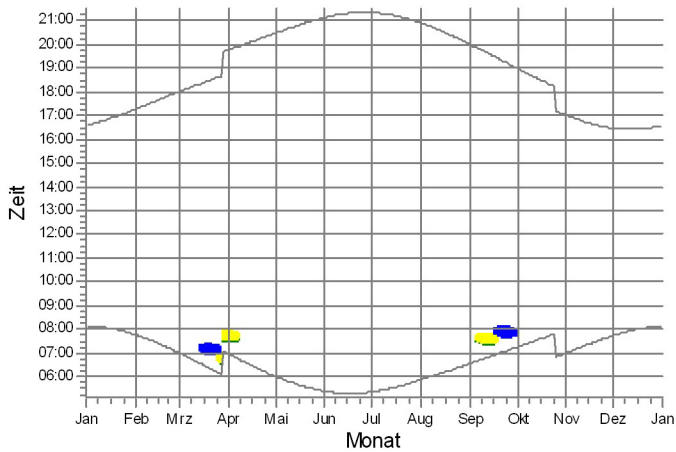
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:45
	16:35	17:16	18:01	19:46	20:29	21:07	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27
2	08:07	07:45	06:58	06:56	06:00	05:23	05:22	05:54	06:35	07:17	07:02	07:46
	16:36	17:18	18:02	19:48	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:35	21:11	21:19	20:48	19:52	18:51	16:55	16:26
6	08:06	07:39	06:51	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:51
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:19	20:47	19:50	18:49	16:53	16:25
7	08:06	07:38	06:49	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:47	16:52	16:25
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53
	16:42	17:28	18:11	19:56	20:39	21:13	21:18	20:44	19:46	18:45	16:50	16:25
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:43	16:49	16:25
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:16	20:40	19:42	18:41	16:48	16:25
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:16	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25
13	08:04	07:29	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58
	16:48	17:36	18:19	20:03	20:45	21:17	21:14	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:20	07:59
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25
15	08:03	07:25	06:33	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59
	16:51	17:39	18:22	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25
16	08:02	07:24	06:31	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:37	07:23	08:00
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25
17	08:01	07:22	06:28	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:51	21:19	21:11	20:29	19:28	18:27	16:39	16:25
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:37	05:18	05:36	06:15	06:57	07:39	07:26	08:02
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:26	18:25	16:38	16:26
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:03
	17:00	17:48	18:30	20:15	20:55	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:21	07:03	07:45	07:32	08:04
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:05
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28
24	07:55	07:09	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28
25	07:54	07:08	06:12	06:12	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:37	08:05
	17:06	17:54	18:36	20:20	21:00	21:20	21:03	20:14	19:11	17:13	16:31	16:29
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06
	17:07	17:56	18:38	20:22	21:01	21:21	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:30
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:10	06:53	07:39	08:06
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:21	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:54	07:41	08:06
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:20	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31
29	07:50		07:04	06:05	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:07
	17:12		19:42	20:26	21:04	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:58	07:43	08:07
	17:13		19:43	20:28	21:06	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07
	17:15		19:45		21:07		20:55	20:02		17:02		16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

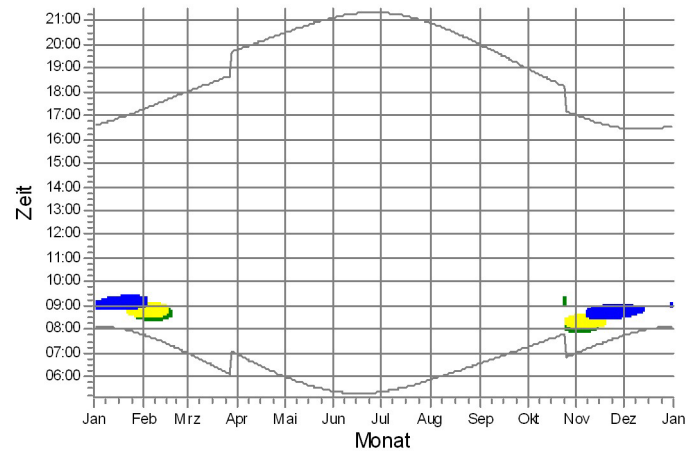
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende	Minuten mit Schatten

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA**Berechnung:** Vorbelastung

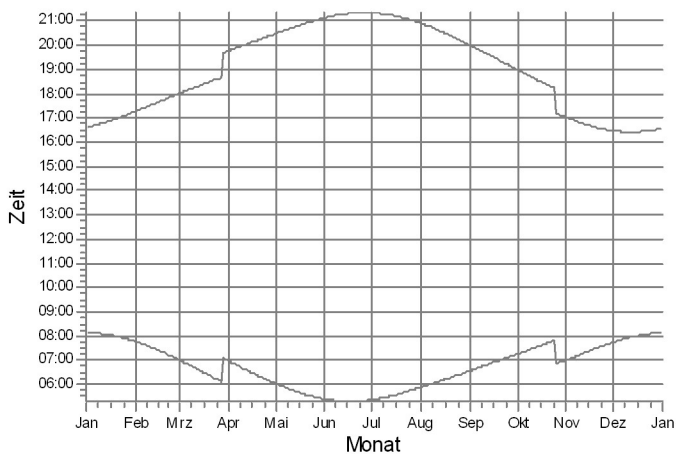
1: Denklingen1



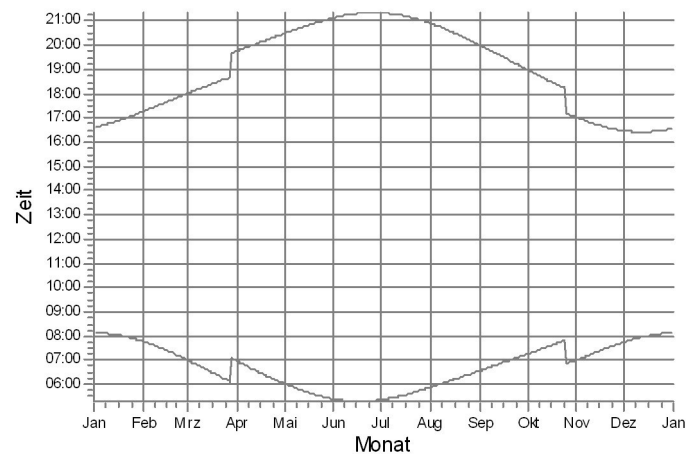
2: Denklingen2



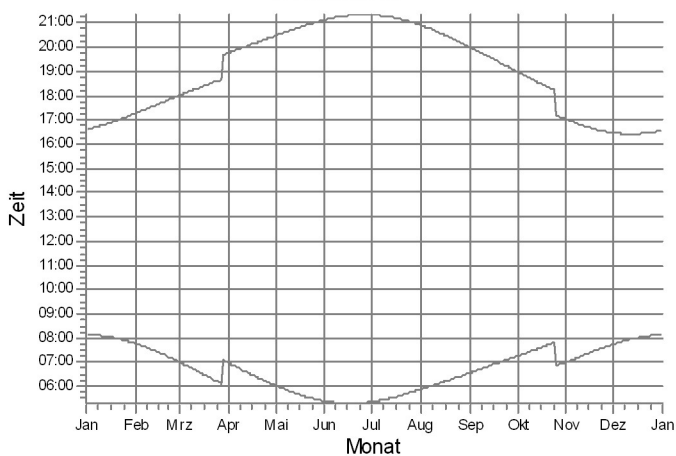
3: Fuchstal I 1



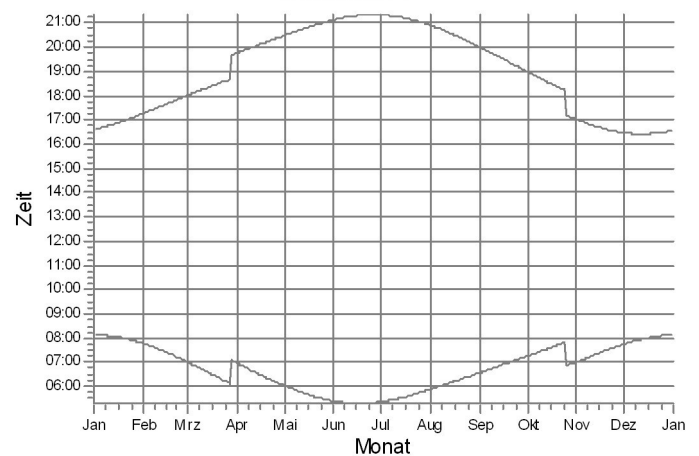
4: Fuchstal I 2



5: Fuchstal I 3



6: Fuchstal I 4



Schattenrezeptoren



A: Schäfmoos 2



B: Schäfmoos 3



C: Schäfmoos 1

Projekt:
MS-1811-087-BY

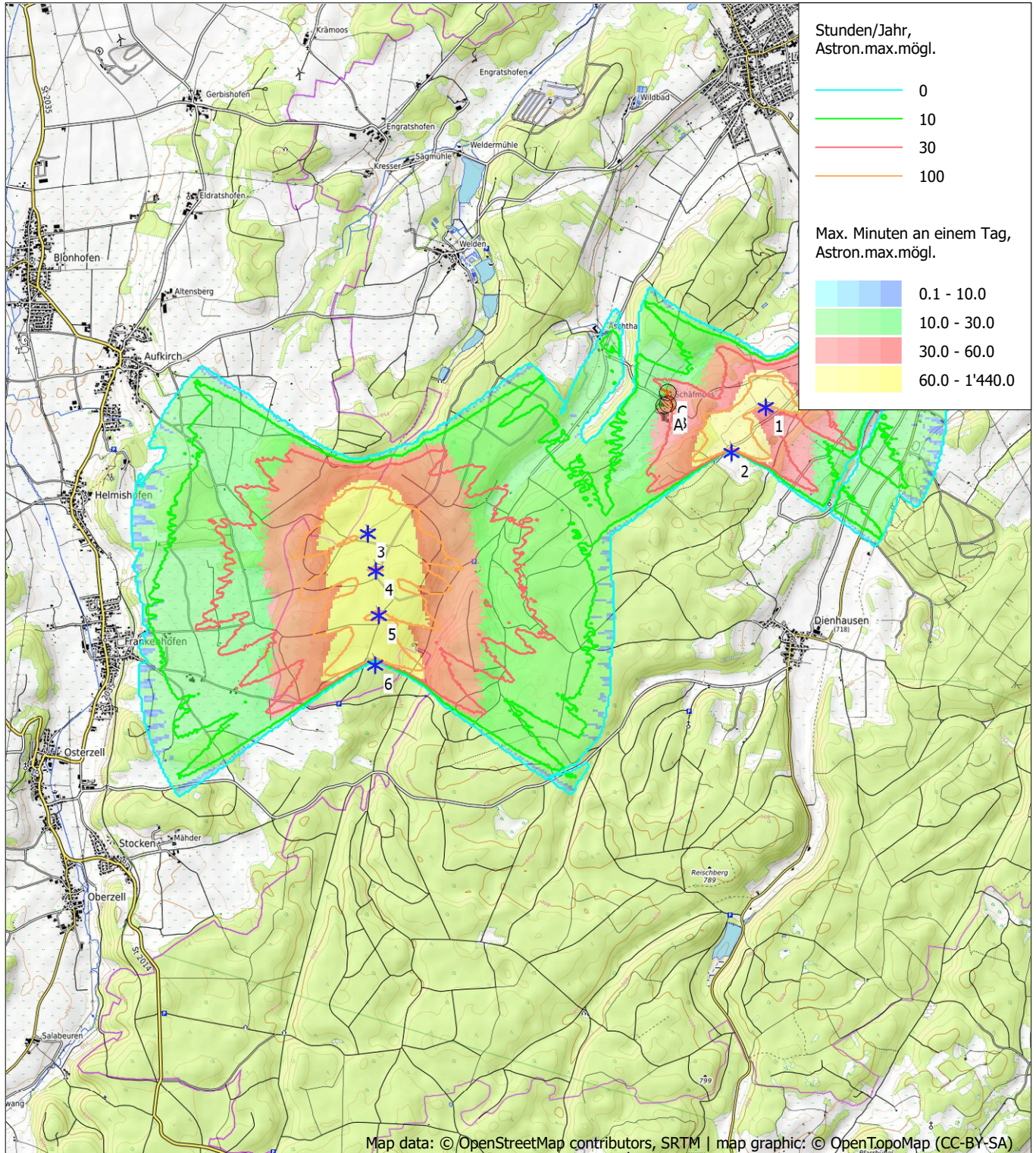
Beschreibung:
Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:
20.05.2021 21:59/3.3.274

SHADOW - Karte

Berechnung: Vorbelastung



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: OpenTopoMap.org , Maßstab 1:50'000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4 Ost: 4°41'0"240 Nord: 5°30'6"700

* Existierende WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: map_h00.map (1)

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

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: Höhenlinien: map_h00.map (1)

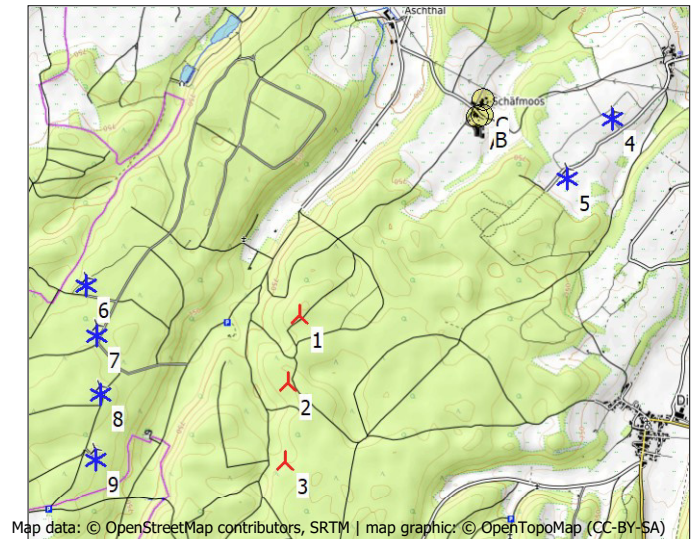
Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1.5 m

Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 <±5m) Zone: 4



Map data: © OpenStreetMap contributors, SRTM | map graphic: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Maßstab 1:50'000

▲ Neue WEA

● Schattenrezeptor

★ Existierende WEA

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	4°41'0486	5°30'6983	751.5	WEA01	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5'500	5'500	160.0	166.6	1'777	9.4
2	4°41'0397	5°30'6534	755.0	WEA02	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5'500	5'500	160.0	166.6	1'777	9.4
3	4°41'0370	5°30'6010	760.0	WEA03	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E2-5'500	5'500	160.0	166.6	1'777	9.4
4	4°41'2583	5°30'8250	734.1	Denklingen1	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2'000	2'000	80.0	100.0	1'581	16.7
5	4°41'2276	5°30'7863	735.0	Denklingen2	Ja	VESTAS	V90-2'000	2'000	90.0	105.0	1'506	14.9
6	4°40'9068	5°30'7199	752.9	Fuchstal I 1	Nein	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	149.0	2'066	12.4
7	4°40'9133	5°30'6869	758.9	Fuchstal I 2	Nein	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	149.0	2'066	12.4
8	4°40'9152	5°30'6478	761.0	Fuchstal I 3	Nein	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	149.0	2'066	12.4
9	4°40'9114	5°30'6046	762.9	Fuchstal I 4	Nein	ENERCON	E-115-3'000	3'000	115.7	149.0	2'066	12.4

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Schäffmoos 2	4°41'1689	5°30'8280	723.3	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	Schäffmoos 3	4°41'1722	5°30'8291	720.8	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	Schäffmoos 1	4°41'1728	5°30'8394	718.6	1.0	1.0	1.0	90.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	Schäffmoos 2	35:56	113	0:30
B	Schäffmoos 3	27:33	78	0:31
C	Schäffmoos 1	32:48	98	0:29

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
1	WEA01	11:02
2	WEA02	0:00
3	WEA03	0:00
4	Denklingen1	16:45

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:51/3.3.274

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
5	Denklingen2	50:40
6	Fuchstal I 1	0:00
7	Fuchstal I 2	0:00
8	Fuchstal I 3	0:00
9	Fuchstal I 4	0:00

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: A - Schäfmoos 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	
1	08:07	15:18 (1)	07:46	08:28 (5)	07:00	06:58	07:32 (4)	06:01	05:23		
	16:34	18	15:36 (1)	17:16	08:52 (5)	18:00	19:46	20:29	21:07		
2	08:07	15:19 (1)	07:45	08:28 (5)	06:58	06:56	07:31 (4)	05:59	05:22		
	16:35	17	15:36 (1)	17:18	25	08:53 (5)	18:02	19:47	21:08		
3	08:07	15:20 (1)	07:43	08:27 (5)	06:56	06:54	07:32 (4)	05:58	05:22		
	16:36	17	15:37 (1)	17:19	27	08:54 (5)	18:03	19:49	21:09		
4	08:07	15:20 (1)	07:42	08:27 (5)	06:54	06:52	07:32 (4)	05:56	05:21		
	16:37	16	15:36 (1)	17:21	27	08:54 (5)	18:05	19:50	21:10		
5	08:07	15:21 (1)	07:41	08:27 (5)	06:52	06:50	07:33 (4)	05:55	05:21		
	16:38	15	15:36 (1)	17:23	28	08:55 (5)	18:06	19:52	21:11		
6	08:06	15:22 (1)	07:39	08:26 (5)	06:50	06:48	07:34 (4)	05:53	05:20		
	16:40	14	15:36 (1)	17:24	29	08:55 (5)	18:08	19:53	21:12		
7	08:06	15:24 (1)	07:38	08:26 (5)	06:48	06:46	07:36 (4)	05:51	05:20		
	16:41	12	15:36 (1)	17:26	30	08:56 (5)	18:09	19:55	21:13		
8	08:06	15:25 (1)	07:36	08:26 (5)	06:46	06:44	07:44 (4)	05:50	05:19		
	16:42	10	15:35 (1)	17:27	30	08:56 (5)	18:11	19:56	21:13		
9	08:06	15:27 (1)	07:35	08:26 (5)	06:44	06:42	07:44 (4)	05:48	05:19		
	16:43	8	15:35 (1)	17:29	29	08:55 (5)	18:12	19:57	21:14		
10	08:05	15:29 (1)	07:33	08:27 (5)	06:42	06:40	07:44 (4)	05:47	05:19		
	16:44	3	15:32 (1)	17:31	29	08:56 (5)	18:14	19:59	21:15		
11	08:05		07:32	08:27 (5)	06:40	06:38		05:46	05:18		
	16:46		17:32	28	08:55 (5)	18:15	20:00	20:43	21:15		
12	08:04		07:30	08:27 (5)	06:38	06:36		05:44	05:18		
	16:47		17:34	27	08:54 (5)	18:17	20:02	20:44	21:16		
13	08:04		07:28	08:28 (5)	06:36	06:34		05:43	05:18		
	16:48		17:35	26	08:54 (5)	18:18	20:03	20:45	21:17		
14	08:03		07:27	08:29 (5)	06:34	06:32		05:41	05:18		
	16:49		17:37	24	08:53 (5)	18:20	20:05	20:47	21:17		
15	08:03		07:25	08:29 (5)	06:32	06:30		05:40	05:18		
	16:51		17:39	23	08:52 (5)	18:21	20:06	20:48	21:18		
16	08:02		07:23	08:31 (5)	06:30	06:28		05:39	05:17		
	16:52		17:40	20	08:51 (5)	18:23	20:08	20:49	21:18		
17	08:01		07:22	08:33 (5)	06:28	06:26		05:38	05:17		
	16:54		17:42	16	08:49 (5)	18:24	20:09	20:50	21:19		
18	08:01		07:20	08:35 (5)	06:26	06:24		05:36	05:17		
	16:55		17:43	11	08:46 (5)	18:26	20:10	20:52	21:19		
19	08:00		07:18		06:24	06:22		05:35	05:18		
	16:56		17:45		18:27	20:12		20:53	21:19		
20	07:59		07:17		06:22	06:20		05:34	05:18		
	16:58		17:46		18:29	20:13		20:54	21:20		
21	07:58		07:15		06:20	06:19		05:33	05:18		
	16:59		17:48		18:30	20:15		20:55	21:20		
22	07:57		07:13		06:18	06:17		05:32	05:18		
	17:01		17:50		18:32	20:16		20:57	21:20		
23	07:56		07:11		06:16	06:15		05:31	05:18		
	17:02		17:51		18:33	20:18		20:58	21:20		
24	07:55		07:09		06:14	06:13		05:30	05:19		
	17:04		17:53		18:34	20:19		20:59	21:20		
25	07:54		07:08		06:12	06:11		05:29	05:19		
	17:05		17:54		18:36	20:20		21:00	21:20		
26	07:53		07:06		06:10	06:10		05:28	05:19		
	17:07		17:56		18:37	20:22		21:01	21:20		
27	07:52	08:37 (5)	07:04	06:08	06:37 (4)	06:08		05:27	05:20		
	17:08	5	08:42 (5)	17:57	18:39	20:23		21:02	21:20		
28	07:51	08:34 (5)	07:02	06:06	06:36 (4)	06:06		05:26	05:20		
	17:10	12	08:46 (5)	17:59	18:40	20:25		21:03	21:20		
29	07:50	08:31 (5)		07:04	07:34 (4)	06:04		05:25	05:21		
	17:11	16	08:47 (5)		19:42	20:26		21:04	21:20		
30	07:48	08:30 (5)		07:02	07:34 (4)	06:03		05:24	05:21		
	17:13	19	08:49 (5)		19:43	20:27		21:05	21:20		
31	07:47	08:29 (5)		07:00	07:33 (4)			05:24			
	17:15	22	08:51 (5)		19:45	21	07:54 (4)	21:06			
Sonnenscheinstunden		275			368		409		479		
astr.max.mögl.Beschattung		204		453	100		115				

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** A - Schäfmoos 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

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:22 21:20	05:52 20:54	06:34 20:00	07:15 18:59	07:01 17:01	07:44 16:27
2	05:22 21:20	05:54 20:53	06:35 19:58	07:16 18:56	07:02 16:59	07:46 16:27
3	05:23 21:20	05:55 20:51	06:37 19:56	07:18 18:54	07:04 16:57	07:47 16:26
4	05:23 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54	07:19 18:52	07:05 16:56	07:48 16:26
5	05:24 21:19	05:58 20:48	06:39 19:52	07:21 18:50	07:07 16:54	07:49 16:26
6	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 19:50	07:22 18:48	07:08 16:53	07:50 16:25
7	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 19:48	07:23 18:46	07:10 16:52	07:52 16:25
8	05:26 21:18	06:02 20:44	06:43 19:46	07:25 18:44	07:11 16:50	07:53 16:25
9	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 19:44	07:26 18:42	07:13 16:49	07:54 16:25
10	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 19:42	07:28 18:40	07:14 16:47	07:55 16:24
11	05:29 21:16	06:06 20:39	06:48 19:40	07:29 18:38	07:16 16:46	07:56 16:24
12	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 19:38	07:31 18:37	07:17 16:45	07:57 16:24
13	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 19:36	07:32 18:35	07:19 16:43	07:58 16:24
14	05:32 21:14	06:10 20:34	06:52 19:34	07:34 18:33	07:20 16:42	07:58 16:25
15	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 19:32	07:35 18:31	07:22 16:41	07:59 16:25
16	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 19:30	07:36 18:29	07:23 16:40	08:00 16:25
17	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 19:27	07:38 18:27	07:25 16:39	08:01 16:25
18	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 19:25	07:39 18:25	07:26 16:38	08:02 16:25
19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:58 19:23	07:41 18:23	07:28 16:37	08:03 16:26
20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 19:21	07:42 18:21	07:29 16:36	08:03 16:26
21	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 19:19	07:44 18:19	07:31 16:35	08:03 16:26
22	05:40 21:06	06:20 20:19	07:03 19:17	07:45 18:18	07:32 16:34	08:04 16:27
23	05:41 21:05	06:22 20:17	07:04 19:15	07:47 18:16	07:34 16:33	08:04 16:27
24	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 19:13	07:48 18:14	07:35 16:32	08:05 16:28
25	05:44 21:03	06:24 20:14	07:07 19:11	06:50 17:12	07:36 16:31	08:05 16:29
26	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 19:09	06:51 17:11	07:38 16:30	08:06 16:29
27	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 19:07	06:53 17:09	07:39 16:30	08:06 16:30
28	05:47 20:59	06:29 20:08	07:11 19:05	06:54 17:07	07:41 16:29	08:06 16:31
29	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 19:03	06:56 17:06	07:42 16:28	08:06 16:32
30	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 19:01	06:57 17:04	07:43 16:28	08:07 16:32
31	05:51 20:55	06:33 20:02		06:59 17:02	07:44 16:25	08:07 16:33
Sonnenscheinstunden	484	443	378	337	280	263
astr.max.mögl.Beschattung			217	182	353	532

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** B - Schäfmoos 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
1	08:07 16:34	07:46 17:16	08:34 (5) 09:03 (5)	07:00 18:00	06:58 19:46	05:23 21:07
2	08:07 16:35	07:45 17:18	08:34 (5) 09:04 (5)	06:58 18:02	06:56 19:47	05:22 21:08
3	08:07 16:36	07:43 17:19	08:35 (5) 09:05 (5)	06:56 18:03	06:54 19:49	05:22 21:09
4	08:07 16:37	07:42 17:21	08:34 (5) 09:04 (5)	06:54 18:05	06:52 19:50	05:21 21:10
5	08:07 16:38	07:41 17:23	08:35 (5) 09:05 (5)	06:52 18:06	06:50 19:52	05:21 21:11
6	08:06 16:40	07:39 17:24	08:34 (5) 09:05 (5)	06:50 18:08	06:48 19:53	05:20 21:12
7	08:06 16:41	07:38 17:26	08:35 (5) 09:05 (5)	06:48 18:09	06:46 19:55	05:20 21:13
8	08:06 16:42	07:36 17:27	08:35 (5) 09:04 (5)	06:46 18:11	06:44 19:56	05:19 21:13
9	08:06 16:43	07:35 17:29	08:35 (5) 09:04 (5)	06:44 18:12	06:42 19:57	05:19 21:14
10	08:05 16:44	07:33 17:31	08:36 (5) 09:04 (5)	06:42 18:14	06:40 19:59	05:19 21:15
11	08:05 16:46	07:32 17:32	08:36 (5) 09:03 (5)	06:40 18:15	06:38 20:00	05:18 21:15
12	08:04 16:47	07:30 17:34	08:37 (5) 09:01 (5)	06:38 18:17	06:36 20:02	05:18 21:16
13	08:04 16:48	07:28 17:35	08:39 (5) 09:01 (5)	06:36 18:18	06:34 20:03	05:18 21:17
14	08:03 16:49	07:27 17:37	08:40 (5) 08:59 (5)	06:34 18:20	06:32 20:05	05:18 21:17
15	08:03 16:51	07:25 17:39	08:42 (5) 08:56 (5)	06:32 18:21	06:30 20:06	05:18 21:18
16	08:02 16:52	07:23 17:40	08:46 (5) 08:54 (5)	06:30 18:23	06:28 20:08	05:17 21:18
17	08:01 16:54	07:22 17:42	06:28 18:24	06:26 20:09	06:24 20:10	05:17 21:19
18	08:00 16:55	07:20 17:43	06:26 18:26	06:24 20:10	06:22 20:11	05:17 21:19
19	08:00 16:56	07:18 17:45	06:24 18:27	06:22 20:12	06:20 20:13	05:18 21:19
20	07:59 16:58	07:17 17:46	06:22 18:29	06:20 20:13	06:19 20:14	05:18 21:20
21	07:58 16:59	07:15 17:48	06:20 18:30	06:19 20:15	06:17 20:16	05:18 21:20
22	07:57 17:01	07:13 17:50	06:18 18:32	06:17 20:16	06:15 20:17	05:18 21:20
23	07:56 17:02	07:11 17:51	06:16 18:33	06:15 20:17	06:13 20:18	05:18 21:20
24	07:55 17:04	07:09 17:53	06:14 18:34	06:13 20:19	06:11 20:20	05:19 21:20
25	07:54 17:05	07:08 17:54	06:12 18:36	06:11 20:20	06:09 20:21	05:19 21:20
26	07:53 17:07	07:06 17:56	06:10 18:37	06:09 20:22	06:07 20:23	05:19 21:20
27	07:52 17:08	07:04 17:57	06:08 18:39	06:08 20:23	06:06 20:24	05:20 21:20
28	07:51 17:10	07:02 17:59	06:06 18:40	06:06 20:25	06:04 20:26	05:20 21:20
29	07:50 17:11	07:00 18:00	06:04 19:42	06:04 20:26	06:02 20:27	05:21 21:20
30	07:48 17:13	06:58 18:02	06:02 19:43	06:02 20:27	06:00 20:28	05:21 21:20
31	07:47 17:15	06:56 18:03	06:00 19:45	06:00 20:28	05:59 20:29	05:21 21:20
Sonnenscheinstunden 275 286 368 409 469 479						
astr.max.mögl.Beschattung 179 410 121 112 469 479						

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** B - Schäfmoos 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 Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:22	05:52	06:34	07:15	07:01	08:06 (5) 07:44
	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	28 08:34 (5) 16:27
2	05:22	05:54	06:35	07:16	07:02	08:05 (5) 07:46
	21:20	20:53	19:58	18:56	16:59	28 08:33 (5) 16:27
3	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	08:05 (5) 07:47
	21:20	20:51	19:56	18:54	16:57	29 08:34 (5) 16:26
4	05:23	05:56	06:38	07:19	07:05	08:04 (5) 07:48
	21:19	20:50	19:54	18:52	16:56	30 08:34 (5) 16:26
5	05:24	05:58	06:39	07:21	07:07	08:04 (5) 07:49
	21:19	20:48	19:52	18:50	16:54	30 08:34 (5) 16:26
6	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	08:04 (5) 07:50
	21:18	20:47	19:50	18:48	16:53	31 08:35 (5) 16:25
7	05:26	06:00	06:42	07:23	07:10	08:04 (5) 07:52
	21:18	20:45	19:48	18:46	16:52	30 08:34 (5) 16:25
8	05:26	06:02	06:43	07:25	07:11	08:04 (5) 07:53
	21:18	20:44	19:46	18:44	16:50	30 08:34 (5) 16:25
9	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	08:05 (5) 07:54
	21:17	20:42	19:44	18:42	16:49	30 08:35 (5) 16:25
10	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	08:05 (5) 07:55
	21:16	20:40	19:42	18:40	16:47	29 08:34 (5) 16:24
11	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	08:06 (5) 07:56
	21:16	20:39	19:40	18:38	16:46	28 08:34 (5) 16:24
12	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	08:07 (5) 07:57
	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	27 08:34 (5) 16:24
13	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	08:07 (5) 07:58
	21:14	20:35	19:36	18:35	16:43	25 08:32 (5) 16:24
14	05:32	06:10	06:52	07:34	07:20	08:09 (5) 07:58
	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	23 08:32 (5) 16:25
15	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	08:10 (5) 07:59
	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	22 08:32 (5) 16:25
16	05:34	06:12	06:54	07:36	07:23	08:11 (5) 08:00
	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	19 08:30 (5) 16:25
17	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:13 (5) 08:01
	21:11	20:28	19:27	18:27	16:39	16 08:29 (5) 16:25
18	05:36	06:15	06:57	07:39	07:26	08:15 (5) 08:02
	21:10	20:27	19:25	18:25	16:38	12 08:27 (5) 16:25
19	05:37	06:16	06:58	07:41	07:28	08:18 (5) 08:02
	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	6 08:24 (5) 16:26
20	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:03
	21:07	20:21	19:19	18:19	16:35	16:26
22	05:40	06:20	07:03	07:45	07:32	08:04
	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	05:41	06:22	07:04	07:47	07:34	08:04
	21:05	20:17	19:15	18:16	16:33	16:27
24	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05
	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28
25	05:44	06:24	07:07	06:50	07:36	08:05
	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29
26	05:45	06:26	07:08	06:51	08:14 (5) 07:38	08:06
	21:02	20:12	19:09	17:11	10 08:24 (5) 16:30	16:29
27	05:46	06:27	07:09	06:53	08:11 (5) 07:39	08:06
	21:01	20:10	19:07	17:09	16 08:27 (5) 16:30	16:30
28	05:47	06:29	07:11	06:54	08:09 (5) 07:41	08:06
	20:59	20:08	19:05	17:07	20 08:29 (5) 16:29	16:31
29	05:49	06:30	07:12	06:56	08:08 (5) 07:42	08:06
	20:58	20:06	19:03	17:06	23 08:31 (5) 16:28	16:32
30	05:50	06:31	07:14	06:57	08:07 (5) 07:43	08:07
	20:57	20:04	19:01	17:04	24 08:31 (5) 16:28	16:32
31	05:51	06:33		06:59	08:06 (5)	08:07
	20:55	20:02		17:02	27 08:33 (5)	16:33
Sonnenscheinstunden	484	443	378	337	280	263
astr.max.mögl.Beschattung			238	120	473	

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** C - Schäfmoos 1**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:07	08:55 (5)	07:46		06:58	06:01
	16:34	09:04 (5)	17:16		19:46	20:29
2	08:07	08:55 (5)	07:45		06:56	05:59
	16:35	09:06 (5)	17:18		19:47	20:30
3	08:07	08:55 (5)	07:43		06:54	05:58
	16:36	09:07 (5)	17:19		19:49	20:32
4	08:07	08:53 (5)	07:42		06:52	05:56
	16:37	09:08 (5)	17:21		19:50	20:33
5	08:07	08:53 (5)	07:41		06:50	05:55
	16:38	09:09 (5)	17:23		19:52	20:34
6	08:06	08:53 (5)	07:39		06:48	05:53
	16:40	09:10 (5)	17:24		19:53	20:36
7	08:06	08:53 (5)	07:38		06:46	05:51
	16:41	09:12 (5)	17:26		19:55	20:37
8	08:06	08:53 (5)	07:36		06:44	05:50
	16:42	09:12 (5)	17:27		19:56	20:39
9	08:06	08:53 (5)	07:35		06:42	05:48
	16:43	09:14 (5)	17:29		19:57	20:40
10	08:05	08:52 (5)	07:33		06:40	05:47
	16:44	09:14 (5)	17:31		19:59	20:41
11	08:05	08:53 (5)	07:32		06:38	05:46
	16:46	09:16 (5)	17:32		20:00	20:43
12	08:04	08:52 (5)	07:30		06:36	05:44
	16:47	09:16 (5)	17:34		20:02	20:44
13	08:04	08:52 (5)	07:28		06:34	05:43
	16:48	09:17 (5)	17:35		20:03	20:45
14	08:03	08:52 (5)	07:27		06:32	05:41
	16:49	09:18 (5)	17:37		20:05	20:47
15	08:03	08:52 (5)	07:25		06:30	05:40
	16:51	09:19 (5)	17:39		20:06	20:48
16	08:02	08:52 (5)	07:23		06:28	05:39
	16:52	09:19 (5)	17:40		20:08	20:49
17	08:01	08:52 (5)	07:22		06:26	05:38
	16:54	09:19 (5)	17:42		20:09	20:50
18	08:01	08:52 (5)	07:20		06:24	05:36
	16:55	09:20 (5)	17:43		20:10	20:52
19	08:00	08:53 (5)	07:18		06:22	05:35
	16:56	09:21 (5)	17:45		20:12	20:53
20	07:59	08:53 (5)	07:17		06:20	05:34
	16:58	09:22 (5)	17:46		20:13	20:54
21	07:58	08:53 (5)	07:15		06:19	05:33
	16:59	09:22 (5)	17:48		20:15	20:55
22	07:57	08:54 (5)	07:13		06:17	05:32
	17:01	09:22 (5)	17:50		20:16	20:57
23	07:56	08:54 (5)	07:11		06:15	05:31
	17:02	09:23 (5)	17:51		20:18	20:58
24	07:55	08:54 (5)	07:09		06:13	05:30
	17:04	09:22 (5)	17:53		20:19	20:59
25	07:54	08:54 (5)	07:08		06:11	05:29
	17:05	09:22 (5)	17:54		20:20	21:00
26	07:53	08:55 (5)	07:06		06:10	05:28
	17:07	09:22 (5)	17:56		20:22	21:01
27	07:52	08:56 (5)	07:04		06:08	05:27
	17:08	09:22 (5)	17:57		20:23	21:02
28	07:51	08:57 (5)	07:02		06:06	05:26
	17:10	09:22 (5)	17:59		20:25	21:03
29	07:50	08:57 (5)			06:04	05:25
	17:11	09:21 (5)			20:26	21:04
30	07:48	08:58 (5)			06:03	05:24
	17:13	09:20 (5)			20:27	21:05
31	07:47	09:00 (5)				05:24
	17:15	09:20 (5)				21:06
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479
astr.max.mögl.Beschattung	711	37	226			

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** C - Schäfmoos 1**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten 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

	Jul	August	September		Oktober	November		Dezember	
1	05:22	05:52	06:34		07:15	07:01		07:44	08:35 (5)
	21:20	20:54	20:00		18:59	17:01		16:27	23 08:58 (5)
2	05:22	05:54	06:35		07:16	07:02		07:46	08:35 (5)
	21:20	20:53	19:58		18:56	16:59		16:27	22 08:57 (5)
3	05:23	05:55	06:37		07:18	07:04		07:47	08:36 (5)
	21:20	20:51	19:56		18:54	16:57		16:26	21 08:57 (5)
4	05:23	05:56	06:38		07:19	07:05		07:48	08:37 (5)
	21:19	20:50	19:54		18:52	16:56		16:26	20 08:57 (5)
5	05:24	05:58	06:39		07:21	07:07		07:49	08:38 (5)
	21:19	20:48	19:52		18:50	16:54		16:26	19 08:57 (5)
6	05:25	05:59	06:41		07:22	07:08		07:50	08:39 (5)
	21:18	20:47	19:50		18:48	16:53		16:25	18 08:57 (5)
7	05:26	06:00	06:42		07:23	07:10		07:52	08:40 (5)
	21:18	20:45	19:48		18:46	16:52		16:25	16 08:56 (5)
8	05:26	06:02	06:43		07:25	07:11	08:36 (5)	07:53	08:41 (5)
	21:18	20:44	19:46		18:44	16:50	8 08:44 (5)	16:25	15 08:56 (5)
9	05:27	06:03	06:45		07:26	07:13	08:34 (5)	07:54	08:43 (5)
	21:17	20:42	19:44		18:42	16:49	13 08:47 (5)	16:25	12 08:55 (5)
10	05:28	06:04	06:46		07:28	07:14	08:31 (5)	07:55	08:44 (5)
	21:16	20:40	19:42		18:40	16:47	18 08:49 (5)	16:24	11 08:55 (5)
11	05:29	06:06	06:48		07:29	07:16	08:31 (5)	07:56	08:45 (5)
	21:16	20:39	19:40		18:38	16:46	20 08:51 (5)	16:24	9 08:54 (5)
12	05:30	06:07	06:49		07:31	07:17	08:30 (5)	07:57	08:47 (5)
	21:15	20:37	19:38		18:36	16:45	22 08:52 (5)	16:24	6 08:53 (5)
13	05:31	06:08	06:50		07:32	07:19	08:29 (5)	07:58	08:50 (5)
	21:14	20:35	19:36		18:35	16:43	24 08:53 (5)	16:24	2 08:52 (5)
14	05:32	06:10	06:52		07:34	07:20	08:29 (5)	07:58	
	21:14	20:34	19:34		18:33	16:42	25 08:54 (5)	16:25	
15	05:33	06:11	06:53		07:35	07:22	08:29 (5)	07:59	
	21:13	20:32	19:32		18:31	16:41	26 08:55 (5)	16:25	
16	05:34	06:12	06:54		07:36	07:23	08:28 (5)	08:00	
	21:12	20:30	19:30		18:29	16:40	27 08:55 (5)	16:25	
17	05:35	06:14	06:56	07:53 (4)	07:38	07:25	08:28 (5)	08:01	
	21:11	20:28	19:27	7 08:00 (4)	18:27	16:39	28 08:56 (5)	16:25	
18	05:36	06:15	06:57	07:50 (4)	07:39	07:26	08:28 (5)	08:02	
	21:10	20:27	19:25	13 08:03 (4)	18:25	16:38	28 08:56 (5)	16:25	
19	05:37	06:16	06:58	07:47 (4)	07:41	07:28	08:28 (5)	08:02	
	21:09	20:25	19:23	16 08:03 (4)	18:23	16:37	29 08:57 (5)	16:26	
20	05:38	06:18	07:00	07:47 (4)	07:42	07:29	08:29 (5)	08:03	
	21:08	20:23	19:21	18 08:05 (4)	18:21	16:36	28 08:57 (5)	16:26	
21	05:39	06:19	07:01	07:45 (4)	07:44	07:31	08:28 (5)	08:03	
	21:07	20:21	19:19	20 08:05 (4)	18:19	16:35	29 08:57 (5)	16:26	
22	05:40	06:20	07:03	07:44 (4)	07:45	07:32	08:29 (5)	08:04	
	21:06	20:19	19:17	21 08:05 (4)	18:18	16:34	29 08:58 (5)	16:27	
23	05:41	06:22	07:04	07:44 (4)	07:47	07:34	08:29 (5)	08:04	
	21:05	20:17	19:15	21 08:05 (4)	18:16	16:33	28 08:57 (5)	16:27	
24	05:43	06:23	07:05	07:43 (4)	07:48	07:35	08:30 (5)	08:05	
	21:04	20:16	19:13	21 08:04 (4)	18:14	16:32	28 08:58 (5)	16:28	
25	05:44	06:24	07:07	07:44 (4)	06:50	07:36	08:30 (5)	08:05	
	21:03	20:14	19:11	21 08:05 (4)	17:12	16:31	28 08:58 (5)	16:29	
26	05:45	06:26	07:08	07:44 (4)	06:51	07:38	08:31 (5)	08:06	
	21:02	20:12	19:09	19 08:03 (4)	17:11	16:30	27 08:58 (5)	16:29	
27	05:46	06:27	07:09	07:44 (4)	06:53	07:39	08:31 (5)	08:06	
	21:01	20:10	19:07	18 08:02 (4)	17:09	16:30	27 08:58 (5)	16:30	
28	05:47	06:29	07:11	07:45 (4)	06:54	07:41	08:31 (5)	08:06	
	20:59	20:08	19:05	16 08:01 (4)	17:07	16:29	26 08:57 (5)	16:31	
29	05:49	06:30	07:12	07:46 (4)	06:56	07:42	08:33 (5)	08:06	
	20:58	20:06	19:03	12 07:58 (4)	17:05	16:28	25 08:58 (5)	16:32	
30	05:50	06:31	07:14	07:49 (4)	06:57	07:43	08:33 (5)	08:07	
	20:57	20:04	19:01	5 07:54 (4)	17:04	16:28	24 08:57 (5)	16:32	
31	05:51	06:33			06:59			08:07	08:57 (5)
	20:55	20:02			17:02			16:33	5 09:02 (5)
Sonnenscheinstunden	484	443	378		337	280		263	
astr.max.mögl.Beschattung			228			567		199	

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

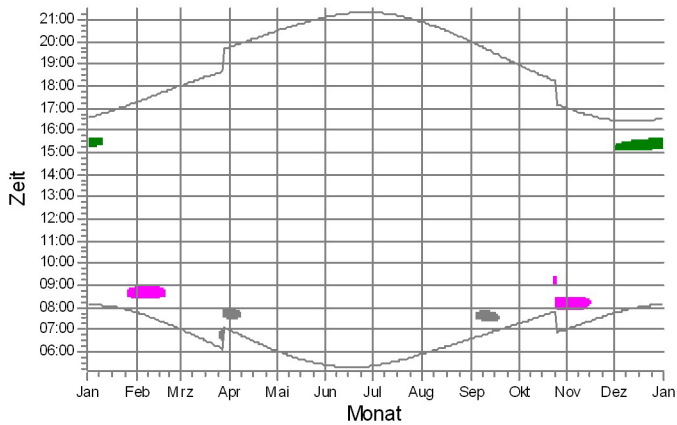
Berechnet:

20.05.2021 21:51/3.3.274

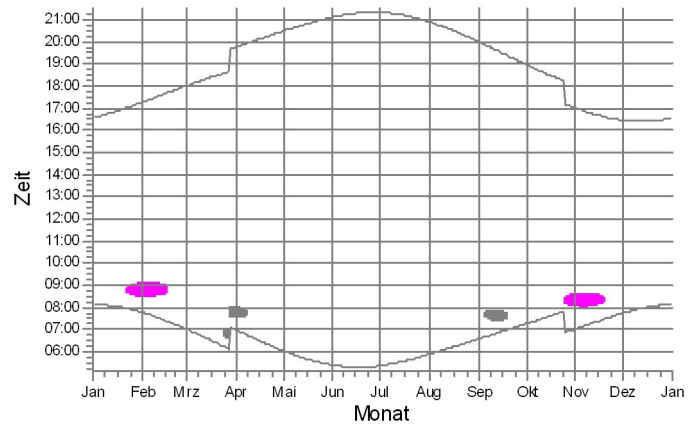
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung

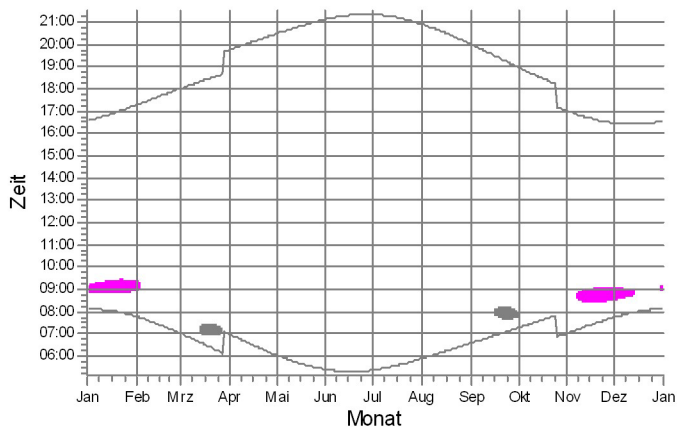
A: Schäfmoos 2



B: Schäfmoos 3



C: Schäfmoos 1



WEA



1: WEA01



4: Denklingen1



5: Denklingen2

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: 1 - WEA01

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten 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	08:07 15:18-15:36/18 16:35	07:46 17:16 18:00	07:00 18:00 18:58	06:58 19:46 20:29	06:01 20:29 21:07	05:23 21:07 21:20	05:22 21:20 21:20	05:52 20:54 20:54	06:34 20:00 20:35	07:15 18:59 17:01	07:01 17:01 16:27	07:44 16:27
2	08:07 15:19-15:36/17 16:35	07:45 17:18 18:02	06:58 18:02 18:58	06:56 19:47 20:30	05:59 20:30 21:08	05:22 21:08 21:20	05:22 21:20 21:20	05:54 20:53 20:53	06:35 19:58 18:57	07:16 17:16 16:59	07:02 16:59 16:27	15:12-15:15/3
3	08:07 15:20-15:37/17 16:36	07:43 17:19 18:03	06:56 18:03 18:55	06:54 19:49 20:32	05:58 20:32 21:09	05:22 21:09 21:20	05:23 21:20 21:20	05:55 20:51 20:51	06:37 19:56 18:55	07:18 17:18 16:58	07:04 16:58 16:26	15:10-15:18/8
4	08:07 15:20-15:36/16 16:38	07:42 17:21 18:05	06:54 18:05 18:53	06:52 19:50 20:33	05:56 20:33 21:10	05:21 21:10 21:19	05:24 21:19 21:19	05:56 20:50 20:50	06:38 19:54 18:53	07:19 17:19 16:56	07:05 16:56 16:26	15:09-15:19/10
5	08:07 15:21-15:36/15 16:39	07:41 17:23 18:07	06:52 18:07 18:50	06:50 19:52 20:34	05:55 20:34 21:11	05:21 21:11 21:19	05:24 21:19 21:19	05:58 20:48 20:48	06:39 19:52 18:50	07:21 17:21 16:55	07:07 16:55 16:26	15:09-15:21/12
6	08:06 15:22-15:36/14 16:40	07:39 17:24 18:08	06:50 18:08 18:53	06:48 20:36 21:12	05:53 20:36 21:12	05:20 21:12 21:18	05:25 21:18 21:18	05:59 20:47 20:47	06:41 19:50 18:48	07:22 17:22 16:53	07:08 16:53 16:25	15:08-15:22/14
7	08:06 15:24-15:36/12 16:41	07:38 17:26 18:10	06:48 18:10 18:55	06:46 20:37 21:13	05:52 20:37 21:13	05:20 21:13 21:18	05:26 21:18 21:18	06:00 20:45 20:45	06:42 19:48 18:46	07:24 17:24 16:52	07:10 16:52 16:25	15:08-15:23/15
8	08:06 15:25-15:35/10 16:42	07:36 17:27 18:11	06:47 18:11 18:56	06:44 20:39 21:13	05:50 21:13 21:18	05:19 21:18 21:18	05:27 21:18 21:18	06:02 20:44 20:44	06:44 19:46 18:44	07:25 17:25 16:50	07:11 16:50 16:25	15:08-15:24/16
9	08:06 15:27-15:35/8 16:43	07:35 17:29 18:13	06:45 18:13 18:58	06:42 20:40 21:14	05:49 20:40 21:14	05:19 21:14 21:17	05:27 21:17 21:17	06:03 20:42 20:42	06:45 19:44 18:42	07:26 17:26 16:49	07:13 16:49 16:25	15:08-15:25/17
10	08:05 15:29-15:32/3 16:44	07:33 17:31 18:14	06:43 18:14 18:59	06:40 20:41 21:15	05:47 20:41 21:15	05:19 21:15 21:16	05:28 21:16 21:16	06:04 20:40 20:40	06:46 19:42 18:41	07:28 17:28 16:47	07:14 16:47 16:25	15:08-15:25/17
11	08:05 16:46 17:32	07:32 17:32 18:16	06:41 18:16 20:00	06:38 20:43 21:15	05:46 20:43 21:15	05:18 21:15 21:16	05:29 21:16 21:16	06:06 20:39 20:39	06:48 19:40 18:39	07:29 17:39 16:46	07:16 16:46 16:25	15:08-15:26/18
12	08:04 16:47 17:34	07:30 17:34 18:17	06:39 18:17 20:02	06:36 20:44 21:16	05:44 20:44 21:16	05:18 21:16 21:15	05:30 21:15 21:15	06:07 20:37 20:37	06:49 19:38 18:37	07:31 17:31 16:45	07:17 16:45 16:25	15:08-15:27/19
13	08:04 16:48 17:35	07:28 17:35 18:18	06:37 18:18 20:03	06:34 20:45 21:17	05:43 20:45 21:17	05:18 21:17 21:14	05:31 21:14 21:14	06:08 20:35 20:35	06:50 19:36 18:35	07:32 17:32 16:44	07:19 16:44 16:25	15:08-15:28/20
14	08:03 16:50 17:37	07:27 17:37 18:20	06:35 18:20 20:05	06:32 20:47 21:17	05:42 20:47 21:17	05:18 21:17 21:14	05:32 21:14 21:14	06:10 20:34 20:34	06:52 19:34 18:33	07:34 17:34 16:42	07:20 16:42 16:25	15:09-15:28/19
15	08:03 16:51 17:39	07:25 17:39 18:21	06:32 18:21 20:06	06:30 20:48 21:18	05:40 20:48 21:18	05:18 21:18 21:13	05:33 21:13 21:13	06:11 20:32 20:32	06:53 19:32 18:31	07:35 17:35 16:41	07:22 16:41 16:25	15:09-15:29/20
16	08:02 16:52 17:40	07:24 17:40 18:23	06:30 18:23 20:08	06:28 20:49 21:18	05:39 20:49 21:18	05:18 21:18 21:12	05:34 21:12 21:12	06:12 20:30 20:30	06:54 19:30 18:29	07:36 17:36 16:40	07:23 16:40 16:25	15:09-15:29/20
17	08:01 16:54 17:42	07:22 17:42 18:24	06:28 18:24 20:09	06:26 20:50 21:19	05:38 20:50 21:19	05:18 21:19 21:11	05:35 21:11 21:11	06:14 20:28 20:28	06:56 19:28 18:27	07:38 17:38 16:39	07:25 16:39 16:25	15:10-15:30/20
18	08:01 16:55 17:43	07:20 17:43 18:26	06:26 18:26 20:10	06:24 20:52 21:19	06:24 20:52 21:19	05:18 21:19 21:10	05:36 21:10 21:10	06:15 20:27 20:27	06:57 19:25 18:25	07:39 17:39 16:38	07:26 16:38 16:25	15:10-15:31/21
19	08:00 16:57 17:45	07:18 17:45 18:27	06:24 18:27 20:12	06:22 20:53 21:19	06:22 20:53 21:19	05:18 21:19 21:09	05:37 21:09 21:09	06:16 20:25 20:25	06:58 19:23 18:23	07:41 17:41 16:37	07:28 16:37 16:26	15:10-15:31/21
20	07:59 16:58 17:46	07:17 17:46 18:29	06:22 18:29 20:13	06:21 20:54 21:20	06:21 20:54 21:20	05:18 21:20 21:08	05:38 21:08 21:08	06:18 20:23 20:23	07:00 19:21 18:21	07:42 17:42 16:36	07:29 16:36 16:26	15:11-15:32/21
21	07:58 16:59 17:48	07:15 17:48 18:30	06:20 18:30 20:15	06:19 20:55 21:20	06:19 20:55 21:20	05:18 21:20 21:07	05:39 21:07 21:07	06:19 20:21 20:21	07:01 19:19 18:20	07:44 17:44 16:35	07:31 16:35 16:27	15:12-15:32/20
22	07:57 17:01 17:50	07:13 17:50 18:32	06:18 18:32 20:16	06:17 20:57 21:20	06:17 20:57 21:20	05:18 21:20 21:06	05:40 21:06 21:06	06:20 20:19 20:19	07:03 19:17 18:18	07:45 17:45 16:34	07:32 16:34 16:27	15:12-15:32/20
23	07:56 17:02 17:51	07:11 17:51 18:33	06:16 18:33 20:18	06:15 20:58 21:20	06:15 20:58 21:20	05:18 21:20 21:05	05:41 21:05 21:05	06:22 20:18 20:18	07:04 19:15 18:16	07:47 17:47 16:33	07:34 16:33 16:28	15:12-15:32/20
24	07:55 17:04 17:53	07:09 17:53 18:35	06:14 18:35 20:19	06:13 20:59 21:20	06:13 20:59 21:20	05:19 21:20 21:04	05:43 21:04 21:04	06:23 20:16 20:16	07:05 19:13 18:14	07:48 17:48 16:32	07:35 16:32 16:28	15:13-15:34/21
25	07:54 17:05 17:54	07:08 17:54 18:36	06:12 18:36 20:20	06:11 21:00 21:20	06:11 21:00 21:20	05:19 21:20 21:03	05:44 21:03 21:03	06:25 20:14 20:14	07:07 19:11 18:12	07:50 17:50 16:31	07:37 16:31 16:29	15:13-15:34/21
26	07:53 17:07 17:56	07:06 17:56 18:37	06:10 18:37 20:22	06:10 21:01 21:20	06:10 21:01 21:20	05:19 21:20 21:02	05:45 21:02 21:02	06:26 20:12 20:12	07:08 19:09 18:11	07:51 17:51 16:30	07:38 16:30 16:29	15:13-15:34/21
27	07:52 17:08 17:57	07:04 17:57 18:39	06:08 18:39 20:23	06:08 21:02 21:20	06:08 21:02 21:20	05:19 21:20 21:01	05:46 21:01 21:01	06:27 20:10 20:10	07:09 19:07 18:09	07:53 17:53 16:30	07:39 16:30 16:29	15:15-15:35/20
28	07:51 17:10 17:59	07:02 17:59 18:40	06:06 18:40 20:25	06:06 21:03 21:20	06:06 21:03 21:20	05:26 21:20 21:05	05:47 21:05 21:05	06:29 20:08 20:08	07:11 19:05 18:07	07:54 17:54 16:29	07:41 16:29 16:31	15:15-15:35/20
29	07:50 17:12 17:58	07:00 17:58 18:42	06:04 18:42 20:26	06:04 21:04 21:20	06:04 21:04 21:20	05:25 21:20 21:04	05:49 21:04 21:04	06:30 20:06 20:06	07:12 19:03 18:05	07:56 17:56 16:28	07:42 16:28 16:32	15:16-15:35/19
30	07:49 17:13 17:59	07:00 17:59 18:43	06:03 18:43 20:27	06:03 21:05 21:20	06:03 21:05 21:20	05:25 21:20 21:04	05:50 21:04 21:04	06:31 20:04 20:04	07:14 19:01 18:03	07:57 17:57 16:28	07:43 16:28 16:32	15:16-15:36/20
31	07:47 17:15 17:55	07:00 17:55 18:45	06:00 18:45 20:28	06:00 21:06 21:20	06:00 21:06 21:20	05:24 21:20 21:05	05:51 21:05 21:05	06:33 20:02 20:02	07:15 19:02 18:04	07:59 17:59 16:29	07:45 16:29 16:33	15:17-15:36/19
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	532

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: 2 - WEA02

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten 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	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:44
	16:35	17:16	18:00	19:46	20:29	21:07	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27
2	08:07	07:45	06:58	06:56	05:59	05:22	05:22	05:54	06:35	07:16	07:02	07:46
	16:36	17:18	18:02	19:47	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47
	16:36	17:19	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:39	07:21	07:07	07:49
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:34	21:11	21:19	20:48	19:52	18:50	16:55	16:26
6	08:06	07:39	06:50	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:50
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:18	20:47	19:50	18:48	16:53	16:25
7	08:06	07:38	06:48	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:46	16:52	16:25
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53
	16:42	17:27	18:11	19:56	20:39	21:13	21:18	20:44	19:46	18:44	16:50	16:25
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:42	16:49	16:25
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:16	20:40	19:42	18:41	16:47	16:25
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:15	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25
13	08:04	07:28	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58
	16:48	17:35	18:19	20:03	20:45	21:17	21:14	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:20	07:58
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25
15	08:03	07:25	06:32	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59
	16:51	17:39	18:21	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25
16	08:02	07:24	06:30	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:36	07:23	08:00
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25
17	08:01	07:22	06:28	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:50	21:19	21:11	20:28	19:28	18:27	16:39	16:25
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:36	05:18	05:36	06:15	06:57	07:39	07:26	08:02
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:25	18:25	16:38	16:25
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:58	07:41	07:28	08:02
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:03
	16:59	17:48	18:30	20:15	20:55	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:20	07:03	07:45	07:32	08:04
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:04
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28
24	07:55	07:09	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28
25	07:54	07:08	06:12	06:11	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:36	08:05
	17:05	17:54	18:36	20:20	21:00	21:20	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06
	17:07	17:56	18:37	20:22	21:01	21:20	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:29
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:09	06:53	07:39	08:06
	17:08	17:57	18:39	20:23	21:02	21:20	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:47	06:29	07:11	06:54	07:41	08:06
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:20	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31
29	07:50		07:04	06:04	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:06
	17:12		19:42	20:26	21:04	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:28	16:32
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:57	07:43	08:07
	17:13		19:43	20:27	21:05	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:32
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07
	17:15		19:45		21:06		20:55	20:02		17:02		16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:51/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: 3 - WEA03

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten 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	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:44
	16:35	17:16	18:00	19:46	20:29	21:07	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27
2	08:07	07:45	06:58	06:56	05:59	05:22	05:22	05:54	06:35	07:16	07:02	07:46
	16:36	17:18	18:02	19:47	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:34	21:11	21:19	20:48	19:52	18:50	16:55	16:26
6	08:06	07:39	06:50	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:50
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:18	20:47	19:50	18:48	16:53	16:25
7	08:06	07:38	06:48	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:46	16:52	16:25
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53
	16:42	17:27	18:11	19:56	20:39	21:13	21:18	20:44	19:46	18:44	16:50	16:25
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:42	16:49	16:25
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:16	20:40	19:42	18:41	16:47	16:25
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:15	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25
13	08:04	07:28	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58
	16:48	17:35	18:19	20:03	20:45	21:17	21:14	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:20	07:58
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25
15	08:03	07:25	06:32	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59
	16:51	17:39	18:21	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25
16	08:02	07:24	06:30	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:36	07:23	08:00
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25
17	08:01	07:22	06:28	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:50	21:19	21:11	20:28	19:28	18:27	16:39	16:25
18	08:00	07:20	06:26	06:24	05:36	05:18	05:36	06:15	06:57	07:39	07:26	08:02
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:25	18:25	16:38	16:25
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:03
	16:59	17:48	18:30	20:15	20:55	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:20	07:03	07:45	07:32	08:04
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:04
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:17	19:15	18:16	16:33	16:28
24	07:55	07:09	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28
25	07:54	07:08	06:12	06:11	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:36	08:05
	17:05	17:54	18:36	20:20	21:00	21:20	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06
	17:07	17:56	18:37	20:22	21:01	21:20	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:29
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:09	06:53	07:39	08:06
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:20	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:54	07:41	08:06
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:20	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31
29	07:50		07:04	06:04	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:06
	17:12		19:42	20:26	21:04	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:57	07:43	08:07
	17:13		19:43	20:27	21:05	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07
	17:15		19:45		21:06		20:55	20:02		17:02		16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:51/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung **WEA: 4 - Denklingen1****Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten 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	08:07 16:34	07:46 17:16	07:00 18:00	06:58 07:32-07:56/24 19:46	06:01 05:23 20:29 21:07	05:22 21:20	05:22 20:54	06:34 20:00		07:15 18:58	07:00 17:01	07:44 16:27
2	08:07 16:35	07:45 17:18	06:56 18:02	06:56 07:31-07:56/25 19:47	05:59 05:22 20:30 21:08	05:22 21:20	05:22 20:53	06:35 19:58		07:16 18:56	07:02 16:59	07:46 16:27
3	08:07 16:36	07:43 17:19	06:56 18:03	06:54 07:32-07:55/23 19:49	05:58 05:22 20:32 21:09	05:23 21:19	05:55 20:51	06:37 19:56		07:18 18:54	07:04 16:57	07:47 16:26
4	08:07 16:37	07:42 17:21	06:54 18:05	06:52 07:32-07:53/21 19:50	05:56 05:21 20:33 21:10	05:23 21:19	05:56 20:50	06:38 19:54		07:19 18:52	07:05 16:56	07:48 16:26
5	08:07 16:38	07:41 17:23	06:52 18:06	06:50 07:33-07:52/19 19:52	05:54 05:21 20:34 21:11	05:24 21:19	05:58 20:48	06:39 07:33-07:43/10 19:52		07:21 18:50	07:07 16:54	07:49 16:25
6	08:06 16:40	07:39 17:24	06:50 18:08	06:48 07:34-07:50/16 19:53	05:53 05:20 20:36 21:12	05:25 21:18	05:59 20:47	06:41 07:30-07:46/16 19:50		07:22 18:48	07:08 16:53	07:50 16:25
7	08:06 16:41	07:38 17:26	06:48 18:09	06:46 07:36-07:46/10 19:55	05:51 05:20 20:37 21:13	05:26 21:18	06:00 20:45	06:42 07:29-07:48/19 19:48		07:23 18:46	07:10 16:51	07:52 16:25
8	08:06 16:42	07:36 17:27	06:46 18:11	06:44 19:56	05:50 05:19 20:39 21:13	05:26 21:17	06:01 20:44	06:43 07:27-07:49/22 19:46		07:25 18:44	07:11 16:50	07:53 16:25
9	08:06 16:43	07:35 17:29	06:44 18:12	06:42 19:57	05:48 05:19 20:40 21:14	05:27 21:17	06:03 20:42	06:45 07:26-07:49/23 19:44		07:26 18:42	07:13 16:49	07:54 16:25
10	08:05 16:44	07:33 17:31	06:42 18:14	06:40 19:59	05:47 05:18 20:41 21:15	05:28 21:16	06:04 20:40	06:46 07:25-07:49/24 19:42		07:28 18:40	07:14 16:47	07:55 16:24
11	08:05 16:45	07:32 17:32	06:40 18:15	06:38 20:00	05:46 05:18 20:43 21:15	05:29 21:16	06:05 20:39	06:48 07:25-07:49/24 19:40		07:29 18:38	07:16 16:46	07:56 16:24
12	08:04 16:47	07:30 17:34	06:38 18:17	06:36 20:02	05:44 05:18 20:44 21:16	05:30 21:15	06:07 20:37	06:49 07:24-07:49/25 19:38		07:31 18:36	07:17 16:45	07:57 16:24
13	08:04 16:48	07:28 17:35	06:36 18:18	06:34 20:03	05:43 05:18 20:45 21:17	05:31 21:14	06:08 20:35	06:50 07:24-07:48/24 19:36		07:32 18:35	07:19 16:43	07:58 16:24
14	08:03 16:49	07:27 17:37	06:34 07:06-07:17/11 18:20	06:32 20:05	05:41 05:18 20:47 21:17	05:32 21:14	06:09 20:34	06:52 07:25-07:48/23 19:34		07:33 18:33	07:20 16:42	07:58 16:24
15	08:03 16:51	07:25 17:38	06:32 07:04-07:19/15 18:21	06:30 20:06	05:40 05:18 20:48 21:18	05:33 21:13	06:11 20:32	06:53 07:25-07:47/22 19:32		07:35 18:31	07:22 16:41	07:59 16:25
16	08:02 16:52	07:23 17:40	06:30 07:02-07:20/18 18:23	06:28 20:07	05:39 05:17 20:49 21:18	05:34 21:12	06:12 20:30	06:54 07:25-07:45/20 19:29		07:36 18:29	07:23 16:40	08:00 16:25
17	08:01 16:54	07:22 17:42	06:28 07:01-07:20/19 18:24	06:26 20:09	05:38 05:17 20:50 21:19	05:35 21:11	06:14 20:28	06:56 07:53-08:00/7 19:27		07:38 18:27	07:25 16:39	08:01 16:25
18	08:00 16:55	07:20 17:43	06:26 07:00-07:21/21 18:26	06:24 20:10	05:36 05:17 20:52 21:19	05:36 21:10	06:15 20:27	06:57 07:50-08:03/13 19:25		07:39 18:25	07:26 16:38	08:02 16:25
19	08:00 16:56	07:18 17:45	06:24 07:00-07:21/21 18:27	06:22 20:12	05:35 05:18 20:53 21:19	05:37 21:09	06:16 20:25	06:58 07:47-08:03/16 19:23		07:41 18:23	07:28 16:37	08:02 16:26
20	07:59 16:58	07:17 17:46	06:22 06:59-07:21/22 18:29	06:20 20:13	05:34 05:18 20:54 21:20	05:38 21:08	06:18 20:23	07:00 07:47-08:05/18 19:21		07:42 18:21	07:29 16:36	08:03 16:26
21	07:58 16:59	07:15 17:48	06:20 06:59-07:20/21 18:30	06:19 20:15	05:33 05:18 20:55 21:20	05:39 21:07	06:19 20:21	07:01 07:45-08:05/20 19:19		07:44 18:19	07:31 16:35	08:03 16:26
22	07:57 17:01	07:13 17:49	06:18 07:00-07:20/20 18:32	06:17 20:16	05:32 05:18 20:57 21:20	05:40 21:06	06:20 20:19	07:02 07:44-08:05/21 19:17		07:45 18:18	07:32 16:34	08:04 16:27
23	07:56 17:02	07:11 17:51	06:16 07:00-07:19/19 18:33	06:15 20:17	05:31 05:18 20:58 21:20	05:41 21:05	06:22 20:17	07:04 07:44-08:05/21 19:15		07:47 18:16	07:34 16:33	08:04 16:27
24	07:55 17:04	07:09 17:53	06:14 07:01-07:17/16 18:34	06:13 20:19	05:30 05:18 20:59 21:20	05:43 21:04	06:23 20:16	07:05 07:43-08:04/21 19:13		07:48 18:14	07:35 16:32	08:05 16:28
25	07:54 17:05	07:07 17:54	06:12 07:02-07:16/14 18:36	06:11 20:20	05:29 05:19 21:00 21:20	05:44 21:03	06:24 20:14	07:07 07:44-08:05/21 19:11		06:50 17:12	07:36 16:31	08:05 16:29
26	07:53 17:07	07:06 17:56	06:10 07:04-07:13/9 18:37	06:10 20:22	05:28 05:19 21:01 21:20	05:45 21:02	06:26 20:12	07:08 07:44-08:03/19 19:09		06:51 17:11	07:38 16:30	08:06 16:29
27	07:52 17:08	07:04 17:57	06:08 06:37-06:56/19 18:39	06:08 20:23	05:27 05:20 21:02 21:20	05:46 21:01	06:27 20:10	07:09 07:44-08:02/18 19:07		06:53 17:09	07:39 16:30	08:06 16:30
28	07:51 17:10	07:02 17:59	06:06 06:36-06:57/21 18:40	06:06 20:25	05:26 05:20 21:03 21:20	05:47 20:59	06:28 20:08	07:11 07:45-08:01/16 19:05		06:54 17:07	07:41 16:29	08:06 16:31
29	07:50 17:11		07:04 07:34-07:57/23 19:42	06:04 20:26	05:25 05:20 21:04 21:20	05:49 20:58	06:30 20:06	07:12 07:46-07:58/12 19:03		06:56 17:05	07:42 16:28	08:06 16:31
30	07:48 17:13		07:02 07:34-07:58/24 19:43	06:03 20:27	05:24 05:21 21:05 21:20	05:50 20:57	06:31 20:04	07:14 07:49-07:54/5 19:01		06:57 17:04	07:43 16:28	08:07 16:32
31	07:47 17:15		07:00 07:33-07:57/24 19:45		05:24 21:06	05:51 20:55	06:33 20:02			06:59 17:02		08:07 16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	484	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	361	138	0	0	0	0	506	0	0	0

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

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

Projekt:

MS-1811-087-BY

Beschreibung:

Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

Lizenzierter Anwender:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:

20.05.2021 21:51/3.3.274

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung **WEA: 5** - Denklingen2**Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs**

Die dargestellten Zeiten 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	08:07 08:55-09:04/9 16:34	07:46 08:28-09:18/50 17:16	07:00 06:58 18:00 19:46	06:58 20:29 18:00 19:46	06:01 21:07 18:00 19:46	05:23 21:20 18:00 19:46	05:22 21:20 18:00 19:46	05:52 20:54 18:00 19:46	06:34 20:00 18:59	07:15 18:59	07:00 07:56-08:34/38 17:01	07:44 08:35-08:58/23 16:27
2	08:07 08:55-09:06/11 16:35	07:45 08:28-09:16/48 17:18	06:58 06:56 18:02 19:47	06:56 05:59 18:02 19:47	06:01 21:08 18:02 19:47	05:23 21:08 18:02 19:47	05:22 21:08 18:02 19:47	05:52 20:53 18:58	06:34 19:58 18:56	07:15 18:56	07:00 07:55-08:33/38 16:59	07:44 08:35-08:57/22 16:27
3	08:07 08:55-09:07/12 16:36	07:43 09:07-09:14/7 17:19	06:56 06:54 18:03 19:49	06:54 05:58 18:03 19:49	06:01 21:09 18:03 19:49	05:23 21:09 18:03 19:49	05:22 21:09 18:03 19:49	05:52 20:51 18:56	06:34 19:56 18:54	07:15 18:54	07:00 07:56-08:34/38 16:57	07:44 08:36-08:57/21 16:26
4	08:07 08:53-09:08/15 16:37	07:42 08:27-09:04/37 17:21	06:54 06:52 18:05 19:50	06:52 05:56 18:05 19:50	06:01 21:10 18:05 19:50	05:23 21:10 18:05 19:50	05:22 21:10 18:05 19:50	05:56 20:50 18:52	06:38 19:54 18:52	07:19 18:52	07:05 07:55-08:34/39 16:56	07:48 08:37-08:57/20 16:26
5	08:07 08:53-09:09/16 16:38	07:41 08:27-09:05/38 17:23	06:52 06:50 18:06 19:52	06:50 05:55 18:06 19:52	06:01 21:11 18:06 19:52	05:23 21:11 18:06 19:52	05:22 21:11 18:06 19:52	05:58 20:48 18:50	06:39 19:52 18:50	07:21 18:50	07:07 07:56-08:34/38 16:54	07:49 08:38-08:57/19 16:26
6	08:06 08:53-09:10/17 16:40	07:39 08:26-09:05/39 17:24	06:50 06:48 18:08 19:53	06:48 05:53 18:08 19:53	06:01 21:12 18:08 19:53	05:20 21:12 18:08 19:53	05:25 21:12 18:08 19:53	05:59 20:47 18:48	06:41 19:50 18:48	07:22 18:48	07:08 07:57-08:35/38 16:53	07:50 08:39-08:57/18 16:25
7	08:06 08:53-09:12/19 16:41	07:38 08:26-09:05/39 17:26	06:48 06:46 18:09 19:55	06:46 05:51 18:09 19:55	06:01 21:13 18:09 19:55	05:20 21:13 18:09 19:55	05:26 21:13 18:09 19:55	06:00 20:45 18:46	06:42 19:48 18:46	07:23 18:46	07:10 07:56-08:34/38 16:51	07:52 08:40-08:56/16 16:25
8	08:06 08:53-09:12/19 16:42	07:36 08:26-09:04/38 17:27	06:46 06:44 18:11 19:56	06:44 05:50 18:11 19:56	06:01 21:13 18:11 19:56	05:19 21:13 18:11 19:56	05:26 21:13 18:11 19:56	06:02 20:44 18:44	06:43 19:46 18:44	07:25 18:44	07:11 08:36-08:44/8 16:50	07:53 08:41-08:56/15 16:25
9	08:06 08:53-09:14/21 16:43	07:35 08:26-09:04/38 17:29	06:44 06:42 18:12 19:57	06:42 05:48 18:12 19:57	06:01 21:14 18:12 19:57	05:19 21:14 18:12 19:57	05:27 21:14 18:12 19:57	06:03 20:42 18:42	06:45 19:44 18:42	07:26 18:42	07:13 07:58-08:47/49 16:49	07:54 08:43-08:55/12 16:25
10	08:05 08:52-09:14/22 16:44	07:33 08:27-09:04/37 17:31	06:42 06:40 18:14 19:59	06:40 05:47 18:14 19:59	06:01 21:15 18:14 19:59	05:19 21:15 18:14 19:59	05:28 21:15 18:14 19:59	06:04 20:40 18:40	06:46 19:42 18:40	07:28 18:40	07:14 07:59-08:49/50 16:47	07:55 08:44-08:55/11 16:24
11	08:05 08:52-09:16/23 16:46	07:32 08:27-09:03/36 17:32	06:40 06:38 18:15 20:00	06:38 05:46 18:15 20:00	06:01 21:16 18:15 20:00	05:19 21:16 18:15 20:00	05:29 21:16 18:15 20:00	06:05 20:39 18:38	06:48 19:40 18:38	07:29 18:38	07:16 08:00-08:51/51 16:46	07:56 08:45-08:54/9 16:24
12	08:04 08:52-09:16/24 16:47	07:30 08:27-09:01/34 17:34	06:38 06:36 18:17 20:02	06:36 05:44 18:17 20:02	06:01 21:16 18:17 20:02	05:18 21:16 18:17 20:02	05:30 21:16 18:17 20:02	06:07 20:37 18:36	06:49 19:38 18:36	07:31 18:36	07:17 08:02-08:52/50 16:45	07:57 08:47-08:53/6 16:24
13	08:04 08:52-09:17/25 16:48	07:28 08:28-09:01/33 17:35	06:36 06:34 18:18 20:03	06:34 05:43 18:18 20:03	06:01 21:17 18:18 20:03	05:18 21:17 18:18 20:03	05:31 21:17 18:18 20:03	06:08 20:35 18:35	06:50 19:36 18:35	07:32 18:35	07:19 08:03-08:53/50 16:43	07:58 08:50-08:52/2 16:24
14	08:03 08:52-09:18/26 16:49	07:27 08:29-08:59/30 17:37	06:34 06:32 18:20 20:05	06:32 05:41 18:20 20:05	06:01 21:17 18:20 20:05	05:18 21:17 18:20 20:05	05:32 21:17 18:20 20:05	06:10 20:34 18:33	06:52 19:34 18:33	07:33 18:33	07:20 08:06-08:54/48 16:42	07:58 16:24
15	08:03 08:52-09:19/27 16:51	07:25 08:29-08:56/27 17:38	06:32 06:30 18:21 20:06	06:30 05:40 18:21 20:06	06:01 21:18 18:21 20:06	05:18 21:18 18:21 20:06	05:33 21:18 18:21 20:06	06:11 20:32 18:31	06:53 19:32 18:31	07:35 18:31	07:22 08:10-08:55/45 16:41	07:59 16:25
16	08:02 08:52-09:19/27 16:52	07:23 08:31-08:54/23 17:40	06:30 06:28 18:23 20:07	06:28 05:39 18:23 20:07	06:01 21:19 18:23 20:07	05:17 21:19 18:23 20:07	05:34 21:19 18:23 20:07	06:12 20:30 18:29	06:54 19:30 18:29	07:36 18:29	07:23 08:11-08:55/44 16:40	08:00 16:25
17	08:01 08:52-09:19/27 16:54	07:22 08:33-08:49/16 17:42	06:28 06:26 18:24 20:09	06:26 05:38 18:24 20:09	06:01 21:19 18:24 20:09	05:17 21:19 18:24 20:09	05:35 21:19 18:24 20:09	06:14 20:28 18:27	06:56 19:27 18:27	07:38 18:27	07:25 08:13-08:56/43 16:39	08:01 16:25
18	08:00 08:52-09:20/28 16:55	07:20 08:35-08:46/11 17:43	06:26 06:24 18:26 20:10	06:24 05:36 18:26 20:10	06:01 21:20 18:26 20:10	05:17 21:20 18:26 20:10	05:36 21:20 18:26 20:10	06:15 20:27 18:25	06:57 19:25 18:25	07:39 18:25	07:26 08:28-08:56/28 16:38	08:02 16:25
19	08:00 08:53-09:21/28 16:56	07:18 17:45 18:27	06:24 06:22 18:27 20:12	06:22 05:35 18:27 20:12	06:01 21:21 18:27 20:12	05:18 21:21 18:27 20:12	05:37 21:21 18:27 20:12	06:16 20:25 18:23	06:58 19:23 18:23	07:41 18:23	07:28 08:28-08:57/29 16:37	08:02 16:26
20	07:59 08:53-09:22/29 16:58	07:17 17:46 18:28	06:22 06:20 18:29 20:13	06:20 05:34 18:29 20:13	06:01 21:22 18:29 20:13	05:18 21:22 18:29 20:13	05:38 21:22 18:29 20:13	06:18 20:23 18:21	07:00 19:21 18:21	07:42 18:21	07:29 08:29-08:57/28 16:36	08:03 16:26
21	07:58 08:53-09:22/29 16:59	07:15 17:48 18:30	06:20 06:19 18:30 20:15	06:19 05:33 18:30 20:15	06:01 21:23 18:30 20:15	05:18 21:23 18:30 20:15	05:39 21:23 18:30 20:15	06:19 20:21 18:19	07:01 19:19 18:19	07:44 18:19	07:31 08:28-08:57/29 16:35	08:03 16:26
22	07:57 08:54-09:22/28 17:01	07:13 17:50 18:32	06:18 06:17 18:32 20:16	06:17 05:32 18:32 20:16	06:01 21:24 18:32 20:16	05:18 21:24 18:32 20:16	05:40 21:24 18:32 20:16	06:20 20:19 19:17	07:02 19:17 18:18	07:45 18:18	07:32 08:29-08:58/29 16:34	08:04 16:27
23	07:56 08:54-09:23/29 17:02	07:11 17:51 18:33	06:16 06:15 18:33 20:17	06:15 05:31 18:33 20:17	06:01 21:25 18:33 20:17	05:18 21:25 18:33 20:17	05:41 21:25 18:33 20:17	06:22 20:17 19:15	07:04 18:16 18:16	07:47 18:16	07:34 08:29-08:57/28 16:33	08:04 16:27
24	07:55 08:54-09:22/28 17:03	07:09 17:51 18:34	06:14 06:13 18:34 20:19	06:13 05:30 18:34 20:19	06:01 21:26 18:34 20:19	05:18 21:26 18:34 20:19	05:43 21:26 18:34 20:19	06:23 20:16 19:13	07:05 18:14 18:14	07:48 18:14	09:05-09:17/12 07:35	08:05 16:28
25	07:54 08:39-09:22/43 17:05	07:08 17:54 18:36	06:12 06:11 18:36 20:20	06:11 05:29 18:36 20:20	06:01 21:27 18:36 20:20	05:19 21:27 18:36 20:20	05:44 21:27 18:36 20:20	06:24 20:14 19:11	07:07 17:12 17:12	07:49 17:12	06:50 08:02-08:19/17 07:38	08:05 16:29
26	07:53 08:38-09:22/44 17:07	07:06 17:56 18:37	06:10 06:10 18:37 20:22	06:10 05:28 18:37 20:22	06:01 21:28 18:37 20:22	05:19 21:28 18:37 20:22	05:45 21:28 18:37 20:22	06:26 20:12 19:09	07:08 17:11 17:11	07:48 17:11	06:51 08:00-08:24/24 07:38	08:06 16:29
27	07:52 08:37-09:22/45 17:08	07:04 17:57 18:39	06:08 06:08 18:39 20:23	06:08 05:27 18:39 20:23	06:01 21:29 18:39 20:23	05:19 21:29 18:39 20:23	05:46 21:29 18:39 20:23	06:27 20:10 19:07	07:09 17:09 17:09	07:49 17:09	06:53 07:59-08:27/28 07:39	08:06 16:30
28	07:51 08:34-09:22/48 17:10	07:02 17:59 18:40	06:06 06:06 18:40 20:25	06:06 05:26 18:40 20:25	06:01 21:30 18:40 20:25	05:19 21:30 18:40 20:25	05:47 21:30 18:40 20:25	06:29 20:08 19:05	07:11 17:07 17:07	07:50 17:07	06:54 07:58-08:29/31 07:41	08:06 16:31
29	07:50 08:31-09:21/50 17:11	07:00 17:59 18:41	06:04 06:04 18:41 20:26	06:04 05:25 18:41 20:26	06:01 21:31 18:41 20:26	05:19 21:31 18:41 20:26	05:49 21:31 18:41 20:26	06:30 20:06 19:03	07:12 17:05 17:05	07:51 17:05	06:56 07:57-08:31/34 07:42	08:06 16:32
30	07:48 08:30-09:20/50 17:13	07:00 17:59 18:42	06:03 06:03 18:42 20:27	06:03 05:24 18:42 20:27	06:01 21:32 18:42 20:27	05:19 21:32 18:42 20:27	05:50 21:32 18:42 20:27	06:31 20:04 19:01	07:14 17:04 17:04	07:52 17:04	06:57 07:56-08:31/35 07:43	08:07 16:32
31	07:47 08:29-09:20/51 17:15	07:00 17:59 18:43	06:00 06:00 18:43 20:28	06:00 05:25 18:43 20:28	06:01 21:33 18:43 20:28	05:19 21:33 18:43 20:28	05:51 21:33 18:43 20:28	06:32 20:02 19:02	07:15 17:03 17:03	07:53 17:03	06:59 07:56-08:33/37 07:44	08:07 16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	484	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	888	619	0	0	0	0	0	0	0	218	1116	199

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung **WEA:** 6 - Fuchstal I 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Die dargestellten Zeiten 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	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:45	
	16:35	17:16	18:01	19:46	20:29	21:08	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27	
2	08:07	07:45	06:58	06:56	06:00	05:23	05:22	05:54	06:35	07:17	07:02	07:46	
	16:36	17:18	18:02	19:48	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27	
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47	
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26	
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48	
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26	
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49	
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:35	21:11	21:19	20:48	19:52	18:51	16:55	16:26	
6	08:07	07:39	06:51	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:51	
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:19	20:47	19:50	18:49	16:53	16:25	
7	08:06	07:38	06:49	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52	
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:47	16:52	16:25	
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53	
	16:42	17:28	18:11	19:56	20:39	21:14	21:18	20:44	19:46	18:45	16:50	16:25	
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54	
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:43	16:49	16:25	
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55	
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:17	20:40	19:42	18:41	16:48	16:25	
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56	
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:16	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25	
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57	
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25	
13	08:04	07:29	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58	
	16:48	17:36	18:19	20:03	20:45	21:17	21:15	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25	
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:21	07:59	
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25	
15	08:03	07:25	06:33	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59	
	16:51	17:39	18:22	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25	
16	08:02	07:24	06:31	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:37	07:24	08:00	
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25	
17	08:01	07:22	06:29	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01	
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:51	21:19	21:11	20:29	19:28	18:27	16:39	16:25	
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:37	05:18	05:36	06:15	06:57	07:40	07:27	08:02	
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:26	18:25	16:38	16:26	
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02	
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26	
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03	
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:09	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26	
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:04	
	16:59	17:48	18:30	20:15	20:56	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27	
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:21	07:03	07:45	07:32	08:04	
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27	
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:05	
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28	
24	07:55	07:10	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05	
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28	
25	07:54	07:08	06:12	06:12	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:37	08:05	
	17:05	17:54	18:36	20:20	21:00	21:21	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29	
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06	
	17:07	17:56	18:38	20:22	21:01	21:21	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:29	
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:10	06:53	07:39	08:06	
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:21	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30	
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:55	07:41	08:06	
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:21	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31	
29	07:50		07:04	06:05	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:07	
	17:12		19:42	20:26	21:05	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32	
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:58	07:43	08:07	
	17:13		19:43	20:28	21:06	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33	
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07	
	17:15		19:45		21:07		20:55	20:02		17:02		16:33	
Sonnenscheinstunden		275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung **WEA:** 7 - Fuchstal I 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 Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:45	
	16:35	17:16	18:01	19:46	20:29	21:08	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27	
2	08:07	07:45	06:58	06:56	06:00	05:23	05:22	05:54	06:35	07:17	07:02	07:46	
	16:36	17:18	18:02	19:48	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27	
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47	
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26	
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48	
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26	
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49	
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:35	21:11	21:19	20:48	19:52	18:51	16:55	16:26	
6	08:06	07:39	06:51	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:51	
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:19	20:47	19:50	18:49	16:53	16:25	
7	08:06	07:38	06:49	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52	
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:47	16:52	16:25	
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53	
	16:42	17:28	18:11	19:56	20:39	21:13	21:18	20:44	19:46	18:45	16:50	16:25	
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54	
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:43	16:49	16:25	
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55	
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:16	20:40	19:42	18:41	16:48	16:25	
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56	
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:16	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25	
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57	
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25	
13	08:04	07:29	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58	
	16:48	17:36	18:19	20:03	20:45	21:17	21:15	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25	
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:21	07:59	
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25	
15	08:03	07:25	06:33	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59	
	16:51	17:39	18:22	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25	
16	08:02	07:24	06:31	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:37	07:24	08:00	
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25	
17	08:01	07:22	06:29	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01	
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:51	21:19	21:11	20:29	19:28	18:27	16:39	16:25	
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:37	05:18	05:36	06:15	06:57	07:40	07:26	08:02	
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:26	18:25	16:38	16:26	
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02	
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26	
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03	
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26	
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:04	
	16:59	17:48	18:30	20:15	20:55	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27	
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:21	07:03	07:45	07:32	08:04	
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27	
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:05	
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28	
24	07:55	07:10	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05	
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28	
25	07:54	07:08	06:12	06:12	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:37	08:05	
	17:05	17:54	18:36	20:20	21:00	21:21	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29	
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06	
	17:07	17:56	18:38	20:22	21:01	21:21	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:29	
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:10	06:53	07:39	08:06	
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:21	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30	
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:55	07:41	08:06	
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:21	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31	
29	07:50		07:04	06:05	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:07	
	17:12		19:42	20:26	21:05	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32	
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:58	07:43	08:07	
	17:13		19:43	20:28	21:06	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33	
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07	
	17:15		19:45		21:07		20:55	20:02		17:02		16:33	
Sonnenscheinstunden		275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: 8 - Fuchstal I 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	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:45
	16:35	17:16	18:01	19:46	20:29	21:07	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27
2	08:07	07:45	06:58	06:56	06:00	05:23	05:22	05:54	06:35	07:17	07:02	07:46
	16:36	17:18	18:02	19:48	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:35	21:11	21:19	20:48	19:52	18:51	16:55	16:26
6	08:06	07:39	06:51	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:51
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:19	20:47	19:50	18:49	16:53	16:25
7	08:06	07:38	06:49	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:47	16:52	16:25
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53
	16:42	17:28	18:11	19:56	20:39	21:13	21:18	20:44	19:46	18:45	16:50	16:25
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:43	16:49	16:25
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:16	20:40	19:42	18:41	16:48	16:25
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:16	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25
13	08:04	07:29	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58
	16:48	17:36	18:19	20:03	20:45	21:17	21:14	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:21	07:59
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25
15	08:03	07:25	06:33	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59
	16:51	17:39	18:22	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25
16	08:02	07:24	06:31	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:37	07:24	08:00
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25
17	08:01	07:22	06:28	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:51	21:19	21:11	20:29	19:28	18:27	16:39	16:25
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:37	05:18	05:36	06:15	06:57	07:40	07:26	08:02
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:26	18:25	16:38	16:26
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:03
	17:00	17:48	18:30	20:15	20:55	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:21	07:03	07:45	07:32	08:04
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:05
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28
24	07:55	07:09	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28
25	07:54	07:08	06:12	06:12	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:37	08:05
	17:05	17:54	18:36	20:20	21:00	21:21	21:03	20:14	19:11	17:12	16:31	16:29
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06
	17:07	17:56	18:38	20:22	21:01	21:21	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:29
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:10	06:53	07:39	08:06
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:21	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:55	07:41	08:06
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:20	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31
29	07:50		07:04	06:05	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:07
	17:12		19:42	20:26	21:04	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:58	07:43	08:07
	17:13		19:43	20:28	21:06	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07
	17:15		19:45		21:07		20:55	20:02		17:02		16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: 9 - Fuchstal I 4

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

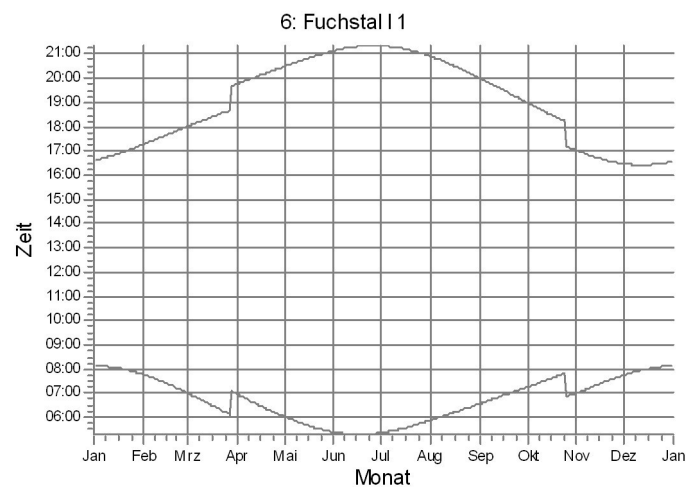
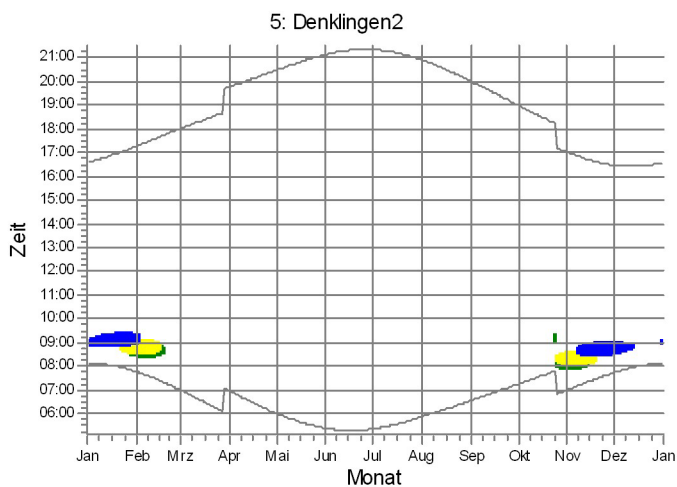
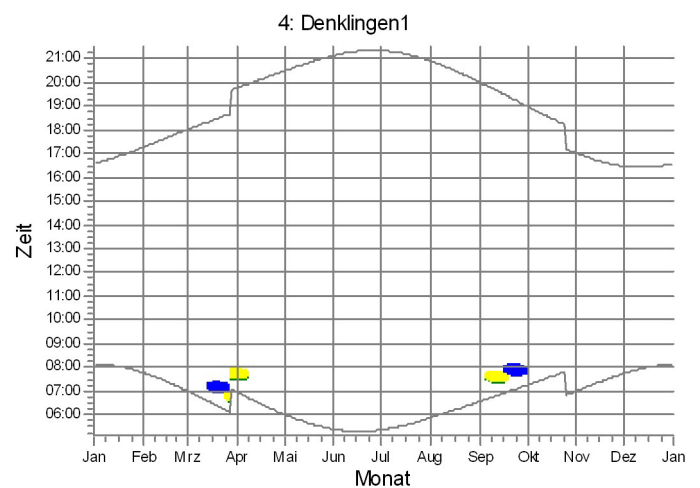
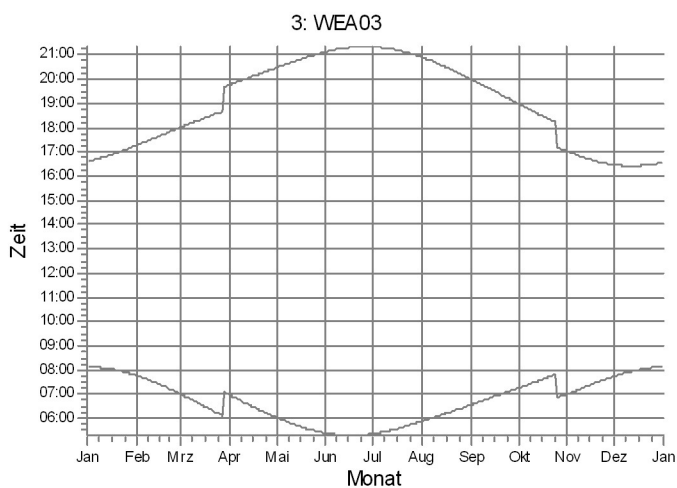
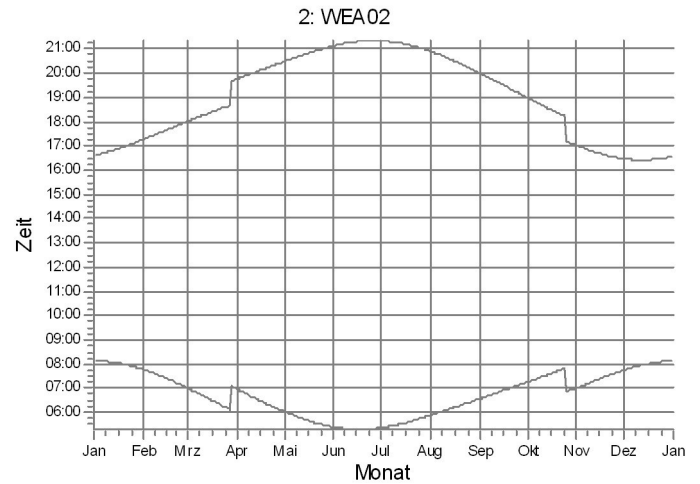
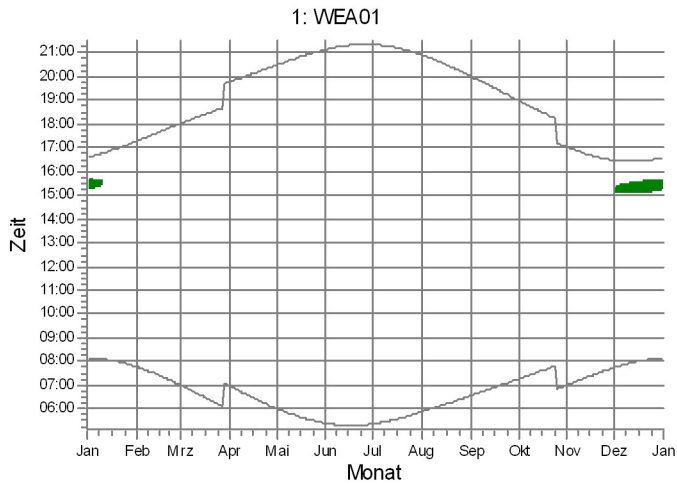
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:07	07:46	07:00	06:58	06:01	05:23	05:22	05:53	06:34	07:15	07:01	07:45
	16:35	17:16	18:01	19:46	20:29	21:07	21:20	20:54	20:00	18:59	17:01	16:27
2	08:07	07:45	06:58	06:56	06:00	05:23	05:22	05:54	06:35	07:17	07:02	07:46
	16:36	17:18	18:02	19:48	20:30	21:08	21:20	20:53	19:58	18:57	16:59	16:27
3	08:07	07:43	06:56	06:54	05:58	05:22	05:23	05:55	06:37	07:18	07:04	07:47
	16:37	17:20	18:04	19:49	20:32	21:09	21:20	20:51	19:56	18:55	16:58	16:26
4	08:07	07:42	06:54	06:52	05:56	05:21	05:24	05:56	06:38	07:19	07:05	07:48
	16:38	17:21	18:05	19:50	20:33	21:10	21:19	20:50	19:54	18:53	16:56	16:26
5	08:07	07:41	06:52	06:50	05:55	05:21	05:24	05:58	06:40	07:21	07:07	07:49
	16:39	17:23	18:07	19:52	20:35	21:11	21:19	20:48	19:52	18:51	16:55	16:26
6	08:06	07:39	06:51	06:48	05:53	05:20	05:25	05:59	06:41	07:22	07:08	07:51
	16:40	17:24	18:08	19:53	20:36	21:12	21:19	20:47	19:50	18:49	16:53	16:25
7	08:06	07:38	06:49	06:46	05:52	05:20	05:26	06:00	06:42	07:24	07:10	07:52
	16:41	17:26	18:10	19:55	20:37	21:13	21:18	20:45	19:48	18:47	16:52	16:25
8	08:06	07:36	06:47	06:44	05:50	05:19	05:27	06:02	06:44	07:25	07:11	07:53
	16:42	17:28	18:11	19:56	20:39	21:13	21:18	20:44	19:46	18:45	16:50	16:25
9	08:06	07:35	06:45	06:42	05:49	05:19	05:27	06:03	06:45	07:26	07:13	07:54
	16:43	17:29	18:13	19:58	20:40	21:14	21:17	20:42	19:44	18:43	16:49	16:25
10	08:05	07:33	06:43	06:40	05:47	05:19	05:28	06:04	06:46	07:28	07:14	07:55
	16:44	17:31	18:14	19:59	20:41	21:15	21:16	20:40	19:42	18:41	16:48	16:25
11	08:05	07:32	06:41	06:38	05:46	05:18	05:29	06:06	06:48	07:29	07:16	07:56
	16:46	17:32	18:16	20:00	20:43	21:16	21:16	20:39	19:40	18:39	16:46	16:25
12	08:04	07:30	06:39	06:36	05:44	05:18	05:30	06:07	06:49	07:31	07:17	07:57
	16:47	17:34	18:17	20:02	20:44	21:16	21:15	20:37	19:38	18:37	16:45	16:25
13	08:04	07:29	06:37	06:34	05:43	05:18	05:31	06:08	06:50	07:32	07:19	07:58
	16:48	17:36	18:19	20:03	20:45	21:17	21:14	20:35	19:36	18:35	16:44	16:25
14	08:03	07:27	06:35	06:32	05:42	05:18	05:32	06:10	06:52	07:34	07:20	07:59
	16:50	17:37	18:20	20:05	20:47	21:17	21:14	20:34	19:34	18:33	16:42	16:25
15	08:03	07:25	06:33	06:30	05:40	05:18	05:33	06:11	06:53	07:35	07:22	07:59
	16:51	17:39	18:22	20:06	20:48	21:18	21:13	20:32	19:32	18:31	16:41	16:25
16	08:02	07:24	06:31	06:28	05:39	05:18	05:34	06:12	06:54	07:37	07:23	08:00
	16:52	17:40	18:23	20:08	20:49	21:18	21:12	20:30	19:30	18:29	16:40	16:25
17	08:01	07:22	06:28	06:26	05:38	05:18	05:35	06:14	06:56	07:38	07:25	08:01
	16:54	17:42	18:24	20:09	20:51	21:19	21:11	20:29	19:28	18:27	16:39	16:25
18	08:01	07:20	06:26	06:24	05:37	05:18	05:36	06:15	06:57	07:39	07:26	08:02
	16:55	17:43	18:26	20:10	20:52	21:19	21:10	20:27	19:26	18:25	16:38	16:26
19	08:00	07:18	06:24	06:22	05:35	05:18	05:37	06:16	06:59	07:41	07:28	08:02
	16:57	17:45	18:27	20:12	20:53	21:19	21:09	20:25	19:23	18:23	16:37	16:26
20	07:59	07:17	06:22	06:21	05:34	05:18	05:38	06:18	07:00	07:42	07:29	08:03
	16:58	17:47	18:29	20:13	20:54	21:20	21:08	20:23	19:21	18:21	16:36	16:26
21	07:58	07:15	06:20	06:19	05:33	05:18	05:39	06:19	07:01	07:44	07:31	08:03
	17:00	17:48	18:30	20:15	20:55	21:20	21:07	20:21	19:19	18:20	16:35	16:27
22	07:57	07:13	06:18	06:17	05:32	05:18	05:40	06:21	07:03	07:45	07:32	08:04
	17:01	17:50	18:32	20:16	20:57	21:20	21:06	20:19	19:17	18:18	16:34	16:27
23	07:56	07:11	06:16	06:15	05:31	05:18	05:42	06:22	07:04	07:47	07:34	08:05
	17:02	17:51	18:33	20:18	20:58	21:20	21:05	20:18	19:15	18:16	16:33	16:28
24	07:55	07:09	06:14	06:13	05:30	05:19	05:43	06:23	07:05	07:48	07:35	08:05
	17:04	17:53	18:35	20:19	20:59	21:20	21:04	20:16	19:13	18:14	16:32	16:28
25	07:54	07:08	06:12	06:12	05:29	05:19	05:44	06:25	07:07	06:50	07:37	08:05
	17:06	17:54	18:36	20:20	21:00	21:20	21:03	20:14	19:11	17:13	16:31	16:29
26	07:53	07:06	06:10	06:10	05:28	05:19	05:45	06:26	07:08	06:51	07:38	08:06
	17:07	17:56	18:38	20:22	21:01	21:21	21:02	20:12	19:09	17:11	16:31	16:30
27	07:52	07:04	06:08	06:08	05:27	05:20	05:46	06:27	07:10	06:53	07:39	08:06
	17:09	17:57	18:39	20:23	21:02	21:21	21:01	20:10	19:07	17:09	16:30	16:30
28	07:51	07:02	06:06	06:06	05:26	05:20	05:48	06:29	07:11	06:54	07:41	08:06
	17:10	17:59	18:40	20:25	21:03	21:20	20:59	20:08	19:05	17:07	16:29	16:31
29	07:50		07:04	06:05	05:25	05:21	05:49	06:30	07:12	06:56	07:42	08:07
	17:12		19:42	20:26	21:04	21:20	20:58	20:06	19:03	17:06	16:29	16:32
30	07:49		07:02	06:03	05:25	05:21	05:50	06:31	07:14	06:58	07:43	08:07
	17:13		19:43	20:28	21:06	21:20	20:57	20:04	19:01	17:04	16:28	16:33
31	07:47		07:00		05:24		05:51	06:33		06:59		08:07
	17:15		19:45		21:07		20:55	20:02		17:02		16:33
Sonnenscheinstunden	275	286	368	409	469	479	483	443	378	337	280	263
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA**Berechnung:** Gesamtbelastung

Schattenrezeptoren



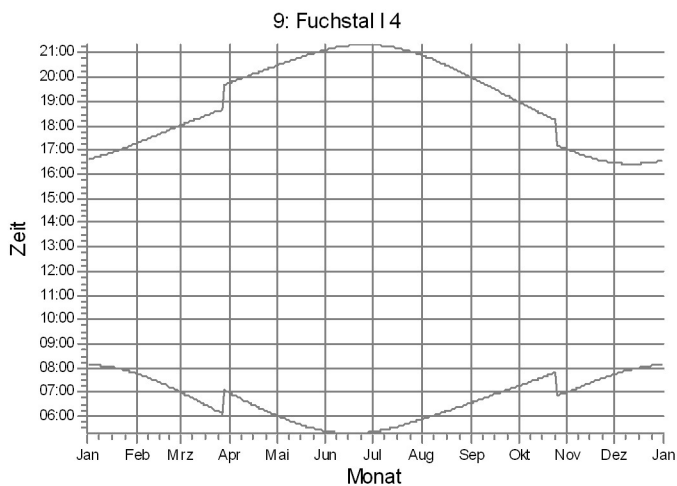
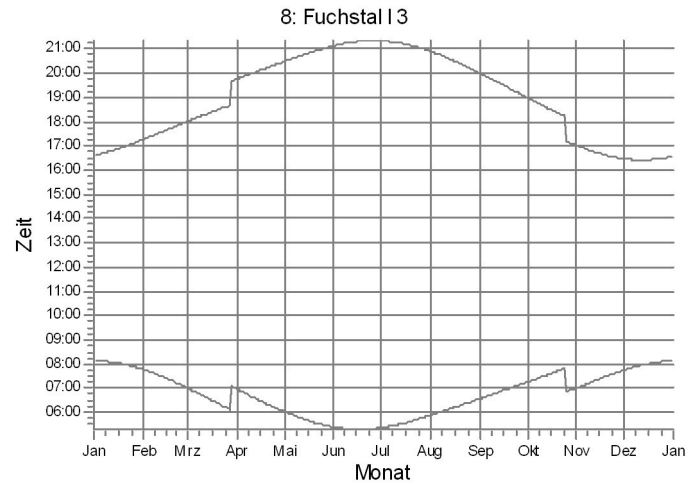
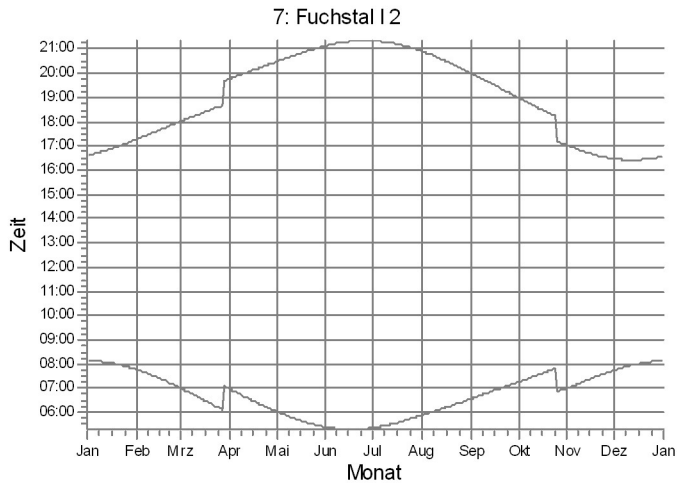
A: Schäfmoos 2



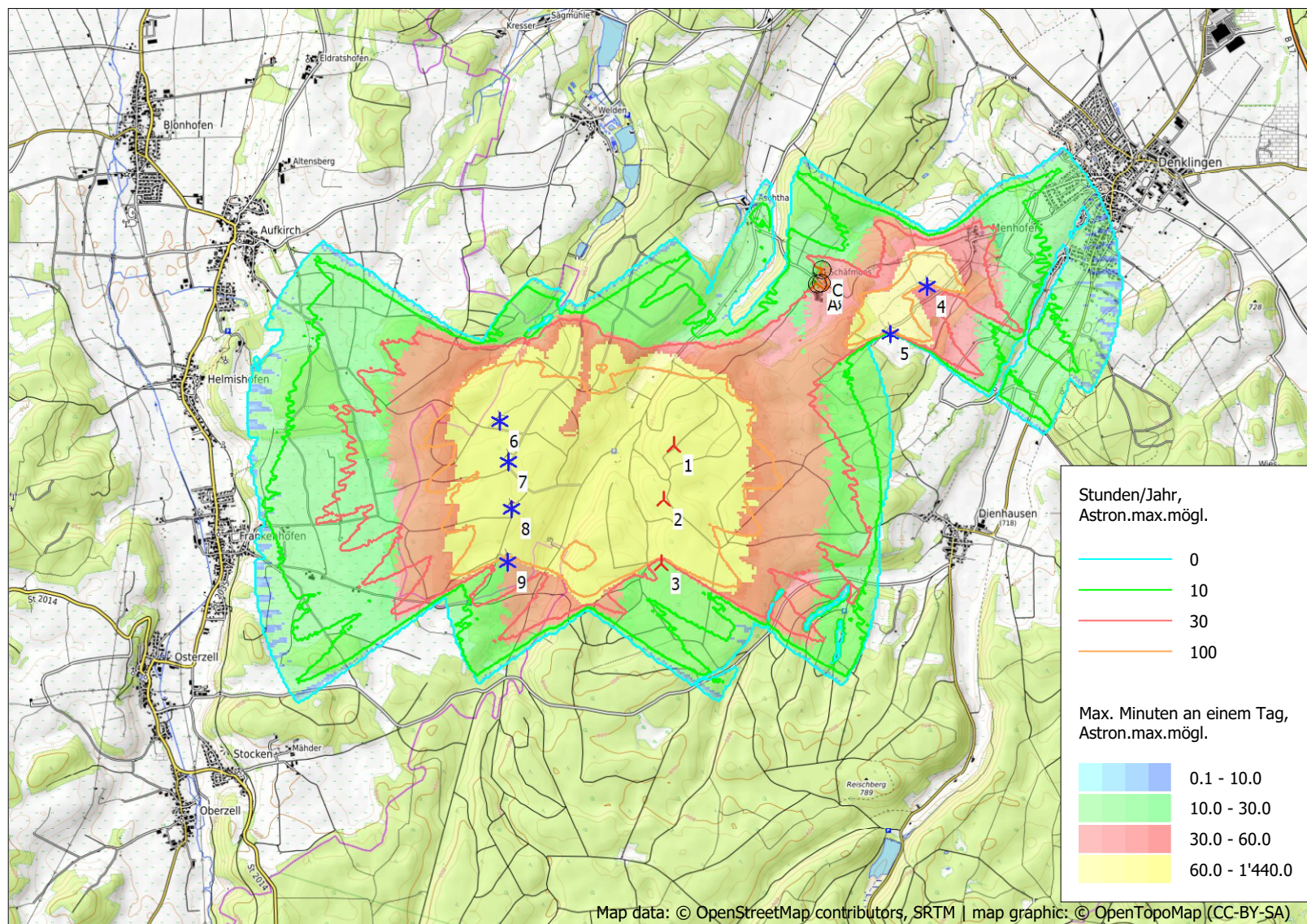
B: Schäfmoos 3



C: Schäfmoos 1

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA**Berechnung:** Gesamtbelastung

Schattenrezeptoren



Projekt:
MS-1811-087-BY

Beschreibung:
Die Ergebnisse sind nur im Zusammenhang
mit dem vollständigen Bericht
MS-1811-087-BY-SH-de Rev. 03 gültig.

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Ludwig-Eckert-Str. 8
DE-93049 Regensburg
+49 941 460212 20

Berechnet:
20.05.2021 21:51/3.3.274

Neue WEA

Karte: OpenTopoMap.org | Maßstab 1:50'000, Mitte: GK (3 deg)-DHDN/PD/Bessel (DE 1995 ± 5 m) Zone: 4 Ost: 4'410'240 Nord: 5'306'700

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: map_h00.map (1)