

Schattenwurfprognose für
eine Windenergieanlage
am Standort
Schierenberg
(Brandenburg)

Datum: 19.11.2021

Bericht Nr. 18-1-3021-004b-SF

Auftraggeber:

Abo Wind AG

Volmerstraße 7b | 12389 Berlin

Auftragsnummer: 352002364

Bearbeiter:

Ramboll Deutschland GmbH

Jonas Feja, MLE

Elisabeth-Consbruch-Straße 3

DE-34131 Kassel

Tel 0561 / 288 573-0

Die vorliegende Schattenwurfprognose für den Standort Schierenberg (Brandenburg) wurde der Ramboll Deutschland GmbH im November 2021 von der Abo Wind AG in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt. Die Ramboll Deutschland GmbH ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 u. a. für die Erstellung von Schattenwurfprognosen akkreditiert. Die firmenintern verwendeten Berechnungsverfahren gemäß den zuvor genannten Anforderungen sind in der Ramboll-Qualitätsmanagement Prozessbeschreibung „Schatten“ festgelegt und dokumentiert.

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

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

	Nr.	Datum	Bearbeiter	Beschreibung
Gutachten	000	07.05.2018	J.Feja	Planung von 9 x V150-4.2 MW
Gutachten	002	09.11.2020	J.Feja	Planung von 7 x V150-5.6 MW
Gutachten	004b	19.11.2021	J.Feja	Planung von 1 x V150-6.0 MW

Kassel, 19.11.2021


Jonas Feja, MLE
(Bearbeiter)


Dipl.-Geogr. Marc Brüning
(Prüfer)

Inhalt:

1	Zusammenfassung	4
2	Standort- und WEA-Daten	5
	2.1 Aufgabenstellung	5
	2.2 Immissionsorte	7
	2.3 Windenergieanlagen	10
3	Schattenwurfberechnungen	11
	3.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)	11
	3.2 Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer	12
4	Bewertung der Ergebnisse	13
5	Vorschriften und Quellen (Auswahl)	15
6	Anhang	16

1 Zusammenfassung

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

Diese Werte werden ohne Schattenwurf begrenzende Maßnahmen an einem Immissionsort überschritten. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise [1] sehen für diesen Fall vor, dass der Schattenwurf der WEA, die eine Überschreitung verursachen, mittels einer Abschaltautomatik entsprechend den Richtwerten begrenzt wird. Im vorliegenden Fall betrifft dies die geplante WEA Abo8.

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

2 Standort- und WEA-Daten

2.1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Schierenberg zwischen den Orten Eisenhüttenstadt im Nordosten, Diehlo im Südosten und Fünfeichen im Nordwesten eine Windenergieanlage (WEA) des Typs Vestas V150-6.0 MW mit 169 m Nabenhöhe zu errichten (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Kenndaten der geplanten WEA

WEA	WEA Hersteller / Typ	Nabenhöhe	Rechtswert	Hochwert
		[m]	[UTM 32 ETRS89]	
Abo8	Vestas V150-6.0 MW	169	471.011	5.777.640

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



Abbildung 1: Übersichtskarte [3]

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

2.2 Immissionsorte

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

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

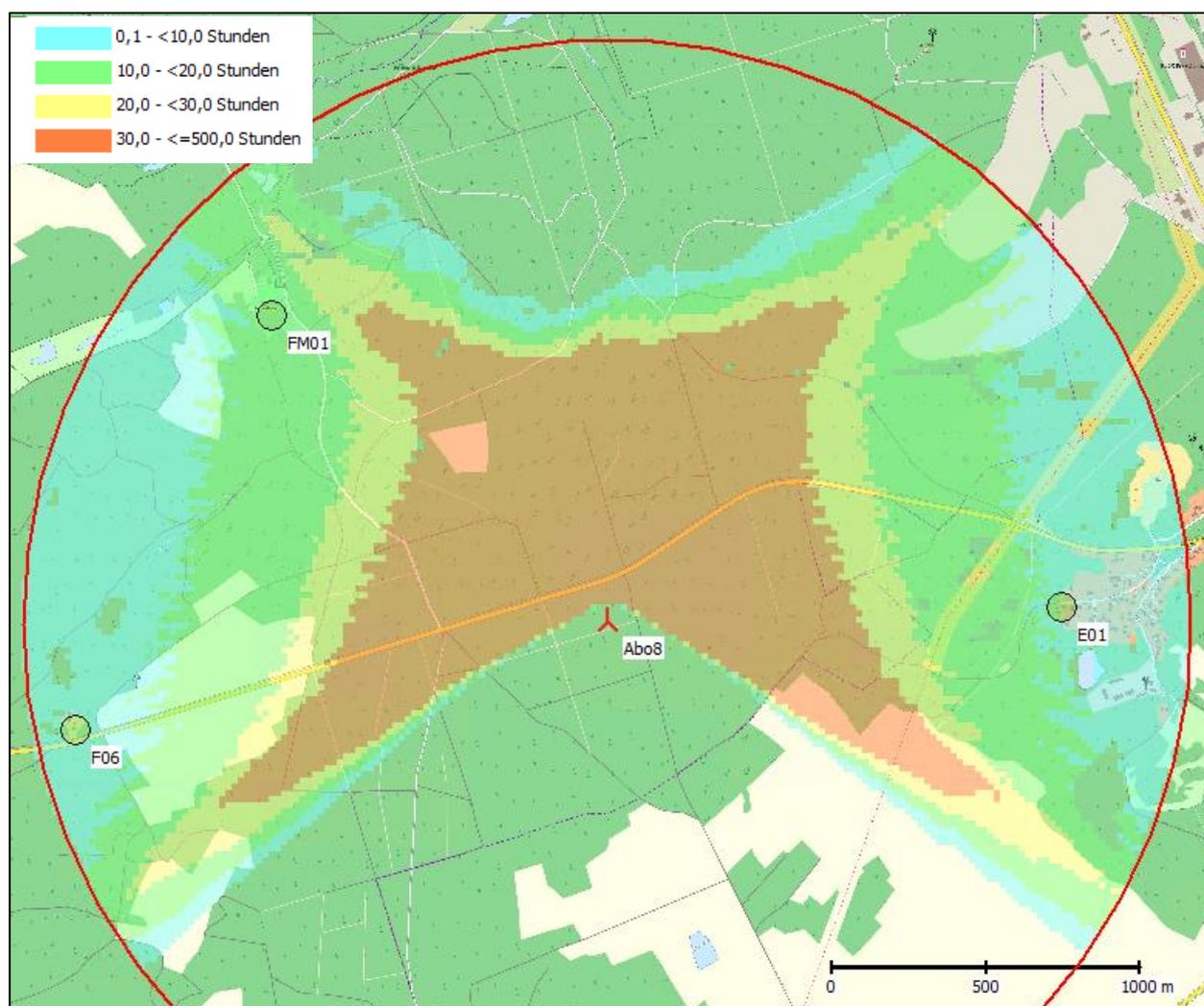


Abbildung 2: Beschattungsbereich der neu geplanten WEA (© Geoglis [5])

Nach den genannten Kriterien wurden Immissionsorte gesetzt. Die Immissionsorte werden im Modell als Schatten-Rezeptoren nachgebildet (siehe auch Kapitel 3). Bei der Standortbesichtigung am 24.04.2018 wurden diese Immissionsorte in Augenschein genommen und dokumentiert. Die Berechnungen werden ohne Berücksichtigung der Sichtverschattung durch die Bebauung und den Bewuchs (worst case) durchgeführt. Die genaue Lage der Rezeptoren ist in den folgenden Abbildungen eingezeichnet.

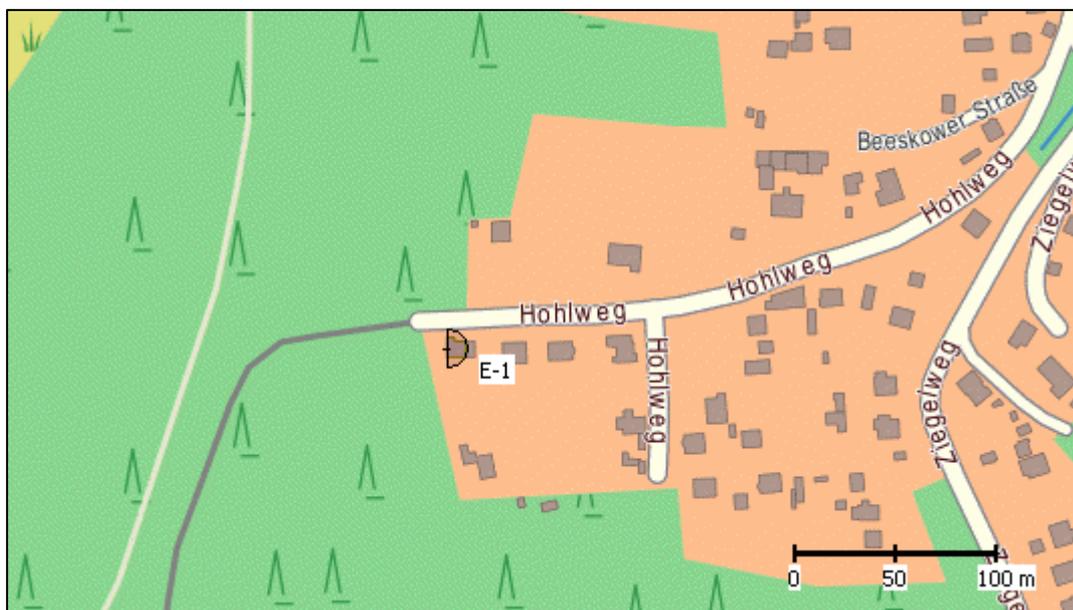


Abbildung 3: Lage des Immissionsorts E01 in Eisenhüttenstadt (© Geoglis [5])



Abbildung 4: Lage des Immissionsorts F06 in Fünfeichen (© Geoglis [5])

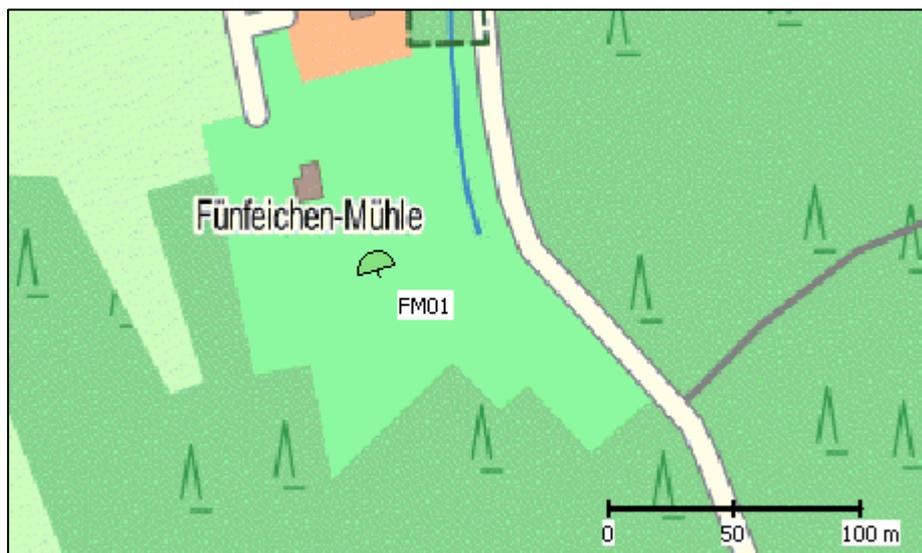


Abbildung 5: Lage des Immissionsortes FM01 (Das Haus ist auf der Karte nicht verzeichnet.) (© Geoglis [5])

2.3 Windenergieanlagen

Der Antragsteller plant am Standort Schierenberg die Errichtung einer Windenergieanlage. Weitere sieben Vorbelastungs-WEA sind zu berücksichtigen. Die wesentlichen Kenndaten der relevanten Vorbelastung und des neu geplanten WEA-Typs sind Tabelle 2 zu entnehmen. Der Beschattungsbereich wurde nach dem 20%-Kriterium [6] [7] aus den Rotorblattdaten und der Nabenhöhe ermittelt.

Tabelle 2: Kenndaten Zusatz- und relevante Vorbelastungs-WEA

WEA-Nr.	WEA Typ	NH	RD	max. BT	min. BT (0,9*RR)	Ø BT	BB	Art
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
Abo8	V150-6.0 MW	169	150	4,24	1,35	2,8	1.897	ZB
Abo1	V150-6.0 MW	169	150	4,24	1,35	2,8	1.897	VB
Abo2	V150-6.0 MW	169	150	4,24	1,35	2,8	1.897	VB
Abo3	V150-6.0 MW	169	150	4,24	1,35	2,8	1.897	VB
Abo4	V150-6.0 MW	169	150	4,24	1,35	2,8	1.897	VB
Abo5	V150-6.0 MW	169	150	4,24	1,35	2,8	1.897	VB
Abo6	V150-6.0 MW	169	150	4,24	1,35	2,8	1.897	VB
Abo7	V150-6.0 MW	169	150	4,24	1,35	2,8	1.897	VB

NH: Nabenhöhe, RD: Rotordurchmesser, BT: Blatttiefe, RR: Rotorradius, BB: Beschattungsbereich, ZB: Zusatzbelastung, VB: Vorbelastung.

3 Schattenwurfberechnungen

3.1 Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)

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

Für die Beurteilung der Erheblichkeit der Belästigung durch Schattenwurf [8] [9] wurden folgende Immissionsrichtwerte festgelegt [1]:

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

Es wurden folgende Berechnungen durchgeführt:

- Vorbelastung (VB) durch die Vorbelastungs-WEA
- Zusatzbelastung (ZB) durch die neu geplanten WEA
- Gesamtbelastung (GB) durch alle WEA

Tabelle 3: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauern pro Jahr

IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer					
		Std. / Jahr			Std. / Tag		
		VB	ZB	GB	VB	ZB	GB
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	6:54	9:12	16:06	0:20	0:23	0:23
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	61:56	6:54	68:04	0:33	0:20	0:45
FM01	Fünfeichen, Mühle 3	2:11	13:27	15:38	0:10	0:25	0:25

Die fett hervorgehobenen Werte überschreiten die oben genannten Immissionsrichtwerte.

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

3.2 Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer

Die *Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer* ist für die Genehmigung eines Vorhabens zunächst nicht relevant, sie kann jedoch Behörden, Planern und Betroffenen einen Eindruck über die tatsächliche, durchschnittlich zu erwartende Belastung geben. Zudem enthält sie Hinweise auf mögliche Abschalthäufigkeiten, da in den meisten Fällen die Begrenzung auf die reale Beschattungsdauer von 8 Std./Jahr (nach [1] [10]) steuerungstechnisch umgesetzt wird. Sie berücksichtigt statistische Daten zu

- Sonnenscheinwahrscheinlichkeit (mittlere tägliche Sonnenscheinstunden) pro Monat, nach Angaben der Datenbank für die Station Potsdam,
- Betriebsstunden der WEA je Richtungssektor, ermittelt aus der Windstatistik der DWD-Station Lindenberg und der Startgeschwindigkeit der WEA,
- Variable Schattengröße des Rotors, ermittelt aus der Windrichtungsverteilung der Windstatistik der DWD-Station Lindenberg und der Richtung der Rezeptoren.

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

Tabelle 4: Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauern pro Jahr

IO	Adresse	Beschattungsdauern meteorologisch wahrscheinlich [Std./Jahr]		
		VB	ZB	GB
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	1:34	2:37	4:11
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	13:34	2:09	15:27
FM01	Fünfeichen, Mühle 3	0:13	1:44	1:58

4 Bewertung der Ergebnisse

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

IO E-01 und FM01: An diesen Immissionsorten werden alle Richtwerte eingehalten.

IO F06: An diesem Immissionsort wird der Immissionsrichtwert für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer pro Jahr um maximal 38 Std. überschritten. Der Tagesrichtwert von 30 Min. wird um maximal 15 Min./Tag überschritten.

Aufgrund der berechneten Überschreitungen empfehlen wir die Abschaltung der neu geplanten WEA Abo8 über eine Abschaltautomatik zu steuern. Eine entsprechende Berechnung, dass so die Richtwerte nicht weiter überschritten werden, befindet sich im Anhang.

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

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

am einfachsten nach Errichtung der Anlage mit entsprechenden Fotos dokumentiert und berücksichtigt werden.

Tabelle 5: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (Gesamtbelastung) - unter Berücksichtigung einer Abschaltung der WEA Abo8

IO	Name	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer inkl. Abschaltautomatik		
		Beschattung Std. / Jahr	Beschattung Std. / Tag	Durch Abschaltung vermieden Std. / Jahr
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	16:06	0:23	-
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	61:56	0:33	6:08
FM01	Fünfeichen Mühle 3	15:38	0:25	-

5 Vorschriften und Quellen (Auswahl)

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

6 Anhang

- Schattenkarte Std./Jahr der Gesamtbelastung
- Schattenkarte Min./Tag der Gesamtbelastung
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer
 - Vor- und Zusatzbelastung:
 - Hauptergebnis
 - Gesamtbelastung:
 - Hauptergebnis
 - tabellarische Kalender
 - grafische Kalender
- Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer
 - Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung:
 - Hauptergebnis
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer unter Berücksichtigung der Abschaltung der WEA Abo8 mittels einer Abschaltautomatik
 - Hauptergebnis
 - Abschaltkalender
- Akkreditierung

Anhang: Akkreditierung



Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

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

Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Prüflaboratorien

Ramboll Deutschland GmbH Onshore Wind

mit den Standorten

Elisabeth-Consbruch-Straße 3, 34131 Kassel
Andreaestraße 3, 30159 Hannover

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

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

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 01.12.2020 mit der Akkreditierungsnummer D-PL-21488-01. Sie besteht aus diesem Deckblatt, der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 3 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-PL-21488-01-00**

Berlin, 01.12.2020

Im Auftrag Dr. Heike Manke
Abteilungsleiterin

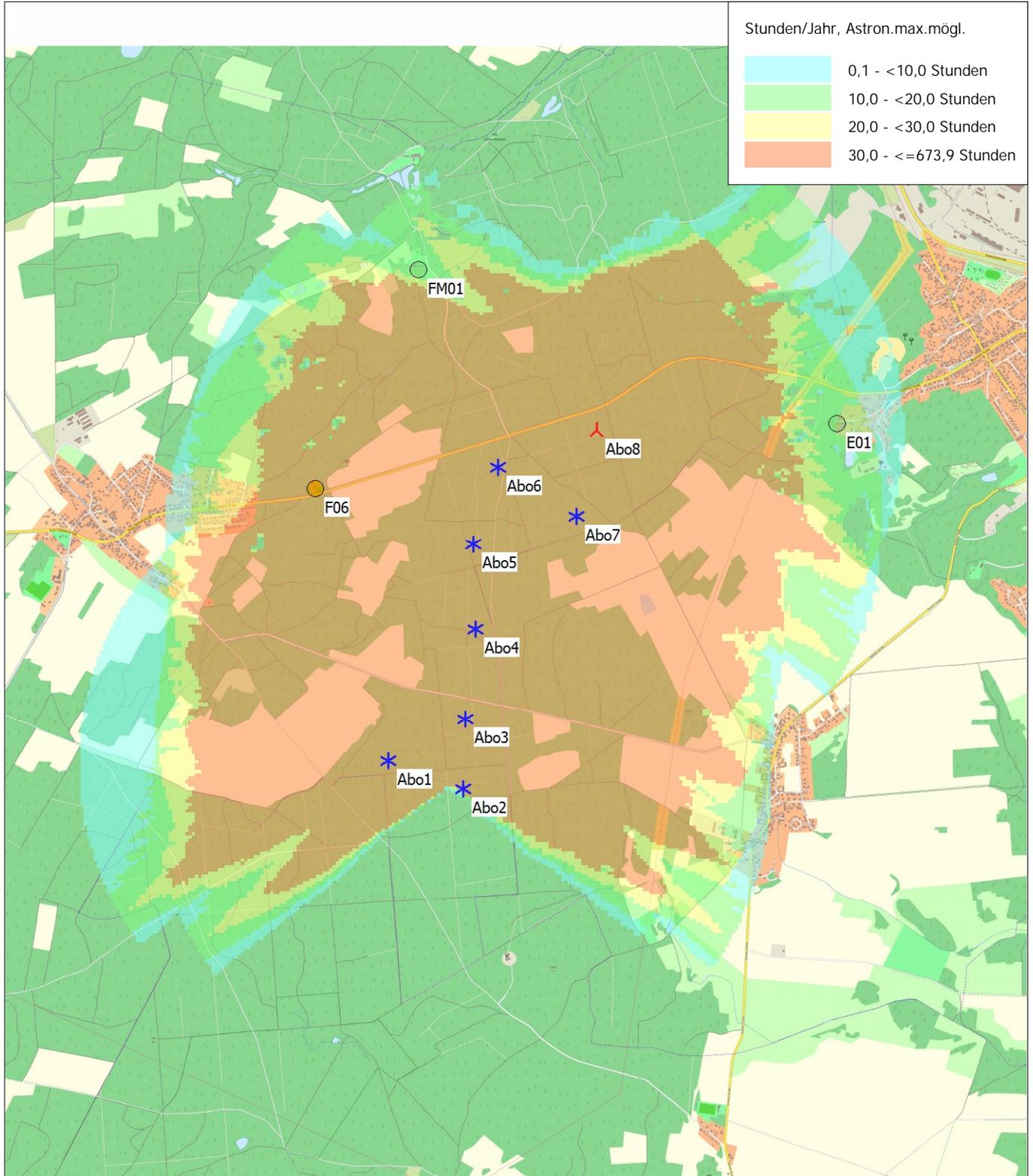
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Manke', written over a faint circular stamp.

Die Urkunde samt Urkundenanlage gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand des Geltungsbereiches der Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) zu entnehmen. <https://www.dakks.de/content/datenbank-akkreditierter-stellen>

Siehe Hinweise auf der Rückseite

SHADOW - Karte

Berechnung: astro. max. mögliche Gesamtbelastung --8x V150 6.0MW--



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.	
0,1 - <10,0 Stunden	Light Blue
10,0 - <20,0 Stunden	Green
20,0 - <30,0 Stunden	Yellow
30,0 - <=673,9 Stunden	Orange

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Onmaps , Maßstab 1:35.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 470.520 Nord: 5.776.680

📍 Neue WEA

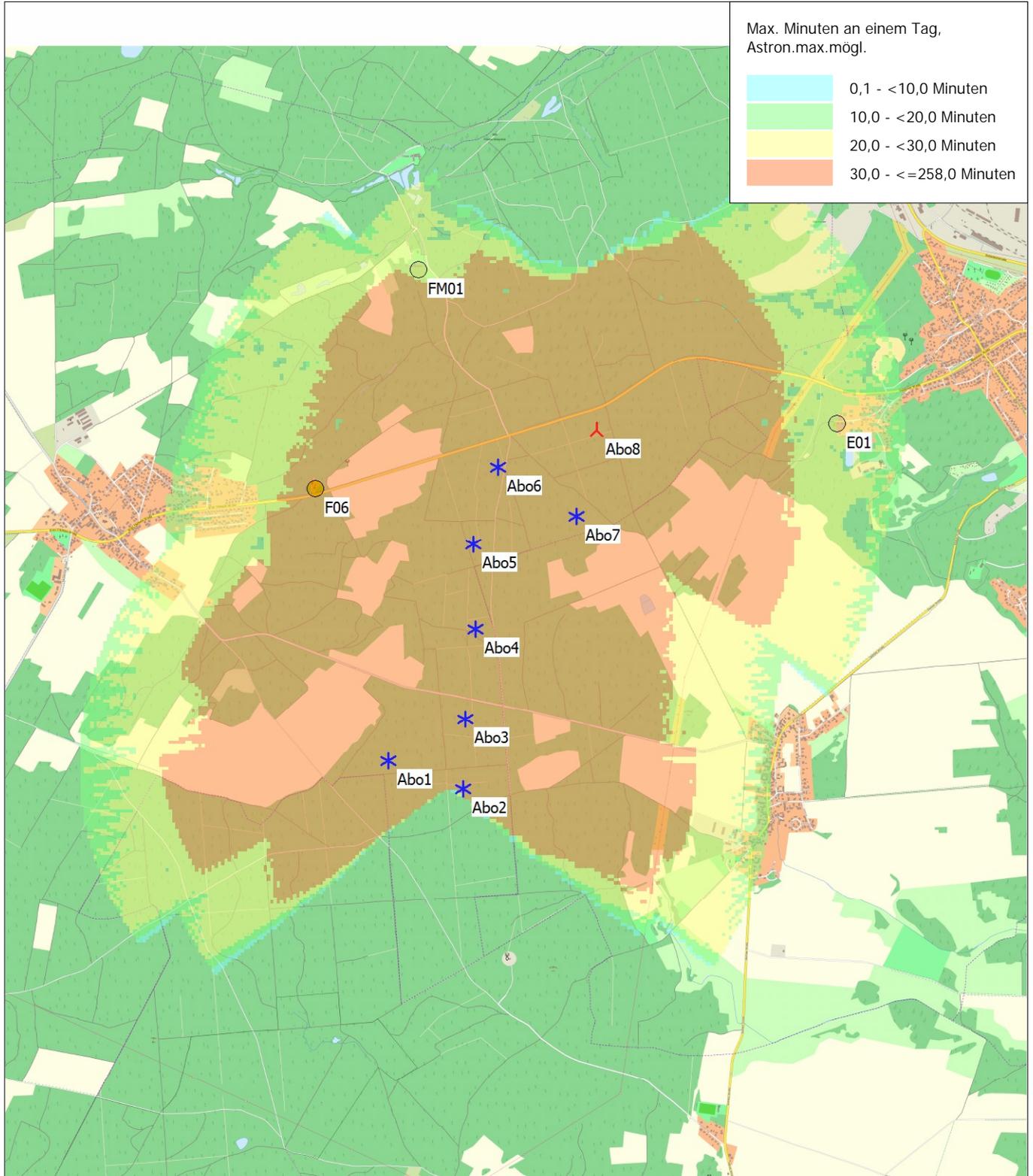
✳ Existierende WEA

🟡 Schattenrezeptor

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

SHADOW - Karte

Berechnung: astro. max. mögliche Gesamtbelastung --8x V150 6.0MW--



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: Onmaps , Maßstab 1:35.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 470.520 Nord: 5.776.680

📍 Neue WEA

✳ Existierende WEA

🟡 Schattenrezeptor

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

SHADOW - Hauptergebnis

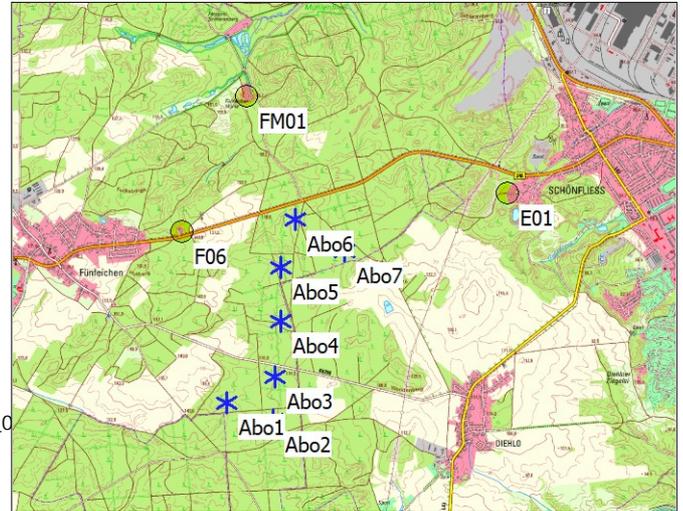
Berechnung: astro. max. mögliche Vorbelastung --7x V150 6.0MW--
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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 Sonneneinstrahlungsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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



Maßstab 1:75.000
* Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
Abo1	469.719	5.775.604	135,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo2	470.176	5.775.430	120,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo3	470.194	5.775.863	119,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo4	470.257	5.776.416	122,1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo5	470.250	5.776.945	127,4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo6	470.402	5.777.418	113,6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo7	470.885	5.777.111	119,8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	6:54	26	0:20
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	61:56	161	0:33
FM01	Fünfeichen Mühle 3	2:11	17	0:10

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
Abo1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (5)	0:00
Abo2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (6)	0:00
Abo3	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (7)	0:00
Abo4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (8)	19:24
Abo5	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (9)	18:31

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

18-1-3021
ABO Wind AG

Beschreibung:

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

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
10.11.2021 10:13/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Vorbelastung --7x V150 6.0MW--

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
Abo6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (10)	17:02
Abo7	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (11)	16:04

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

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --Abo8 V150 6.0MW--

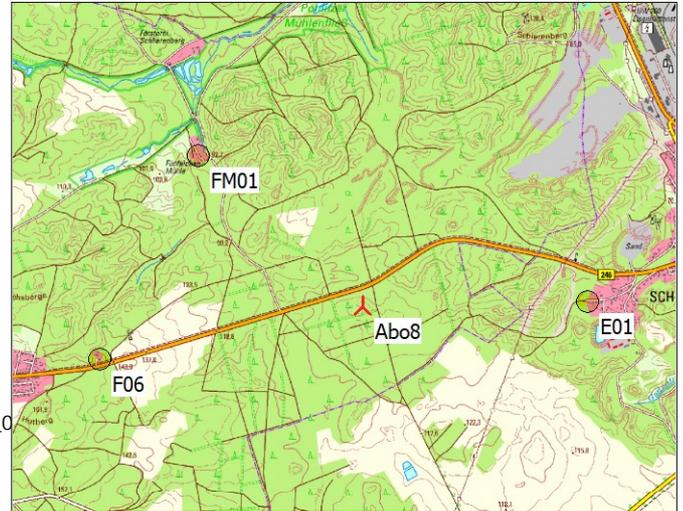
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

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

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



Maßstab 1:50.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
Abo8	471.011	5.777.640	131,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000 [kW]	150,0 [m]	169,0 [m]	1.897 [m]	10,1 [U/min]

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]	[m]	[°]		[m]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	9:12	30	0:23
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	6:54	29	0:20
FM01	Fünfeichen Mühle 3	13:27	44	0:25

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
Abo8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (113)	29:33

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

SHADOW - Hauptergebnis

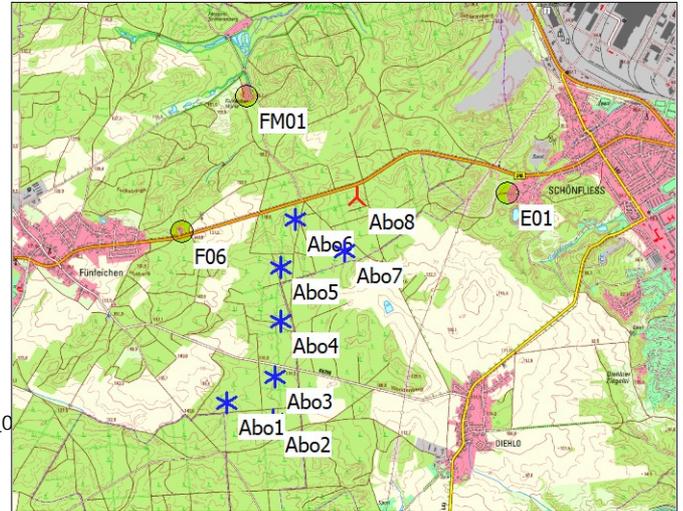
Berechnung: astro. max. mögliche Gesamtbelastung --8x V150 6.0MW--
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

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

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



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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
Abo1	469.719	5.775.604	135,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo2	470.176	5.775.430	120,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo3	470.194	5.775.863	119,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo4	470.257	5.776.416	122,1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo5	470.250	5.776.945	127,4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo6	470.402	5.777.418	113,6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo7	470.885	5.777.111	119,8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo8	471.011	5.777.640	131,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1

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]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	16:06	56	0:23
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	68:04	162	0:45
FM01	Fünfeichen Mühle 3	15:38	61	0:25

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
Abo1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (5)	0:00
Abo2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (6)	0:00
Abo3	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (7)	0:00
Abo4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (8)	19:24

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

18-1-3021
ABO Wind AG

Beschreibung:

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

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
10.11.2021 10:12/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Gesamtbelastung --8x V150 6.0MW--

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
Abo5	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (9)	18:31
Abo6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (10)	17:02
Abo7	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (11)	16:04
Abo8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (113)	29:33

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.

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
10.11.2021 10:12/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Gesamtbelastung --8x V150 6.0MW--Schattenrezeptor: E01 - Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

	Januar	Februar	Marz	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:11 07:44		06:50	16:46 (Abo7) 06:39	18:29 (Abo8) 05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	18:31 (Abo8) 07:01	06:56	07:47	
2	08:11 07:42		06:48	16:46 (Abo7) 06:37	18:28 (Abo8) 05:32	04:47	04:46	05:23	06:14	18:29 (Abo8) 07:03	06:58	07:49	
3	08:11 07:41		06:46	16:44 (Abo7) 06:34	18:27 (Abo8) 05:30	04:46	04:46	05:25	06:15	18:26 (Abo8) 07:05	06:59	07:50	
4	08:11 07:39		06:44	16:44 (Abo7) 06:32	18:27 (Abo8) 05:28	04:46	04:47	05:26	06:17	18:25 (Abo8) 07:07	07:01	07:51	
5	08:11 07:38		06:41	16:44 (Abo7) 06:30	18:26 (Abo8) 05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	18:24 (Abo8) 07:08	07:03	07:53	
6	08:10 07:36		06:39	16:44 (Abo7) 06:28	18:27 (Abo8) 05:24	04:44	04:49	05:30	06:20	18:23 (Abo8) 07:10	07:05	07:54	
7	08:10 07:34		06:37	16:44 (Abo7) 06:25	18:27 (Abo8) 05:23	04:44	04:50	05:31	06:22	18:23 (Abo8) 07:12	07:07	07:55	
8	08:09 07:32		06:35	16:45 (Abo7) 06:23	18:28 (Abo8) 05:21	04:43	04:51	05:33	06:23	18:22 (Abo8) 07:13	07:09	07:57	
9	08:09 07:31		06:32	16:46 (Abo7) 06:21	18:29 (Abo8) 05:19	04:43	04:52	05:34	06:25	18:22 (Abo8) 07:15	07:10	07:58	
10	08:08 07:29		06:30	16:48 (Abo7) 06:18	18:30 (Abo8) 05:17	04:42	04:53	05:36	06:27	18:21 (Abo8) 07:17	07:12	07:59	
11	08:08 07:27		06:28	16:50 (Abo7) 06:16	18:31 (Abo8) 05:16	04:42	04:54	05:38	06:28	18:21 (Abo8) 07:18	07:14	08:00	
12	08:07 07:25		06:26	16:52 (Abo7) 06:14	18:32 (Abo8) 05:14	04:41	04:55	05:39	06:30	18:21 (Abo8) 07:20	07:16	08:01	
13	08:06 07:23		06:23	16:54 (Abo7) 06:12	18:33 (Abo8) 05:12	04:41	04:56	05:41	06:32	18:21 (Abo8) 07:22	07:17	08:02	
14	08:06 07:21		06:21	16:56 (Abo7) 06:10	18:34 (Abo8) 05:10	04:41	04:57	05:42	06:33	18:21 (Abo8) 07:24	07:19	08:03	
15	08:05 07:19		06:19	16:58 (Abo7) 06:07	18:35 (Abo8) 05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	18:21 (Abo8) 07:25	07:21	08:04	
16	08:04 07:17		06:16	17:00 (Abo7) 06:05	18:36 (Abo8) 05:08	04:41	04:59	05:46	06:37	18:21 (Abo8) 07:27	07:23	08:05	
17	08:03 07:15		06:14	17:02 (Abo7) 06:03	18:37 (Abo8) 05:06	04:41	05:01	05:47	06:38	18:21 (Abo8) 07:29	07:24	08:06	
18	08:02 07:13		06:12	17:04 (Abo7) 06:01	18:38 (Abo8) 05:05	04:41	05:02	05:49	06:40	18:21 (Abo8) 07:31	07:26	08:06	
19	08:01 07:11		06:10	17:06 (Abo7) 06:00	18:39 (Abo8) 05:04	04:41	05:03	05:51	06:42	18:21 (Abo8) 07:33	07:28	08:07	
20	08:00 07:09		06:07	17:08 (Abo7) 05:58	18:40 (Abo8) 05:03	04:41	05:04	05:52	06:43	18:21 (Abo8) 07:35	07:30	08:08	
21	07:59 07:07		06:05	17:10 (Abo7) 05:56	18:41 (Abo8) 05:02	04:41	05:05	05:54	06:45	18:21 (Abo8) 07:37	07:36	08:09	
22	07:58 07:05		06:02	17:12 (Abo7) 05:54	18:42 (Abo8) 05:01	04:41	05:06	05:56	06:46	18:21 (Abo8) 07:39	07:33	08:09	
23	07:57 07:03		06:00	17:14 (Abo7) 05:52	18:43 (Abo8) 05:00	04:41	05:07	05:58	06:48	18:21 (Abo8) 07:41	07:35	08:10	
24	07:55 07:01		05:58	17:16 (Abo7) 05:50	18:44 (Abo8) 05:00	04:41	05:08	05:57	06:48	18:21 (Abo8) 07:43	07:37	08:11	
25	07:54 06:59		05:55	17:18 (Abo7) 05:48	18:45 (Abo8) 05:00	04:41	05:09	05:59	06:50	18:21 (Abo8) 07:45	07:39	08:12	
26	07:53 06:57		05:53	17:20 (Abo7) 05:46	18:46 (Abo8) 05:00	04:41	05:10	06:00	06:51	18:21 (Abo8) 07:47	07:40	08:13	
27	07:51 06:55		05:51	17:22 (Abo7) 05:44	18:47 (Abo8) 05:00	04:41	05:11	06:01	06:52	18:21 (Abo8) 07:49	07:41	08:14	
28	07:50 06:52		05:48	17:24 (Abo7) 05:42	18:48 (Abo8) 05:00	04:41	05:12	06:02	06:53	18:21 (Abo8) 07:51	07:43	08:15	
29	07:49 06:50		05:46	17:26 (Abo7) 05:40	18:49 (Abo8) 05:00	04:41	05:13	06:03	06:54	18:21 (Abo8) 07:53	07:45	08:16	
30	07:47 06:48		05:44	17:28 (Abo7) 05:38	18:50 (Abo8) 05:00	04:41	05:14	06:04	06:55	18:21 (Abo8) 07:55	07:47	08:17	
31	07:46 06:46		05:41	17:30 (Abo7) 05:36	18:51 (Abo8) 05:00	04:41	05:15	06:05	06:56	18:21 (Abo8) 07:57	07:49	08:18	
Sonnenscheinstunden	258	277	31	367	416	486	500	503	454	381	331	265	243
astr.max.mögl.Beschattung			31	234	214					278	209		

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) Schattendecke (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

18-1-3021
ABO Wind AG

Beschreibung:

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

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
10.11.2021 10:12/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Gesamtbelastung --8x V150 6.0MW--Schattenrezeptor: F06 - Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

	Januar	Februar	Marz	April	Mal	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember										
1	08:11	07:44	08:36 (Ab04)	06:50	07:23 (Ab05)	06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	06:56	07:47									
2	08:03	16:48	08:24	09:00 (Ab04)	17:40	26	07:49 (Ab05)	19:35	05:32	04:47	19:52	07:11 (Ab06)	18:42	15:54								
3	08:11	07:43	08:27 (Ab04)	06:48	07:22 (Ab05)	06:32	05:32	04:47	04:46	05:24	06:14	06:58	07:49									
4	16:01	16:50	22	08:59 (Ab04)	17:42	28	07:50 (Ab05)	19:36	20:28	21:14	21:26	20:53	19:50	15:54								
5	08:11	07:41	08:26 (Ab04)	06:48	07:20 (Ab05)	06:35	05:30	04:47	04:47	05:25	06:15	06:44 (Ab06)	07:05	07:50								
6	16:02	16:52	20	08:58 (Ab04)	17:44	30	07:50 (Ab05)	19:38	20:30	21:15	21:26	20:51	19:47	15:53								
7	08:11	07:39	08:39 (Ab04)	06:44	07:19 (Ab05)	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	06:44 (Ab06)	07:07	07:52								
8	16:03	16:54	18	08:57 (Ab04)	17:46	32	07:51 (Ab05)	19:40	1	07:01 (Ab06)	20:31	21:16	21:25	15:53								
9	08:11	07:38	08:41 (Ab04)	06:42	07:19 (Ab05)	06:30	05:54 (Ab06)	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	06:45 (Ab06)	07:08	07:53							
10	16:05	16:56	15	08:56 (Ab04)	17:47	32	07:51 (Ab05)	19:42	13	07:07 (Ab06)	20:33	21:17	21:25	15:52								
11	08:10	07:36	08:44 (Ab04)	06:39	07:19 (Ab05)	06:28	06:51 (Ab06)	05:25	04:45	04:49	05:30	06:20	06:49 (Ab06)	07:05	07:54							
12	16:06	16:57	9	08:53 (Ab04)	17:49	33	07:52 (Ab05)	19:43	18	07:09 (Ab06)	20:35	21:18	21:24	15:52								
13	08:10	07:34	06:37	07:18 (Ab05)	06:25	06:48 (Ab06)	05:23	04:44	04:50	05:31	06:22	06:48 (Ab06)	07:12	07:54	08:09	07:55						
14	16:07	16:59	17:51	33	07:51 (Ab05)	19:45	22	07:10 (Ab06)	20:36	21:19	21:24	20:44	19:38	14	07:02 (Ab06)	18:28	19:08	08:08	07:57			
15	08:09	07:31	06:35	07:18 (Ab05)	06:23	06:47 (Ab06)	05:21	04:43	04:51	05:33	06:25	06:56 (Ab06)	07:15	07:54	08:09	07:57	08:08	07:57				
16	16:10	17:03	17:55	33	07:51 (Ab05)	19:47	24	07:11 (Ab06)	20:38	21:19	21:23	20:42	19:36	4	06:56 (Ab06)	18:26	19:08	08:09	07:55			
17	08:08	07:29	06:30	07:18 (Ab05)	06:19	06:46 (Ab06)	05:19	04:43	04:52	05:35	06:27	07:17	07:55	18:24	32	08:26 (Ab05)	16:21	22	08:30	07:58		
18	16:11	17:06	31	07:49 (Ab05)	19:50	28	07:13 (Ab06)	20:41	21:21	21:22	20:38	19:31	18:21	31	08:26 (Ab05)	16:20	24	08:31	07:59			
19	08:08	08:39 (Ab04)	07:27	06:28	07:18 (Ab05)	06:16	06:43 (Ab06)	05:16	04:42	04:54	05:38	06:29	07:19	07:54	18:19	30	08:24 (Ab05)	16:18	25	08:32	08:00	
20	16:13	6	08:45 (Ab04)	17:07	17:58	31	07:49 (Ab05)	19:52	29	07:12 (Ab06)	20:43	21:22	21:21	20:36	19:29	18:19	30	08:24 (Ab05)	16:18	25	08:32	08:00
21	08:07	08:37 (Ab04)	07:25	06:26	07:19 (Ab05)	06:14	06:37 (Ab06)	05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	07:20	07:55	18:16	26	08:32	08:06	08:01	15:50		
22	16:14	11	08:48 (Ab04)	17:09	18:00	29	07:48 (Ab05)	19:54	32	07:13 (Ab06)	20:44	21:23	21:20	20:34	19:26	18:17	28	08:32	08:06	08:01	15:50	
23	08:07	08:36 (Ab04)	07:23	06:23	07:19 (Ab05)	06:12	06:35 (Ab06)	05:12	04:41	04:56	05:41	06:32	07:22	07:56	18:16	26	08:32	08:06	08:01	15:50		
24	16:16	13	08:49 (Ab04)	17:11	18:02	27	07:46 (Ab05)	19:55	38	07:13 (Ab06)	20:46	21:23	21:19	20:32	19:24	18:15	26	08:32	08:06	08:01	15:50	
25	08:06	08:35 (Ab04)	07:21	06:21	07:20 (Ab05)	06:10	06:33 (Ab06)	05:11	04:41	04:57	05:43	06:34	07:24	07:57	18:15	27	08:32	08:06	08:01	15:50		
26	16:17	16	08:51 (Ab04)	17:13	18:04	25	07:45 (Ab05)	19:57	40	07:13 (Ab06)	20:47	21:24	21:18	20:30	19:22	18:12	24	08:31	08:06	08:01	15:50	
27	08:05	08:34 (Ab04)	07:20	06:19	06:42 (Ab07)	06:08	06:31 (Ab08)	05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	07:26	07:59	18:15	27	08:31	08:06	08:01	15:50		
28	16:19	18	08:52 (Ab04)	17:14	18:05	29	07:44 (Ab05)	19:59	42	07:13 (Ab06)	20:49	21:24	21:17	20:28	19:19	18:10	20	08:31	08:06	08:01	15:50	
29	08:04	08:34 (Ab04)	07:18	06:17	06:39 (Ab07)	06:05	06:28 (Ab08)	05:08	04:41	05:00	05:46	06:37	07:24	07:57	18:10	20	08:31	08:06	08:01	15:50		
30	16:20	19	08:53 (Ab04)	17:16	18:07	28	07:41 (Ab05)	20:01	43	07:11 (Ab06)	20:51	21:25	21:16	20:26	19:17	18:08	14	07:31	08:06	08:01	15:50	
31	08:03	08:33 (Ab04)	07:16	06:14	06:37 (Ab07)	06:03	06:26 (Ab08)	05:06	04:41	05:01	05:48	06:38	07:21	07:54	18:09	13	07:34	08:06	08:01	15:50		
1	16:22	22	08:55 (Ab04)	17:18	18:09	26	07:38 (Ab05)	20:02	45	07:11 (Ab06)	20:52	21:26	21:15	20:24	19:10	18:01	13	07:34	08:06	08:01	15:50	
2	08:02	08:33 (Ab04)	07:14	06:12	06:35 (Ab07)	06:01	06:26 (Ab08)	05:05	04:41	05:02	05:49	06:36	07:19	07:52	18:08	14	07:31	08:06	08:01	15:50		
3	16:23	23	08:56 (Ab04)	17:20	18:11	25	07:37 (Ab05)	20:04	44	07:10 (Ab06)	20:54	21:26	21:14	20:22	19:07	17:58	16	07:35	08:06	08:01	15:50	
4	08:01	08:33 (Ab04)	07:12	06:10	06:32 (Ab07)	05:59	06:26 (Ab08)	05:03	04:41	05:03	05:51	06:33	07:17	07:50	18:07	15	07:31	08:06	08:01	15:50		
5	16:25	24	08:57 (Ab04)	17:22	18:12	24	07:36 (Ab05)	20:06	44	07:10 (Ab06)	20:55	21:26	21:13	20:20	19:08	17:59	15	07:31	08:06	08:01	15:50	
6	08:00	08:32 (Ab04)	07:10	06:07	06:31 (Ab07)	05:57	06:26 (Ab08)	05:02	04:41	05:05	05:52	06:32	07:17	07:50	18:04	14	07:31	08:06	08:01	15:50		
7	16:27	25	08:57 (Ab04)	17:24	18:14	21	06:52 (Ab07)	20:07	43	07:09 (Ab06)	20:57	21:27	21:12	20:18	19:08	17:59	14	07:31	08:06	08:01	15:50	
8	08:01	08:32 (Ab04)	07:07	06:05	06:31 (Ab07)	05:54	06:26 (Ab08)	05:01	04:41	05:06	05:54	06:31	07:16	07:49	18:03	13	07:31	08:06	08:01	15:50		
9	16:28	26	08:58 (Ab04)	17:26	18:16	21	06:52 (Ab07)	20:09	41	07:07 (Ab06)	20:58	21:27	21:10	20:16	19:05	17:57	13	07:31	08:06	08:01	15:50	
10	08:01	08:33 (Ab04)	07:08	06:03	06:30 (Ab07)	05:52	06:26 (Ab08)	04:59	04:41	05:07	05:56	06:30	07:15	07:48	18:02	12	07:31	08:06	08:01	15:50		
11	16:30	26	08:59 (Ab04)	17:27	18:17	21	06:51 (Ab07)	20:11	39	07:06 (Ab06)	21:00	21:27	21:09	20:14	19:03	17:55	12	07:31	08:06	08:01	15:50	
12	08:01	08:33 (Ab04)	07:09	06:00	06:30 (Ab07)	05:50	06:26 (Ab08)	04:58	04:41	05:09	05:57	06:29	07:14	07:47	18:01	11	07:31	08:06	08:01	15:50		
13	16:32	27	09:00 (Ab04)	17:29	18:19	20	06:50 (Ab07)	20:13	34	07:04 (Ab06)	21:01	21:27	21:08	20:12	19:02	17:53	11	07:31	08:06	08:01	15:50	
14	08:01	08:32 (Ab04)	07:01	05:58	06:31 (Ab07)	05:48	06:26 (Ab08)	04:57	04:42	05:10	05:59	06:29	07:14	07:47	18:01	10	07:31	08:06	08:01	15:50		
15	16:34	28	09:01 (Ab04)	17:31	18:21	19	06:50 (Ab07)	20:14	26	07:01 (Ab06)	21:02	21:27	21:07	20:10	19:01	17:51	10	07:31	08:06	08:01	15:50	
16	08:01	08:33 (Ab04)	06:59	05:56	06:31 (Ab07)	05:46	06:30 (Ab08)	04:55	04:42	05:12	06:01	06:29	07:14	07:47	18:01	9	07:31	08:06	08:01	15:50		
17	16:35	27	09:00 (Ab04)	17:33	18:23	19	06:49 (Ab07)	20:16	14	06:57 (Ab06)	21:04	21:27	21:05	20:07	18:59	9	07:31	08:06	08:01	15:50		
18	08:01	08:33 (Ab04)	06:57	05:53	06:32 (Ab07)	05:44	06:30 (Ab08)	04:54	04:42	05:13	06:02	06:29	07:14	07:47	18:01	8	07:31	08:06	08:01	15:50		
19	16:37	27	09:00 (Ab04)	17:35	18:24	14	06:46 (Ab07)	20:18	21:05	21:27	21:04	20:05	45	07:14	08:06	18:54	24	08:19	08:06	08:01	15:50	
20	08:01	08:33 (Ab04)	06:55	05:51	06:35 (Ab07)	05:42	06:31 (Ab08)	04:53	04:43	05:14	06:04	06:31	07:16	07:49	18:01	7	07:31	08:06	08:01	15:50		
21	16:39	28	09:01 (Ab04)	17:37	18:26	9	06:44 (Ab07)	20:19	21:06	21:27	21:02	20:03	43	07:14	08:06	18:51	28	08:22	08:06	08:01	15:50	
22	08:01	08:33 (Ab04)	06:53	05:49	06:34 (Ab07)	05:40	06:32 (Ab08)	04:57	04:43	05:16	06:06	06:32	07:16	07:49	18:01	6	07:31	08:06	08:01	15:50		
23	16:41	27	09:00 (Ab04)	17:38	18:28	20	06:44 (Ab07)	20:21	21:08	21:27	21:01	20:01	42	07:14	08:06	18:49	29	08:24	08:06	08:01	15:50	
24	08:01	08:34 (Ab04)	06:46	05:42	06:34 (Ab07)	05:38	06:33 (Ab08)	04:56	04:43	05:17	06:07	06:34	07:18	07:51	18:01	5	07:31	08:06	08:01	15:50		
25	16:43	27	09:01 (Ab04)	17:39	18:29	20	06:43 (Ab07)	20:22	21:09	21:27	20:59	19:59	40	07:14	08:06	18:47	29	08:24	08:06	08:01	15:50	
2																						

SHADOW - Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Gesamtbelastung --8x V150 6.0MW--Schattenrezeptor: FM01 - Fünfeichen Mühle 3
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:11	07:44	08:43 (Abo8)	06:50	06:39	05:34	04:48	04:45	05:22	06:12	07:02	06:56	07:47			
16:00	16:48	23	09:06 (Abo8)	17:40	19:35	20:26	21:12	21:27	20:54	19:52	18:42	16:35	15:54			
2	08:11	07:43	08:43 (Abo8)	06:48	06:37	05:32	04:47	04:46	05:23	06:14	07:03	06:58	07:49			
16:01	16:50	23	09:06 (Abo8)	17:42	19:36	20:28	21:14	21:26	20:53	19:50	18:40	16:33	7	08:21 (Abo8)	15:54	
3	08:11	07:41	08:43 (Abo8)	06:46	06:35	05:30	04:47	04:46	05:25	06:15	07:05	07:00	08:18 (Abo8)	15:54		
16:02	16:52	23	09:06 (Abo8)	17:44	19:38	20:30	21:15	21:26	20:51	19:47	18:37	16:31	13	08:31 (Abo8)	15:53	
4	08:11	07:39	08:43 (Abo8)	06:44	06:32	05:28	04:46	04:47	05:27	06:17	07:07	07:01	08:17 (Abo8)	15:52		
16:03	16:54	22	09:05 (Abo8)	17:46	19:40	20:31	21:16	21:25	20:49	19:45	18:35	16:30	16	08:33 (Abo8)	15:52	
5	08:11	07:38	08:45 (Abo8)	06:42	06:30	05:26	04:45	04:48	05:28	06:19	07:08	07:03	08:15 (Abo8)	15:52		
16:04	16:56	20	09:05 (Abo8)	17:47	19:42	20:33	21:17	21:25	20:47	19:43	18:33	16:28	19	08:34 (Abo8)	15:52	
6	08:10	07:36	08:46 (Abo8)	06:39	06:28	05:24	04:44	04:49	05:30	06:20	07:10	07:05	08:15 (Abo8)	15:52		
16:06	16:57	18	09:04 (Abo8)	17:49	19:43	20:35	21:18	21:24	20:46	19:40	18:30	16:26	20	08:35 (Abo8)	15:51	
7	08:10	07:34	08:47 (Abo8)	06:37	06:25	05:23	04:44	04:50	05:31	06:22	07:12	07:07	08:14 (Abo8)	15:51		
16:07	16:59	16	09:03 (Abo8)	17:51	19:45	20:36	21:19	21:24	20:44	19:38	18:28	16:24	22	08:36 (Abo8)	15:51	
8	08:10	07:33	08:49 (Abo8)	06:35	06:23	05:21	04:43	04:51	05:33	06:24	07:13	07:09	08:14 (Abo8)	15:51		
16:08	17:01	12	09:01 (Abo8)	17:53	19:47	20:38	21:20	21:23	20:42	19:36	18:26	16:23	22	08:36 (Abo8)	15:51	
9	08:09	07:31	08:53 (Abo8)	06:33	06:21	05:19	04:43	04:52	05:34	06:25	07:15	07:10	08:13 (Abo8)	15:51		
16:10	17:03	4	08:57 (Abo8)	17:55	19:48	20:39	21:20	21:22	20:40	19:33	18:23	16:21	24	08:37 (Abo8)	15:50	
10	08:09	07:29	06:30	06:19	05:17	04:42	04:53	05:36	06:27	07:17	07:12	08:13 (Abo8)	15:50			
16:11	17:05	17:56	19:50	20:41	21:21	21:22	20:38	19:31	18:21	16:19	24	08:37 (Abo8)	15:50			
11	08:08	07:27	06:28	06:16	05:16	04:42	04:54	05:38	06:29	07:19	07:14	08:13 (Abo8)	15:50			
16:12	17:07	17:58	19:52	20:43	21:22	21:21	20:36	19:29	18:19	16:18	25	08:38 (Abo8)	15:50			
12	08:07	07:25	06:26	06:14	05:14	04:42	04:55	05:39	06:30	07:20	07:16	08:14 (Abo8)	15:50			
16:14	17:09	18:00	19:54	20:44	21:23	21:20	20:34	19:26	18:17	16:16	24	08:38 (Abo8)	15:50			
13	08:07	07:23	06:23	06:12	05:12	04:41	04:56	05:41	06:32	07:22	07:18	08:14 (Abo8)	15:50			
16:15	17:11	18:02	19:55	20:46	21:23	21:19	20:32	19:24	18:14	16:15	24	08:38 (Abo8)	15:50			
14	08:06	07:21	06:21	06:10	05:11	04:41	04:57	05:43	06:33	07:24	07:19	08:13 (Abo8)	15:50			
16:17	17:12	18:03	19:57	20:48	21:24	21:18	20:30	19:22	18:12	16:13	24	08:37 (Abo8)	15:50			
15	08:05	07:20	06:19	06:07	05:09	04:41	04:58	05:44	06:35	07:26	07:21	08:14 (Abo8)	15:50			
16:18	17:14	18:05	19:59	20:49	21:24	21:17	20:28	19:19	18:10	16:12	23	08:37 (Abo8)	15:50			
16	08:04	07:18	06:16	06:05	05:08	04:41	04:59	05:46	06:37	07:27	07:23	08:15 (Abo8)	15:50			
16:20	17:16	18:07	20:01	20:51	21:25	21:16	20:26	19:17	18:08	16:10	22	08:37 (Abo8)	15:50			
17	08:03	07:16	06:14	06:03	05:06	04:41	05:01	05:47	06:38	07:29	07:25	08:16 (Abo8)	15:50			
16:22	17:18	18:09	20:02	20:52	21:25	21:15	20:24	19:15	18:06	16:09	20	08:36 (Abo8)	15:50			
18	08:02	07:14	06:12	06:01	05:05	04:41	05:02	05:49	06:40	07:31	07:26	08:17 (Abo8)	15:50			
16:23	17:20	18:10	20:04	20:54	21:26	21:14	20:22	19:12	18:04	16:08	19	08:36 (Abo8)	15:50			
19	08:01	07:12	06:10	05:59	05:03	04:41	05:03	05:51	06:42	07:33	07:28	08:18 (Abo8)	15:50			
16:25	3	08:53 (Abo8)	17:22	18:12	20:06	20:55	21:26	21:13	20:20	19:10	18:01	16:06	17	08:35 (Abo8)	15:51	
20	08:00	07:10	06:07	05:57	05:02	04:41	05:05	05:52	06:43	07:34	07:30	08:19 (Abo8)	15:51			
16:27	10	08:56 (Abo8)	17:24	18:14	20:07	20:57	21:27	21:12	20:18	19:08	17:59	16:05	16	08:35 (Abo8)	15:51	
21	07:59	07:07	06:05	05:54	05:00	04:41	05:06	05:54	06:45	07:36	07:32	08:21 (Abo8)	15:51			
16:28	13	08:58 (Abo8)	17:26	18:16	20:09	20:58	21:27	21:11	20:16	19:05	17:57	16:04	13	08:34 (Abo8)	15:51	
22	07:58	07:05	06:03	05:52	04:59	04:41	05:07	05:56	06:47	07:38	07:33	08:23 (Abo8)	15:51			
16:30	16	09:00 (Abo8)	17:27	18:17	20:11	21:00	21:27	21:09	20:14	19:03	17:55	16:03	10	08:33 (Abo8)	15:52	
23	07:57	07:03	06:00	05:50	04:58	04:41	05:09	05:57	06:48	07:40	07:35	08:26 (Abo8)	15:52			
16:32	17	09:01 (Abo8)	17:29	18:19	20:13	21:01	21:27	21:08	20:12	19:01	17:53	16:02	3	08:29 (Abo8)	15:52	
24	07:56	07:01	05:58	05:48	04:57	04:42	05:10	05:59	06:50	07:41	07:37	08:10	10	09:41 (Abo7)	15:52	
16:34	19	09:02 (Abo8)	17:31	18:21	20:14	21:02	21:27	21:07	20:10	18:58	17:51	16:01	15:53	10	09:41 (Abo7)	15:53
25	07:54	06:59	05:56	05:46	04:55	04:42	05:11	06:01	06:52	07:43	07:38	08:10	10	09:41 (Abo7)	15:53	
16:35	20	09:03 (Abo8)	17:33	18:23	20:16	21:04	21:27	21:05	20:07	18:56	17:49	16:00	15:54	9	09:41 (Abo7)	15:54
26	07:53	06:57	05:53	05:44	04:54	04:42	05:13	06:02	06:53	07:44	07:40	08:11	9	09:32 (Abo7)	15:54	
16:37	22	09:04 (Abo8)	17:35	18:24	20:18	21:05	21:27	21:04	20:05	18:54	17:47	15:59	15:54	9	09:41 (Abo7)	15:54
27	07:52	06:55	05:51	05:42	04:53	04:43	05:14	06:04	06:55	07:47	07:41	08:11	7	09:33 (Abo7)	15:55	
16:39	23	09:05 (Abo8)	17:37	18:26	20:19	21:06	21:27	21:02	20:03	18:51	17:45	15:58	15:55	7	09:40 (Abo7)	15:55
28	07:50	06:53	05:49	05:40	04:52	04:43	05:16	06:06	06:57	07:49	07:43	08:11	6	09:40 (Abo7)	15:56	
16:41	24	09:05 (Abo8)	17:38	18:28	20:21	21:08	21:27	21:01	20:01	18:49	17:43	15:57	15:56	6	09:40 (Abo7)	15:56
29	07:49	06:52	05:46	05:38	04:51	04:44	05:17	06:07	06:58	07:50	07:44	08:11	5	09:35 (Abo7)	15:57	
16:43	24	09:06 (Abo8)	17:39	19:30	20:23	21:09	21:27	20:59	19:59	18:47	17:41	15:56	15:57	5	09:40 (Abo7)	15:57
30	07:47	06:50	05:44	05:36	04:50	04:44	05:19	06:09	07:00	07:52	07:46	08:11	4	09:37 (Abo7)	15:58	
16:44	24	09:06 (Abo8)	17:40	19:31	20:24	21:10	21:27	20:58	19:56	18:44	17:39	15:55	15:58	1	09:38 (Abo7)	15:58
31	07:46	06:49	05:42	05:34	04:49	04:43	05:18	06:08	07:00	07:52	07:46	08:11	1	09:38 (Abo7)	15:59	
16:46	24	09:06 (Abo8)	17:41	19:33	20:26	21:11	21:28	20:56	19:54	18:42	17:37	15:59	15:59	1	09:38 (Abo7)	15:59
Sonnenscheinstunden	258	277	367	416	486	500	503	455	381	331	265	407	243	131		
astr.max.mögl.Beschattung	239	161														

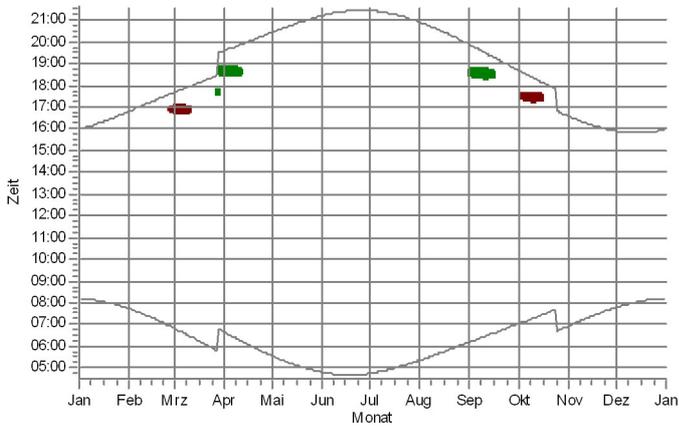
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):

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

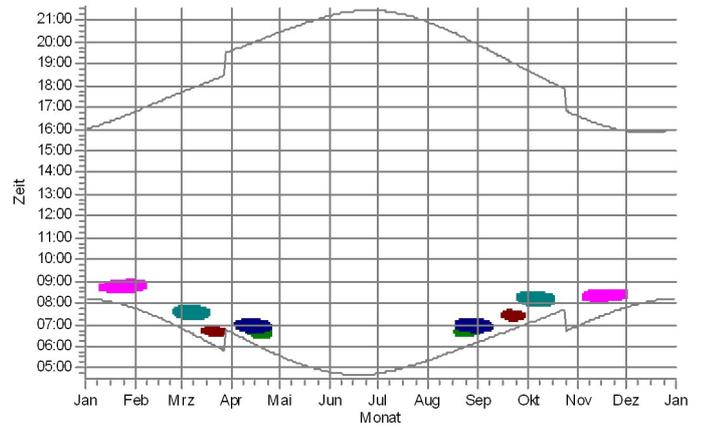
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: astro. max. mögliche Gesamtbelastung --8x V150 6.0MW--

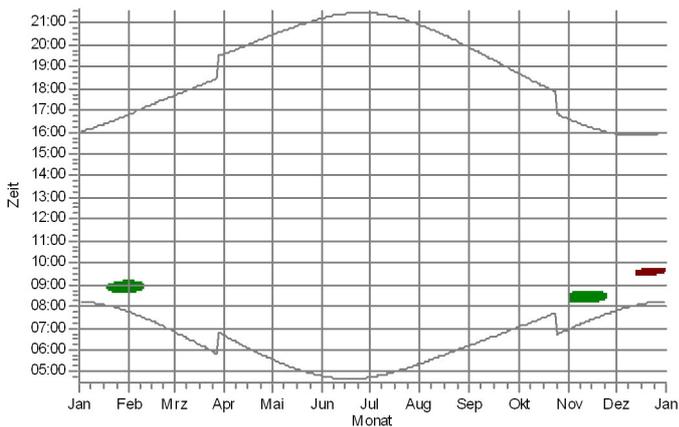
E01: Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6



F06: Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a



FV01: Fünfeichen Mühle 3



WEA

- Abo8: VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (113)
- Abo4: VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (8)
- Abo5: VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (9)

- Abo6: VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (10)
- Abo7: VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (11)

Volmerstraße 7b
12489 Berlin

Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
19.11.2021 10:34/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Vorbelastung --Abo 8 V150 6.0MW--
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

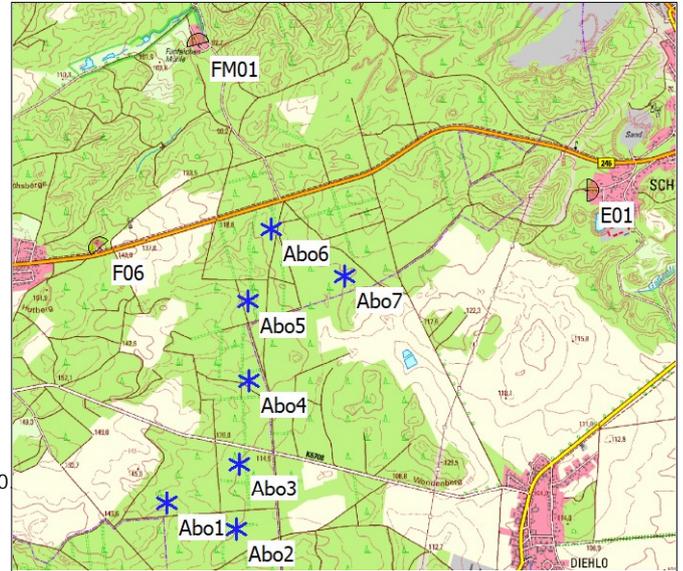
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

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

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

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

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



Maßstab 1:50.000
* Existierende WEA * Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
Abo1	469.719	5.775.604	135,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo2	470.176	5.775.430	120,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo3	470.194	5.775.863	119,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo4	470.257	5.776.416	122,1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo5	470.250	5.776.945	127,4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo6	470.402	5.777.418	113,6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo7	470.885	5.777.111	119,8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimitwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	1,5	1,5	1,0	90,7	90,0	Feste Richtung	2,5
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	1,5	1,5	1,0	-42,5	90,0	Feste Richtung	2,5
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	1,5	1,5	1,0	-16,4	90,0	Feste Richtung	2,5

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [h/a]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	1:34
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	13:34
FM01	Fünfeichen Mühle 3	0:13

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Abo1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (5)	0:00	0:00
Abo2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (6)	0:00	0:00
Abo3	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (7)	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
18-1-3021
ABO Wind AG

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

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



Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
19.11.2021 10:34/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met wahrsch. Vorbelastung --Abo 8 V150 6.0MW--

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Abo4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (8)	19:48	2:25
Abo5	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (9)	18:54	4:16
Abo6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (10)	17:26	5:16
Abo7	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (11)	16:35	3:36

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

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met. wahrsch. Zusatzbelastung --Abo 8 V150 6.0MW--
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

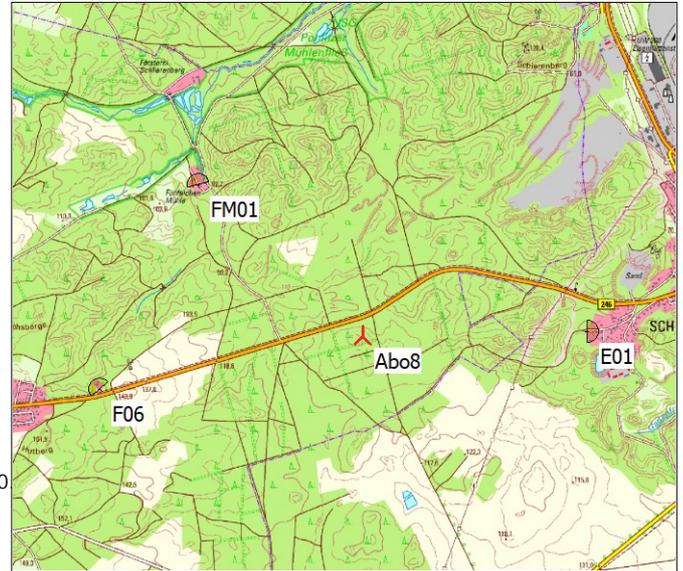
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

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

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

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

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



Maßstab 1:50.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
Abo8	471.011	5.777.640	131,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000 [kW]	150,0 [m]	169,0 [m]	1.897 [m]	10,1 [U/min]

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	1,5	1,5	1,0	90,7	90,0	Feste Richtung	2,5
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	1,5	1,5	1,0	-42,5	90,0	Feste Richtung	2,5
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	1,5	1,5	1,0	-16,4	90,0	Feste Richtung	2,5

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer Stunden/Jahr
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	2:37 [h/a]
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	2:09
FM01	Fünfeichen Mühle 3	1:44

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Abo8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (113)	30:08	6:30

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

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met wahrsch. Gesamtbelastung --Abo 8 V150 6.0MW--
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

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

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

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

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



Maßstab 1:50.000

▲ Neue WEA
★ Existierende WEA
● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Schattendaten				
					Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Naben- höhe	Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
Abo1	469.719	5.775.604	135,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo2	470.176	5.775.430	120,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo3	470.194	5.775.863	119,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo4	470.257	5.776.416	122,1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo5	470.250	5.776.945	127,4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo6	470.402	5.777.418	113,6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo7	470.885	5.777.111	119,8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo8	471.011	5.777.640	131,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	...	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimetwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	1,5	1,5	1,0	90,7	90,0	Feste Richtung	2,5
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	1,5	1,5	1,0	-42,5	90,0	Feste Richtung	2,5
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	1,5	1,5	1,0	-16,4	90,0	Feste Richtung	2,5

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	met. wahrsch. Beschattungsdauer Stunden/Jahr [h/a]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	4:11
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	15:27
FM01	Fünfeichen Mühle 3	1:58

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Abo1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (5)	0:00	0:00
Abo2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (6)	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
18-1-3021
ABO Wind AG

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

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



Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
19.11.2021 10:32/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: met wahrsch. Gesamtbelastung --Abo 8 V150 6.0MW--

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
Abo3	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (7)	0:00	0:00
Abo4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (8)	19:48	2:25
Abo5	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (9)	18:54	4:16
Abo6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (10)	17:26	5:16
Abo7	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (11)	16:35	3:36
Abo8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (113)	30:08	6:30

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.

Die Berechnung der Gesamtsumme für einen Rezeptor arbeitet mit einer gemittelten Richtungskorrektur für alle WEA, die an einem gegebenen Tag zur Beschattung beitragen. Wenn der Schattenwurf durch mehrere WEA an einem Tag nicht gleichzeitig stattfindet, kann die so ermittelte Summe geringfügig von der Summe der Beschattungszeiten abweichen, die für die individuellen WEA berechnet werden.

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --Abo8 V150 6.0MW-- Abschaltautomatik

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 18-1-3012-002-NS_EMDGrid_0
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Rasterauflösung: 10,0 m

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



Maßstab 1:50.000
▲ Neue WEA
✱ Existierende WEA

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
Abo1	469.719	5.775.604	135,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo2	470.176	5.775.430	120,2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo3	470.194	5.775.863	119,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo4	470.257	5.776.416	122,1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo5	470.250	5.776.945	127,4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo6	470.402	5.777.418	113,6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo7	470.885	5.777.111	119,8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1
Abo8	471.011	5.777.640	131,9	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 ... Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	10,1

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]
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	472.488	5.777.673	80,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F06	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	469.282	5.777.293	146,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
FM01	Fünfeichen Mühle 3	469.926	5.778.642	92,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Vermiedene Stunden pro Jahr [h/a]	Vermiedene Tage pro Jahr [d/a]
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag [h/d]		
E01	Eisenhüttenstadt, Hohlweg 6	16:06 [h/a]	56 [d/a]	0:23 [h/d]	6:08	1
F06*	Fünfeichen, Ernst-Thälmann-Straße 1a	61:56 [h/a]	161 [d/a]	0:33 [h/d]		
FM01	Fünfeichen Mühle 3	15:38 [h/a]	61 [d/a]	0:25 [h/d]		

* Rezeptoren, an denen Schattenwurf durch Abschaltung reduziert ist.

Projekt:

18-1-3021
ABO Wind AG

Beschreibung:

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

Lizenzierter Anwender:

Ramboll Deutschland GmbH
Elisabeth-Consbruch-Straße 3
DE-34131 Kassel



Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
10.11.2021 14:33/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --Abo8 V150 6.0MW-- Abschaltautomatik

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung [h/a]
Abo1	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (5)	0:00	
Abo2	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (6)	0:00	
Abo3	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (7)	0:00	
Abo4	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (8)	19:24	
Abo5	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (9)	18:31	
Abo6	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (10)	17:02	
Abo7	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (11)	16:04	
Abo8	VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (113)	22:39	6:54

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

Projekt:
18-1-3021
ABO Wind AG

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

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



Volmerstraße 7b
12489 Berlin

-
Jonas Feja / jonas.feja@ramboll.com
Berechnet:
10.11.2021 14:33/3.5.552

SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: astro. max. mögliche Zusatzbelastung --Abo8 V150 6.0MW-- AbschaltautomatikWEA: Abo8 - VESTAS V150-6.0 6000 150.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:244,0 m) (113)

Schattenabschaltung für spez. WEA

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12				06:37-06:39								
13				06:35-06:43								
14				06:33-06:44								
15				06:31-06:45								
16				06:28-06:45								
17				06:26-06:45				06:39-06:43				
18				06:26-06:45				06:36-06:46				
19				06:26-06:45				06:33-06:47				
20				06:26-06:45				06:32-06:49				
21				06:26-06:45				06:31-06:49				
22				06:26-06:44				06:30-06:49				
23				06:27-06:43				06:29-06:49				
24				06:28-06:41				06:29-06:49				
25				06:30-06:39				06:29-06:48				
26								06:29-06:48				
27								06:31-06:48				
28								06:32-06:46				
29								06:34-06:45				
30								06:35-06:42				
31								06:37-06:39				