



**Berechnung
der Rotorschattenwurfdauer
für den Betrieb von fünf
Windenergieanlagen
am Standort Heimbach-Vlatten**

Bericht-Nr. 4243-18-S1

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Berechnung der Rotorschattenwurfdauer für den Betrieb von fünf Windenergieanlagen am Standort Heimbach-Vlatten

Bericht-Nr.: 4243-18-S1

Auftraggeber: Wind Repowering GmbH & Co. KG
Jülicher Straße 10-12
41812 Erkelenz

Auftragnehmer: IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon: 04941 - 9558-0
E-Mail: mail@iel-gmbh.de

Bearbeiter: Ralf-Martin Marksfeldt
(Stellvertretender Leiter Rotorschattenwurf)

Prüfer: Alex Porjadinski, B.Eng.
(Sachbearbeiter Rotorschattenwurf)

Textteil: 18 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang: 92 Seiten (inkl. Deckblätter)

Datum: 11. Dezember 2018

Auflistung der erstellten Berichte:

Berichtsnummer	Datum	Titel	Gegenstand / Inhaltliche Änderungen
4243-18-S1	11.12.2018	Rotorschattenwurf-berechnung	Erstgutachten für fünf geplante Windenergieanlagen vom Anlagentyp NORDEX N149/4.0-4.5 STE

Hinweise:

Die vorliegende Ausarbeitung wurde nach bestem Wissen und Gewissen und dem aktuellen Stand der Technik unparteiisch erstellt.

Diese Ausarbeitung (Textteil und Anhang) darf nur in ihrer Gesamtheit und nur vom Auftraggeber zu dem in der Aufgabenstellung definierten Zweck verwendet werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Ausarbeitung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der IEL GmbH erlaubt.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Aufgabenstellung	5
2.	Standortbeschreibung	6
3.	Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem.....	7
4.	Sonnenstandsrechnung, geometrische Hauptgrößen und Programmanforderungen	7
4.1	Blatttiefe und Schattenreichweite	9
4.2	Kappungswinkel	9
4.3	Geometrie für WEA und IP-Koordinaten	9
4.4	Gewächshausmodus.....	10
4.5	Hindernisse	10
4.6	Berechnungsjahr	11
4.7	Schattenwurfdauer (worst-case-Szenario)	11
4.8	Modellgrenzen und Modellbeschreibung.....	11
5.	Windenergieanlagen	12
5.1	Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)	12
5.2	Schattenminderungsmaßnahmen des geplanten Anlagentyps	13
5.3	Weitere Windenergieanlagen (Vorbelastung)	13
6.	Immissionspunkte	14
7.	Einschränkung der Schattenwurfdauer.....	15
8.	Orientierungswerte.....	15
9.	Berechnungsergebnisse und Beurteilung	16
9.1	Berechnungsergebnisse	16
9.2	Beurteilung.....	17
10.	Zusammenfassung.....	18

Anhang

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Heimbach-Vlatten die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 05) des Anlagentyps NORDEX N149/4.0-4.5 STE mit 125,0 m Nabenhöhe und einer Nennleistung von jeweils 4.000 kW. Direkt am Standort befinden sich derzeit acht Windenergieanlagen vom Typ Tacke TW 1.5s, die im Zuge der Neuerrichtung der hier geplanten WEA zurückgebaut werden sollen (sog. Repowering).

Die vorliegende Untersuchung dient der Beantwortung der Frage nach den Zeitpunkten, der Dauer sowie der Zulässigkeit möglicher Beeinträchtigungen durch Rotorschattenwurf, die durch den Betrieb der drehenden Rotoren an maßgeblichen Immissionspunkten (IP) verursacht werden.

Der Betrieb von Windenergieanlagen kann in ihrer Umgebung Störwirkungen durch Geräusche, Lichtreflexionen oder direkten Schattenwurf des Rotors nach sich ziehen. Die Erfüllung der Anforderungen an den Lärmschutz wird üblicherweise gesondert nachgewiesen, während sich Lichtreflexionen, der sog. "Diskoeffekt", durch die Wahl einer matten Oberfläche der Rotorblätter weitgehend vermeiden lassen. Bestimmend dafür ist der Glanzgrad gemäß DIN EN ISO 2813¹.

Die hier näher zu untersuchenden Immissionen durch direkten Schattenwurf des Rotors können sich bei drehendem Rotor störend auswirken. Aus der Rotordrehzahl und der Anzahl der Rotorblätter einer Windenergieanlage ergibt sich die jeweilige Frequenz, mit der stark wechselnde Lichtverhältnisse im Schattenbereich der Rotorkreisfläche auftreten können. Die Frequenzen sind abhängig vom Windenergieanlagentyp. In der Regel handelt es sich bei vergleichbaren Anlagengrößen um niedrige Frequenzen im Bereich von etwa 0,3 - 0,6 Hz. Mit dieser Frequenz ändern sich für den Beobachter im Rotorschattenbereich die Lichtverhältnisse (hell/dunkel).

Anhand von Berechnungen lassen sich für definierte Immissionspunkte Aussagen über die möglichen Zeitpunkte treffen, an denen Rotorschattenwurf auftreten kann. Für die standortspezifischen Gegebenheiten an den Immissionspunkten wird in Tabellen aufgezeigt, wann diese Ereignisse auftreten können. Hieraus ergeben sich zunächst die astronomisch möglichen Zeiten für Rotorschattenwurf, für die jedoch ein wolkenfreier Himmel und die jeweils ungünstigste Rotorstellung vorausgesetzt wird. Tatsächlich werden die astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten durch den Grad der Bewölkung und den windrichtungsabhängigen Azimutwinkel des Rotors deutlich reduziert.

Die astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten werden zur Beurteilung herangezogen, indem sie Orientierungswerten für die tägliche und jährliche Dauer gegenübergestellt werden.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programm windPRO[®] Version 3.2.737. Die IEL GmbH ist ein durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005⁶ akkreditiertes Prüflaboratorium. Die vorliegenden Berechnungen werden nach den LAI WEA-Schattenwurf-Hinweisen² vom 13.02.2002 erstellt.

2. Standortbeschreibung

Der Standort der geplanten Windenergieanlagen befindet sich in Nordrhein-Westfalen, im Kreis Düren, auf dem Gebiet des Ortsteils Vlatten der Stadt Heimbach.

Die fünf geplanten Windenergieanlagen sollen südöstlich der Ortschaft Vlatten errichtet werden und acht dort bereits in Betrieb befindliche WEA ersetzen.

Südwestlich des geplanten Standortes befinden sich drei weitere Windenergieanlagen (WEA 06 bis WEA 08) in Betrieb, die auch nach der Errichtung der hier zu beurteilenden WEA weiterbetrieben werden sollen. Sie werden in den vorliegenden Berechnungen der Vorbelastung zugeordnet.

Etwa 5 km nordwestlich des geplanten Standortes, südwestlich der Ortschaft Berg (Stadt Nideggen) befinden sich zwei weitere WEA in Betrieb. Vorabberechnungen haben ergeben, dass sich die Einwirkungsbereiche dieser WEA und der geplanten WEA nicht überschneiden. Auf eine Berücksichtigung als Vorbelastung kann somit verzichtet werden.

Die zu den geplanten Windenergieanlagen nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich rund um den geplanten Standort in den Ortschaften Vlatten, Bürvenich, Berg und Hergarten.

Das Untersuchungsgebiet liegt auf Höhen von ca. 215 - 355 m ü. NN. Zur Berücksichtigung der Höhenunterschiede wird ein digitales Geländemodell berücksichtigt (Quelle: www.opengeodata.nrw.de).

In der nachfolgenden Karte ist das Untersuchungsgebiet dargestellt.

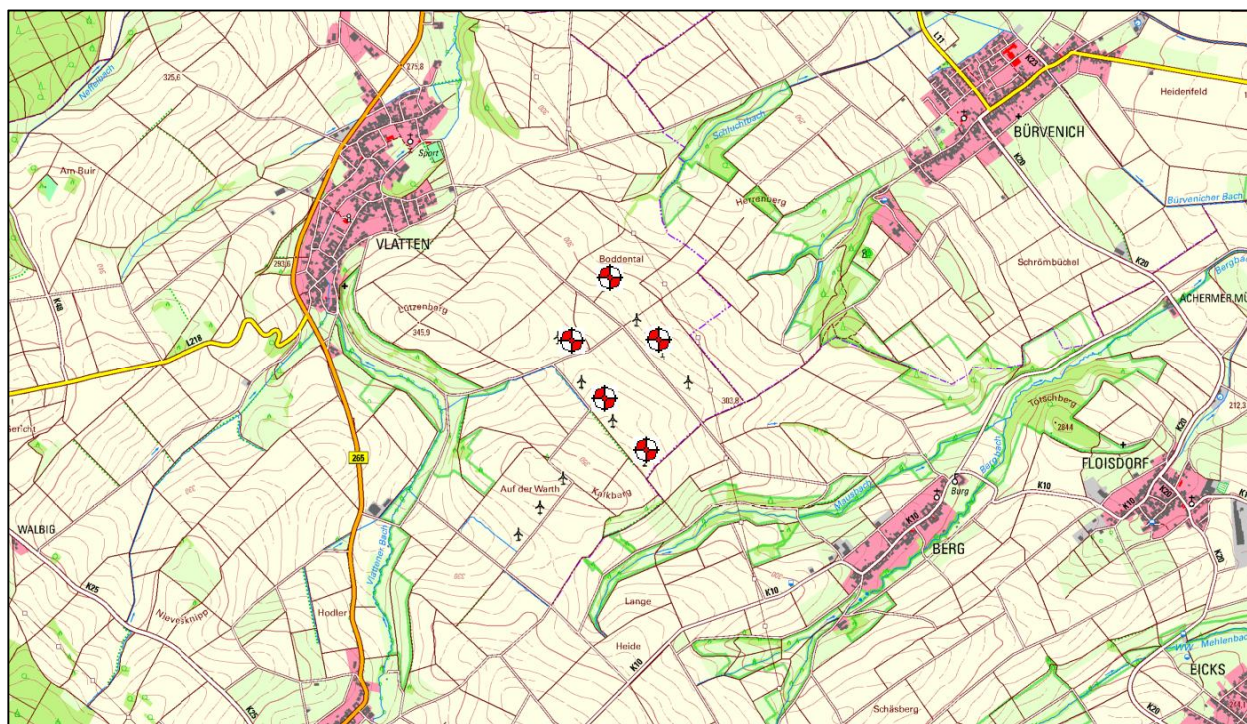


Abb. 1: Übersichtskarte

Die Standortbegehung wurde im November 2018 durch Mitarbeiter der IEL GmbH durchgeführt. Für einen Teil der Immissionspunkte liegen Fotos vor; die Fotodokumentation dient hier lediglich internen Zwecken.

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem

Die Koordinaten der geplanten und weiteren Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber im Koordinatensystem UTM ETRS89 zur Verfügung gestellt.

Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden dem Topographischen Informationsmanagement Nordrhein-Westfalen (www.tim-online.nrw.de) entnommen. Eine detaillierte Beschreibung sowie die Auflistung der Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte ist dem Abschnitt 6 zu entnehmen. Als weiteres Kartenmaterial dienen Digitale Topographische Karten (DTK) sowie ABK* (Amtliche Basiskarte), welche im Koordinatensystem UTM ETRS89 vorliegen. Alle Programm-Koordinaten sind UTM-Koordinaten (UTM ETRS89) und ermöglichen somit eine Kontrolle mit dem amtlichen Kartenmaterial.

Das verwendete Kartenmaterial wurde zum einen dem Portal open.nrw (Quelle: Land NRW (2018)) entnommen.

4. Sonnenstandsberechnung, geometrische Hauptgrößen und Programmanforderungen

Der Planet Erde rotiert einmal am Tag um seine Eigenrotationsachse, welche rechtwinklig zur Äquatorebene steht. Zusätzlich bewegt sie sich, mit einer jährlichen Umkreisung, auf einer elliptischen Bahn um die Sonne. Die Aufgabenstellung erfordert die Bestimmung der Sonnenposition für einen erdfesten Beobachter zu einem gegebenem Datum und gegebener Uhrzeit. Die Sonnenposition für einen zukünftigen Zeitpunkt ist jedoch nicht exakt zu ermitteln. Alle derzeit bekannten Algorithmen zur Bestimmung von Sonnenpositionen sind, wie auch das hier verwendete Verfahren, lediglich Näherungsverfahren, die sich auf verschiedene interpolierte Funktionen stützen und periodisch wiederkehrende Zustände beschreiben. Zur Verdeutlichung seien folgende Sachverhalte kurz genannt.

Die Rotationsachse der Erde steht nicht rechtwinklig auf der Bewegungsebene zur Sonne, sondern schräg hierzu. Die daraus resultierende Schiefe der Ekliptik ist die Neigung der Erdrotationsachse bzw. der Winkel zwischen dem Himmelsäquator und der Ekliptik ϵ . Sie beträgt ca. $23,5^\circ$. Für Beobachtungspunkte auf der Erde ergeben sich hieraus jahreszeitliche Änderungen des Winkels zwischen Himmelsäquator und Bewegungsebene zur Sonne. Diese Änderung durchläuft innerhalb eines Jahres die positiven und negativen Maximalwerte der Ekliptik ($-23,5^\circ$ bis $+23,5^\circ$) und wird als Deklination δ bezeichnet. Die Deklination erreicht jeweils am 21. Juni ihren größten und am 21. Dezember ihren kleinsten Winkel. Diese Tage sind demnach der jeweils längste

bzw. kürzeste Tag eines Jahres. Die Tage, an denen die Deklination 0° beträgt und sich eine Tagundnachtgleiche ergibt, werden Frühlings- und Herbstäquinox genannt.

Die Bewegungsabläufe der Erde werden durch die Gravitation des Mondtrabanten sowie anderer Planeten und der Sonne beeinflusst. Diese Einflüsse, wie auch die Präzession, Nutation und Aberration, wurden von Jean Meeus³ mathematisch beschrieben.

Diese Methode ist ein tragbarer Kompromiss zwischen der Genauigkeit des Ergebnisses und dem zu dessen Erreichung zu betreibenden Rechenaufwandes, insbesondere für Flächenmatrizen. Die Berechnung des Einstrahlwinkels h_s der Sonne gegenüber einer waagrecht ausgerichteten Fläche ergibt sich aus dem nachfolgend dargelegten formelmäßigen Zusammenhang:

$$\sin h = \sin d \cdot \sin f + \cos d \cdot \cos f \cdot \cos H \quad \text{mit:}$$

h	=	Höhenwinkel, positive Werte über und negative unter dem Horizont,
f	=	geographische Breite des Standortes,
d	=	Deklination zwischen Sonne u. Äquatorebene sowie
H	=	lokaler Stundenwinkel für die mittlere Ortszeit (MOZ).

Zur vollständigen Positionsbestimmung wird zusätzlich der Azimutwinkel A benötigt, welcher, gemessen am Horizont des Immissionspunktes, den Winkel zwischen geographisch Süd und Sonne wiedergibt (der auf geographisch Nord bezogene Azimutwinkel ergibt sich aus einer Korrektur um 180°).

$$\tan A = \sin H \cdot (\cos H \cdot \sin f - \tan d \cdot \cos f)^{-1}$$

Mit den Winkeln, die sich aus vorausgehenden Gleichungen ergeben, lassen sich aus den transformierten Koordinaten der WEA für definierte Immissionspunkte die Sonnenbahnen sowie deren Verdeckung durch die Fläche des Rotors ermitteln.

Die Sonne wird bei der Berechnung der Schattenwurfzeiten als Punktquelle betrachtet. Gegenüber einer Betrachtung mit der realen Sonnengeometrie resultiert jeweils für den Beginn und das Ende der Schattenwurfdauer im Mittel eine Zeitdifferenz von ca. 1 Minute und 4 Sekunden. Diese Zeiten werden vernachlässigt, da in ihnen nur maximal die Hälfte der Sonne von der schmalen Blattspitze verdeckt wird.

Die Ermittlung des Schattenwurfs für einen Immissionspunkt basiert auf den vertikalen und horizontalen Winkeln zwischen dem Immissionsort und den jeweiligen WEA, sowie dem vertikalen und horizontalen Winkel des Sonnenstandes zu einem bestimmten Kalenderzeitpunkt an einem bestimmten Ort. Die geometrischen Hauptgrößen werden nachfolgend dargestellt.

4.1 Blatttiefe und Schattenreichweite

Nachfolgend wird ein Berechnungsansatz dargestellt, mit dem die Schattenreichweite ermittelt wird. Sie ist als Entfernung definiert, in welcher der Schatten eines drehenden Rotors keine relevante Störung mehr liefert.

Der Rechenansatz geht von Leuchtdichteunterschieden und dem prozentualen Anteil der verdeckten Sonne aus. Dieser Anteil ergibt sich für einen Beobachtungspunkt aus der Entfernung zur WEA und aus der Blatttiefe. Da die Blatttiefe nicht über den gesamten Flügel konstant ist, erfolgt der Rechenansatz wie üblich mit der mittleren Blatttiefe. Der LAI geht von einer 20%-Verdeckung für die Reichweitenbegrenzung² aus. Die mittlere Blatttiefe und die daraus resultierende Schattenreichweite für den hier berücksichtigten WEA-Typ gehen aus der Tabelle 2 (Kap. 5.1, geplante WEA) und dem Hauptergebnis im Anhang hervor.

4.2 Kappungswinkel

Für Sonnenstände unterhalb eines vertikalen Kappungswinkels von 3° über dem Horizont wirkt der Schatten nicht mehr als zu beurteilende Immission, da dann die Durchdringung der atmosphärischen Schichten eine höhere Streuung und Absorption bewirkt und den Rotorschatten dadurch stark abschwächt. Durch den Kappungswinkel wird insofern die Schattenreichweite auch über den höchsten Rotorpunkt begrenzt. Der Kappungswinkel ist im Hauptergebnis dokumentiert.

4.3 Geometrie für WEA und IP-Koordinaten

Die Geometriegrößen und deren Bezeichnungen sind nachfolgend in Abbildung 2 und 3 veranschaulicht.

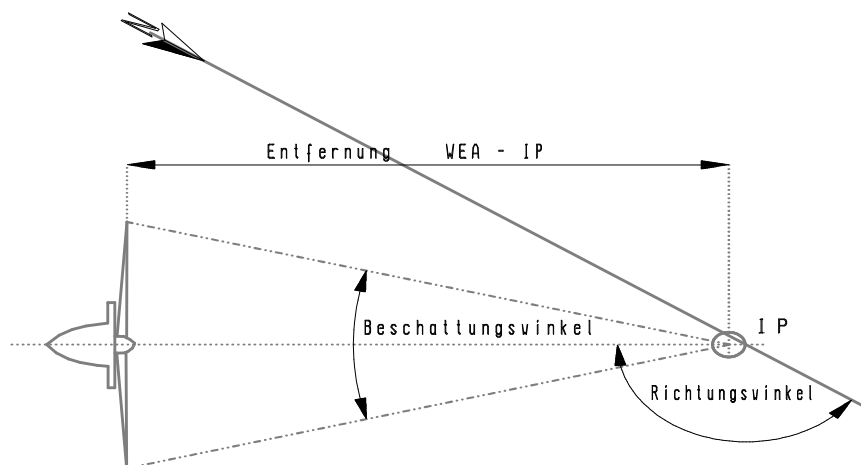


Abb. 2: Geometrische Verhältnisse; Draufsicht

In nachfolgender Darstellung werden folgende Bezeichnungen verwendet:

h_s	= Nabhöhe der WEA ü. Geländeoberkante (GOK)
$h_{s \text{ grd}}; h_{i \text{ grd}}$	= Höhe ü. NN für WEA - Fuß- bzw. Immissionspunkt
$h_{s \text{ abs}}; h_{i \text{ abs}}$	= Höhe ü. NN für WEA - Nabe bzw. Immissionspunkt
h_j	= Höhe des Immissionspunktes ü. GOK
IP	= Immissionspunkt
Δh	= Höhendifferenz zw. Nabhöhe der WEA und dem IP

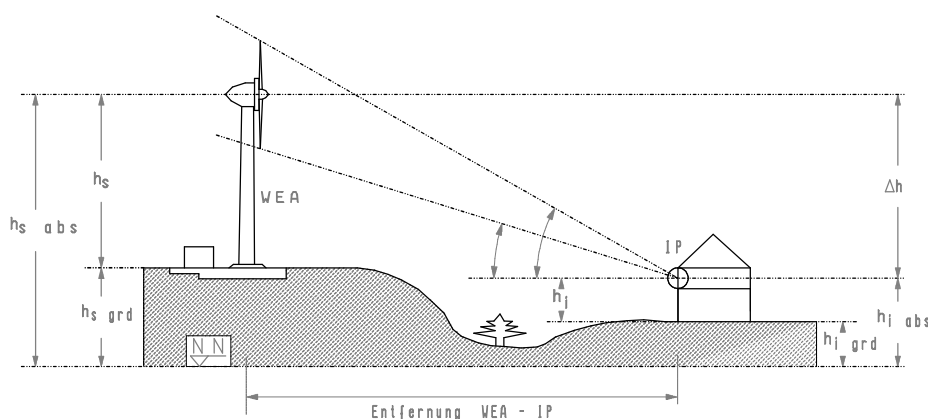


Abb. 3: Geometrische Verhältnisse, Vertikalschnitt

Bei der Ermittlung der Entfernungen zwischen den Immissionspunkten und den Windenergieanlagen bleibt der Abstand zwischen Rotorebene und Turmachse LAI-konform unberücksichtigt.

4.4 Gewächshausmodus

Bei den Berechnungen wird von frei eingestrahelten Immissionspunkten ausgegangen. Dies bedeutet, dass Verdeckungen durch Gebäudefronten am Immissionspunkt selbst, durch andere Gebäude und insbesondere durch Bewuchs unberücksichtigt bleiben.

Diese Betrachtungsweise wird auch als sog. Gewächshausmodus bezeichnet und wird allgemein als konservativ angesehen, weil die schützenswerten Immissionspunkte in der Realität meist nur zwei Seiten oder eine Seite mit Lichtöffnungen besitzen.

4.5 Hindernisse

Gem. LAI-Richtlinie dürfen dauerhafte natürliche und künstliche lichtundurchlässige Hindernisse, die den periodischen Schattenwurf von WEA begrenzen, berücksichtigt werden. Dies liegt in Ermessensspielraum der Genehmigungsbehörden. Üblicherweise wird, wie im vorliegenden Fall, auf die Berücksichtigung von schattenmindernden Hindernissen verzichtet.

4.6 Berechnungsjahr

Alle Zeitangaben werden für das Kalenderjahr 2019 berechnet und sind vergleichsweise genauer als Zeitberechnungen, welche eine Jahresangabe außer Betracht lassen. Für sie gilt stets die Mitteleuropäische Zeit (MEZ) für die Zeitzone +1 (Paris, Berlin). Hierbei wird von der Berechnungssoftware windPRO[®] die Umstellung auf die im Alltag verwendete Mitteleuropäische Sommerzeit (MESZ) berücksichtigt.

4.7 Schattenwurfdauer (worst-case-Szenario)

Für alle berechneten Werte der täglichen und jährlichen Schattenwurfdauer an einem IP (Std./Jahr; Min./Tag) gelten vorgenannte Randbedingungen. Es wird für die jeweils ermittelte Dauer üblicherweise angenommen, dass die Sonne ganzjährig von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang scheint (astronomisch möglich, worst-case) und außer ggf. durch Geländekanten nicht abgeschirmt wird (vgl. Kap. 4.3). Für einen IP, der weiter von einer WEA liegt, wird die Immissionsdauer durch die genannte Einschränkung [siehe Kapitel 4.1 (RSRW) und 4.2 (3°-Kappung)] in sehr geringem Maße unterschätzt. Es wird für jeden Zeitpunkt angenommen, dass der Sonnen-Einstrahlwinkel und die Windrichtung in Bezug auf jede WEA und jeden IP übereinstimmen, was logischerweise nie gleichzeitig so sein kann. In dieser Betrachtungsweise erscheint jede WEA quasi als verschattende Kugel und nicht als Kreisfläche, die ggf. mit denen weiterer betrachteter WEA im Umfeld weitestgehend parallel stehen müssten. Dadurch wird die Schattenwurfdauer in nicht unerheblichem Maß überschätzt.

4.8 Modellgrenzen und Modellbeschreibung

Im vorliegenden Fall wird für die nahezu ebene Geländestruktur im Umfeld der geplanten Windenergieanlagen ein digitales Geländemodell auf Grundlage eines digitalen Geländemodelles berücksichtigt (Quelle: www.opengeodata.nrw.de) verwendet.

Die Windenergieanlagen und die zu berücksichtigenden Immissionspunkte befinden sich auf einem Höhenniveau von ca. 219 m bis ca. 355 ü. NN.

Modellgrenzen für die flächendeckenden Berechnungen (5,0 x 5,0 km)				
RW (UTM / ETRS89 / Zone 32)	West:	325.518	Ost:	330.518
HW (UTM / ETRS89 / Zone 32)	Süd:	5.610.244	Nord:	5.615.244

Tabelle 1: Modellgrenzen für die flächendeckende Darstellung (UTM / ETRS89 / Zone 32)

5. Windenergieanlagen

Am Standort Heimbach-Vlatten plant der Auftraggeber die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 05) des Anlagentyps NORDEX N149/4.0-4.5 STE mit 125,0 m Nabenhöhe. Diese Windenergieanlagen gelten als Zusatzbelastung und sind in Kap. 5.1 näher beschrieben.

Die Dokumentation der als Vorbelastung (VB) geltenden Windenergieanlagen (WEA 06 bis WEA 08) wird in Kap. 5.3 beschrieben. Das Zusammenwirken der Vor- und Zusatzbelastung führt zur Gesamtbelastung.

Die Lage der berücksichtigten Windenergieanlagen ist der Übersichtskarte im Anhang zu entnehmen.

5.1 Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

In Tabelle 2 sind die für die Schattenwurfberechnungen maßgeblichen technischen Angaben für den vom Auftraggeber geplanten Anlagentyp zusammengefasst.

Anlagentyp	Max. Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Rotorradius [m]	Rotorschattenreichweite (RSRW) [m]
N149/4.0-4.5 STE	4,15	1,17	1.808

Tabelle 2: Technische Angaben zum geplanten Anlagentyp

Die Koordinaten und Abmessungen der vom Auftraggeber geplanten WEA sind der nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen.

Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h _s grd [m]	h _s [m]	h _s abs [m]	Rotor \bar{A} [m]
		Rechtswert	Hochwert				
WEA 01	N149/4.0-4.5 STE	328.157	5.612.313	334,5	125,0	459,5	149,0
WEA 02	N149/4.0-4.5 STE	327.922	5.612.602	332,5	125,0	457,5	149,0
WEA 03	N149/4.0-4.5 STE	327.738	5.612.930	322,5	125,0	447,5	149,0
WEA 04	N149/4.0-4.5 STE	328.228	5.612.939	306,2	125,0	431,2	149,0
WEA 05	N149/4.0-4.5 STE	327.954	5.613.285	301,5	125,0	426,5	149,0

Tabelle 3: Daten der geplanten WEA, Koordinaten und Abmessungen

5.2 Schattenminderungsmaßnahmen des geplanten Anlagentyps

Es gibt grundsätzlich zwei unterschiedlich arbeitende Systeme am Markt. Zum einen gibt es Systeme, welche mit festen anlagenbezogenen Abschaltzeiten arbeiten. Hierfür wird vor Inbetriebnahme der geplanten Windenergieanlagen ein Abschaltzeitkalender erstellt. Dieser gibt für die betroffenen Windenergieanlagen die Einzeltage / Tagfolgen und die Uhrzeiten der erforderlichen Abschaltungen an. Dabei beziehen sich die Abschaltzeiten auf die worst-case-Beurteilung mit einem Orientierungswert von 30 Stunden pro Jahr (astronomisch möglich) und projektspezifisch auf einzelne bzw. alle geplanten Windenergieanlagen. Andere Systeme arbeiten mit dem kompletten Datensatz (alle Koordinaten der Windenergieanlagen und Immissionspunkte) und berechnen kontinuierlich, ob an den einzelnen Immissionspunkten Schattenwurf vorliegt. Sofern dies der Fall ist, wird je Immissionspunkt bis zum Erreichen des Orientierungswertes von realen 8 Stunden Schattenwurf pro Jahr der Betrieb der Anlage(n) aufrechterhalten, danach erfolgt bei Schattenwurf die Abschaltung. Der Betrieb von Anlagen, die mit diesem System arbeiten, ist i.d.R. zu protokollieren.

Der hier berücksichtigte Anlagentyp NORDEX N149/4.0-4.5 STE verwendet einen Datensatz an Koordinaten der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen und Immissionspunkte und errechnet selbsttätig die zu berücksichtigenden Abschaltzeiten.

5.3 Weitere Windenergieanlagen (Vorbelastung)

Südwestlich des geplanten Standortes befinden sich derzeit drei Windenergieanlagen in Betrieb. Diese werden nachfolgend als Vorbelastung berücksichtigt.

Die Daten der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen (WEA 06 bis WEA 08) sind der nachfolgend aufgeführten Tabelle 4 zu entnehmen.

Weitere Windenergieanlagen (Vorbelastung)							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM ETRS89, Zone 32		h _s grd [m]	h _s [m]	h _s abs [m]	Rotor Æ [m]
		Rechtswert	Hochwert				
WEA 06	ENERCON E-40 / 6.44	327.438	5.611.803	332,0	58,0	390,0	43,7
WEA 07	ENERCON E-40 / 6.44	327.559	5.611.957	343,6	58,0	401,6	43,7
WEA 08	ENERCON E-40 / 6.44	327.689	5.612.117	354,5	58,0	412,5	43,7

Tabelle 4: Daten der bestehenden WEA, Koordinaten und Abmessungen

6. Immissionspunkte

Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte (IP) stellen die nächstgelegene schutzwürdige Nutzung dar, an denen Überschreitungen der Orientierungswerte nicht auszuschließen sind.

Die Immissionspunkte IP 01 bis IP 06 werden zur besseren Vergleichbarkeit und ungeachtet der dort zu erwartenden Belastung durch Rotorschattenwurf aus dem schalltechnischen Gutachten IEL-Bericht Nr. 4243-18-L1 übernommen. Zusätzlich werden exemplarisch sieben weitere Immissionspunkte (IP 07 bis IP 13) ausgewählt, an denen mit Überschreitungen der Orientierungswerte zu rechnen ist.

Laut den WEA-Schattenwurf-Hinweisen² vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) sind maßgebliche Immissionsorte u. a.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungs- und ähnliche Arbeitsräume
- Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z.B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 06:00 - 22:00 Uhr gleichgestellt.

Die Lage der Immissionspunkte ist in der anliegenden Übersichtskarte dargestellt. In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die Bezeichnung und die Koordinaten zusammengefasst. Die vertikale Lage (gerundet) wurde entsprechend der örtlichen Gegebenheiten mit 2 m Höhe über Geländeoberkante (GOK) angesetzt.

IP-Nr.	Adresse	UTM ETRS89, Zone 32		h _i grd [m]	h _i [m]	h _i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 01	Kermeterstr. 2	326.542	5.611.075	336,0	2,0	338,0
IP 02	Am Burgpark 11	326.974	5.613.715	280,3	2,0	282,3
IP 03	WA Am Kopmann	329.740	5.614.142	218,5	2,0	220,5
IP 04	Waldstr. 2	329.667	5.613.882	226,0	2,0	228,0
IP 05	Gemünd.Str. 27b	329.517	5.611.820	270,0	2,0	272,0
IP 06	Gemünd.Str. 1	329.323	5.611.664	280,0	2,0	282,0
IP 07	Burgweg 8	326.547	5.613.474	290,3	2,0	292,3
IP 08	Mönicher Heck 19	326.753	5.613.549	291,6	2,0	293,6
IP 09	Kollepötzt 19	326.662	5.613.742	280,0	2,0	282,0
IP 10	Klosterweg 8	326.733	5.614.071	276,6	2,0	278,6
IP 11	Auf der Kante 34	326.946	5.614.204	272,6	2,0	274,6
IP 12	Kellergasse 3	329.547	5.613.535	270,0	2,0	272,0
IP 13	Im Käichen	326.649	5.612.071	310,0	2,0	312,0

Tabelle 5: Koordinaten der Immissionspunkte

7. Einschränkung der Schattenwurfdauer

Die astronomisch mögliche Schattenwurfdauer (worst-case) wird nur unter der Voraussetzung erreicht, dass die Sonne nie durch Bewölkung verdeckt wird.

Steht der Rotor, bedingt durch die jeweils vorherrschende Windrichtung, schräg zum Einstrahlwinkel, so wird der Schattenbereich schmaler. Im statistischen Mittel führen diese Rotorschrägstellungen zu einer Reduzierung der Schattenwurfzeiten um ca. 20 - 30 %, wenn der in Bezug auf die Windrichtungsverteilung ungünstigste Immissionspunkt gewählt wird. Dieser Einfluss wird jedoch vernachlässigt und führt zu einer konservativen Betrachtung.

Beide Voraussetzungen werden in der Praxis jedoch nur in ca. 25 bis 35 % der astronomisch möglichen Schattenwurfzeiten erfüllt.

8. Orientierungswerte

Störwirkungen werden personenbezogen mehr oder weniger stark empfunden, weshalb Orientierungswerte auf einen normal empfindenden und der Störquelle gegenüber nicht negativ eingestellten Menschen abgestimmt sind.

Zur Bestimmung von tragbaren Immissionsgrenzen hat ein vom Staatlichen Umweltamt Schleswig initiiertes Arbeitskreis zu diesem Thema umfangreiche Studien durchgeführt. Dies geschah mit bundesweiter Beteiligung von Vertretern aus Fachbehörden (Genehmigungsbehörden, Umweltämtern und Ministerien), der Universität Kiel mit einer umfassenden Feld- und Laborstudie^{4,5} sowie unter Mitwirkung einer Reihe von Sachverständigen (u. a. IEL GmbH) und Herstellervertretern. Dieses Zusammenwirken führte zur Grundlage der vom LAI erarbeiteten Empfehlungen, die von den Ländern zumeist unverändert so erlassen wurden.

Die hier herangezogenen Orientierungswerte von maximal **30 Stunden pro Jahr (worst-case)** (vgl. Kap. 4.7) bzw. von **maximal 30 Minuten pro Tag** entsprechen dem Stand der Technik und der Wissenschaft. Sie kommen gemäß der Empfehlung des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) bundesweit für die maßgeblichen Immissionsorte (vgl. Abschnitt 6) zur Anwendung.

Wird die Beurteilung oder werden behördliche Maßgaben für den Betrieb der Windenergieanlagen auf die real auftretende Rotorschattenwurfdauer abgestellt, so gilt zumeist ein zulässiger Orientierungswert von 8 Stunden Schattenwurf pro Jahr (real). Dies erschwert allerdings die Überprüfung ggf. zu fordernder Abschaltungen. Hinsichtlich der Einhaltung von Vorgaben sind in diesem Fall Betriebsprotokolle mit allen adäquaten Betriebsparametern vorzulegen.

9. Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die hier nachfolgenden Ergebnisse gelten für explizit gewählte und frei eingestrahelte Einzelpunkte (Gewächshausmodus), ganzjährig unbewölkten Himmel und die jeweils ungünstigste Rotorstellung (worst-case). Für größere Fensterfronten, die einem Raum zugeordnet sind, kann sich die Schattenwurfdauer u. U. erhöhen.

Die Berechnung für Punkte ist jedoch gängige Praxis, da nur so eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen für Belastungen an unterschiedlichen Orten oder aus anderen Gutachten gegeben ist.

Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden mittels des vorliegenden Kartenmaterials ermittelt. Hierbei sind geringfügige Abweichungen von bis zu ca. 5 m zu erwarten, welche erfahrungsgemäß in den meisten Situationen keinen relevanten Einfluss auf die zu beurteilende Schattenwurfdauer haben, sondern hauptsächlich eine zeitliche Verschiebung der Schattenwurfereignisse bewirken. Diese liegt bei den gegebenen Abständen zwischen WEA und IP erfahrungsgemäß nicht über zwei bis drei Minuten.

9.1 Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 6 zusammengefasst. Bei der Überschreitung von Orientierungswerten sind die Ergebnisse jeweils fett gedruckt.

IP-Nr.	Adresse	Vorbelastung		Zusatzbelastung		Gesamtbelastung	
		Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]	Stunden pro Jahr [h:min/a]
IP 01	Kermeterstr. 2	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
IP 02	Am Burgpark 11	00:00	00:00	00:37	73:49	00:37	73:49
IP 03	WA Am Kopmann	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00
IP 04	Waldstr. 2	00:00	00:00	00:21	08:44	00:21	08:44
IP 05	Gemünd.Str. 27b	00:00	00:00	00:38	26:24	00:38	26:24
IP 06	Gemünd.Str. 1	00:00	00:00	00:44	37:25	00:44	37:25
IP 07	Burgweg 8	00:00	00:00	00:39	35:45	00:39	35:45
IP 08	Mönicher Heck 19	00:00	00:00	00:40	49:19	00:40	49:19
IP 09	Kollepötz 19	00:00	00:00	00:34	42:45	00:34	42:45
IP 10	Klosterweg 8	00:00	00:00	00:25	35:01	00:25	35:01
IP 11	Auf der Kante 34	00:00	00:00	00:27	30:36	00:27	30:36
IP 12	Kellergasse 3	00:00	00:00	00:24	17:34	00:24	17:34
IP 13	Im Kälchen	00:12	02:26	00:37	47:49	00:37	50:15

Tabelle 6: Astronomisch mögliche Schattenwurfdauer

Detailliertere Ergebnisse der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung können den Listen des Anhangs entnommen werden. Im Anhang befinden sich auch zwei flächen-deckende Darstellungen der Zusatz- und der Gesamtbelastung mit Isolinien für die herangezogenen Orientierungswerte. Für nicht explizit betrachtete Einwirkorte kann der entsprechende Jahreswert (Stunden/Jahr) diesen Darstellungen grob entnommen werden.

9.2 Beurteilung

Zur Festsetzung der maximal zulässigen Rotorschattenwurfdauer bieten die vom LAI empfohlenen Beurteilungskriterien und Orientierungswerte von 30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr einen sinnvollen Rahmen.

Die Berechnungsergebnisse aus Tabelle 6 zeigen, dass an den Immissionspunkten IP 02, IP 05 bis IP 11 und IP 13 die zulässigen Orientierungswerte durch die Zusatzbelastung überschritten bzw. die Vorbelastung so weit angehoben wird, dass die Orientierungswerte überschritten werden. An diesen Immissionspunkten ist die Zusatzbelastung so zu reduzieren, dass die Orientierungswerte (30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr worst-case bzw. 8 Stunden/Jahr real) eingehalten werden.

Die Genehmigung sollte mit der Maßgabe von Auflagen erteilt werden. Dabei sind für einen Teil der geplanten WEA entsprechende technische Einrichtungen bzw. Rotorschattenwurfmodule zur Einhaltung der Orientierungswerte vorzusehen.

Hierbei gibt es zwei grundsätzlich unterschiedlich arbeitende Systeme am Markt. Es gibt Systeme, welche mit festen anlagenbezogenen Abschaltzeiten arbeiten. Hierfür wird vor Inbetriebnahme der geplanten Windenergieanlagen ein Abschaltzeitkalender erstellt. Dieser gibt für die betroffenen Windenergieanlagen die Einzeltage / Tagfolgen und die Uhrzeiten der erforderlichen Abschaltungen an. Dabei beziehen sich die Abschaltzeiten auf die worst-case-Beurteilung mit einem Orientierungswert von 30 Stunden pro Jahr (astronomisch möglich) und projektspezifisch auf einzelne bzw. alle geplanten Windenergieanlagen. Andere Systeme arbeiten mit dem kompletten Datensatz (alle Koordinaten der Windenergieanlagen und Immissionspunkte) und berechnen kontinuierlich, ob an den einzelnen Immissionspunkten Schattenwurf vorliegt. Sofern dies der Fall ist, wird je Immissionspunkt bis zum Erreichen des Orientierungswertes von realen 8 Stunden Schattenwurf pro Jahr der Betrieb der Anlage(n) aufrechterhalten, danach erfolgt bei Schattenwurf die Abschaltung. Der Betrieb von Anlagen, die mit diesem System arbeiten, ist i.d.R. zu protokollieren.

Hinweis:

Die dargestellten Ergebnisse sowie die Beurteilung gelten ausschließlich für die hier betrachtete Anlagenkonfiguration. Sollten sich Änderungen hinsichtlich der zu berücksichtigenden Vorbelastung bzw. der zu beurteilenden Immissionspunkte ergeben, sind die ermittelten Ergebnisse nicht mehr gültig und es sind neue Berechnungen notwendig.

10. Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant am Standort Heimbach-Vlatten die Errichtung und den Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA 01 bis WEA 05) des Anlagentyps NORDEX N149/4.0-4.5 STE mit 125,0 m Nabenhöhe und einer Nennleistung von jeweils 4.000 kW.

Aufgabe des vorliegenden Berichts war die Untersuchung der Zeitpunkte, der Dauer sowie der Zulässigkeit möglicher Beeinträchtigungen durch Rotorschattenwurf (worst-case), welche durch den Betrieb der drehenden Rotoren an maßgeblichen Immissionspunkten (IP) verursacht werden.

Die Berechnungsergebnisse aus Tabelle 6 zeigen, dass an den Immissionspunkten IP 02, IP 05 bis IP 11 und IP 13 die zulässigen Orientierungswerte durch die Zusatzbelastung überschritten bzw. die Vorbelastung so weit angehoben wird, dass die Orientierungswerte überschritten werden.

An diesen Immissionspunkten ist die Zusatzbelastung so zu reduzieren, dass die Orientierungswerte (30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr worst-case bzw. 8 Stunden/Jahr real) eingehalten werden.

Ein Teil der geplanten WEA ist aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte mit entsprechenden technischen Einrichtungen (sog. Abschaltmodule, vgl. auch Abschnitte 5.2 und 9.2) auszurüsten.

Je nach festgelegten Orientierungswerten (worst-case bzw. reale Schattenwurfdauer) und Spezifikation des Abschaltmoduls sind weitere Nachweise (Erstellung eines Abschaltzeitenkalenders vor Inbetriebnahme bzw. Betriebsprotokolle nach Inbetriebnahme) erforderlich.

Hinweis: Die hier berücksichtigten 13 Immissionspunkte wurden exemplarisch ausgewählt. Für eine zu implementierende Rotorschattenwurf-Regelung müssen alle von Überschreitungen der Orientierungswerte betroffenen Immissionspunkte berücksichtigt werden.

Der vorliegende Bericht zur Rotorschattenwurfberechnung umfasst 18 Textseiten und die im Anhangsverzeichnis aufgeführten Karten, Diagramme und Listen. Er darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden.

Aurich, 11. Dezember 2018

Bericht verfasst durch



Ralf-Martin Marksfeldt
(Stellvertretender Leiter Rotorschattenwurf)

Geprüft und freigegeben durch



Alex Porjadinski, B. Eng.
(Sachbearbeiter Rotorschattenwurf)

Anhang

Übersichtskarte:

Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite / A3)

**Flächendeckende Darstellung „Zusatzbelastung“ (1 Seite / A3)
„Astronomisch mögliche Rotorschattenwurfdauer“**

**Flächendeckende Darstellung „Gesamtbelastung“ (1 Seite / A3)
„Astronomisch mögliche Rotorschattenwurfdauer“**

Berechnungsergebnisse / Vorbelastung

Shadow - Hauptergebnis (2 Seiten)

Berechnungsergebnisse / Zusatzbelastung

Shadow - Hauptergebnis (2 Seiten)

Shadow - Kalender IP (23 Seiten)

Shadow - Kalender WEA (9 Seiten)

Berechnungsergebnisse / Gesamtbelastung

Shadow - Hauptergebnis (2 Seiten)

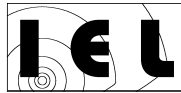
Shadow - Kalender IP (23 Seiten)

Shadow - Kalender WEA (12 Seiten)

Technische Beschreibung / NORDEX Windenergieanlagen

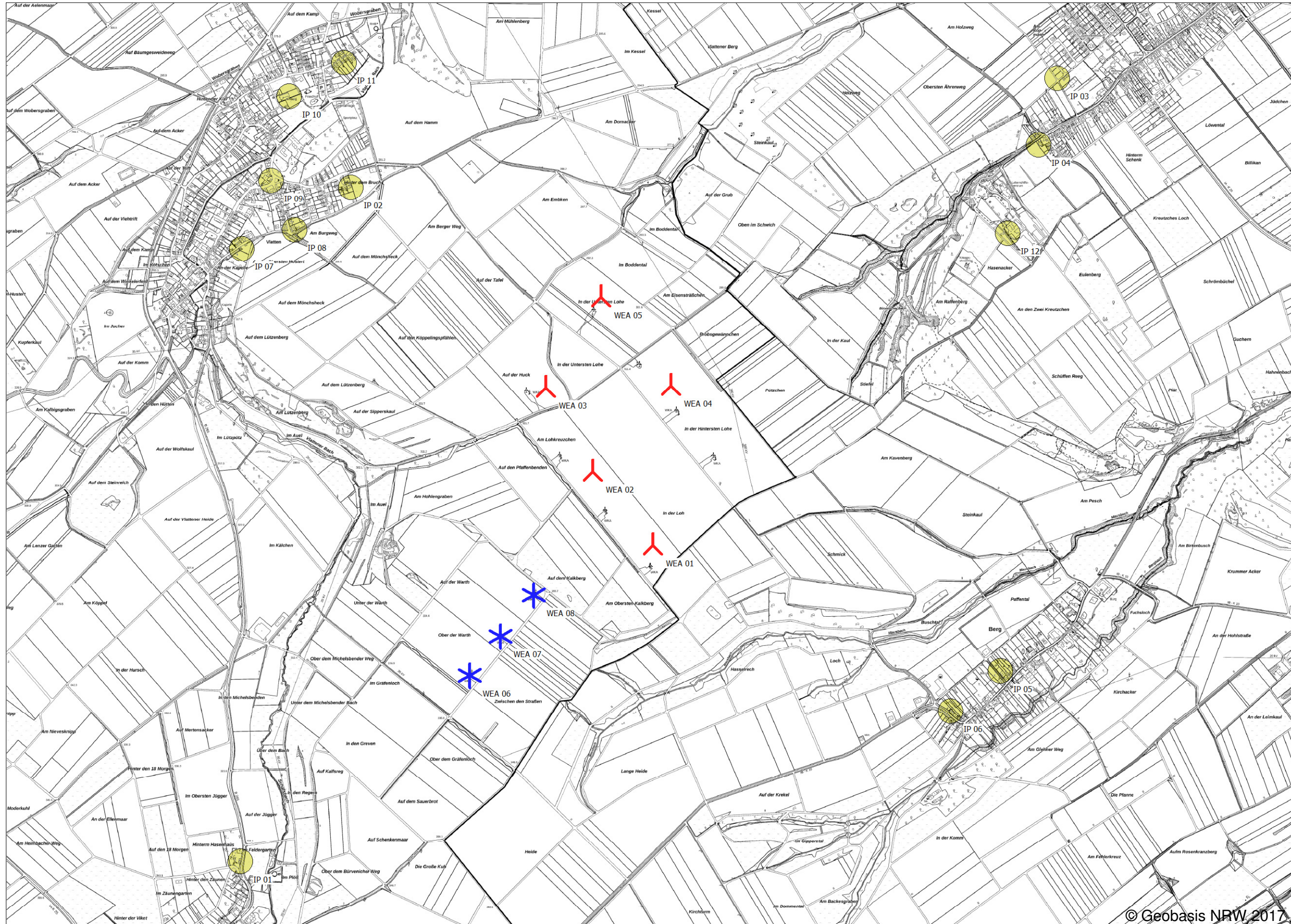
Allgemeine Dokumentation / Schattenwurfmodul (6 Seiten)

Literaturverzeichnis (1 Seite)



Übersichtskarte

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



BASIS - Karte

Berechnung:
Übersicht Windenergieanlagen und Immissionspunkte

Lizenziierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM/mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
27.11.2018 11:54/3.2.737

© Geobasis NRW, 2017

Karte: DE Nordrhein-Westfalen ABK* , Maßstab 1:15.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 328.141 Nord: 5.612.640

Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor



**Flächendeckende Darstellung
Zusatzbelastung
„Astronomisch mögliche
Rotorschattenwurfdauer“**

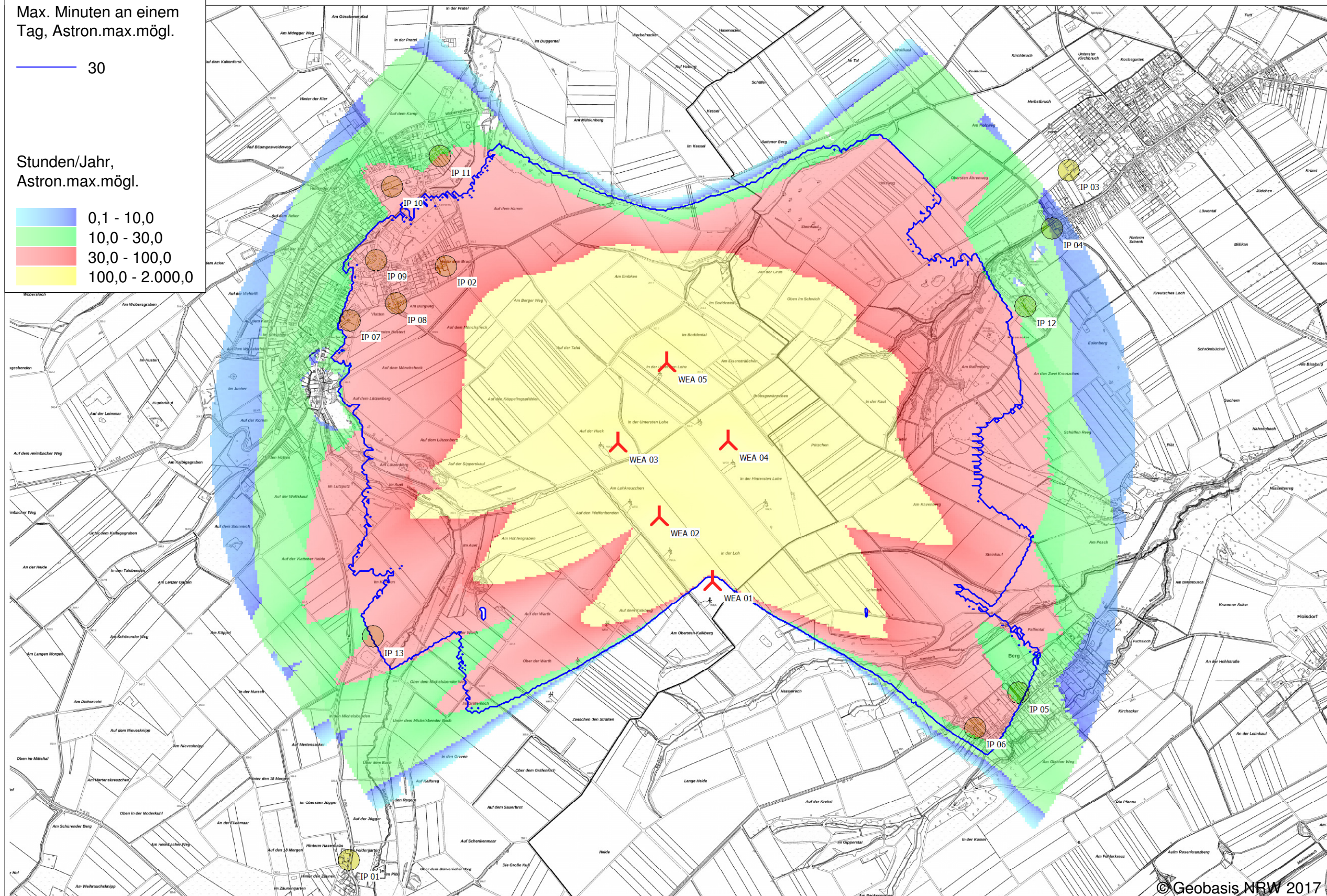
Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Max. Minuten an einem Tag, Astron.max.mögl.

30

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.

- 0,1 - 10,0
- 10,0 - 30,0
- 30,0 - 100,0
- 100,0 - 2.000,0



0 250 500 750 1000m

Karte: DE Nordrhein-Westfalen ABK*, Maßstab 1:17.500, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 327.950 Nord: 5.612.900

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)

Projekt: Heimbach-Vlatten

4243-18-S1

SHADOW - Karte
Berechnung:
Zusatzbelastung

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
 Kirchdorfer Straße 26
 DE-26603 Aurich
 +49 4941 9558 0
 RMM/mail@iel-gmbh.de
 Berechnet:
 27.11.2018 15:36/3.2.737





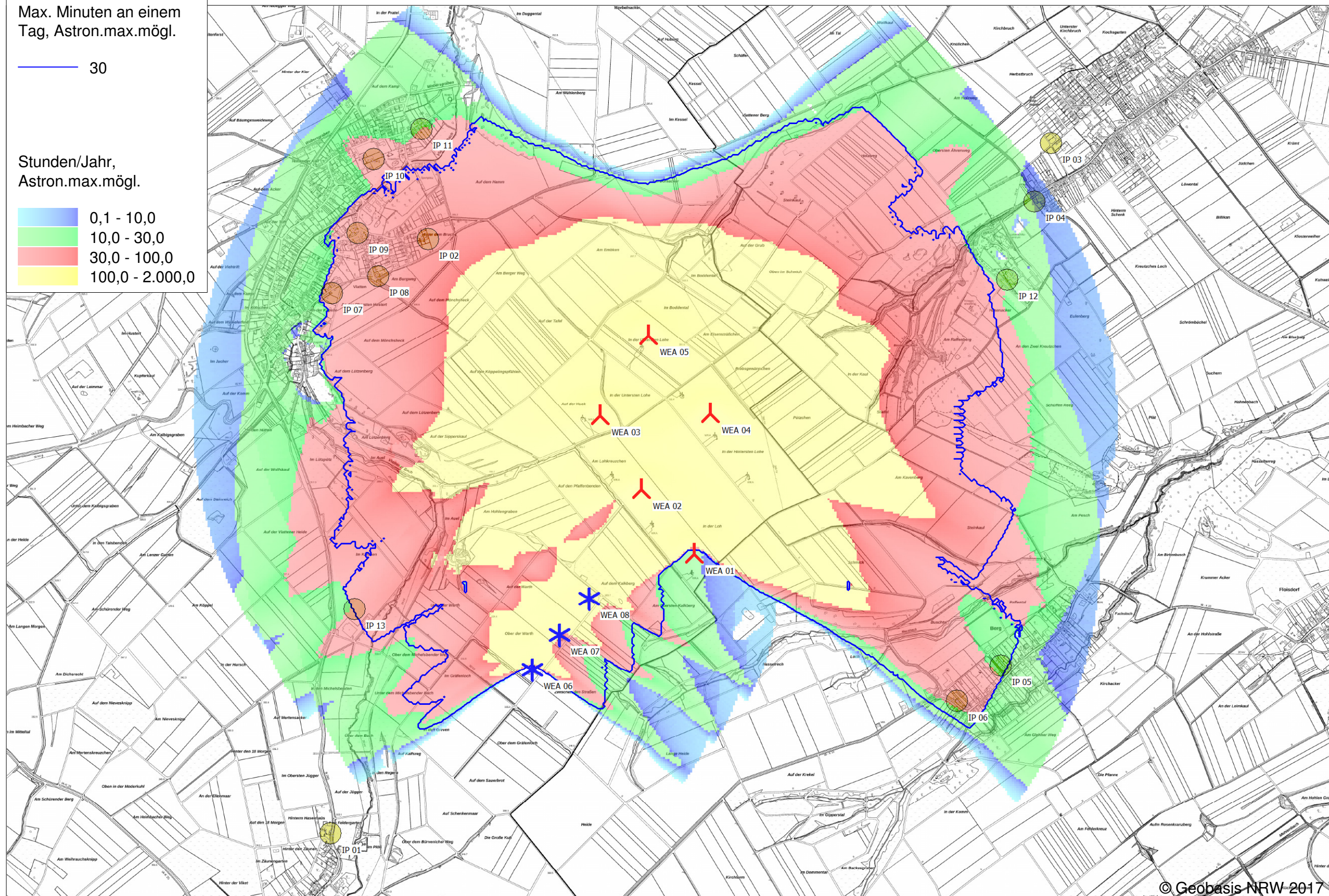
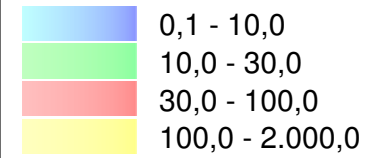
**Flächendeckende Darstellung
Gesamtbelastung
„Astronomisch mögliche
Rotorschattenwurfdauer“**

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Max. Minuten an einem Tag, Astron.max.mögl.

30

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



0 250 500 750 1000m

Karte: DE Nordrhein-Westfalen ABK*, Maßstab 1:17.500, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 328.040 Nord: 5.612.780

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo (1)

Projekt: Heimbach-Vlatten

4243-18-S1

SHADOW - Karte
Berechnung: Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
RMM/mail@iel-gmbh.de
Berechnet:
27.11.2018 15:53/3.2.737





Berechnungsergebnisse

Vorbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

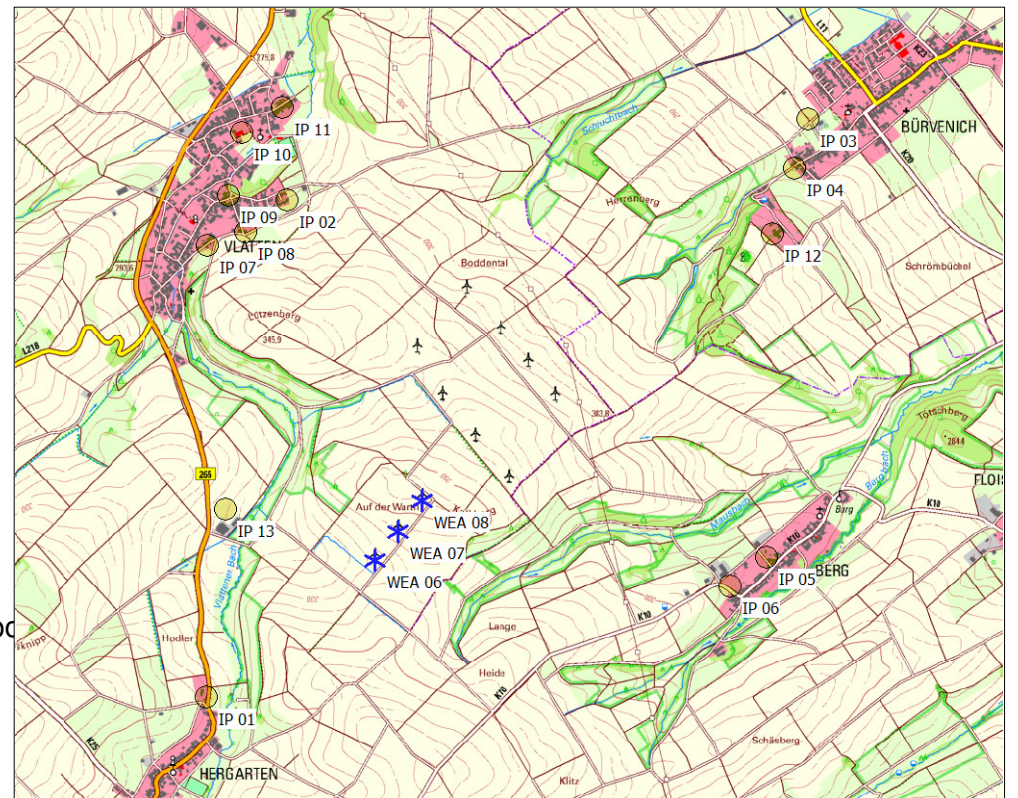
Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

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 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: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpd
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:40.000
* 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]
WEA 06	327.438	5.611.803	332,0	ENERCON __E-40 / 6.4...	Ja	ENERCON	__E-40 / 6.44-600	600	43,7	58,0	836	37,0
WEA 07	327.559	5.611.957	343,6	ENERCON __E-40 / 6.4...	Ja	ENERCON	__E-40 / 6.44-600	600	43,7	58,0	836	37,0
WEA 08	327.689	5.612.117	354,5	ENERCON __E-40 / 6.4...	Ja	ENERCON	__E-40 / 6.44-600	600	43,7	58,0	836	37,0

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]
IP 01	Kermeterstr. 2	326.542	5.611.075	336,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	Am Burgpark 11	326.974	5.613.715	280,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	WA Am Kopmann	329.740	5.614.142	218,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	Waldstr. 2	329.667	5.613.882	226,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	Gemünd.Str. 27b	329.517	5.611.820	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	Gemünd.Str. 1	329.323	5.611.664	280,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	Burgweg 8	326.547	5.613.474	290,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	Mönicher Heck 19	326.753	5.613.549	291,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	Kollepötzt 19	326.662	5.613.742	280,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	Klosterwg 8	326.733	5.614.071	276,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	Auf der Kante 34	326.946	5.614.204	272,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	Kellergasse 3	329.547	5.613.535	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	Im Kälchen	326.649	5.612.071	310,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 01	Kermeterstr. 2	0:00	0	0:00
IP 02	Am Burgpark 11	0:00	0	0:00
IP 03	WA Am Kopmann	0:00	0	0:00
IP 04	Waldstr. 2	0:00	0	0:00
IP 05	Gemünd.Str. 27b	0:00	0	0:00
IP 06	Gemünd.Str. 1	0:00	0	0:00
IP 07	Burgweg 8	0:00	0	0:00
IP 08	Mönicher Heck 19	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 09	Kollepötz 19	0:00	0	0:00
IP 10	Klosterweg 8	0:00	0	0:00
IP 11	Auf der Kante 34	0:00	0	0:00
IP 12	Kellergasse 3	0:00	0	0:00
IP 13	Im Kälchen	2:26	16	0:12

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
WEA 06	ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (1)	2:26
WEA 07	ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (2)	0:00
WEA 08	ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (3)	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.



Berechnungsergebnisse

Zusatzbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



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

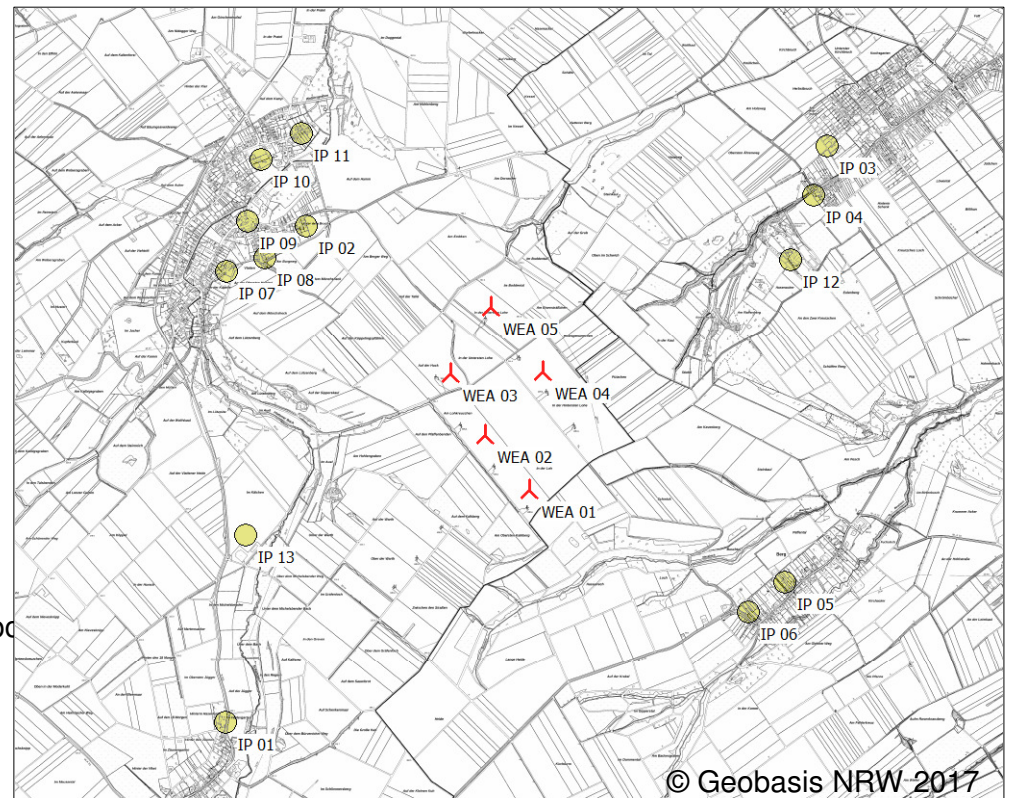
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Die dargestellten Zeiten 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: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpd
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:40.000
Neue WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA 01	328.157	5.612.313	334,5	NORDEX N149/4.0-4.5 ...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 02	327.922	5.612.602	332,5	NORDEX N149/4.0-4.5 ...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 03	327.738	5.612.930	322,5	NORDEX N149/4.0-4.5 ...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 04	328.228	5.612.939	306,2	NORDEX N149/4.0-4.5 ...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 05	327.954	5.613.285	301,5	NORDEX N149/4.0-4.5 ...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7

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]
IP 01	Kermeterstr. 2	326.542	5.611.075	336,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	Am Burgpark 11	326.974	5.613.715	280,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	WA Am Kopmann	329.740	5.614.142	218,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	Waldstr. 2	329.667	5.613.882	226,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	Gemünd.Str. 27b	329.517	5.611.820	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	Gemünd.Str. 1	329.323	5.611.664	280,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	Burgweg 8	326.547	5.613.474	290,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	Mönicher Heck 19	326.753	5.613.549	291,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	Kollepötz 19	326.662	5.613.742	280,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	Klosterwg 8	326.733	5.614.071	276,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	Auf der Kante 34	326.946	5.614.204	272,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	Kellergasse 3	329.547	5.613.535	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	Im Kälchen	326.649	5.612.071	310,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 01	Kermeterstr. 2	0:00	0	0:00
IP 02	Am Burgpark 11	73:49	161	0:37
IP 03	WA Am Kopmann	0:00	0	0:00
IP 04	Waldstr. 2	8:44	32	0:21
IP 05	Gemünd.Str. 27b	26:24	72	0:38
IP 06	Gemünd.Str. 1	37:25	67	0:44

(Fortsetzung nächste Seite)...



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IP 07	Burgweg 8	35:45	103	0:39
IP 08	Mönicher Heck 19	49:19	124	0:40
IP 09	Kollepötz 19	42:45	120	0:34
IP 10	Klosterweg 8	35:01	103	0:25
IP 11	Auf der Kante 34	30:36	92	0:27
IP 12	Kellergasse 3	17:34	59	0:24
IP 13	Im Kälchen	47:49	122	0:37

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA 01	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (1)	50:32
WEA 02	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (2)	101:36
WEA 03	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (3)	86:06
WEA 04	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (4)	80:00
WEA 05	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (5)	81:25

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: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 01 - Kermeterstr. 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	08:34 16:37	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	08:09 16:32
2	08:34 16:38	08:09 17:24	07:18 18:13	07:10 20:04	06:08 20:52	05:26 21:35	05:24 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	08:11 16:31
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:16 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	08:12 16:30
4	08:34 16:40	08:06 17:27	07:14 18:16	07:06 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	07:03 20:09	06:03 20:57	05:23 21:38	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	08:33 16:42	08:03 17:31	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	05:27 21:46	06:06 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:17 16:29
8	08:33 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	07:33 16:59	08:18 16:28
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	05:29 21:45	06:09 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:20 16:28
10	08:32 16:47	07:56 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:21 16:28
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:59 18:28	06:50 20:18	05:53 21:06	05:20 21:43	05:31 21:44	06:12 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:22 16:28
12	08:31 16:50	07:53 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	05:33 21:42	06:15 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:24 16:27
14	08:29 16:53	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:20 21:45	05:34 21:41	06:16 20:57	07:04 19:52	07:51 18:46	07:43 16:50	08:25 16:27
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:35 21:40	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:26 16:27
16	08:28 16:56	07:45 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:36 21:40	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:27 16:27
17	08:27 16:57	07:44 17:50	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:40	07:48 16:46	08:27 16:28
18	08:26 16:59	07:42 17:52	06:43 18:39	06:36 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	08:25 17:00	07:40 17:54	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47	05:40 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	08:25 17:02	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:30 16:28
21	08:24 17:03	07:36 17:57	06:37 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:30 16:29
22	08:23 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:40	08:31 16:29
23	08:21 17:07	07:32 18:01	06:32 18:48	06:25 20:37	05:36 21:23	05:20 21:49	05:45 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:39	08:31 16:30
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:38	08:32 16:30
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49	05:47 21:29	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:37	08:32 16:31
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:21 21:49	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:22	08:02 16:36	08:33 16:32
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	08:04 16:35	08:33 16:32
28	08:16 17:15	07:22 18:09	06:21 18:56	06:16 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18	08:05 16:34	08:33 16:33
29	08:14 17:17		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49	05:53 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	08:15 17:16	08:06 16:33	08:33 16:34
30	08:13 17:18		06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49	05:54 21:22	06:41 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	08:08 16:32	08:34 16:35
31	08:12 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33		05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	496	451	381	335	272	251
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 02 - Am Burgpark 11

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:37	09:20 (WEA 02) 17:22	08:10 17:22	09:16 (WEA 03) 18:11	07:20 20:02	07:58 (WEA 05) 20:50	
2	08:34 16:38	09:20 (WEA 02) 17:23	08:09 17:23	09:17 (WEA 03) 18:13	07:10 20:04	07:57 (WEA 05) 20:52	
3	08:34 16:39	09:21 (WEA 02) 17:25	08:07 17:25	09:18 (WEA 03) 18:14	07:08 20:05	07:57 (WEA 05) 20:53	
4	08:34 16:40	09:22 (WEA 02) 17:27	08:06 17:27	09:18 (WEA 03) 18:16	07:05 20:07	07:57 (WEA 05) 20:55	
5	08:33 16:41	09:21 (WEA 02) 17:29	08:04 17:29	09:18 (WEA 03) 18:18	07:03 20:09	07:58 (WEA 05) 20:57	
6	08:33 16:42	09:22 (WEA 02) 17:30	08:03 17:30	09:19 (WEA 03) 18:19	07:01 20:10	07:58 (WEA 05) 20:58	
7	08:33 16:43	09:22 (WEA 03) 17:32	08:01 17:32	09:19 (WEA 03) 18:21	06:59 20:12	07:59 (WEA 05) 21:00	
8	08:33 16:44	09:20 (WEA 03) 17:34	07:59 17:34	09:20 (WEA 03) 18:23	06:57 20:13	07:59 (WEA 05) 21:01	
9	08:32 16:46	09:18 (WEA 03) 17:36	07:58 17:36	09:20 (WEA 03) 18:24	06:55 20:15	08:00 (WEA 05) 21:03	
10	08:32 16:47	09:18 (WEA 03) 17:38	07:56 17:38	09:21 (WEA 03) 18:26	06:52 20:17	08:02 (WEA 05) 21:04	
11	08:31 16:48	09:17 (WEA 03) 17:39	07:54 17:39	09:21 (WEA 03) 18:28	06:50 20:18	08:04 (WEA 05) 21:06	
12	08:31 16:50	09:16 (WEA 03) 17:41	07:53 17:41	09:22 (WEA 03) 18:29	06:48 20:20	08:09 (WEA 05) 21:07	
13	08:30 16:51	09:16 (WEA 03) 17:43	07:51 17:43	09:23 (WEA 03) 18:31	06:46 20:21	08:14 (WEA 05) 21:09	
14	08:29 16:52	09:15 (WEA 03) 17:45	07:49 17:45	09:24 (WEA 03) 18:33	06:44 20:23	08:19 (WEA 05) 21:10	
15	08:29 16:54	09:15 (WEA 03) 17:46	07:47 17:46	09:25 (WEA 03) 18:34	06:42 20:25	08:25 (WEA 05) 21:12	
16	08:28 16:55	09:15 (WEA 03) 17:48	07:45 17:48	09:26 (WEA 03) 18:36	06:40 20:26	08:31 (WEA 05) 21:13	
17	08:27 16:57	09:14 (WEA 03) 17:50	07:44 17:50	09:27 (WEA 03) 18:38	06:38 20:28	08:37 (WEA 05) 21:15	
18	08:26 16:58	09:14 (WEA 03) 17:52	07:42 17:52	09:28 (WEA 03) 18:39	06:35 20:29	08:43 (WEA 05) 21:16	
19	08:26 17:00	09:14 (WEA 03) 17:53	07:40 17:53	09:29 (WEA 03) 18:41	06:33 20:31	08:49 (WEA 05) 21:18	
20	08:25 17:02	09:14 (WEA 03) 17:55	07:38 17:55	09:30 (WEA 03) 18:43	06:31 20:33	08:55 (WEA 05) 21:19	
21	08:24 17:03	09:14 (WEA 03) 17:57	07:36 17:57	09:31 (WEA 03) 18:44	06:29 20:34	09:01 (WEA 05) 21:20	
22	08:23 17:05	09:14 (WEA 03) 17:59	07:34 17:59	09:32 (WEA 03) 18:46	06:27 20:36	09:07 (WEA 05) 21:22	
23	08:22 17:06	09:13 (WEA 03) 18:00	07:32 18:00	09:33 (WEA 03) 18:47	06:25 20:38	09:13 (WEA 05) 21:23	
24	08:20 17:08	09:14 (WEA 03) 18:02	07:30 18:02	09:34 (WEA 03) 18:49	06:23 20:39	09:19 (WEA 05) 21:24	
25	08:19 17:10	09:14 (WEA 03) 18:04	07:28 18:04	09:35 (WEA 03) 18:51	06:21 20:41	09:25 (WEA 05) 21:26	
26	08:18 17:11	09:14 (WEA 03) 18:06	07:26 18:06	09:36 (WEA 03) 18:52	06:19 20:42	09:31 (WEA 05) 21:27	
27	08:17 17:13	09:14 (WEA 03) 18:07	07:24 18:07	09:37 (WEA 03) 18:54	06:17 20:44	09:37 (WEA 05) 21:28	
28	08:16 17:15	09:15 (WEA 03) 18:09	07:22 18:09	09:38 (WEA 03) 18:56	06:15 20:46	09:43 (WEA 05) 21:29	
29	08:14 17:16	09:14 (WEA 03) 18:09	07:20 18:09	09:39 (WEA 03) 18:57	06:14 20:47	09:49 (WEA 05) 21:31	
30	08:13 17:18	09:15 (WEA 03) 18:09	07:18 18:09	09:40 (WEA 03) 18:59	06:12 20:49	09:55 (WEA 05) 21:32	
31	08:12 17:20	09:15 (WEA 03) 18:09	07:16 18:09	09:41 (WEA 03) 19:00	06:11 20:50	10:01 (WEA 05) 21:33	
Sonnenscheinstunden		264	279	366	412	479	492
astr.max.mögl.Beschattung		959	743	301			

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 02 - Am Burgpark 11

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	July	August	September	Oktober		November		Dezember		
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14		07:21 17:10	24	07:54 (WEA 04) 16:32	08:09 33	08:57 (WEA 03) 09:30 (WEA 02)
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12		07:22 17:09	22	07:55 (WEA 04) 08:17 (WEA 04)	08:11 16:31	08:59 (WEA 03) 09:31 (WEA 02)
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	7	08:46 (WEA 05) 08:53 (WEA 05)	22	07:24 08:17 (WEA 04)	07:55 (WEA 04) 16:30	08:12 09:00 (WEA 03) 09:31 (WEA 02)
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	15	08:42 (WEA 05) 08:57 (WEA 05)	34	07:26 09:08 (WEA 04)	08:13 16:30	09:02 (WEA 03) 09:32 (WEA 02)
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	20	08:38 (WEA 05) 08:58 (WEA 05)	36	07:27 09:10 (WEA 03)	08:15 16:29	09:03 (WEA 03) 09:32 (WEA 02)
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10	07:38 19:03	23	08:37 (WEA 05) 09:00 (WEA 05)	36	07:29 09:12 (WEA 03)	08:16 16:29	09:06 (WEA 03) 09:33 (WEA 02)
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	25	08:36 (WEA 05) 09:01 (WEA 05)	37	07:31 09:14 (WEA 03)	08:17 16:28	09:08 (WEA 02) 09:33 (WEA 02)
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	28	08:34 (WEA 05) 09:02 (WEA 05)	34	07:33 09:14 (WEA 03)	08:18 16:28	09:09 (WEA 02) 09:33 (WEA 02)
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	29	08:33 (WEA 05) 09:02 (WEA 05)	27	07:34 09:15 (WEA 03)	08:20 16:28	09:09 (WEA 02) 09:33 (WEA 02)
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	30	08:33 (WEA 05) 09:03 (WEA 05)	28	07:36 09:16 (WEA 03)	08:21 16:28	09:09 (WEA 02) 09:33 (WEA 02)
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	32	08:31 (WEA 05) 09:03 (WEA 05)	30	07:38 09:17 (WEA 03)	08:22 16:27	09:11 (WEA 02) 09:34 (WEA 02)
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	32	08:31 (WEA 05) 09:03 (WEA 05)	31	07:39 09:18 (WEA 03)	08:23 16:27	09:11 (WEA 02) 09:35 (WEA 02)
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	32	08:31 (WEA 05) 09:03 (WEA 05)	32	07:41 09:19 (WEA 03)	08:24 16:27	09:12 (WEA 02) 09:35 (WEA 02)
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	32	08:30 (WEA 05) 09:02 (WEA 05)	32	07:43 09:19 (WEA 03)	08:25 16:27	09:12 (WEA 02) 09:35 (WEA 02)
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	31	08:31 (WEA 05) 09:02 (WEA 05)	33	07:44 09:19 (WEA 03)	08:26 16:27	09:12 (WEA 02) 09:35 (WEA 02)
16	05:36 21:40	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 18:42	31	08:31 (WEA 05) 09:02 (WEA 05)	32	07:46 09:19 (WEA 03)	08:27 16:27	09:13 (WEA 02) 09:35 (WEA 02)
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:39	29	08:32 (WEA 05) 09:01 (WEA 05)	33	07:48 09:20 (WEA 03)	08:27 16:28	09:14 (WEA 02) 09:36 (WEA 02)
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	29	08:31 (WEA 05) 09:00 (WEA 05)	32	07:49 09:20 (WEA 03)	08:28 16:28	09:14 (WEA 02) 09:36 (WEA 02)
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	27	08:32 (WEA 05) 08:59 (WEA 05)	32	07:51 09:20 (WEA 03)	08:29 16:28	09:15 (WEA 02) 09:37 (WEA 02)
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	25	08:33 (WEA 05) 08:58 (WEA 05)	33	07:53 09:21 (WEA 02)	08:30 16:28	09:15 (WEA 02) 09:37 (WEA 02)
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	21	08:35 (WEA 05) 08:56 (WEA 05)	34	07:54 09:23 (WEA 02)	08:30 16:29	09:16 (WEA 02) 09:38 (WEA 02)
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	18	08:36 (WEA 05) 08:54 (WEA 05)	35	07:56 09:24 (WEA 02)	08:31 16:29	09:16 (WEA 02) 09:38 (WEA 02)
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	23	08:39 (WEA 05) 09:12 (WEA 04)	36	07:57 09:26 (WEA 02)	08:31 16:30	09:17 (WEA 02) 09:39 (WEA 02)
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	15	08:59 (WEA 04) 09:14 (WEA 04)	36	07:59 09:26 (WEA 02)	08:32 16:30	09:17 (WEA 02) 09:39 (WEA 02)
25	05:47 21:29	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	18	08:58 (WEA 04) 09:16 (WEA 04)	36	08:01 09:27 (WEA 02)	08:32 16:31	09:18 (WEA 02) 09:40 (WEA 02)
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	20	08:57 (WEA 04) 09:17 (WEA 04)	35	08:02 09:28 (WEA 02)	08:33 16:31	09:18 (WEA 02) 09:40 (WEA 02)
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	22	07:55 (WEA 04) 08:17 (WEA 04)	35	08:04 09:28 (WEA 02)	08:33 16:32	09:18 (WEA 02) 09:40 (WEA 02)
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18	23	07:55 (WEA 04) 08:18 (WEA 04)	35	08:05 09:29 (WEA 02)	08:33 16:33	09:19 (WEA 02) 09:41 (WEA 02)
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	08:16 17:16	23	07:55 (WEA 04) 08:18 (WEA 04)	34	08:07 09:29 (WEA 02)	08:33 16:34	09:19 (WEA 02) 09:41 (WEA 02)
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	23	07:55 (WEA 04) 08:18 (WEA 04)	34	08:08 09:30 (WEA 02)	08:34 16:34	09:19 (WEA 02) 09:42 (WEA 02)
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12	24	07:55 (WEA 04) 08:19 (WEA 04)			08:34 16:35	09:19 (WEA 02) 09:42 (WEA 02)
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335		272		250		
astr.max.mögl.Beschattung				707		970		749		

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) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung **Schattenrezeptor:** IP 03 - WA Am Kopmann

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	08:34 16:36	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	05:23 21:48	05:57 21:19	06:43 20:21	07:30 19:14	07:20 17:10	08:09 16:31
2	08:34 16:37	08:09 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:18	07:31 19:12	07:22 17:08	08:11 16:31
3	08:34 16:38	08:07 17:25	07:15 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	05:24 21:48	05:59 21:16	06:46 20:16	07:33 19:09	07:24 17:07	08:12 16:30
4	08:34 16:39	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:17	07:03 20:08	06:02 20:56	05:23 21:38	05:25 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	08:33 16:42	08:02 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:17 16:28
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:21 21:41	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:58	07:32 16:58	08:18 16:28
9	08:32 16:45	07:58 17:36	07:03 18:24	06:54 20:15	05:56 21:03	05:21 21:41	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:20 16:28
10	08:32 16:47	07:56 17:37	07:01 18:26	06:52 20:16	05:54 21:04	05:21 21:42	05:30 21:44	06:10 21:04	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:21 16:27
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:22 16:27
12	08:31 16:49	07:52 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:56	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:24 16:27
14	08:29 16:52	07:49 17:44	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 18:46	07:43 16:49	08:25 16:27
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:43	07:44 16:48	08:26 16:27
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:47 18:36	06:39 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:36 21:39	06:19 20:53	07:06 19:47	07:54 18:41	07:46 16:47	08:26 16:27
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:37 21:39	06:20 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:27 16:27
18	08:26 16:58	07:42 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	05:38 21:37	06:22 20:49	07:09 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:40 21:17	05:19 21:47	05:39 21:36	06:23 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	08:24 17:01	07:38 17:55	06:39 18:42	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:40 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:30 16:28
21	08:23 17:03	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:42 21:34	06:26 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:40	08:30 16:29
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	08:31 16:29
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:19 21:48	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:31 16:29
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:46 21:31	06:31 20:37	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:32 16:30
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:27 18:51	06:21 20:41	05:33 21:25	05:20 21:49	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:36	08:32 16:31
26	08:18 17:11	07:26 18:05	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:35	08:33 16:31
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	08:12 17:19	08:03 16:34	08:33 16:32
28	08:15 17:15	07:22 18:09	06:21 18:55	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 17:17	08:05 16:34	08:33 16:33
29	08:14 17:16		06:19 18:57	06:13 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49	05:52 21:24	06:39 20:27	07:26 19:18	07:15 17:16	08:06 16:33	08:33 16:33
30	08:13 17:18		06:16 18:59	06:11 20:49	05:28 21:32	05:22 21:48	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 17:14	08:08 16:32	08:34 16:34
31	08:11 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33		05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	496	451	381	335	272	250
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung **Schattenrezeptor:** IP 04 - Waldstr. 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:36	08:10 17:22	16:29 (WEA 04) 16:45 (WEA 04)	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 16:37	08:09 17:23	16:28 (WEA 04) 16:46 (WEA 04)	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 16:38	08:07 17:25	16:27 (WEA 04) 16:46 (WEA 04)	07:15 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:33 16:39	08:06 17:27	16:28 (WEA 04) 16:47 (WEA 04)	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	08:04 17:29	16:27 (WEA 04) 16:47 (WEA 04)	07:11 18:17	07:03 20:08	06:02 20:56	05:23 21:38
6	08:33 16:42	08:02 17:30	16:27 (WEA 04) 16:47 (WEA 04)	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	08:01 17:32	16:28 (WEA 04) 16:48 (WEA 04)	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:32 16:44	07:59 17:34	16:28 (WEA 04) 16:48 (WEA 04)	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:21 21:41
9	08:32 16:45	07:58 17:36	16:28 (WEA 04) 16:47 (WEA 04)	07:03 18:24	06:54 20:15	05:56 21:03	05:21 21:41
10	08:32 16:47	07:56 17:37	16:28 (WEA 04) 16:46 (WEA 04)	07:01 18:26	06:52 20:16	05:54 21:04	05:21 21:42
11	08:31 16:48	07:54 17:39	16:30 (WEA 04) 16:46 (WEA 04)	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43
12	08:31 16:49	07:52 17:41	16:31 (WEA 04) 16:45 (WEA 04)	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44
13	08:30 16:51	07:51 17:43	16:33 (WEA 04) 16:43 (WEA 04)	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44
14	08:29 16:52	07:49 17:45		06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45
15	08:29 16:54	07:47 17:46		06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46
16	08:28 16:55	07:45 17:48		06:47 18:36	06:39 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46
17	08:27 16:57	07:43 17:50		06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47
18	08:26 16:58	07:42 17:52		06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47
19	08:25 17:00	07:40 17:53		06:41 18:41	06:33 20:31	05:40 21:17	05:19 21:47
20	08:24 17:01	07:38 17:55		06:39 18:42	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48
21	08:23 17:03	07:36 17:57		06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48
22	08:22 17:05	07:34 17:59		06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48
23	08:21 17:06	07:32 18:00		06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:19 21:48
24	08:20 17:08	07:30 18:02		06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49
25	08:19 17:10	07:28 18:04		06:27 18:51	06:21 20:41	05:33 21:25	05:20 21:49
26	08:18 17:11	07:26 18:05		06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49
27	08:17 17:13	07:24 18:07		06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49
28	08:15 17:15	07:22 18:09		06:21 18:55	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49
29	08:14 17:16	16:33 (WEA 04) 16:38 (WEA 04)		06:19 18:57	06:13 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49
30	08:13 17:18	16:31 (WEA 04) 16:42 (WEA 04)		06:16 18:59	06:11 20:49	05:28 21:32	05:22 21:48
31	08:11 17:20	16:30 (WEA 04) 16:43 (WEA 04)		07:14 20:00		05:27 21:33	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	
astr.max.mögl.Beschattung	29	229					

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung **Schattenrezeptor:** IP 04 - Waldstr. 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:19	06:43 20:21	07:30 19:14		07:20 17:10	16	15:59 (WEA 04) 16:15 (WEA 04)	08:09 16:31
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:18	07:31 19:12		07:22 17:08	18	15:58 (WEA 04) 16:16 (WEA 04)	08:11 16:31
3	05:24 21:48	05:59 21:16	06:46 20:16	07:33 19:09		07:24 17:07	19	15:58 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:12 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07		07:26 17:05	20	15:57 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:13 16:30
5	05:25 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05		07:27 17:03	21	15:57 (WEA 04) 16:18 (WEA 04)	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03		07:29 17:02	21	15:57 (WEA 04) 16:18 (WEA 04)	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01		07:31 17:00	20	15:57 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:17 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:58		07:32 16:58	20	15:57 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56		07:34 16:57	19	15:58 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:20 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:04	06:57 20:01	07:44 18:54		07:36 16:55	19	15:58 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:21 16:27
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52		07:38 16:54	17	15:59 (WEA 04) 16:16 (WEA 04)	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:56	07:47 18:50		07:39 16:52	14	16:01 (WEA 04) 16:15 (WEA 04)	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48		07:41 16:51	12	16:02 (WEA 04) 16:14 (WEA 04)	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 18:46		07:43 16:49	8	16:04 (WEA 04) 16:12 (WEA 04)	08:25 16:27
15	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:43		07:44 16:48			08:26 16:27
16	05:36 21:39	06:19 20:53	07:06 19:48	07:54 18:41		07:46 16:47			08:26 16:27
17	05:37 21:38	06:20 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39		07:48 16:45			08:27 16:27
18	05:38 21:37	06:22 20:49	07:09 19:43	07:57 18:37		07:49 16:44			08:28 16:28
19	05:39 21:36	06:23 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35		07:51 16:43			08:29 16:28
20	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33		07:53 16:42			08:30 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31		07:54 16:40			08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29		07:56 16:39			08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:39	07:17 19:32	08:05 18:27		07:57 16:38			08:31 16:29
24	05:46 21:31	06:31 20:37	07:19 19:30	08:07 18:25		07:59 16:37			08:32 16:30
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 18:23		08:00 16:36			08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21		08:02 16:35			08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	08:12 17:19		08:03 16:34			08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18		08:05 16:34			08:33 16:33
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:26 19:18	08:15 17:16		08:06 16:33			08:33 16:33
30	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	9	16:03 (WEA 04) 16:12 (WEA 04)	08:08 16:32		08:33 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12	13	16:01 (WEA 04) 16:14 (WEA 04)			08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335			272		250
astr.max.mögl.Beschattung					22		244		

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) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung **Schattenrezeptor:** IP 05 - Gemünd.Str. 27b

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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			
1	08:34 16:36	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02		06:10 20:50	15	20:00 (WEA 01) 20:15 (WEA 01)	05:26 21:34	9	20:28 (WEA 02) 20:37 (WEA 02)
2	08:34 16:37	08:09 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04		06:08 20:52	18	19:58 (WEA 01) 20:16 (WEA 01)	05:25 21:35	7	20:29 (WEA 02) 20:36 (WEA 02)
3	08:34 16:38	08:07 17:25	07:15 18:14	07:08 20:05		06:06 20:53	20	19:58 (WEA 01) 20:18 (WEA 01)	05:25 21:36	2	20:31 (WEA 02) 20:33 (WEA 02)
4	08:33 16:40	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07		06:04 20:55	21	19:57 (WEA 01) 20:18 (WEA 01)	05:24 21:37		
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	07:03 20:08		06:02 20:56	22	19:56 (WEA 01) 20:18 (WEA 01)	05:23 21:38		
6	08:33 16:42	08:02 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10		06:01 20:58	23	19:56 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	05:23 21:39		
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12		05:59 21:00	24	19:55 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	05:22 21:40		
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13		05:57 21:01	25	19:55 (WEA 01) 20:20 (WEA 01)	05:22 21:41		
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	06:54 20:15		05:56 21:03	24	19:55 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	05:21 21:41		
10	08:32 16:47	07:56 17:37	07:01 18:26	06:52 20:16		05:54 21:04	25	19:54 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	05:21 21:42		
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18		05:52 21:06	32	19:55 (WEA 01) 20:35 (WEA 02)	05:20 21:43		
12	08:31 16:50	07:52 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20		05:51 21:07	35	19:56 (WEA 01) 20:37 (WEA 02)	05:20 21:44		
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21		05:49 21:09	38	19:55 (WEA 01) 20:38 (WEA 02)	05:20 21:44		
14	08:29 16:52	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23		05:48 21:10	38	19:56 (WEA 01) 20:39 (WEA 02)	05:19 21:45		
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:24		05:46 21:12	38	19:56 (WEA 01) 20:39 (WEA 02)	05:19 21:45		
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:47 18:36	06:40 20:26		05:45 21:13	38	19:57 (WEA 01) 20:40 (WEA 02)	05:19 21:46		
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28		05:43 21:15	37	19:59 (WEA 01) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:46		
18	08:26 16:58	07:41 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29		05:42 21:16	34	19:59 (WEA 01) 20:40 (WEA 02)	05:19 21:47		
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31		05:41 21:17	33	20:00 (WEA 01) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:47		
20	08:24 17:01	07:38 17:55	06:39 18:42	06:31 20:33		05:39 21:19	29	20:03 (WEA 01) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:48		
21	08:23 17:03	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34		05:38 21:20	21	20:07 (WEA 01) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:48		
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36		05:37 21:21	20	20:21 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:48		
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37		05:35 21:23	19	20:22 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:48		
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39		05:34 21:24	19	20:22 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:20 21:49		
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:27 18:51	06:21 20:41		05:33 21:25	19	20:22 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:20 21:49		
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42		05:32 21:27	18	20:23 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:20 21:49		
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44		05:31 21:28	17	20:23 (WEA 02) 20:40 (WEA 02)	05:21 21:49		
28	08:15 17:15	07:22 18:09	06:21 18:55	06:15 20:45		05:30 21:29	16	20:24 (WEA 02) 20:40 (WEA 02)	05:21 21:49		
29	08:14 17:16		06:19 18:57	06:13 20:47	3	20:07 (WEA 01) 20:10 (WEA 01)	14	05:29 20:39 (WEA 02)	05:22 21:49		
30	08:13 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49	12	20:02 (WEA 01) 20:14 (WEA 01)	13	05:28 20:38 (WEA 02)	05:22 21:48		
31	08:11 17:20		07:14 20:00			05:27 21:33	12	20:26 (WEA 02) 20:38 (WEA 02)			
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412		479			492		
astr.max.mögl.Beschattung				15		757			18		

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) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 05 - Gemünd.Str. 27b

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli		August		September	Oktober	November	Dezember		
1	05:23		05:57		20:06 (WEA 01)	06:43	07:30	07:20	08:09	
	21:48		21:19	36	20:48 (WEA 02)	20:21	19:14	17:10	16:31	
2	05:23		05:58		20:06 (WEA 01)	06:45	07:31	07:22	08:11	
	21:48		21:18	36	20:48 (WEA 02)	20:18	19:12	17:08	16:31	
3	05:24		06:00		20:05 (WEA 01)	06:47	07:33	07:24	08:12	
	21:48		21:16	33	20:46 (WEA 02)	20:16	19:09	17:07	16:30	
4	05:25		06:01		20:06 (WEA 01)	06:48	07:34	07:26	08:13	
	21:47		21:15	24	20:30 (WEA 01)	20:14	19:07	17:05	16:30	
5	05:25		06:02		20:05 (WEA 01)	06:50	07:36	07:27	08:15	
	21:47		21:13	24	20:29 (WEA 01)	20:12	19:05	17:03	16:29	
6	05:26		06:04		20:05 (WEA 01)	06:51	07:38	07:29	08:16	
	21:46		21:11	24	20:29 (WEA 01)	20:10	19:03	17:02	16:29	
7	05:27		06:05		20:05 (WEA 01)	06:53	07:39	07:31	08:17	
	21:46		21:10	24	20:29 (WEA 01)	20:08	19:01	17:00	16:28	
8	05:28		06:07		20:05 (WEA 01)	06:54	07:41	07:32	08:18	
	21:45		21:08	23	20:28 (WEA 01)	20:05	18:58	16:58	16:28	
9	05:29		06:08		20:05 (WEA 01)	06:56	07:42	07:34	08:19	
	21:45		21:06	23	20:28 (WEA 01)	20:03	18:56	16:57	16:28	
10	05:30		06:10		20:06 (WEA 01)	06:57	07:44	07:36	08:21	
	21:44		21:04	21	20:27 (WEA 01)	20:01	18:54	16:55	16:28	
11	05:31	20:39 (WEA 02)	06:11		20:06 (WEA 01)	06:59	07:46	07:37	08:22	
	21:43	3	20:42 (WEA 02)	21:03	20	20:26 (WEA 01)	19:59	18:52	16:54	16:27
12	05:32	20:37 (WEA 02)	06:13		20:07 (WEA 01)	07:00	07:47	07:39	08:23	
	21:43	7	20:44 (WEA 02)	21:01	19	20:26 (WEA 01)	19:56	18:50	16:52	16:27
13	05:33	20:36 (WEA 02)	06:14		20:08 (WEA 01)	07:02	07:49	07:41	08:24	
	21:42	9	20:45 (WEA 02)	20:59	16	20:24 (WEA 01)	19:54	18:48	16:51	16:27
14	05:34	20:35 (WEA 02)	06:16		20:10 (WEA 01)	07:03	07:50	07:43	08:25	
	21:41	12	20:47 (WEA 02)	20:57	12	20:22 (WEA 01)	19:52	18:46	16:49	16:27
15	05:35	20:34 (WEA 02)	06:17		20:13 (WEA 01)	07:05	07:52	07:44	08:26	
	21:40	13	20:47 (WEA 02)	20:55	6	20:19 (WEA 01)	19:50	18:44	16:48	16:27
16	05:36	20:33 (WEA 02)	06:19			07:06	07:54	07:46	08:26	
	21:39	15	20:48 (WEA 02)	20:53		19:47	18:41	16:47	16:27	
17	05:37	20:33 (WEA 02)	06:20			07:08	07:55	07:48	08:27	
	21:38	16	20:49 (WEA 02)	20:51		19:45	18:39	16:45	16:27	
18	05:38	20:32 (WEA 02)	06:22			07:09	07:57	07:49	08:28	
	21:37	17	20:49 (WEA 02)	20:49		19:43	18:37	16:44	16:28	
19	05:39	20:32 (WEA 02)	06:24			07:11	07:59	07:51	08:29	
	21:36	18	20:50 (WEA 02)	20:47		19:41	18:35	16:43	16:28	
20	05:41	20:31 (WEA 02)	06:25			07:13	08:00	07:52	08:29	
	21:35	19	20:50 (WEA 02)	20:45		19:39	18:33	16:42	16:28	
21	05:42	20:32 (WEA 02)	06:27			07:14	08:02	07:54	08:30	
	21:34	19	20:51 (WEA 02)	20:44		19:36	18:31	16:41	16:29	
22	05:43	20:32 (WEA 02)	06:28			07:16	08:04	07:56	08:31	
	21:33	19	20:51 (WEA 02)	20:41		19:34	18:29	16:39	16:29	
23	05:44	20:31 (WEA 02)	06:30			07:17	08:05	07:57	08:31	
	21:32	20	20:51 (WEA 02)	20:39		19:32	18:27	16:38	16:30	
24	05:46	20:17 (WEA 01)	06:31			07:19	08:07	07:59	08:32	
	21:31	21	20:51 (WEA 02)	20:37		19:30	18:25	16:37	16:30	
25	05:47	20:13 (WEA 01)	06:33			07:20	08:09	08:00	08:32	
	21:29	29	20:51 (WEA 02)	20:35		19:27	18:23	16:36	16:31	
26	05:48	20:12 (WEA 01)	06:34			07:22	08:10	08:02	08:32	
	21:28	32	20:52 (WEA 02)	20:33		19:25	18:21	16:35	16:31	
27	05:50	20:10 (WEA 01)	06:36			07:23	07:12	08:03	08:33	
	21:27	34	20:51 (WEA 02)	20:31		19:23	17:19	16:35	16:32	
28	05:51	20:09 (WEA 01)	06:37			07:25	07:14	08:05	08:33	
	21:25	36	20:51 (WEA 02)	20:29		19:21	17:18	16:34	16:33	
29	05:52	20:07 (WEA 01)	06:39			07:26	07:15	08:06	08:33	
	21:24	38	20:50 (WEA 02)	20:27		19:18	17:16	16:33	16:34	
30	05:54	20:07 (WEA 01)	06:40			07:28	07:17	08:08	08:33	
	21:22	38	20:50 (WEA 02)	20:25		19:16	17:14	16:32	16:34	
31	05:55	20:06 (WEA 01)	06:42				07:19		08:34	
	21:21	38	20:49 (WEA 02)	20:23			17:12		16:35	
Sonnenscheinstunden	496		451		381	335	272	251		
astr.max.mögl.Beschattung	453		341							

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 06 - Gemünd.Str. 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	08:34 16:36	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	20:25 (WEA 01) 21:00 (WEA 02)	05:23 21:48	20:30 (WEA 01) 21:14 (WEA 02)	05:57 21:19	06:43 20:21	07:30 19:14	07:20 17:10	08:09 16:31
2	08:34 16:37	08:09 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35	20:25 (WEA 01) 21:02 (WEA 02)	05:23 21:48	20:31 (WEA 01) 21:14 (WEA 02)	05:58 21:18	06:45 20:18	07:31 19:12	07:22 17:08	08:11 16:31
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:15 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	20:25 (WEA 01) 21:04 (WEA 02)	05:24 21:48	20:31 (WEA 01) 21:16	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:09	07:24 17:07	08:12 16:30
4	08:33 16:40	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	20:25 (WEA 01) 21:05 (WEA 02)	05:25 21:47	20:31 (WEA 01) 21:15	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	07:03 20:08	06:02 20:56	05:23 21:38	20:25 (WEA 01) 21:06 (WEA 02)	05:25 21:47	20:31 (WEA 01) 21:13	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	08:33 16:42	08:02 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	20:25 (WEA 01) 21:07 (WEA 02)	05:26 21:46	20:32 (WEA 01) 21:11	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	07:07 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	20:25 (WEA 01) 21:07 (WEA 02)	05:27 21:46	20:32 (WEA 01) 21:10	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:17 16:28
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	20:26 (WEA 01) 21:08 (WEA 02)	05:28 21:45	20:31 (WEA 01) 21:08	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:58	07:32 16:58	08:18 16:28
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	06:54 20:15	05:56 21:03	05:21 21:41	20:25 (WEA 01) 21:08 (WEA 02)	05:29 21:45	20:32 (WEA 01) 21:06	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:19 16:28
10	08:32 16:47	07:56 17:37	07:01 18:26	06:52 20:16	05:54 21:04	05:21 21:42	20:26 (WEA 01) 21:09 (WEA 02)	05:30 21:44	20:32 (WEA 01) 21:04	06:10 21:04	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:21 16:28
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	20:26 (WEA 01) 21:10 (WEA 02)	05:31 21:43	20:32 (WEA 01) 21:03	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:37 16:54	08:22 16:27
12	08:31 16:50	07:52 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	20:27 (WEA 01) 21:10 (WEA 02)	05:32 21:43	20:33 (WEA 01) 21:01	06:13 21:01	07:00 19:56	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	20:26 (WEA 01) 21:10 (WEA 02)	05:33 21:42	20:33 (WEA 01) 20:59	06:14 19:54	07:02 18:48	07:49 16:51	07:41 16:27	08:24 16:27
14	08:29 16:52	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45	20:26 (WEA 01) 21:10 (WEA 02)	05:34 21:41	20:34 (WEA 01) 20:57	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 18:46	07:43 16:49	08:25 16:27
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:45	20:27 (WEA 01) 21:11 (WEA 02)	05:35 21:40	20:34 (WEA 01) 20:55	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:26 16:27
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:47 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	20:27 (WEA 01) 21:11 (WEA 02)	05:36 21:39	20:34 (WEA 01) 20:53	06:19 20:53	07:06 19:48	07:54 18:41	07:46 16:47	08:26 16:27
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:46	20:27 (WEA 01) 21:11 (WEA 02)	05:37 21:38	20:35 (WEA 01) 20:51	06:20 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:27 16:27
18	08:26 16:58	07:41 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	20:28 (WEA 01) 21:12 (WEA 02)	05:38 21:37	20:35 (WEA 01) 20:49	06:22 20:49	07:09 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47	20:28 (WEA 01) 21:12 (WEA 02)	05:39 21:36	20:36 (WEA 01) 20:47	06:24 20:47	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	08:24 17:01	07:38 17:55	06:39 18:42	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	20:28 (WEA 01) 21:12 (WEA 02)	05:41 21:35	20:36 (WEA 01) 20:46	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:52 16:42	08:29 16:28
21	08:23 17:03	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	20:32 (WEA 01) 21:12 (WEA 02)	05:19 21:34	20:38 (WEA 01) 20:44	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:30 16:29
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:21	05:19 21:48	20:30 (WEA 01) 21:13 (WEA 02)	05:19 21:33	20:39 (WEA 01) 20:41	06:28 20:41	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	08:31 16:29
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:19 21:48	20:29 (WEA 01) 21:13 (WEA 02)	05:44 21:32	20:40 (WEA 01) 20:39	06:30 20:39	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:31 16:30
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	20:28 (WEA 01) 21:13 (WEA 02)	05:46 21:31	20:42 (WEA 01) 20:37	06:31 20:37	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:32 16:30
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:25	05:20 21:49	20:27 (WEA 01) 21:14 (WEA 02)	05:47 21:29	20:44 (WEA 01) 20:35	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:36	08:32 16:31
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	20:27 (WEA 01) 21:14 (WEA 02)	05:20 21:28	20:49 (WEA 01) 20:33	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:35	08:32 16:31
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	20:26 (WEA 01) 20:49 (WEA 01)	05:21 21:27	20:29 (WEA 01) 20:31	05:50 20:31	06:36 19:23	07:23 17:19	08:03 16:35	08:33 16:32
28	08:15 17:15	07:22 18:09	06:21 18:55	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	20:26 (WEA 01) 20:49 (WEA 01)	05:21 21:25	20:30 (WEA 01) 20:29	05:51 20:29	06:37 19:21	07:25 17:18	08:05 16:34	08:33 16:33
29	08:14 17:16	07:21 18:07	06:20 18:54	06:14 20:46	05:29 21:30	05:22 21:49	20:25 (WEA 01) 21:14 (WEA 02)	05:22 21:24	20:30 (WEA 01) 20:27	05:52 20:27	06:39 19:18	07:27 17:16	08:06 16:33	08:33 16:34
30	08:13 17:18	07:20 18:06	06:19 18:53	06:13 20:47	05:28 21:31	05:22 21:49	20:25 (WEA 01) 21:14 (WEA 02)	05:22 21:22	20:30 (WEA 01) 20:25	05:54 20:25	06:40 19:16	07:28 17:14	08:08 16:32	08:33 16:34
31	08:11 17:20	07:18 18:04	06:17 18:51	06:11 20:48	05:27 21:32	05:25 21:48	20:25 (WEA 01) 20:50 (WEA 01)	05:55 21:21	20:44 (WEA 01) 20:23	06:33 20:23	07:20 17:12	08:09 17:12	08:00 16:35	08:32 16:35
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	496	451	381	335	272	251		
astr.max.mögl.Beschattung					228	1269	748							

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) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 07 - Burgweg 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 16:37	08:10 17:22	07:20 18:11	07:45 (WEA 04) 08:27 (WEA 03)	07:12 20:02	06:10 20:50
2	08:34 16:38	08:09 17:23	07:18 18:13	07:42 (WEA 04) 08:26 (WEA 03)	07:10 20:04	06:08 20:52
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:16 18:14	07:40 (WEA 04) 08:25 (WEA 03)	07:08 20:05	06:06 20:53
4	08:34 16:40	08:06 17:27	08:35 (WEA 02) 08:43 (WEA 02)	07:14 18:16	07:06 20:07	06:04 20:55
5	08:33 16:41	08:04 17:29	08:32 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	07:11 18:18	07:03 20:09	06:03 20:57
6	08:33 16:42	08:03 17:31	08:32 (WEA 02) 08:47 (WEA 02)	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58
7	08:33 16:43	08:01 17:32	08:30 (WEA 02) 08:48 (WEA 02)	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00
8	08:33 16:44	07:59 17:34	08:29 (WEA 02) 08:49 (WEA 02)	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01
9	08:32 16:46	07:58 17:36	08:29 (WEA 02) 08:49 (WEA 02)	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03
10	08:32 16:47	07:56 17:38	08:28 (WEA 02) 08:49 (WEA 02)	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04
11	08:31 16:48	07:54 17:39	08:29 (WEA 02) 08:50 (WEA 02)	06:59 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06
12	08:31 16:50	07:53 17:41	08:29 (WEA 02) 08:50 (WEA 02)	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07
13	08:30 16:51	07:51 17:43	08:29 (WEA 02) 08:50 (WEA 02)	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09
14	08:30 16:52	07:49 17:45	08:29 (WEA 02) 08:50 (WEA 02)	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10
15	08:29 16:54	07:47 17:46	08:29 (WEA 02) 08:49 (WEA 02)	06:50 18:34	07:14 (WEA 05) 07:16 (WEA 05)	05:46 21:12
16	08:28 16:55	07:45 17:48	08:30 (WEA 02) 08:48 (WEA 02)	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13
17	08:27 16:57	07:44 17:50	08:31 (WEA 02) 08:47 (WEA 02)	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15
18	08:26 16:58	07:42 17:52	08:13 (WEA 03) 08:45 (WEA 02)	06:43 18:39	06:35 20:30	05:42 21:16
19	08:26 17:00	07:40 17:53	08:09 (WEA 03) 08:42 (WEA 02)	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:18
20	08:25 17:02	07:38 17:55	08:07 (WEA 03) 08:24 (WEA 03)	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19
21	08:24 17:03	07:36 17:57	08:05 (WEA 03) 08:25 (WEA 03)	06:37 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20
22	08:23 17:05	07:34 17:59	08:04 (WEA 03) 08:26 (WEA 03)	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22
23	08:22 17:06	07:32 18:00	08:03 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	06:32 18:48	06:25 20:38	05:36 21:23
24	08:20 17:08	07:30 18:02	08:02 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24
25	08:19 17:10	07:28 18:04	08:02 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26
26	08:18 17:11	07:26 18:06	08:02 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27
27	08:17 17:13	07:24 18:07	07:49 (WEA 04) 08:28 (WEA 03)	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28
28	08:16 17:15	07:22 18:09	07:47 (WEA 04) 08:28 (WEA 03)	06:21 18:56	06:15 20:46	05:30 21:29
29	08:14 17:17			06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:31
30	08:13 17:18			06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32
31	08:12 17:20			07:14 20:00		05:27 21:33
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
astr.max.mögl.Beschattung		510	559			

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 07 - Burgweg 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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

	July	August	September		Oktober		November		Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21		07:30 19:14		07:21 17:10	22	07:58 (WEA 02) 08:20 (WEA 02)	08:09 16:32
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19		07:31 19:12		07:22 17:09	21	07:58 (WEA 02) 08:19 (WEA 02)	08:11 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16		07:33 19:10		07:24 17:07	21	07:58 (WEA 02) 08:19 (WEA 02)	08:12 16:30
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14		07:35 19:07	5	08:20 (WEA 04) 08:25 (WEA 04)	19	07:26 07:59 (WEA 02)	08:14 16:30
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12		07:36 19:05	11	08:16 (WEA 04) 08:27 (WEA 04)	18	07:27 08:18 (WEA 02)	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10		07:38 19:03	15	08:14 (WEA 04) 08:29 (WEA 04)	16	07:29 08:17 (WEA 02)	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:06 21:10	06:53 20:08		07:39 19:01	17	08:13 (WEA 04) 08:30 (WEA 04)	14	07:31 08:16 (WEA 02)	08:17 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:06		07:41 18:59	23	08:12 (WEA 04) 08:51 (WEA 03)	9	07:33 16:59	08:19 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03		07:43 18:56	32	08:11 (WEA 04) 08:55 (WEA 03)		07:34 16:57	08:20 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01		07:44 18:54	37	08:11 (WEA 04) 08:57 (WEA 03)		07:36 16:55	08:21 16:28
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59		07:46 18:52	39	08:12 (WEA 04) 08:58 (WEA 03)		07:38 16:54	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57		07:47 18:50	38	08:14 (WEA 04) 08:59 (WEA 03)		07:39 16:52	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:15 20:59	07:02 19:54		07:49 18:48	37	08:16 (WEA 04) 09:00 (WEA 03)		07:41 16:51	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:04 19:52		07:51 18:46	35	08:17 (WEA 04) 08:59 (WEA 03)		07:43 16:50	08:25 16:27
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50	8	07:56 (WEA 05) 08:04 (WEA 05)	33	08:19 (WEA 04) 09:00 (WEA 03)		07:44 16:48	08:26 16:27
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48	14	07:53 (WEA 05) 08:07 (WEA 05)	28	08:21 (WEA 04) 09:00 (WEA 03)		07:46 16:47	08:27 16:27
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	18	07:50 (WEA 05) 08:08 (WEA 05)	26	08:34 (WEA 03) 09:00 (WEA 03)		07:48 16:45	08:27 16:28
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	20	07:49 (WEA 05) 08:09 (WEA 05)	26	08:33 (WEA 03) 08:59 (WEA 03)		07:49 16:44	08:28 16:28
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	22	07:47 (WEA 05) 08:09 (WEA 05)	25	08:34 (WEA 03) 08:59 (WEA 03)		07:51 16:43	08:29 16:28
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	23	07:47 (WEA 05) 08:10 (WEA 05)	24	08:34 (WEA 03) 08:58 (WEA 03)		07:53 16:42	08:30 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	23	07:46 (WEA 05) 08:09 (WEA 05)	23	08:35 (WEA 03) 08:58 (WEA 03)		07:54 16:41	08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	24	07:46 (WEA 05) 08:10 (WEA 05)	21	08:35 (WEA 03) 08:56 (WEA 03)		07:56 16:40	08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	24	07:46 (WEA 05) 08:10 (WEA 05)	17	08:37 (WEA 03) 08:54 (WEA 03)		07:57 16:38	08:31 16:30
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	23	07:45 (WEA 05) 08:08 (WEA 05)	18	08:39 (WEA 03) 09:11 (WEA 02)		07:59 16:37	08:32 16:30
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	21	07:47 (WEA 05) 08:08 (WEA 05)	19	08:42 (WEA 03) 09:15 (WEA 02)		08:01 16:36	08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	18	07:48 (WEA 05) 08:06 (WEA 05)	15	08:10 09:17 (WEA 02)		08:02 16:36	08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	15	07:50 (WEA 05) 08:05 (WEA 05)	17	08:12 08:17 (WEA 02)		08:04 16:35	08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	12	07:51 (WEA 05) 08:03 (WEA 05)	19	07:14 08:18 (WEA 02)		08:05 16:34	08:33 16:33
29	05:53 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	8	07:53 (WEA 05) 08:01 (WEA 05)	20	07:16 08:19 (WEA 02)		08:07 16:33	08:33 16:34
30	05:54 21:23	06:41 20:25	07:28 19:16			21	07:17 08:19 (WEA 02)		08:08 16:32	08:34 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23				22	07:19 08:20 (WEA 02)			08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381		335		272		140	250
astr.max.mögl.Beschattung			273		663					

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 08 - Mönicher Heck 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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		
1	08:34 16:37	08:10 17:22	08:51 (WEA 02) 17:22	07:20 18:11	07:54 (WEA 04) 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	
2	08:34 16:38	08:09 17:23	08:50 (WEA 02) 17:23	07:18 18:13	07:53 (WEA 04) 20:04	06:08 20:52	05:26 21:35	
3	08:34 16:39	08:07 17:25	08:51 (WEA 02) 17:25	07:16 18:14	07:55 (WEA 04) 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	
4	08:34 16:40	08:06 17:27	08:51 (WEA 02) 17:27	07:14 18:16	07:56 (WEA 04) 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	
5	08:33 16:41	08:04 17:29	08:52 (WEA 02) 17:29	07:11 18:18	08:00 (WEA 04) 20:09	06:03 20:57	05:23 21:38	
6	08:33 16:42	08:03 17:30	08:37 (WEA 03) 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	
7	08:33 16:43	08:01 17:32	08:35 (WEA 03) 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	
8	08:33 16:44	07:59 17:34	08:33 (WEA 03) 17:34	07:05 18:23	07:29 (WEA 05) 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	
9	08:32 16:46	07:58 17:36	08:31 (WEA 03) 17:36	07:03 18:24	07:27 (WEA 05) 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	
10	08:32 16:47	07:56 17:38	08:30 (WEA 03) 17:38	07:01 18:26	07:25 (WEA 05) 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	
11	08:31 16:48	07:54 17:39	08:30 (WEA 03) 17:39	06:59 18:28	07:23 (WEA 05) 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	
12	08:31 16:50	07:53 17:41	08:29 (WEA 03) 17:41	06:56 18:29	07:21 (WEA 05) 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	
13	08:30 16:51	07:51 17:43	08:28 (WEA 03) 17:43	06:54 18:31	07:19 (WEA 05) 20:21	05:49 21:09	05:20 21:45	
14	08:29 16:52	07:49 17:45	08:28 (WEA 03) 17:45	06:52 18:33	07:18 (WEA 05) 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45	
15	08:29 16:54	07:47 17:46	08:28 (WEA 03) 17:46	06:50 18:34	07:18 (WEA 05) 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	
16	08:28 16:55	07:45 17:48	08:27 (WEA 03) 17:48	06:48 18:36	07:17 (WEA 05) 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	
17	08:27 16:57	07:44 17:50	08:27 (WEA 03) 17:50	06:45 18:38	07:16 (WEA 05) 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	
18	08:26 16:58	07:42 17:52	08:27 (WEA 03) 17:52	06:43 18:39	07:16 (WEA 05) 20:30	05:42 21:16	05:19 21:47	
19	08:26 17:00	07:40 17:53	08:05 (WEA 04) 17:53	06:41 18:41	07:17 (WEA 05) 20:31	05:41 21:18	05:19 21:48	
20	08:25 17:02	07:38 17:55	08:03 (WEA 04) 17:55	06:39 18:43	07:17 (WEA 05) 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	
21	08:24 17:03	08:59 (WEA 02) 09:01 (WEA 02)	07:36 17:57	08:01 (WEA 04) 08:55 (WEA 03)	06:37 18:44	07:17 (WEA 05) 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48
22	08:23 17:05	08:55 (WEA 02) 09:05 (WEA 02)	07:34 17:59	07:59 (WEA 04) 08:54 (WEA 03)	06:34 18:46	07:18 (WEA 05) 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48
23	08:22 17:06	08:53 (WEA 02) 09:06 (WEA 02)	07:32 18:00	07:57 (WEA 04) 08:53 (WEA 03)	06:32 18:48	07:19 (WEA 05) 20:38	05:36 21:23	05:20 21:49
24	08:20 17:08	08:52 (WEA 02) 09:08 (WEA 02)	07:30 18:02	07:55 (WEA 04) 08:51 (WEA 03)	06:30 18:49	07:21 (WEA 05) 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49
25	08:19 17:10	08:52 (WEA 02) 09:10 (WEA 02)	07:28 18:04	07:53 (WEA 04) 08:49 (WEA 03)	06:28 18:51	07:25 (WEA 05) 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49
26	08:18 17:11	08:52 (WEA 02) 09:11 (WEA 02)	07:26 18:06	07:53 (WEA 04) 08:46 (WEA 03)	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49
27	08:17 17:13	08:51 (WEA 02) 09:11 (WEA 02)	07:24 18:07	07:53 (WEA 04) 08:14 (WEA 04)	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49
28	08:16 17:15	08:51 (WEA 02) 09:12 (WEA 02)	07:22 18:09	07:53 (WEA 04) 08:14 (WEA 04)	06:21 18:56	06:15 20:46	05:30 21:29	05:21 21:49
29	08:14 17:17	08:50 (WEA 02) 09:13 (WEA 02)	06:19 18:57	06:19 18:57	06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:31	05:22 21:49
30	08:13 17:18	08:50 (WEA 02) 09:13 (WEA 02)	06:17 18:59	06:17 18:59	06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49
31	08:12 17:20	08:50 (WEA 02) 09:13 (WEA 02)	07:14 20:00	07:14 20:00	07:14 20:00	05:27 21:33	05:27 21:33	05:27 21:33
Sonnenscheinstunden	264	279	366	446	412	479	492	
astr.max.mögl.Beschattung	188	835	446					

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 08 - Mönicher Heck 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	July	August	September		Oktober		November		Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21		07:30 19:14	26	07:58 (WEA 05) 08:24 (WEA 05)	07:21 17:10	07:59 (WEA 03) 08:26 (WEA 03)	08:09 16:32
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19		07:31 19:12	25	07:59 (WEA 05) 08:24 (WEA 05)	07:22 17:09	07:59 (WEA 03) 08:34 (WEA 02)	08:11 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16		07:33 19:10	23	07:59 (WEA 05) 08:22 (WEA 05)	07:24 17:07	08:00 (WEA 03) 08:38 (WEA 02)	08:12 16:30
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14		07:35 19:07	20	08:01 (WEA 05) 08:21 (WEA 05)	07:26 17:05	08:02 (WEA 03) 08:40 (WEA 02)	08:14 16:30
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12		07:36 19:05	16	08:02 (WEA 05) 08:18 (WEA 05)	07:27 17:03	08:04 (WEA 03) 08:41 (WEA 02)	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10		07:38 19:03	12	08:04 (WEA 05) 08:16 (WEA 05)	07:29 17:02	08:06 (WEA 03) 08:43 (WEA 02)	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08		07:39 19:01	6	08:06 (WEA 05) 08:12 (WEA 05)	07:31 17:00	08:10 (WEA 03) 08:44 (WEA 02)	08:17 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05		07:41 18:59			07:33 16:58	08:21 (WEA 02) 08:43 (WEA 02)	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03		07:42 18:56			07:34 16:57	08:21 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:20 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01		07:44 18:54	4	08:35 (WEA 04) 08:39 (WEA 04)	07:36 16:55	08:21 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:21 16:28
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59		07:46 18:52	11	08:31 (WEA 04) 08:42 (WEA 04)	07:38 16:54	08:21 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57		07:47 18:50	15	08:29 (WEA 04) 08:44 (WEA 04)	07:39 16:52	08:22 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54		07:49 18:48	17	08:28 (WEA 04) 08:45 (WEA 04)	07:41 16:51	08:22 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52		07:51 18:46	19	08:26 (WEA 04) 08:45 (WEA 04)	07:43 16:49	08:23 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	08:25 16:27
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50		07:52 18:44	21	08:25 (WEA 04) 08:46 (WEA 04)	07:44 16:48	08:22 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:26 16:27
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48		07:54 18:42	21	08:25 (WEA 04) 08:46 (WEA 04)	07:46 16:47	08:23 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:27 16:27
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45		07:55 18:39	29	08:25 (WEA 04) 09:17 (WEA 03)	07:48 16:45	08:24 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:27 16:28
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43		07:57 18:37	37	08:24 (WEA 04) 09:20 (WEA 03)	07:49 16:44	08:25 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:28 16:28
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41		07:59 18:35	38	08:26 (WEA 04) 09:22 (WEA 03)	07:51 16:43	08:27 (WEA 02) 08:43 (WEA 02)	08:29 16:28
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	10	08:10 (WEA 05) 08:20 (WEA 05)	39	08:00 09:24 (WEA 03)	08:00 16:42	08:27 (WEA 02) 08:42 (WEA 02)	08:30 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	16	08:06 (WEA 05) 08:22 (WEA 05)	38	08:02 09:25 (WEA 03)	08:02 16:41	08:29 (WEA 02) 08:41 (WEA 02)	08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	20	08:04 (WEA 05) 08:24 (WEA 05)	37	08:04 09:25 (WEA 03)	08:04 16:40	08:31 (WEA 04) 08:32 (WEA 02)	08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	22	08:03 (WEA 05) 08:25 (WEA 05)	36	08:05 09:26 (WEA 03)	08:05 16:38	08:33 (WEA 04) 08:39 (WEA 02)	08:31 16:29
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	24	08:01 (WEA 05) 08:25 (WEA 05)	32	08:07 09:27 (WEA 03)	08:07 16:37	08:35 (WEA 04) 08:37 (WEA 03)	08:32 16:30
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	25	08:01 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	29	08:09 09:27 (WEA 03)	08:01 16:36	08:58 (WEA 03) 08:58 (WEA 03)	08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	27	07:59 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	29	08:10 09:27 (WEA 03)	08:02 16:36	08:02 08:36	08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	27	07:59 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	30	07:12 08:27 (WEA 03)	08:04 16:35	08:04 08:35	08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	28	07:58 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	30	07:14 08:27 (WEA 03)	08:05 16:34	07:57 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	08:33 16:33
29	05:53 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	28	07:58 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	30	07:16 08:27 (WEA 03)	08:07 16:33	07:57 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	08:33 16:34
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	27	07:57 (WEA 05) 08:24 (WEA 05)	28	07:17 08:26 (WEA 03)	08:08 16:32	07:58 (WEA 03) 08:26 (WEA 03)	08:34 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23			07:19 17:12	28	07:19 08:26 (WEA 03)		07:58 (WEA 03) 08:26 (WEA 03)	08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381		335			272		250
astr.max.mögl.Beschattung			254		726			510		

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 09 - Kollepötz 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:37	08:10 17:22	08:46 (WEA 03) 17:22	07:20 18:11	07:46 (WEA 05) 20:02	06:10 20:50	
2	08:34 16:38	08:09 17:23	08:45 (WEA 03) 17:23	07:18 18:13	07:44 (WEA 05) 20:04	06:08 20:52	
3	08:34 16:39	08:07 17:25	08:46 (WEA 03) 17:25	07:16 18:14	07:43 (WEA 05) 20:05	06:06 20:53	
4	08:34 16:40	08:06 17:27	08:45 (WEA 03) 17:27	07:14 18:16	07:43 (WEA 05) 20:07	06:04 20:55	
5	08:33 16:41	08:04 17:29	08:44 (WEA 03) 17:29	07:11 18:18	07:43 (WEA 05) 20:09	06:03 20:57	
6	08:33 16:42	08:03 17:30	08:45 (WEA 03) 17:30	07:09 18:19	07:43 (WEA 05) 20:10	06:01 20:58	
7	08:33 16:43	08:01 17:32	08:45 (WEA 03) 17:32	07:07 18:21	07:43 (WEA 05) 20:12	05:59 21:00	
8	08:33 16:44	07:59 17:34	08:45 (WEA 03) 17:34	07:05 18:23	07:43 (WEA 05) 20:13	05:57 21:01	
9	08:32 16:46	07:58 17:36	08:45 (WEA 03) 17:36	07:03 18:24	07:43 (WEA 05) 20:15	05:56 21:03	
10	08:32 16:47	07:56 17:38	08:46 (WEA 03) 17:38	07:01 18:26	07:44 (WEA 05) 20:17	05:54 21:04	
11	08:31 16:48	07:54 17:39	08:46 (WEA 03) 17:39	06:59 18:28	07:46 (WEA 05) 20:18	05:52 21:06	
12	08:31 16:50	07:53 17:41	08:19 (WEA 04) 17:41	06:56 18:29	07:48 (WEA 05) 20:20	05:51 21:07	
13	08:30 16:51	09:06 (WEA 02) 09:09 (WEA 02)	07:51 17:43	08:17 (WEA 04) 09:08 (WEA 03)	06:54 18:31	07:51 (WEA 05) 20:21	05:49 21:09
14	08:30 16:52	09:03 (WEA 02) 09:12 (WEA 02)	07:49 17:45	08:15 (WEA 04) 09:07 (WEA 03)	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10
15	08:29 16:54	09:02 (WEA 02) 09:14 (WEA 02)	07:47 17:46	08:13 (WEA 04) 09:05 (WEA 03)	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12
16	08:28 16:55	09:01 (WEA 02) 09:15 (WEA 02)	07:45 17:48	08:11 (WEA 04) 09:02 (WEA 03)	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13
17	08:27 16:57	09:01 (WEA 02) 09:16 (WEA 02)	07:44 17:50	08:09 (WEA 04) 08:29 (WEA 04)	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15
18	08:26 16:58	09:01 (WEA 02) 09:17 (WEA 02)	07:42 17:52	08:09 (WEA 04) 08:29 (WEA 04)	06:43 18:39	06:35 20:30	05:42 21:16
19	08:26 17:00	09:00 (WEA 02) 09:18 (WEA 02)	07:40 17:53	08:09 (WEA 04) 08:29 (WEA 04)	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:18
20	08:25 17:02	09:00 (WEA 02) 09:19 (WEA 02)	07:38 17:55	08:09 (WEA 04) 08:28 (WEA 04)	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19
21	08:24 17:03	09:00 (WEA 02) 09:20 (WEA 02)	07:36 17:57	08:10 (WEA 04) 08:28 (WEA 04)	06:37 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20
22	08:23 17:05	09:00 (WEA 02) 09:21 (WEA 02)	07:34 17:59	08:11 (WEA 04) 08:27 (WEA 04)	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22
23	08:22 17:06	09:00 (WEA 02) 09:20 (WEA 02)	07:32 18:00	08:12 (WEA 04) 08:26 (WEA 04)	06:32 18:48	06:25 20:38	05:36 21:23
24	08:20 17:08	09:00 (WEA 02) 09:21 (WEA 02)	07:30 18:02	08:13 (WEA 04) 08:24 (WEA 04)	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24
25	08:19 17:10	09:01 (WEA 02) 09:22 (WEA 02)	07:28 18:04	07:56 (WEA 05) 08:19 (WEA 04)	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26
26	08:18 17:11	09:01 (WEA 02) 09:22 (WEA 02)	07:26 18:06	07:51 (WEA 05) 08:03 (WEA 05)	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27
27	08:17 17:13	08:54 (WEA 03) 09:22 (WEA 02)	07:24 18:07	07:49 (WEA 05) 08:05 (WEA 05)	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28
28	08:16 17:15	08:51 (WEA 03) 09:22 (WEA 02)	07:22 18:09	07:47 (WEA 05) 08:06 (WEA 05)	06:21 18:56	06:15 20:46	05:30 21:29
29	08:14 17:17	08:49 (WEA 03) 09:21 (WEA 02)			06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:31
30	08:13 17:18	08:48 (WEA 03) 09:21 (WEA 02)			06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32
31	08:12 17:20	08:46 (WEA 03) 09:20 (WEA 02)			07:14 20:00		05:27 21:33
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	
astr.max.mögl.Beschattung	385	629	264				

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten	



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 09 - Kollepötz 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14		07:21 17:10	24	07:50 (WEA 04) 08:39 (WEA 03)	08:09 16:32
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	5	08:30 (WEA 05) 08:35 (WEA 05)	24	07:22 17:09	08:15 (WEA 03) 08:31 (WEA 03)
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	13	08:25 (WEA 05) 08:38 (WEA 05)	26	07:24 17:07	08:14 (WEA 03) 08:30 (WEA 03)
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	17	08:23 (WEA 05) 08:40 (WEA 05)	26	07:26 17:05	08:14 (WEA 03) 08:30 (WEA 03)
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	20	08:21 (WEA 05) 08:41 (WEA 05)	26	07:27 17:03	08:14 (WEA 03) 08:29 (WEA 03)
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10	07:38 19:03	22	08:20 (WEA 05) 08:42 (WEA 05)	26	07:29 17:02	08:15 (WEA 03) 08:29 (WEA 03)
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	23	08:20 (WEA 05) 08:43 (WEA 05)	26	07:31 17:00	08:15 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:06	07:41 18:59	24	08:18 (WEA 05) 08:42 (WEA 05)	26	07:33 16:58	08:14 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:43 18:56	25	08:18 (WEA 05) 08:43 (WEA 05)	25	07:34 16:57	08:15 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	25	08:18 (WEA 05) 08:43 (WEA 05)	32	07:36 16:55	08:16 (WEA 03) 08:28 (WEA 02)
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	25	08:17 (WEA 05) 08:42 (WEA 05)	33	07:38 16:54	08:17 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	24	08:18 (WEA 05) 08:42 (WEA 05)	33	07:39 16:52	08:18 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	23	08:18 (WEA 05) 08:41 (WEA 05)	34	07:41 16:51	08:19 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	21	08:18 (WEA 05) 08:39 (WEA 05)	33	07:43 16:49	08:21 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	20	08:19 (WEA 05) 08:39 (WEA 05)	32	07:44 16:48	08:22 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48	07:54 18:42	16	08:21 (WEA 05) 08:37 (WEA 05)	29	07:46 16:47	08:24 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:39	12	08:23 (WEA 05) 08:35 (WEA 05)	21	07:48 16:45	08:34 (WEA 02) 08:28 (WEA 02)
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	4	08:26 (WEA 05) 08:30 (WEA 05)	21	07:49 16:44	08:34 (WEA 02) 08:28 (WEA 02)
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	10	08:45 (WEA 04) 08:55 (WEA 04)	21	07:51 16:43	08:35 (WEA 02) 08:28 (WEA 02)
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	14	08:43 (WEA 04) 08:57 (WEA 04)	21	07:53 16:42	08:34 (WEA 02) 08:28 (WEA 02)
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	16	08:42 (WEA 04) 08:58 (WEA 04)	21	07:54 16:41	08:35 (WEA 02) 08:29 (WEA 02)
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	18	08:40 (WEA 04) 08:58 (WEA 04)	20	07:56 16:40	08:36 (WEA 02) 08:29 (WEA 02)
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	19	08:40 (WEA 04) 08:59 (WEA 04)	19	07:57 16:38	08:37 (WEA 02) 08:30 (WEA 02)
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	19	08:40 (WEA 04) 08:59 (WEA 04)	18	07:59 16:37	08:37 (WEA 02) 08:30 (WEA 02)
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	19	08:40 (WEA 04) 08:59 (WEA 04)	17	08:01 16:36	08:38 (WEA 02) 08:31 (WEA 02)
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	19	08:40 (WEA 04) 08:59 (WEA 04)	16	08:02 16:36	08:39 (WEA 02) 08:31 (WEA 02)
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	24	07:40 (WEA 04) 08:30 (WEA 03)	14	08:04 16:35	08:40 (WEA 02) 08:32 (WEA 02)
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18	29	07:42 (WEA 04) 08:34 (WEA 03)	13	08:05 16:34	08:41 (WEA 02) 08:33 (WEA 02)
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	08:16 17:16	30	07:44 (WEA 04) 08:36 (WEA 03)	11	08:07 16:33	08:42 (WEA 02) 08:34 (WEA 02)
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	29	07:46 (WEA 04) 08:37 (WEA 03)	7	08:08 16:32	08:45 (WEA 02) 08:34 (WEA 02)
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12	27	07:48 (WEA 04) 08:38 (WEA 03)			08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335		272			250
astr.max.mögl.Beschattung				592		695			

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) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 10 - Klosterweg 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:37	09:16 (WEA 03) 17:22	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	
2	08:34 16:38	09:16 (WEA 03) 17:23	08:09 17:23	08:36 (WEA 05) 18:13	07:10 20:04	06:08 20:52	
3	08:34 16:39	09:17 (WEA 03) 17:25	7 08:07 17:25	08:35 (WEA 05) 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	
4	08:34 16:40	09:17 (WEA 03) 17:27	11 08:06 17:27	08:33 (WEA 05) 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	
5	08:33 16:41	09:17 (WEA 03) 17:29	15 08:04 17:29	08:48 (WEA 05) 18:18	07:11 20:09	06:03 20:57	
6	08:33 16:42	09:18 (WEA 03) 17:30	18 08:03 17:30	08:31 (WEA 05) 18:19	07:09 20:10	06:01 20:58	
7	08:33 16:43	09:18 (WEA 03) 17:32	20 08:01 17:32	08:51 (WEA 05) 18:21	07:07 20:12	06:01 21:00	
8	08:33 16:44	09:18 (WEA 03) 17:34	21 08:01 17:34	08:30 (WEA 05) 18:23	07:07 20:13	06:01 21:01	
9	08:32 16:46	09:18 (WEA 03) 17:36	23 08:01 17:36	08:51 (WEA 05) 18:25	07:05 20:15	06:01 21:03	
10	08:32 16:47	09:19 (WEA 03) 17:38	24 08:01 17:38	08:28 (WEA 05) 18:27	07:03 20:17	06:01 21:04	
11	08:31 16:48	09:19 (WEA 03) 17:39	24 08:01 17:39	08:29 (WEA 05) 18:28	07:01 20:18	06:01 21:06	
12	08:31 16:50	09:19 (WEA 03) 17:41	24 08:01 17:41	08:29 (WEA 05) 18:29	06:59 20:20	06:01 21:07	
13	08:30 16:51	09:21 (WEA 03) 17:43	24 08:01 17:43	08:53 (WEA 05) 18:31	06:57 20:21	06:01 21:09	
14	08:30 16:52	09:21 (WEA 03) 17:45	23 08:01 17:45	08:52 (WEA 05) 18:33	06:55 20:23	06:01 21:10	
15	08:29 16:54	09:21 (WEA 03) 17:47	23 08:01 17:47	08:52 (WEA 05) 18:35	06:53 20:25	06:01 21:12	
16	08:28 16:55	09:22 (WEA 03) 17:48	21 08:01 17:48	08:30 (WEA 05) 18:37	06:51 20:27	06:01 21:14	
17	08:27 16:57	09:22 (WEA 03) 17:50	20 08:01 17:50	08:51 (WEA 05) 18:39	06:49 20:29	06:01 21:16	
18	08:26 16:58	09:23 (WEA 03) 17:52	18 08:01 17:52	08:30 (WEA 05) 18:41	06:47 20:31	06:01 21:18	
19	08:26 17:00	09:24 (WEA 03) 17:53	14 08:01 17:53	08:51 (WEA 05) 18:43	06:45 20:33	06:01 21:20	
20	08:25 17:02	09:25 (WEA 03) 17:55	10 08:01 17:55	08:30 (WEA 05) 18:45	06:43 20:35	06:01 21:22	
21	08:24 17:03	09:26 (WEA 03) 17:57	10 08:01 17:57	06:39 18:47	06:41 20:37	06:01 21:24	
22	08:23 17:05	09:28 (WEA 03) 17:59	18 08:01 17:59	06:37 18:49	06:39 20:39	06:01 21:26	
23	08:22 17:06	09:28 (WEA 03) 18:00	18 08:01 18:00	06:35 18:51	06:37 20:41	06:01 21:28	
24	08:20 17:08	09:31 (WEA 03) 18:02	15 08:01 18:02	06:34 18:53	06:35 20:43	06:01 21:30	
25	08:19 17:10	09:40 (WEA 03) 18:04	13 08:01 18:04	06:32 18:55	06:33 20:45	06:01 21:32	
26	08:18 17:11	18:06	9 08:01 18:06	06:32 18:57	06:31 20:47	06:01 21:34	
27	08:17 17:13	18:07	18:07	06:30 18:59	06:29 20:49	06:01 21:36	
28	08:16 17:15	18:09	18:09	06:28 19:01	06:27 20:51	06:01 21:38	
29	08:14 17:16			06:26 19:03	06:25 20:53	06:01 21:40	
30	08:13 17:18			06:25 19:05	06:23 20:55	06:01 21:42	
31	08:12 17:20			06:23 19:07	06:21 20:57	06:01 21:44	
Sonnenscheinstunden		264	279	366	412	479	492
astr.max.mögl.Beschattung		511	340				

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 10 - Klosterweg 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	07:58 (WEA 05) 08:09 09:01 (WEA 03)
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	07:58 (WEA 05) 08:11 09:02 (WEA 03)
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	07:58 (WEA 05) 08:12 09:02 (WEA 03)
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	07:26 17:05	07:58 (WEA 05) 08:14 09:03 (WEA 03)
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	07:59 (WEA 05) 08:15 09:03 (WEA 03)
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:00 (WEA 05) 08:16 09:04 (WEA 03)
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:01 (WEA 05) 08:17 09:04 (WEA 03)
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:06	07:41 18:59	07:33 16:58	08:03 (WEA 05) 08:19 09:04 (WEA 03)
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:04 (WEA 05) 08:20 09:05 (WEA 03)
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:06 (WEA 05) 08:21 09:05 (WEA 03)
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:22 08:27 09:07 (WEA 03)
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27 09:07 (WEA 03)
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:24 16:27 09:08 (WEA 03)
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	07:43 16:49	08:25 16:27 09:08 (WEA 03)
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:26 16:27 09:09 (WEA 03)
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:27 16:27 09:09 (WEA 03)
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:27 16:28 09:10 (WEA 03)
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28 09:10 (WEA 03)
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	09:07 (WEA 03) 08:29 09:11 (WEA 03)
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	09:13 (WEA 03) 08:30 09:11 (WEA 03)
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	09:04 (WEA 03) 08:30 09:12 (WEA 03)
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	09:02 (WEA 03) 08:31 09:12 (WEA 03)
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	09:19 (WEA 03) 08:31 09:13 (WEA 03)
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	09:02 (WEA 03) 08:32 09:13 (WEA 03)
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	08:01 16:36	09:01 (WEA 03) 08:32 09:14 (WEA 03)
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:35	09:02 (WEA 05) 08:02 09:01 (WEA 03) 08:33 09:14 (WEA 03)
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	08:04 16:35	08:00 (WEA 05) 08:04 09:01 (WEA 03) 08:33 09:14 (WEA 03)
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18	08:05 16:34	08:20 (WEA 05) 08:05 09:01 (WEA 03) 08:33 09:15 (WEA 03)
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	08:16 17:16	08:07 16:33	07:59 (WEA 05) 08:07 09:01 (WEA 03) 08:34 09:15 (WEA 03)
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	08:08 16:32	08:21 (WEA 05) 08:08 09:01 (WEA 03) 08:34 09:15 (WEA 03)
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12	08:22 (WEA 05) 24	07:58 (WEA 05) 08:34 09:15 (WEA 03)
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250
astr.max.mögl.Beschattung				151	418	681

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 11 - Auf der Kante 34

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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		
1	08:34 16:37	09:06 (WEA 04) 10:07 (WEA 03)	08:10 17:22	09:03 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 16:38	09:06 (WEA 04) 09:16 (WEA 04)	08:09 17:23	09:04 (WEA 05) 09:25 (WEA 05)	07:18 18:13	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 16:39	09:06 (WEA 04) 09:18 (WEA 04)	08:07 17:25	09:06 (WEA 05) 09:24 (WEA 05)	07:16 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:34 16:40	09:06 (WEA 04) 09:19 (WEA 04)	08:06 17:27	09:07 (WEA 05) 09:23 (WEA 05)	07:14 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	09:05 (WEA 04) 09:19 (WEA 04)	08:04 17:29	09:08 (WEA 05) 09:21 (WEA 05)	07:11 18:18	07:03 20:09	06:03 20:57	05:23 21:38
6	08:33 16:42	09:05 (WEA 04) 09:20 (WEA 04)	08:03 17:30	09:13 (WEA 05) 09:18 (WEA 05)	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	09:04 (WEA 04) 09:20 (WEA 04)	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	05:22 21:40
8	08:33 16:44	09:04 (WEA 04) 09:21 (WEA 04)	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	05:22 21:41
9	08:32 16:46	09:03 (WEA 04) 09:22 (WEA 04)	07:58 17:36	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	05:21 21:42
10	08:32 16:47	09:04 (WEA 04) 09:23 (WEA 04)	07:56 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	05:21 21:42
11	08:31 16:48	09:04 (WEA 04) 09:23 (WEA 04)	07:54 17:39	06:59 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	05:20 21:43
12	08:31 16:50	09:03 (WEA 05) 09:23 (WEA 04)	07:53 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:20 21:44
13	08:30 16:51	09:03 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:45	05:20 21:45
14	08:30 16:52	09:02 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45	05:19 21:45
15	08:29 16:54	09:01 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:19 21:46
16	08:28 16:55	09:01 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:45 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:19 21:46
17	08:27 16:57	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:44 17:50	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:19 21:47
18	08:26 16:58	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:42 17:52	06:43 18:39	06:35 20:30	05:42 21:16	05:19 21:47	05:19 21:47
19	08:26 17:00	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:18	05:19 21:48	05:19 21:48
20	08:25 17:02	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:19 21:48
21	08:24 17:03	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:36 17:57	06:37 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:19 21:48
22	08:23 17:05	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:19 21:48
23	08:22 17:06	08:59 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:38	05:35 21:23	05:20 21:49	05:20 21:49
24	08:20 17:08	08:59 (WEA 05) 09:25 (WEA 05)	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:20 21:49
25	08:19 17:10	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49	05:20 21:49
26	08:18 17:11	09:00 (WEA 05) 09:27 (WEA 05)	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	05:20 21:49
27	08:17 17:13	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:21 21:49
28	08:16 17:15	09:01 (WEA 05) 09:27 (WEA 05)	07:22 18:09	06:21 18:56	06:15 20:46	05:30 21:29	05:21 21:49	05:21 21:49
29	08:14 17:16	09:01 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:20 18:09	06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:31	05:22 21:49	05:22 21:49
30	08:13 17:18	09:02 (WEA 05) 09:27 (WEA 05)	07:18 18:09	06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49	05:22 21:49
31	08:12 17:20	09:02 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:16 18:09	07:14 20:00	06:10 20:00	05:27 21:33	05:22 21:49	05:22 21:49
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492		
astr.max.mögl.Beschattung	668	96						

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 11 - Auf der Kante 34

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	08:09 16:32	08:44 (WEA 05) 21 09:05 (WEA 04)	
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	08:11 16:31	08:46 (WEA 04) 20 09:06 (WEA 04)	
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	08:12 16:30	08:46 (WEA 04) 20 09:06 (WEA 04)	
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	07:26 17:05	08:14 16:30	08:48 (WEA 04) 18 09:06 (WEA 04)	
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29	08:48 (WEA 04) 18 09:06 (WEA 04)	
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29	08:50 (WEA 04) 17 09:07 (WEA 04)	
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:40 (WEA 05) 10 08:50 (WEA 05)	08:17 16:28	08:51 (WEA 04) 16 09:07 (WEA 04)
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	07:33 16:58	08:37 (WEA 05) 15 08:52 (WEA 05)	08:19 16:28	08:52 (WEA 04) 14 09:06 (WEA 04)
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:36 (WEA 05) 18 08:54 (WEA 05)	08:20 16:28	08:53 (WEA 04) 13 09:06 (WEA 04)
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:35 (WEA 05) 20 08:55 (WEA 05)	08:21 16:28	08:54 (WEA 04) 12 09:06 (WEA 04)
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:34 (WEA 05) 22 08:56 (WEA 05)	08:22 16:27	08:56 (WEA 04) 11 09:07 (WEA 04)
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 16:52	08:34 (WEA 05) 23 08:57 (WEA 05)	08:23 16:27	08:57 (WEA 04) 12 09:57 (WEA 03)
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:34 (WEA 05) 24 08:58 (WEA 05)	08:24 16:27	08:58 (WEA 04) 16 10:00 (WEA 03)
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	07:43 16:49	08:34 (WEA 05) 25 08:59 (WEA 05)	08:25 16:27	08:59 (WEA 04) 16 10:01 (WEA 03)
15	05:35 21:41	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:33 (WEA 05) 25 08:58 (WEA 05)	08:26 16:27	09:00 (WEA 04) 16 10:02 (WEA 03)
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:33 (WEA 05) 26 08:59 (WEA 05)	08:27 16:27	09:00 (WEA 04) 16 10:02 (WEA 03)
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:33 (WEA 05) 26 08:59 (WEA 05)	08:27 16:28	09:01 (WEA 04) 17 10:03 (WEA 03)
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:34 (WEA 05) 26 09:00 (WEA 05)	08:28 16:28	09:02 (WEA 04) 17 10:04 (WEA 03)
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:34 (WEA 05) 26 09:00 (WEA 05)	08:29 16:28	09:03 (WEA 04) 16 10:05 (WEA 03)
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:34 (WEA 05) 26 09:00 (WEA 05)	08:30 16:28	09:03 (WEA 04) 17 10:05 (WEA 03)
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:34 (WEA 05) 26 09:00 (WEA 04)	08:30 16:29	09:04 (WEA 04) 17 10:06 (WEA 03)
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	08:35 (WEA 05) 26 09:01 (WEA 04)	08:31 16:29	09:04 (WEA 04) 17 10:06 (WEA 03)
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:36 (WEA 05) 27 09:03 (WEA 04)	08:31 16:30	09:05 (WEA 04) 17 10:07 (WEA 03)
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:36 (WEA 05) 27 09:03 (WEA 04)	08:32 16:30	09:05 (WEA 04) 17 10:07 (WEA 03)
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	08:01 16:36	08:37 (WEA 05) 26 09:03 (WEA 04)	08:32 16:31	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:35	08:39 (WEA 05) 25 09:04 (WEA 04)	08:33 16:31	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	08:04 16:35	08:39 (WEA 05) 25 09:04 (WEA 04)	08:33 16:32	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18	08:05 16:34	08:41 (WEA 05) 24 09:05 (WEA 04)	08:33 16:33	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	08:16 17:16	08:07 16:33	08:41 (WEA 05) 24 09:05 (WEA 04)	08:33 16:34	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	08:08 16:32	08:43 (WEA 05) 22 09:05 (WEA 04)	08:34 16:34	09:06 (WEA 04) 16 10:08 (WEA 03)
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12			08:34 16:35	09:06 (WEA 04) 16 10:08 (WEA 03)
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272		250	
astr.max.mögl.Beschattung					564			508

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 12 - Kellergasse 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 16:36	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 16:37	08:09 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 16:38	08:07 17:25	07:15 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:33 16:39	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:17	07:03 20:08	06:02 20:56	05:23 21:38
6	08:33 16:42	08:02 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:21 21:41
9	08:32 16:45	07:58 17:36	07:03 18:24	06:54 20:15	05:56 21:03	05:21 21:41
10	08:32 16:47	07:56 17:37	07:01 18:26	17:52 (WEA 05) 17:50 (WEA 05)	06:52 06:52	05:21 05:21
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	13 18:03 (WEA 05) 17:48 (WEA 05)	20:16 06:50	21:04 05:52
12	08:31 16:49	07:52 17:41	7 17:06 (WEA 04) 17:13 (WEA 04)	17 18:05 (WEA 05) 17:46 (WEA 05)	20:18 06:48	21:06 05:51
13	08:30 16:51	07:51 17:43	13 17:03 (WEA 04) 17:16 (WEA 04)	20 18:06 (WEA 05) 17:46 (WEA 05)	20:20 06:46	21:07 05:49
14	08:29 16:52	07:49 17:45	16 17:01 (WEA 04) 17:17 (WEA 04)	21 18:06 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	20:21 06:44	21:09 05:48
15	08:29 16:54	07:47 17:46	20 17:19 (WEA 04) 16:59 (WEA 04)	21 18:06 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	20:23 06:42	21:10 05:46
16	08:28 16:55	07:45 17:48	21 17:19 (WEA 04) 16:58 (WEA 04)	21 18:06 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	20:25 06:39	21:12 05:45
17	08:27 16:57	07:43 17:50	22 17:20 (WEA 04) 16:57 (WEA 04)	21 18:06 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	20:26 06:37	21:13 05:43
18	08:26 16:58	07:42 17:52	23 17:20 (WEA 04) 16:57 (WEA 04)	20 18:05 (WEA 05) 17:46 (WEA 05)	20:28 06:35	21:15 05:42
19	08:25 17:00	07:40 17:53	24 17:21 (WEA 04) 16:57 (WEA 04)	18 18:04 (WEA 05) 17:47 (WEA 05)	20:29 06:33	21:16 05:40
20	08:24 17:01	07:38 17:55	24 17:21 (WEA 04) 16:57 (WEA 04)	16 18:03 (WEA 05) 17:48 (WEA 05)	20:31 06:31	21:17 05:39
21	08:23 17:03	07:36 17:57	24 17:21 (WEA 04) 16:57 (WEA 04)	13 18:01 (WEA 05) 17:50 (WEA 05)	20:33 06:29	21:19 05:38
22	08:22 17:05	07:34 17:59	23 17:20 (WEA 04) 16:57 (WEA 04)	7 17:57 (WEA 05)	20:34 06:27	21:20 05:37
23	08:21 17:06	07:32 18:00	23 17:20 (WEA 04) 16:57 (WEA 04)		20:36 06:25	21:22 05:35
24	08:20 17:08	07:30 18:02	23 17:20 (WEA 04) 16:57 (WEA 04)		20:37 06:23	21:23 05:34
25	08:19 17:10	07:28 18:04	21 17:19 (WEA 04) 16:59 (WEA 04)		20:39 06:21	21:24 05:33
26	08:18 17:11	07:26 18:06	19 17:18 (WEA 04) 17:00 (WEA 04)		20:41 06:19	21:25 05:32
27	08:17 17:13	07:24 18:07	16 17:16 (WEA 04) 17:03 (WEA 04)		20:42 06:17	21:27 05:31
28	08:15 17:15	07:22 18:09	11 17:14 (WEA 04) 17:07 (WEA 04)		20:44 06:15	21:28 05:30
29	08:14 17:16		2 17:09 (WEA 04)		20:45 06:13	21:29 05:29
30	08:13 17:18				20:47 06:12	21:30 05:28
31	08:11 17:20				20:49 05:27	21:32 05:27
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
astr.max.mögl.Beschattung		308	216			

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 12 - Kellergasse 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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

	July	August	September		October		November	December	
1	05:23 21:48	05:57 21:19	06:43 20:21		07:30 19:14	21	18:25 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	07:20 17:10	08:09 16:31
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:18		07:31 19:12	20	18:25 (WEA 05) 18:45 (WEA 05)	07:22 17:08	08:11 16:31
3	05:24 21:48	05:59 21:16	06:46 20:16		07:33 19:09	19	18:25 (WEA 05) 18:44 (WEA 05)	07:24 17:07	08:12 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14		07:34 19:07	17	18:26 (WEA 05) 18:43 (WEA 05)	07:26 17:05	08:13 16:30
5	05:25 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12		07:36 19:05	13	18:27 (WEA 05) 18:40 (WEA 05)	07:27 17:03	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10		07:38 19:03	9	18:29 (WEA 05) 18:38 (WEA 05)	07:29 17:02	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08		07:39 19:01			07:31 17:00	08:17 16:28
8	05:28 21:45	06:07 21:08	06:54 20:05		07:41 18:58			07:32 16:58	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03		07:42 18:56			07:34 16:57	08:19 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:04	06:57 20:01		07:44 18:54			07:36 16:55	08:21 16:27
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59		07:46 18:52			07:38 16:54	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:56		07:47 18:50			07:39 16:52	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54		07:49 18:48			07:41 16:51	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52		07:50 18:46			07:43 16:49	08:25 16:27
15	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50		07:52 18:43			07:44 16:48	08:26 16:27
16	05:36 21:39	06:19 20:53	07:06 19:48		07:54 18:41	11	17:35 (WEA 04) 17:46 (WEA 04)	07:46 16:47	08:26 16:27
17	05:37 21:38	06:20 20:51	07:08 19:45		07:55 18:39	15	17:32 (WEA 04) 17:47 (WEA 04)	07:48 16:45	08:27 16:27
18	05:38 21:37	06:22 20:49	07:09 19:43		07:57 18:37	19	17:30 (WEA 04) 17:49 (WEA 04)	07:49 16:44	08:28 16:28
19	05:39 21:36	06:23 20:48	07:11 19:41		07:59 18:35	21	17:29 (WEA 04) 17:50 (WEA 04)	07:51 16:43	08:29 16:28
20	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39		08:00 18:33	22	17:29 (WEA 04) 17:51 (WEA 04)	07:52 16:42	08:29 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36		08:02 18:31	23	17:27 (WEA 04) 17:50 (WEA 04)	07:54 16:40	08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34		08:04 18:29	24	17:27 (WEA 04) 17:51 (WEA 04)	07:56 16:39	08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:39	07:17 19:32		08:05 18:27	24	17:27 (WEA 04) 17:51 (WEA 04)	07:57 16:38	08:31 16:29
24	05:46 21:31	06:31 20:37	07:19 19:30	9	18:34 (WEA 05) 18:43 (WEA 05)	24	17:27 (WEA 04) 17:51 (WEA 04)	07:59 16:37	08:32 16:30
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	14	18:30 (WEA 05) 18:44 (WEA 05)	23	18:09 17:51 (WEA 04)	08:00 16:36	08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	17	18:29 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	23	08:10 17:50 (WEA 04)	08:02 16:35	08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	19	18:28 (WEA 05) 18:47 (WEA 05)	21	07:12 16:49 (WEA 04)	08:03 16:34	08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	20	18:26 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	19	07:14 16:48 (WEA 04)	08:05 16:34	08:33 16:33
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	21	18:26 (WEA 05) 18:47 (WEA 05)	17	07:15 16:47 (WEA 04)	08:06 16:33	08:33 16:33
30	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	21	18:25 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	14	07:17 16:46 (WEA 04)	08:08 16:32	08:33 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23			07:19 17:12	10	16:34 (WEA 04) 16:44 (WEA 04)		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381		335		272	250	
astr.max.mögl.Beschattung			121		409				

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 13 - Im Kälchen

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34	08:10	07:20	07:12		06:10		05:26	05:56 (WEA 04)
	16:37	17:22	18:11	20:02		20:50		21:34	37 06:39 (WEA 02)
2	08:34	08:09	07:18	07:10		06:08		05:26	05:55 (WEA 04)
	16:38	17:23	18:13	20:04		20:52		21:35	37 06:38 (WEA 02)
3	08:34	08:07	07:16	07:08		06:06		05:25	05:55 (WEA 04)
	16:39	17:25	18:14	20:05		20:53		21:36	35 06:38 (WEA 02)
4	08:34	08:06	07:14	07:06		06:04		05:24	05:54 (WEA 04)
	16:40	17:27	18:16	20:07		20:55		21:37	35 06:37 (WEA 02)
5	08:33	08:04	07:11	07:03		06:03		05:23	05:53 (WEA 04)
	16:41	17:29	18:18	20:09		20:57		21:38	36 06:37 (WEA 02)
6	08:33	08:03	07:09	07:01		06:01		05:23	05:53 (WEA 04)
	16:42	17:31	18:19	20:10		20:58		21:39	34 06:37 (WEA 02)
7	08:33	08:01	07:07	06:59		05:59		05:22	05:52 (WEA 04)
	16:43	17:32	18:21	20:12		21:00		21:40	34 06:36 (WEA 02)
8	08:33	07:59	07:05	06:57		05:57		05:22	05:53 (WEA 04)
	16:44	17:34	18:23	20:13		21:01		21:41	31 06:35 (WEA 02)
9	08:32	07:58	07:03	06:55		05:56	06:23 (WEA 02)	05:21	05:54 (WEA 04)
	16:46	17:36	18:24	20:15		21:03	8 06:31 (WEA 02)	21:42	29 06:35 (WEA 02)
10	08:32	07:56	07:01	06:52		05:54	06:21 (WEA 02)	05:21	05:54 (WEA 04)
	16:47	17:38	18:26	20:17		21:04	13 06:34 (WEA 02)	21:42	27 06:34 (WEA 02)
11	08:31	07:54	06:59	06:50		05:53	06:19 (WEA 02)	05:20	05:54 (WEA 04)
	16:48	17:39	18:28	20:18		21:06	16 06:35 (WEA 02)	21:43	24 06:33 (WEA 02)
12	08:31	07:53	06:56	06:48		05:51	06:18 (WEA 02)	05:20	05:55 (WEA 04)
	16:50	17:41	18:29	20:20		21:07	19 06:37 (WEA 02)	21:44	19 06:31 (WEA 02)
13	08:30	07:51	06:54	06:46	07:10 (WEA 01)	05:49	06:16 (WEA 02)	05:20	05:55 (WEA 04)
	16:51	17:43	18:31	20:21	9 07:19 (WEA 01)	21:09	21 06:37 (WEA 02)	21:44	18 06:13 (WEA 04)
14	08:29	07:49	06:52	06:44	07:08 (WEA 01)	05:48	06:16 (WEA 02)	05:20	05:55 (WEA 04)
	16:53	17:45	18:33	20:23	13 07:21 (WEA 01)	21:10	22 06:38 (WEA 02)	21:45	17 06:12 (WEA 04)
15	08:29	07:47	06:50	06:42	07:06 (WEA 01)	05:46	06:15 (WEA 02)	05:19	05:55 (WEA 04)
	16:54	17:46	18:34	20:25	16 07:22 (WEA 01)	21:12	23 06:38 (WEA 02)	21:46	17 06:12 (WEA 04)
16	08:28	07:45	06:48	06:40	07:04 (WEA 01)	05:45	06:15 (WEA 02)	05:19	05:56 (WEA 04)
	16:55	17:48	18:36	20:26	19 07:23 (WEA 01)	21:13	24 06:39 (WEA 02)	21:46	16 06:12 (WEA 04)
17	08:27	07:44	06:45	06:38	07:03 (WEA 01)	05:43	06:15 (WEA 02)	05:19	05:56 (WEA 04)
	16:57	17:50	18:38	20:28	21 07:24 (WEA 01)	21:15	25 06:40 (WEA 02)	21:47	17 06:13 (WEA 04)
18	08:26	07:42	06:43	06:35	07:02 (WEA 01)	05:42	06:15 (WEA 02)	05:19	05:56 (WEA 04)
	16:59	17:52	18:39	20:29	22 07:24 (WEA 01)	21:16	25 06:40 (WEA 02)	21:47	17 06:13 (WEA 04)
19	08:25	07:40	06:41	06:33	07:01 (WEA 01)	05:41	06:14 (WEA 02)	05:19	05:57 (WEA 04)
	17:00	17:54	18:41	20:31	23 07:24 (WEA 01)	21:18	26 06:40 (WEA 02)	21:47	16 06:13 (WEA 04)
20	08:25	07:38	06:39	06:31	07:01 (WEA 01)	05:39	06:14 (WEA 02)	05:19	05:57 (WEA 04)
	17:02	17:55	18:43	20:33	23 07:24 (WEA 01)	21:19	26 06:40 (WEA 02)	21:48	16 06:13 (WEA 04)
21	08:24	07:36	06:37	06:29	07:01 (WEA 01)	05:38	06:14 (WEA 02)	05:19	05:58 (WEA 04)
	17:03	17:57	18:44	20:34	22 07:23 (WEA 01)	21:20	26 06:40 (WEA 02)	21:48	16 06:14 (WEA 04)
22	08:23	07:34	06:34	06:27	07:01 (WEA 01)	05:37	06:05 (WEA 04)	05:19	05:58 (WEA 04)
	17:05	17:59	18:46	20:36	22 07:23 (WEA 01)	21:22	29 06:40 (WEA 02)	21:48	16 06:14 (WEA 04)
23	08:21	07:32	06:32	06:25	07:01 (WEA 01)	05:36	06:04 (WEA 04)	05:20	05:58 (WEA 04)
	17:06	18:00	18:48	20:38	21 07:22 (WEA 01)	21:23	30 06:40 (WEA 02)	21:49	16 06:14 (WEA 04)
24	08:20	07:30	06:30	06:23	07:01 (WEA 01)	05:34	06:03 (WEA 04)	05:20	05:58 (WEA 04)
	17:08	18:02	18:49	20:39	20 07:21 (WEA 01)	21:24	31 06:40 (WEA 02)	21:49	16 06:14 (WEA 04)
25	08:19	07:28	06:28	06:21	07:02 (WEA 01)	05:33	06:02 (WEA 04)	05:20	05:59 (WEA 04)
	17:10	18:04	18:51	20:41	18 07:20 (WEA 01)	21:26	33 06:40 (WEA 02)	21:49	16 06:15 (WEA 04)
26	08:18	07:26	06:25	06:19	07:03 (WEA 01)	05:32	06:01 (WEA 04)	05:21	05:58 (WEA 04)
	17:11	18:06	18:52	20:42	15 07:18 (WEA 01)	21:27	34 06:40 (WEA 02)	21:49	17 06:15 (WEA 04)
27	08:17	07:24	06:23	06:17	07:05 (WEA 01)	05:31	06:00 (WEA 04)	05:21	05:58 (WEA 04)
	17:13	18:07	18:54	20:44	12 07:17 (WEA 01)	21:28	35 06:40 (WEA 02)	21:49	17 06:15 (WEA 04)
28	08:16	07:22	06:21	06:16	07:08 (WEA 01)	05:30	05:59 (WEA 04)	05:21	05:59 (WEA 04)
	17:15	18:09	18:56	20:46	6 07:14 (WEA 01)	21:29	36 06:40 (WEA 02)	21:49	16 06:15 (WEA 04)
29	08:14		06:19	06:14		05:29	05:58 (WEA 04)	05:22	05:58 (WEA 04)
	17:17		18:57	20:47		21:31	36 06:39 (WEA 02)	21:49	17 06:15 (WEA 04)
30	08:13		06:17	06:12		05:28	05:57 (WEA 04)	05:22	05:59 (WEA 04)
	17:18		18:59	20:49		21:32	37 06:39 (WEA 02)	21:49	17 06:16 (WEA 04)
31	08:12		07:14			05:27	05:57 (WEA 04)		
	17:20		20:00			21:33	36 06:39 (WEA 02)		
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412		479		492	
astr.max.mögl.Beschattung				282		611		676	

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung Schattenrezeptor: IP 13 - Im Kälchen

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:23	05:58 (WEA 04)	05:57	06:27 (WEA 02)	06:44	07:11 (WEA 01)	07:30	07:21	08:09			
	21:48	18 06:16 (WEA 04)	21:20	21 06:48 (WEA 02)	20:21	6 07:17 (WEA 01)	19:14	17:10	16:32			
2	05:24	05:59 (WEA 04)	05:58	06:28 (WEA 02)	06:45		07:31	07:22	08:11			
	21:48	21 06:36 (WEA 02)	21:18	19 06:47 (WEA 02)	20:19		19:12	17:09	16:31			
3	05:24	05:59 (WEA 04)	06:00	06:29 (WEA 02)	06:47		07:33	07:24	08:12			
	21:48	24 06:38 (WEA 02)	21:16	17 06:46 (WEA 02)	20:16		19:10	17:07	16:30			
4	05:25	05:58 (WEA 04)	06:01	06:31 (WEA 02)	06:48		07:35	07:26	08:13			
	21:47	28 06:39 (WEA 02)	21:15	14 06:45 (WEA 02)	20:14		19:07	17:05	16:30			
5	05:26	05:59 (WEA 04)	06:03	06:32 (WEA 02)	06:50		07:36	07:27	08:15			
	21:47	29 06:40 (WEA 02)	21:13	10 06:42 (WEA 02)	20:12		19:05	17:03	16:29			
6	05:26	05:59 (WEA 04)	06:04		06:51		07:38	07:29	08:16			
	21:47	31 06:41 (WEA 02)	21:11		20:10		19:03	17:02	16:29			
7	05:27	05:59 (WEA 04)	06:06		06:53		07:39	07:31	08:17			
	21:46	34 06:43 (WEA 02)	21:10		20:08		19:01	17:00	16:29			
8	05:28	05:59 (WEA 04)	06:07		06:54		07:41	07:33	08:18			
	21:46	34 06:43 (WEA 02)	21:08		20:05		18:59	16:59	16:28			
9	05:29	06:00 (WEA 04)	06:09		06:56		07:42	07:34	08:20			
	21:45	36 06:44 (WEA 02)	21:06		20:03		18:56	16:57	16:28			
10	05:30	06:01 (WEA 04)	06:10		06:57		07:44	07:36	08:21			
	21:44	35 06:44 (WEA 02)	21:05		20:01		18:54	16:55	16:28			
11	05:31	06:02 (WEA 04)	06:12		06:59		07:46	07:38	08:22			
	21:44	35 06:45 (WEA 02)	21:03		19:59		18:52	16:54	16:27			
12	05:32	06:03 (WEA 04)	06:13		07:00		07:47	07:39	08:23			
	21:43	37 06:46 (WEA 02)	21:01		19:57		18:50	16:52	16:27			
13	05:33	06:04 (WEA 04)	06:15		07:02		07:49	07:41	08:24			
	21:42	37 06:47 (WEA 02)	20:59		19:54		18:48	16:51	16:27			
14	05:34	06:05 (WEA 04)	06:16		07:04		07:51	07:43	08:25			
	21:41	36 06:47 (WEA 02)	20:57		19:52		18:46	16:50	16:27			
15	05:35	06:06 (WEA 04)	06:18		07:05		07:52	07:44	08:26			
	21:40	37 06:48 (WEA 02)	20:55		19:50		18:44	16:48	16:27			
16	05:36	06:07 (WEA 04)	06:19		07:07		07:54	07:46	08:27			
	21:40	36 06:48 (WEA 02)	20:53	2	07:19 (WEA 01)	19:48	18:42	16:47	16:27			
17	05:37	06:08 (WEA 04)	06:21		07:12 (WEA 01)	07:08	07:55	07:48	08:27			
	21:39	36 06:49 (WEA 02)	20:52	11	07:23 (WEA 01)	19:45	18:39	16:46	16:28			
18	05:38	06:09 (WEA 04)	06:22		07:10 (WEA 01)	07:10	07:57	07:49	08:28			
	21:38	35 06:49 (WEA 02)	20:50	14	07:24 (WEA 01)	19:43	18:37	16:44	16:28			
19	05:40	06:10 (WEA 04)	06:24		07:09 (WEA 01)	07:11	07:59	07:51	08:29			
	21:37	34 06:49 (WEA 02)	20:48	17	07:26 (WEA 01)	19:41	18:35	16:43	16:28			
20	05:41	06:12 (WEA 04)	06:25		07:07 (WEA 01)	07:13	08:00	07:53	08:30			
	21:35	33 06:50 (WEA 02)	20:46	19	07:26 (WEA 01)	19:39	18:33	16:42	16:28			
21	05:42	06:13 (WEA 04)	06:27		07:07 (WEA 01)	07:14	08:02	07:54	08:30			
	21:34	31 06:50 (WEA 02)	20:44	20	07:27 (WEA 01)	19:36	18:31	16:41	16:29			
22	05:43	06:14 (WEA 04)	06:28		07:06 (WEA 01)	07:16	08:04	07:56	08:31			
	21:33	30 06:50 (WEA 02)	20:42	21	07:27 (WEA 01)	19:34	18:29	16:40	16:29			
23	05:45	06:15 (WEA 04)	06:30		07:06 (WEA 01)	07:17	08:05	07:57	08:31			
	21:32	29 06:50 (WEA 02)	20:40	22	07:28 (WEA 01)	19:32	18:27	16:38	16:30			
24	05:46	06:24 (WEA 04)	06:31		07:05 (WEA 01)	07:19	08:07	07:59	08:32			
	21:31	26 06:50 (WEA 02)	20:38	22	07:27 (WEA 01)	19:30	18:25	16:37	16:30			
25	05:47	06:25 (WEA 04)	06:33		07:05 (WEA 01)	07:20	08:09	08:01	08:32			
	21:29	26 06:51 (WEA 02)	20:36	23	07:28 (WEA 01)	19:27	18:23	16:36	16:31			
26	05:48	06:25 (WEA 04)	06:34		07:04 (WEA 01)	07:22	08:10	08:02	08:33			
	21:28	26 06:51 (WEA 02)	20:33	23	07:27 (WEA 01)	19:25	18:22	16:36	16:31			
27	05:50	06:25 (WEA 04)	06:36		07:04 (WEA 01)	07:24	07:12	08:04	08:33			
	21:27	25 06:50 (WEA 02)	20:31	22	07:26 (WEA 01)	19:23	17:20	16:35	16:32			
28	05:51	06:25 (WEA 04)	06:37		07:05 (WEA 01)	07:25	07:14	08:05	08:33			
	21:25	25 06:50 (WEA 02)	20:29	20	07:25 (WEA 01)	19:21	17:18	16:34	16:33			
29	05:53	06:26 (WEA 04)	06:39		07:06 (WEA 01)	07:27	07:16	08:07	08:33			
	21:24	24 06:50 (WEA 02)	20:27	18	07:24 (WEA 01)	19:18	17:16	16:33	16:34			
30	05:54	06:26 (WEA 04)	06:41		07:08 (WEA 01)	07:28	07:17	08:08	08:34			
	21:23	23 06:49 (WEA 02)	20:25	15	07:23 (WEA 01)	19:16	17:14	16:32	16:35			
31	05:55	06:26 (WEA 04)	06:42		07:09 (WEA 01)		07:19		08:34			
	21:21	22 06:48 (WEA 02)	20:23	11	07:20 (WEA 01)		17:12		16:35			
Sonnenscheinstunden	496		451		381		335	272	251			
astr.max.mögl.Beschattung	933		361		6							

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

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



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung WEA: WEA 01 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (1)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

Table with 13 columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year (1-31), showing sunrise/sunset times and shadow duration.

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

Table with 5 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten.





SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung WEA: WEA 02 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (2)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 09:20-09:43/23 16:37	08:10 08:51-09:20/29 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 06:18-06:39/21 20:28-20:37/9 21:34 20:58-21:00/2
2	08:34 09:20-09:44/24 16:38	08:09 08:50-09:18/28 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 06:18-06:38/20 20:29-20:36/7 21:35 20:55-21:02/7
3	08:34 09:21-09:45/24 16:39	08:07 08:51-09:16/25 17:25	07:16 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 06:20-06:38/18 20:31-20:33/2 21:36 20:53-21:04/11
4	08:34 09:22-09:46/24 16:40	08:06 08:51-09:14/23 17:27 08:35-08:43/8	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 06:20-06:37/17 21:37 20:53-21:05/12
5	08:33 09:21-09:45/24 16:41	08:04 08:52-09:13/21 17:29 08:32-08:45/13	07:11 18:18	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 06:20-06:37/17 21:38 20:52-21:06/14
6	08:33 09:22-09:46/24 16:42	08:03 08:53-09:13/20 17:30 08:32-08:47/15	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 06:22-06:37/15 21:39 20:52-21:07/15
7	08:33 09:22-09:46/24 16:43	08:01 08:54-09:12/18 17:32 08:30-08:48/18	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 06:22-06:36/14 21:40 20:51-21:07/16
8	08:33 09:22-09:47/25 16:44	07:59 08:55-09:11/16 17:34 08:29-08:49/20	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 06:23-06:35/12 21:41 20:52-21:08/16
9	08:32 09:22-09:47/25 16:46	07:58 08:56-09:09/13 17:36 08:29-08:49/20	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 06:23-06:31/8 21:03	05:21 06:25-06:35/10 21:42 20:51-21:08/17
10	08:32 09:23-09:48/25 16:47	07:56 08:59-09:06/7 17:38 08:28-08:49/21	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 06:21-06:34/13 21:04	05:21 06:25-06:34/9 21:42 20:51-21:09/18
11	08:31 09:23-09:48/25 16:48	07:54 08:29-08:50/21 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 06:19-06:35/16 21:06 20:27-20:35/8	05:20 06:27-06:33/6 21:43 20:51-21:10/19
12	08:31 09:24-09:48/24 16:50	07:53 08:29-08:50/21 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 06:18-06:37/19 21:07 20:25-20:37/12	05:20 06:30-06:31/1 21:44 20:52-21:10/18
13	08:30 09:06-09:09/3 16:51 09:25-09:50/25	07:51 08:29-08:50/21 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 06:16-06:37/21 21:09 20:23-20:38/15	05:20 20:51-21:10/19 21:44
14	08:29 09:03-09:12/9 16:52 09:25-09:50/25	07:49 08:29-08:50/21 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 06:16-06:38/22 21:10 20:23-20:39/16	05:19 20:51-21:10/19 21:45
15	08:29 09:02-09:14/12 16:54 09:25-09:50/25	07:47 08:29-08:49/20 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 06:15-06:38/23 21:12 20:22-20:39/17	05:19 20:51-21:11/20 21:46
16	08:28 09:01-09:15/14 16:55 09:26-09:50/24	07:45 08:30-08:48/18 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 06:15-06:39/24 21:13 20:22-20:40/18	05:19 20:51-21:11/20 21:46
17	08:27 09:01-09:16/15 16:57 09:26-09:50/24	07:43 08:31-08:47/16 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 06:15-06:40/25 21:15 20:21-20:41/20	05:19 20:52-21:11/19 21:47
18	08:26 09:01-09:17/16 16:58 09:27-09:50/23	07:42 08:33-08:45/12 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 06:15-06:40/25 21:16 20:21-20:40/19	05:19 20:52-21:12/20 21:47
19	08:25 09:00-09:18/18 17:00 09:28-09:49/21	07:40 08:35-08:42/7 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 06:14-06:40/26 21:17 20:21-20:41/20	05:19 20:52-21:12/20 21:47
20	08:24 09:00-09:19/19 17:02 09:29-09:49/20	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 06:14-06:40/26 21:19 20:21-20:41/20	05:19 20:52-21:12/20 21:48
21	08:24 08:59-09:20/21 17:03 09:30-09:49/19	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 06:14-06:40/26 21:20 20:21-20:41/20	05:19 20:52-21:12/20 21:48
22	08:22 08:55-09:21/26 17:05 09:32-09:49/17	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 06:14-06:40/26 21:22 20:21-20:41/20	05:19 20:53-21:13/20 21:48
23	08:21 08:53-09:20/27 17:06 09:32-09:47/15	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 06:14-06:40/26 21:23 20:22-20:41/19	05:20 20:53-21:13/20 21:49
24	08:20 08:52-09:21/29 17:08 09:34-09:46/12	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 06:15-06:40/25 21:24 20:22-20:41/19	05:20 20:53-21:13/20 21:49
25	08:19 08:52-09:22/30 17:10 09:38-09:43/5	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 06:15-06:40/25 21:26 20:22-20:41/19	05:20 20:54-21:14/20 21:49
26	08:18 08:52-09:22/30 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 06:15-06:40/25 21:27 20:23-20:41/18	05:20 20:54-21:14/20 21:49
27	08:17 08:51-09:22/31 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 06:16-06:40/24 21:28 20:23-20:40/17	05:21 20:54-21:13/19 21:49
28	08:16 08:51-09:22/31 17:15	07:22 18:09	06:21 18:56	06:15 20:45	05:30 06:16-06:40/24 21:29 20:24-20:40/16	05:21 20:54-21:14/20 21:49
29	08:14 08:50-09:21/31 17:16		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 06:16-06:39/23 21:30 20:25-20:39/14	05:22 20:54-21:14/20 21:49
30	08:13 08:50-09:21/31 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49	05:28 06:16-06:39/23 21:32 20:25-20:38/13	05:22 20:55-21:14/19 21:49
31	08:11 08:50-09:20/30 17:20		07:14 20:00		05:27 06:18-06:39/21 21:33 20:26-20:38/12	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
Anzahl Minuten mit Schatten	969	472	0	0	868	698

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



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung WEA: WEA 02 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (2)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:23 20:55-21:14/19 21:48	05:57 06:27-06:48/21 21:19 20:34-20:48/14	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 07:58-08:20/22 17:10	08:09 09:05-09:30/25 16:32
2	05:23 06:33-06:36/3 21:48 20:56-21:14/18	05:58 06:28-06:47/19 21:18 20:35-20:48/13	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 08:30-08:34/4 17:09 07:58-08:19/21	08:11 09:06-09:31/25 16:31
3	05:24 06:32-06:38/6 21:48 20:56-21:14/18	06:00 06:29-06:46/17 21:16 20:37-20:46/9	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 08:26-08:38/12 17:07 07:58-08:19/21	08:12 09:06-09:31/25 16:30
4	05:25 06:30-06:39/9 21:47 20:56-21:14/18	06:01 06:31-06:45/14 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 08:25-08:40/15 17:05 07:59-08:18/19	08:13 09:07-09:32/25 16:30
5	05:26 06:30-06:40/10 21:47 20:57-21:14/17	06:02 06:32-06:42/10 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 08:24-08:41/17 17:03 08:00-08:18/18	08:15 09:07-09:32/25 16:29
6	05:26 06:29-06:41/12 21:47 20:58-21:14/16	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 08:23-08:43/20 17:02 08:01-08:17/16	08:16 09:08-09:33/25 16:29
7	05:27 06:29-06:43/14 21:46 20:58-21:14/16	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 08:22-08:44/22 17:00 08:02-08:16/14	08:17 09:08-09:33/25 16:28
8	05:28 06:28-06:43/15 21:46 20:58-21:13/15	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	07:33 08:21-08:43/22 16:58 08:04-08:13/9	08:18 09:09-09:33/24 16:28
9	05:29 06:27-06:44/17 21:45 20:59-21:13/14	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 08:21-08:44/23 16:57	08:20 09:09-09:33/24 16:28
10	05:30 06:27-06:44/17 21:44 21:00-21:12/12	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 08:21-08:48/27 16:55	08:21 09:09-09:33/24 16:28
11	05:31 06:27-06:45/18 20:39-20:42/3 21:44 21:01-21:11/10	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 08:21-08:50/29 16:54	08:22 09:11-09:34/23 16:27
12	05:32 06:26-06:46/20 20:37-20:44/7 21:43 21:03-21:10/7	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 08:22-08:51/29 16:52	08:23 09:11-09:35/24 16:27
13	05:33 06:26-06:47/21 20:36-20:45/9 21:42 21:06-21:08/2	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 08:22-08:53/31 16:51	08:24 09:12-09:35/23 16:27
14	05:34 06:26-06:47/21 21:41 20:35-20:47/12	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 18:46	07:43 08:23-08:54/31 16:49	08:25 09:12-09:35/23 16:27
15	05:35 06:25-06:48/23 21:40 20:34-20:47/13	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 08:22-08:54/32 16:48	08:26 09:12-09:35/23 16:27
16	05:36 06:25-06:48/23 21:39 20:33-20:48/15	06:19 20:53	07:06 19:48	07:54 18:41	07:46 08:23-08:54/31 16:47	08:27 09:13-09:35/22 16:27
17	05:37 06:25-06:49/24 21:39 20:33-20:49/16	06:21 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 08:24-08:55/31 16:45	08:27 09:14-09:36/22 16:28
18	05:38 06:25-06:49/24 21:38 20:32-20:49/17	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 08:25-08:55/30 16:44	08:28 09:14-09:36/22 16:28
19	05:39 06:24-06:49/25 21:36 20:32-20:50/18	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 08:27-08:56/29 16:43 09:10-09:19/9	08:29 09:15-09:37/22 16:28
20	05:41 06:25-06:50/25 21:35 20:31-20:50/19	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 08:27-08:55/28 16:42 09:08-09:21/13	08:30 09:15-09:37/22 16:28
21	05:42 06:25-06:50/25 21:34 20:32-20:51/19	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 08:29-08:56/27 16:41 09:07-09:23/16	08:30 09:16-09:38/22 16:29
22	05:43 06:24-06:50/26 21:33 20:32-20:51/19	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 08:32-08:56/24 16:39 09:06-09:24/18	08:31 09:16-09:38/22 16:29
23	05:44 06:24-06:50/26 21:32 20:31-20:51/20	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 08:37-08:56/19 16:38 09:06-09:26/20	08:31 09:17-09:39/22 16:30
24	05:46 06:24-06:50/26 21:31 20:31-20:51/20	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 09:07-09:11/4 18:25	07:59 08:37-08:55/18 16:37 09:05-09:26/21	08:32 09:17-09:39/22 16:30
25	05:47 06:25-06:51/26 21:29 20:31-20:51/20	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 09:04-09:15/11 18:23	08:00 08:38-08:55/17 16:36 09:05-09:27/22	08:32 09:18-09:40/22 16:31
26	05:48 06:25-06:51/26 21:28 20:32-20:52/20	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 09:02-09:17/15 18:21	08:02 08:39-08:55/16 16:35 09:05-09:28/23	08:33 09:18-09:40/22 16:31
27	05:50 06:25-06:50/25 21:27 20:32-20:51/19	06:36 20:31	07:23 19:23	07:12 08:00-08:17/17 17:20	08:04 08:40-08:54/14 16:35 09:05-09:28/23	08:33 09:18-09:40/22 16:32
28	05:51 06:25-06:50/25 21:25 20:32-20:51/19	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 07:59-08:18/19 17:18	08:05 08:41-08:54/13 16:34 09:05-09:29/24	08:33 09:19-09:41/22 16:33
29	05:52 06:26-06:50/24 21:24 20:32-20:50/18	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 07:59-08:19/20 17:16	08:06 08:42-08:53/11 16:33 09:05-09:29/24	08:33 09:19-09:41/22 16:34
30	05:54 06:26-06:49/23 21:22 20:33-20:50/17	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 07:58-08:19/21 17:14	08:08 08:45-08:52/7 16:32 09:05-09:30/25	08:34 09:19-09:42/23 16:34
31	05:55 06:26-06:48/22 21:21 20:33-20:49/16	06:42 20:23		07:19 07:58-08:20/22 17:12		08:34 09:19-09:42/23 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250
Anzahl Minuten mit Schatten	1119	117	0	129	1007	717

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: Zusatzbelastung **WEA:** WEA 03 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (3)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 10:02-10:07/5 16:37 09:16-09:38/22	08:10 08:46-09:08/22 17:22 09:16-09:47/31	07:20 08:02-08:27/25 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 09:16-09:39/23 16:38	08:09 08:45-09:08/23 17:23 09:17-09:46/29	07:18 08:02-08:26/24 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 09:17-09:40/23 16:39	08:07 08:46-09:10/24 17:25 09:18-09:46/28	07:16 08:02-08:25/23 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:34 09:17-09:40/23 16:40	08:06 08:45-09:10/25 17:27 09:19-09:45/26	07:13 08:03-08:24/21 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 09:17-09:40/23 16:41	08:04 08:44-09:10/26 17:29 09:19-09:44/25	07:11 08:05-08:22/17 18:18	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 21:38
6	08:33 09:18-09:41/23 16:42	08:03 08:37-09:11/34 17:30 09:21-09:43/22	07:09 08:07-08:20/13 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 09:18-09:41/23 16:43	08:01 08:35-09:11/36 17:32 09:23-09:41/18	07:07 08:11-08:16/5 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:33 09:18-09:42/24 16:44	07:59 08:33-09:11/38 17:34 09:25-09:39/14	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41
9	08:32 09:18-09:42/24 16:46	07:58 08:31-09:10/39 17:36 09:28-09:35/7	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42
10	08:32 09:18-09:43/25 16:47	07:56 08:30-09:11/41 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42
11	08:31 09:17-09:43/26 16:48	07:54 08:30-09:10/40 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43
12	08:31 09:16-09:43/27 16:50	07:53 08:29-09:09/40 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44
13	08:30 09:16-09:44/28 16:51	07:51 08:28-09:08/40 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44
14	08:29 09:15-09:44/29 16:52	07:49 08:28-09:07/39 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45
15	08:29 09:15-09:45/30 16:54	07:47 08:28-09:05/37 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46
16	08:28 09:15-09:45/30 16:55	07:45 08:27-09:02/35 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46
17	08:27 09:14-09:45/31 16:57	07:43 08:27-08:57/30 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47
18	08:26 09:14-09:44/30 16:58	07:42 08:27-08:57/30 17:52 08:13-08:18/5	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47
19	08:25 09:14-09:44/30 17:00	07:40 08:28-08:56/28 17:53 08:09-08:22/13	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47
20	08:25 09:14-09:44/30 17:02	07:38 08:28-08:56/28 17:55 08:07-08:24/17	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48
21	08:24 09:14-09:44/30 17:03	07:36 08:29-08:55/26 17:57 08:05-08:25/20	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48
22	08:23 09:14-09:45/31 17:05	07:34 08:29-08:54/25 17:59 08:04-08:26/22	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48
23	08:21 09:13-09:45/32 17:06	07:32 08:30-08:53/23 18:00 08:03-08:27/24	06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:20 21:49
24	08:20 09:14-09:45/31 17:08	07:30 08:32-08:51/19 18:02 08:02-08:27/25	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49
25	08:19 09:14-09:46/32 17:10	07:28 08:34-08:49/15 18:04 08:02-08:28/26	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49
26	08:18 09:14-09:47/33 17:11	07:26 08:37-08:46/9 18:06 08:02-08:28/26	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49
27	08:17 08:54-08:58/4 17:13 09:14-09:47/33	07:24 08:02-08:28/26 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49
28	08:16 08:51-09:02/11 17:15 09:15-09:47/32	07:22 08:02-08:28/26 18:09	06:21 18:56	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49
29	08:14 08:49-09:03/14 17:16 09:14-09:47/33		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49
30	08:13 08:48-09:06/18 17:18 09:15-09:47/32		06:16 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49
31	08:12 08:46-09:06/20 17:20 09:15-09:46/31		07:14 20:00		05:27 21:33	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
Anzahl Minuten mit Schatten	946	1202	128	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: Zusatzbelastung **WEA:** WEA 03 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (3)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Referenzjahr für Kalender 2019
- Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 07:59-08:39/40 17:10	08:09 08:57-09:25/28 16:32
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 07:59-08:39/40 17:09	08:11 08:59-09:26/27 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 08:00-08:40/40 17:07	08:12 09:00-09:26/26 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 08:02-08:40/38 17:05 08:55-09:08/13	08:13 09:02-09:27/25 16:30
5	05:26 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 08:04-08:40/36 17:03 08:53-09:10/17	08:15 09:03-09:27/24 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 08:06-08:41/35 17:02 08:52-09:12/20	08:16 09:04-09:28/24 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 08:15-08:41/26 08:50-09:14/24 17:00 08:10-08:14/4	08:17 09:04-09:28/24 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 08:46-08:51/5 18:59	07:33 08:14-08:40/26 16:58 08:49-09:14/25	08:18 09:04-09:28/24 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 08:42-08:55/13 18:56	07:34 08:15-08:40/25 16:57 08:48-09:15/27	08:20 09:05-09:28/23 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 08:40-08:57/17 18:54	07:36 08:16-08:39/23 16:55 08:48-09:16/28	08:21 09:05-09:28/23 16:28
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 08:37-08:58/21 18:52	07:38 08:17-08:39/22 16:54 08:47-09:17/30	08:22 09:07-09:29/22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 08:36-08:59/23 18:50	07:39 08:18-08:38/20 16:52 08:47-09:18/31	08:23 09:55-09:57/2 16:27 09:07-09:29/22
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 08:36-09:00/24 18:48	07:41 08:19-08:38/19 16:51 08:47-09:19/32	08:24 09:53-10:00/7 16:27 09:08-09:30/22
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 08:34-08:59/25 18:46	07:43 08:21-08:37/16 16:49 08:47-09:19/32	08:25 09:53-10:01/8 16:27 09:08-09:30/22
15	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 08:34-09:00/26 18:44	07:44 08:22-08:35/13 16:48 08:46-09:19/33	08:26 09:53-10:02/9 16:27 09:09-09:30/21
16	05:36 21:40	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 08:34-09:00/26 18:41	07:46 08:24-08:33/9 16:47 08:47-09:19/32	08:27 09:52-10:02/10 16:27 09:09-09:30/21
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 09:10-09:17/7 18:39 08:34-09:00/26	07:48 08:47-09:20/33 16:45	08:27 09:52-10:03/11 16:28 09:10-09:31/21
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 09:05-09:20/15 18:37 08:33-08:59/26	07:49 08:48-09:20/32 16:44	08:28 09:52-10:04/12 16:28 09:10-09:31/21
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 09:03-09:22/19 18:35 08:34-08:59/25	07:51 08:48-09:20/32 16:43	08:29 09:53-10:05/12 16:28 09:11-09:32/21
20	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 09:02-09:24/22 18:33 08:34-08:58/24	07:53 08:48-09:20/32 16:42	08:30 09:52-10:05/13 16:28 09:11-09:32/21
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 09:01-09:25/24 18:31 08:35-08:58/23	07:54 08:49-09:20/31 16:41	08:30 09:53-10:06/13 16:29 09:12-09:32/20
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 08:59-09:25/26 18:29 08:35-08:56/21	07:56 08:49-09:20/31 16:39	08:31 09:53-10:06/13 16:29 09:12-09:32/20
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 08:58-09:26/28 18:27 08:37-08:54/17	07:57 08:50-09:21/31 16:38	08:31 09:54-10:07/13 16:30 09:13-09:33/20
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 08:58-09:27/29 18:25 08:39-08:53/14	07:59 08:50-09:21/31 16:37	08:32 09:54-10:07/13 16:30 09:13-09:33/20
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 08:58-09:27/29 18:23 08:42-08:50/8	08:00 08:51-09:22/31 16:36	08:32 09:55-10:08/13 16:31 09:14-09:35/21
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 08:58-09:27/29 18:21	08:02 08:53-09:23/30 16:35	08:33 09:56-10:08/12 16:31 09:14-09:35/21
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	07:12 07:57-08:30/33 17:20	08:04 08:53-09:23/30 16:35	08:33 09:56-10:08/12 16:32 09:14-09:35/21
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 07:57-08:34/37 17:18	08:05 08:54-09:24/30 16:34	08:33 09:57-10:08/11 16:33 09:15-09:36/21
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 07:57-08:36/39 17:16	08:06 08:55-09:24/29 16:33	08:33 09:58-10:08/10 16:34 09:15-09:36/21
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 07:58-08:37/39 17:14	08:08 08:56-09:25/29 16:32	08:34 09:59-10:08/9 16:34 09:15-09:37/22
31	05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 07:58-08:38/40 17:12		08:34 10:00-10:08/8 16:35 09:15-09:37/22
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	780	1208	902

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: Zusatzbelastung **WEA:** WEA 04 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (4)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 09:06-09:15/9 16:37	08:10 16:29-16:45/16 17:22	07:20 07:45-08:13/28 18:11	07:12 20:02 20:50	06:10 20:50	05:26 05:56-06:12/16 21:34
2	08:34 09:06-09:16/10 16:37	08:09 16:28-16:46/18 17:23	07:18 07:42-08:11/29 18:12	07:10 20:04 20:52	06:08 20:52	05:25 05:55-06:12/17 21:35
3	08:34 09:06-09:18/12 16:39	08:07 16:27-16:46/19 17:25	07:16 07:40-08:10/30 18:14	07:08 20:05 20:53	06:06 20:53	05:25 05:55-06:12/17 21:36
4	08:34 09:06-09:19/13 16:40	08:06 16:28-16:47/19 17:27 08:33-08:40/7	07:13 07:38-08:08/30 18:16	07:05 20:07 20:55	06:04 20:55	05:24 05:54-06:12/18 21:37
5	08:33 09:05-09:19/14 16:41	08:04 16:27-16:47/20 17:29 08:31-08:42/11	07:11 08:00-08:04/4 18:18 07:36-07:56/20	07:03 20:08 20:57	06:03 20:57	05:23 05:53-06:12/19 21:38
6	08:33 09:05-09:20/15 16:42	08:03 16:27-16:47/20 17:30 08:30-08:45/15	07:09 07:36-07:55/19 18:19	07:01 20:10 20:58	06:01 20:58	05:23 05:53-06:12/19 21:39
7	08:33 09:04-09:20/16 16:43	08:01 16:28-16:48/20 17:32 08:28-08:46/18	07:07 07:37-07:55/18 18:21	06:59 20:12 21:00	05:59 21:00	05:22 05:52-06:12/20 21:40
8	08:33 09:04-09:21/17 16:44	07:59 16:28-16:48/20 17:34 08:27-08:47/20	07:05 07:36-07:53/17 18:23	06:57 20:13 21:01	05:57 21:01	05:22 05:53-06:12/19 21:41
9	08:32 09:03-09:22/19 16:46	07:58 16:28-16:47/19 17:36 08:26-08:47/21	07:03 07:38-07:52/14 18:24	06:55 20:15 21:03	05:56 21:03	05:21 05:54-06:13/19 21:42
10	08:32 09:04-09:23/19 16:47	07:56 16:28-16:46/18 17:38 08:25-08:48/23	07:01 07:39-07:50/11 18:26	06:52 20:17 21:04	05:54 21:04	05:21 05:54-06:12/18 21:42
11	08:31 09:04-09:23/19 16:48	07:54 16:30-16:46/16 17:39 08:26-08:49/23	06:58 07:43-07:46/3 18:28	06:50 20:18 21:06	05:52 21:06	05:20 05:54-06:12/18 21:43
12	08:31 09:04-09:23/19 16:50	07:53 17:06-17:13/7 16:31-16:45/14 17:41 08:19-08:24/5 08:25-08:49/24	06:56 18:29	06:48 20:20 21:07	05:51 21:07	05:20 05:55-06:13/18 21:44
13	08:30 09:05-09:25/20 16:51	07:51 17:03-17:16/13 16:33-16:43/10 17:43 08:17-08:49/32	06:54 18:31	06:46 20:21 21:09	05:49 21:09	05:20 05:55-06:13/18 21:44
14	08:29 09:05-09:25/20 16:52	07:49 17:01-17:17/16 17:45 08:15-08:49/34	06:52 18:33	06:44 20:23 21:10	05:48 21:10	05:19 05:55-06:12/17 21:45
15	08:29 09:05-09:25/20 16:54	07:47 16:59-17:19/20 17:46 08:13-08:48/35	06:50 18:34	06:42 20:25 21:12	05:46 21:12	05:19 05:55-06:12/17 21:46
16	08:28 09:05-09:25/20 16:55	07:45 16:58-17:19/21 17:48 08:11-08:48/37	06:48 18:36	06:40 20:26 21:13	05:45 21:13	05:19 05:56-06:12/16 21:46
17	08:27 09:06-09:26/20 16:57	07:43 16:58-17:20/22 17:50 08:09-08:47/38	06:45 18:38	06:37 20:28 21:15	05:43 21:15	05:19 05:56-06:13/17 21:47
18	08:26 09:06-09:26/20 16:58	07:42 16:57-17:20/23 17:52 08:09-08:46/37	06:43 18:39	06:35 20:29 21:16	05:42 21:16	05:19 05:56-06:13/17 21:47
19	08:25 09:07-09:26/19 17:00	07:40 16:57-17:21/24 08:05-08:06/1 17:53 08:09-08:44/35	06:41 18:41	06:33 20:31 21:17	05:41 21:17	05:19 05:57-06:13/16 21:47
20	08:24 09:07-09:26/19 17:02	07:38 16:57-17:21/24 08:31-08:42/11 17:55 08:03-08:28/25	06:39 18:43	06:31 20:33 21:19	05:39 21:19	05:19 05:57-06:13/16 21:48
21	08:24 09:08-09:26/18 17:03	07:36 16:57-17:20/23 08:35-08:38/3 17:57 08:01-08:28/27	06:36 18:44	06:29 20:34 21:20	05:38 21:20	05:19 05:58-06:14/16 21:48
22	08:22 09:09-09:26/17 17:05	07:34 16:57-17:20/23 17:59 07:59-08:27/28	06:34 18:46	06:27 20:36 21:22	05:37 21:22 06:05-06:08/3	05:19 05:58-06:14/16 21:48
23	08:21 09:10-09:25/15 17:06	07:32 16:57-17:20/23 18:00 07:57-08:26/29	06:32 18:47	06:25 20:37 21:23	05:35 21:23 06:04-06:08/4	05:19 05:58-06:14/16 21:49
24	08:20 09:11-09:24/13 17:08	07:30 16:58-17:19/21 18:02 07:55-08:24/29	06:30 18:49	06:23 20:39 21:24	05:34 21:24 06:03-06:09/6	05:20 05:58-06:14/16 21:49
25	08:19 09:13-09:23/10 17:10	07:28 16:59-17:18/19 07:53-08:14/21 18:04 08:18-08:19/1	06:28 18:51	06:21 20:41 21:26	05:33 21:26 06:02-06:10/8	05:20 05:59-06:15/16 21:49
26	08:18 09:17-09:21/4 17:11	07:26 17:00-17:16/16 18:06 07:53-08:14/21	06:25 18:52	06:19 20:42 21:27	05:32 21:27 06:01-06:10/9	05:20 05:58-06:15/17 21:49
27	08:17 17:13	07:24 17:03-17:14/11 07:49-07:51/2 18:07 07:53-08:14/21	06:23 18:54	06:17 20:44 21:28	05:31 21:28 06:00-06:11/11	05:21 05:58-06:15/17 21:49
28	08:15 17:15	07:22 17:07-17:09/2 18:09 07:47-08:14/27	06:21 18:56	06:15 20:45 21:29	05:30 21:29 05:59-06:11/12	05:21 05:59-06:15/16 21:49
29	08:14 16:33-16:38/5 17:16		06:19 18:57	06:13 20:47 21:30	05:29 21:30 05:58-06:11/13	05:22 05:58-06:15/17 21:49
30	08:13 16:31-16:42/11 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49 21:32	05:28 21:32 05:57-06:11/14	05:22 05:59-06:16/17 21:49
31	08:11 16:30-16:43/13 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33 05:57-06:12/15	
	Sonnenscheinstunden 264	279	366	412	479	492
	Anzahl Minuten mit Schatten 446	1198	223	0	95	516

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: Zusatzbelastung **WEA:** WEA 04 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (4)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:23 05:58-06:16/18 21:48	05:57 21:19	06:43 20:21	07:30 19:14	07:21 07:50-07:51/1 07:54-08:18/24 17:10 15:59-16:15/16	08:09 08:45-09:05/20 16:31	
2	05:23 05:59-06:17/18 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 15:58-16:16/18 17:09 07:55-08:17/22	08:11 08:46-09:06/20 16:31	
3	05:24 05:59-06:17/18 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 15:58-16:17/19 17:07 07:55-08:17/22	08:12 08:46-09:06/20 16:30	
4	05:25 05:58-06:17/19 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 08:20-08:25/5 19:07	07:26 15:57-16:17/20 17:05 07:56-08:17/21	08:13 08:48-09:06/18 16:30	
5	05:25 05:59-06:18/19 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 08:16-08:27/11 19:05	07:27 15:57-16:18/21 17:03 07:57-08:16/19	08:15 08:48-09:06/18 16:29	
6	05:26 05:59-06:18/19 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 08:14-08:29/15 19:03	07:29 15:57-16:18/21 17:02 07:59-08:15/16	08:16 08:50-09:07/17 16:29	
7	05:27 05:59-06:19/20 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 08:13-08:30/17 19:01	07:31 15:57-16:17/20 17:00 08:01-08:14/13	08:17 08:51-09:07/16 16:28	
8	05:28 05:59-06:18/19 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 08:12-08:30/18 18:59	07:32 15:57-16:17/20 16:58 08:02-08:11/9	08:18 08:52-09:06/14 16:28	
9	05:29 06:00-06:19/19 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 08:11-08:30/19 18:56	07:34 15:58-16:17/19 16:57	08:20 08:53-09:06/13 16:28	
10	05:30 06:01-06:19/18 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 08:35-08:39/4 18:54 08:11-08:31/20	07:36 15:58-16:17/19 16:55	08:21 08:54-09:06/12 16:28	
11	05:31 06:02-06:19/17 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 08:31-08:42/11 18:52 08:12-08:30/18	07:38 15:59-16:16/17 16:54	08:22 08:56-09:07/11 16:27	
12	05:32 06:03-06:20/17 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 08:14-08:44/30 18:50	07:39 16:01-16:15/14 16:52	08:23 08:57-09:07/10 16:27	
13	05:33 06:04-06:20/16 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 08:16-08:45/29 18:48	07:41 16:02-16:14/12 16:51	08:24 08:58-09:07/9 16:27	
14	05:34 06:05-06:20/15 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 08:17-08:45/28 18:46	07:43 16:04-16:12/8 16:49	08:25 08:59-09:07/8 16:27	
15	05:35 06:06-06:20/14 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 08:19-08:46/27 18:44	07:44 16:48	08:26 09:00-09:07/7 16:27	
16	05:36 06:07-06:20/13 21:39	06:19 20:53	07:06 19:48	07:54 17:35-17:46/11 08:21-08:23/2 18:41 08:25-08:46/21	07:46 16:47	08:27 09:00-09:06/6 16:27	
17	05:37 06:08-06:20/12 21:39	06:20 20:51	07:08 19:45	07:55 17:32-17:47/15 18:39 08:25-08:47/22	07:48 16:45	08:27 09:01-09:07/6 16:27	
18	05:38 06:09-06:20/11 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 17:30-17:49/19 18:37 08:24-08:46/22	07:49 08:48-08:56/8 16:44	08:28 09:02-09:07/5 16:28	
19	05:39 06:10-06:19/9 21:36	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 17:29-17:50/21 18:35 08:26-08:55/29	07:51 08:47-08:58/11 16:43	08:29 09:03-09:07/4 16:28	
20	05:41 06:12-06:20/8 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 17:29-17:51/22 18:33 08:28-08:57/29	07:53 08:45-08:59/14 16:42	08:30 09:03-09:07/4 16:28	
21	05:42 06:13-06:19/6 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 17:27-17:50/23 18:31 08:30-08:58/28	07:54 08:45-09:00/15 16:41	08:30 09:04-09:08/4 16:29	
22	05:43 06:14-06:18/4 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 17:27-17:51/24 18:29 08:31-08:58/27	07:56 08:44-09:01/17 16:39	08:31 09:04-09:08/4 16:29	
23	05:44 06:15-06:18/3 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 17:27-17:51/24 09:01-09:12/11 18:27 08:33-08:59/26	07:57 08:44-09:03/19 16:38	08:31 09:05-09:09/4 16:30	
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 17:27-17:51/24 08:35-08:38/3 18:25 08:40-09:14/34	07:59 08:44-09:03/19 16:37	08:32 09:05-09:09/4 16:30	
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 17:28-17:51/23 18:23 08:40-09:16/36	08:00 08:44-09:03/19 16:36	08:32 09:06-09:10/4 16:31	
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 17:27-17:50/23 18:21 08:40-09:17/37	08:02 08:44-09:04/20 16:35	08:33 09:06-09:11/5 16:31	
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	07:12 16:28-16:49/21 17:19 07:40-08:17/37	08:04 08:44-09:04/20 16:35	08:33 09:06-09:11/5 16:32	
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 16:29-16:48/19 17:18 07:42-08:18/36	08:05 08:45-09:05/20 16:34	08:33 09:06-09:12/6 16:33	
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 16:30-16:47/17 17:16 07:44-08:18/34	08:06 08:44-09:05/21 16:33	08:33 09:06-09:13/7 16:34	
30	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 16:32-16:46/14 16:03-16:12/9 17:14 07:46-08:18/32	08:08 08:45-09:05/20 16:32	08:34 09:06-09:13/7 16:34	
31	05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 16:34-16:44/10 16:01-16:14/13 17:12 07:48-07:54/6 07:55-08:19/24		08:34 09:06-09:14/8 16:35	
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	496 332	451 0	381 0	335 1080	272 614	250 296

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: Zusatzbelastung WEA: WEA 05 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (5)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:37	08:10 09:03-09:26/23 17:22	07:20 07:46-08:30/44 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	
2	08:34 16:37	08:09 09:04-09:25/21 17:23 08:36-08:43/7	07:18 07:44-08:29/45 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35	
3	08:34 16:39	08:07 09:06-09:24/18 17:25 08:35-08:46/11	07:16 07:43-08:29/46 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	
4	08:34 16:40	08:06 09:07-09:23/16 17:27 08:33-08:48/15	07:13 07:43-08:28/45 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	
5	08:33 16:41	08:04 09:08-09:21/13 17:29 08:31-08:49/18	07:11 07:43-08:28/45 18:18	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 21:38	
6	08:33 16:42	08:03 09:13-09:18/5 17:30 08:31-08:51/20	07:09 07:43-08:27/44 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	
7	08:33 16:43	08:01 08:30-08:51/21 17:32	07:07 07:43-08:27/44 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	
8	08:33 16:44	07:59 08:29-08:52/23 17:34	07:05 07:43-08:24/41 18:23 07:29-07:36/7	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	
9	08:32 16:46	07:58 08:28-08:52/24 17:36	07:03 17:52-18:01/9 07:27-07:39/12 18:24 07:43-08:23/40	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	
10	08:32 16:47	07:56 08:29-08:53/24 17:38	07:01 17:50-18:03/13 07:25-07:42/17 18:26 07:44-08:21/37	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	
11	08:31 09:05-09:11/6 16:48	07:54 08:29-08:53/24 17:39	06:58 17:48-18:05/17 07:23-07:43/20 18:28 07:46-08:02/16 08:04-08:19/15	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	
12	08:31 09:03-09:13/10 16:50	07:53 08:29-08:53/24 17:41	06:56 17:46-18:06/20 07:21-07:44/23 18:29 07:48-08:00/12 08:09-08:14/5	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	
13	08:30 09:03-09:16/13 16:51	07:51 08:29-08:52/23 17:43	06:54 17:46-18:06/20 07:19-07:44/25 18:31 07:51-07:55/4	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	
14	08:29 09:02-09:17/15 16:52	07:49 08:29-08:52/23 17:45	06:52 17:45-18:06/21 18:33 07:18-07:44/26	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45	
15	08:29 09:01-09:18/17 16:54	07:47 08:30-08:51/21 17:46	06:50 17:45-18:06/21 07:14-07:16/2 18:34 07:18-07:45/27	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	
16	08:28 09:01-09:19/18 16:55	07:45 08:30-08:50/20 17:48	06:48 17:45-18:06/21 18:36 07:12-07:45/33	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	
17	08:27 09:00-09:20/20 16:57	07:43 08:31-08:49/18 17:50	06:45 17:45-18:05/20 18:38 07:09-07:44/35	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	
18	08:26 09:00-09:21/21 16:58	07:42 08:33-08:47/14 17:52	06:43 17:46-18:04/18 18:39 07:07-07:44/37	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	
19	08:25 09:00-09:22/22 17:00	07:40 08:35-08:45/10 17:53	06:41 17:47-18:03/16 18:41 07:05-07:43/38	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47	
20	08:25 09:00-09:23/23 17:02	07:38 08:09-08:20/11 17:55	06:39 17:48-18:01/13 18:43 07:03-07:42/39	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	
21	08:24 09:00-09:24/24 17:03	07:36 08:06-08:23/17 17:57	06:36 17:50-17:57/7 18:44 07:00-07:41/41	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	
22	08:23 09:00-09:25/25 17:05	07:34 08:04-08:25/21 17:59	06:34 07:00-07:39/39 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	
23	08:21 08:59-09:25/26 17:06	07:32 08:02-08:26/24 18:00	06:32 07:00-07:38/38 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:19 21:49	
24	08:20 08:59-09:25/26 17:08	07:30 08:01-08:27/26 18:02	06:30 07:00-07:36/36 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	
25	08:19 09:00-09:26/26 17:10	07:28 07:56-07:57/1 18:04 08:00-08:28/28	06:28 07:25-07:32/7 18:51 07:01-07:23/22	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49	
26	08:18 09:00-09:27/27 17:11	07:26 07:51-08:29/38 18:06	06:25 07:00-07:21/21 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	
27	08:17 09:00-09:26/26 17:13	07:24 07:49-08:29/40 18:07	06:23 07:01-07:20/19 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	
28	08:16 09:01-09:27/26 17:15	07:22 07:47-08:30/43 18:09	06:21 07:02-07:19/17 18:56	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	
29	08:14 09:01-09:26/25 17:16		06:19 07:04-07:17/13 18:57	06:13 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49	
30	08:13 09:02-09:27/25 17:18		06:16 07:07-07:11/4 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49	
31	08:12 09:02-09:26/24 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33		
Sonnenscheinstunden		264	279	366	412	479	492
Anzahl Minuten mit Schatten		445	685	1297	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) Schattende/Minuten mit Schatten
 Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattende/Minuten mit Schatten



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung **WEA:** WEA 05 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (5)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 18:25-18:46/21 19:14 07:58-08:24/26	07:21 07:58-08:23/25 17:10	08:09 08:44-08:56/12 16:31
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 18:25-18:45/20 07:59-08:24/25 19:12 08:30-08:35/5	07:22 07:58-08:22/24 17:09	08:11 08:47-08:55/8 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 18:25-18:44/19 07:59-08:22/23 19:10 08:25-08:38/13 08:46-08:53/7	07:24 07:58-08:22/24 17:07	08:12 08:50-08:51/1 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 18:26-18:43/17 08:01-08:21/20 19:07 08:23-08:40/17 08:42-08:57/15	07:26 07:58-08:21/23 17:05	08:13 16:30
5	05:25 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 18:27-18:40/13 08:02-08:18/16 19:05 08:21-08:58/37	07:27 07:59-08:21/22 17:03	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 18:29-18:38/9 08:04-08:16/12 19:03 08:20-09:00/40	07:29 08:00-08:21/21 17:02	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 08:20-09:01/41 19:01 08:06-08:12/6	07:31 08:40-08:50/10 17:00 08:01-08:20/19	08:17 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 08:18-09:02/44 18:59	07:33 08:37-08:52/15 16:58 08:03-08:19/16	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 08:18-09:02/44 18:56	07:34 08:36-08:54/18 16:57 08:04-08:17/13	08:20 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 08:18-09:03/45 18:54	07:36 08:35-08:55/20 16:55 08:06-08:15/9	08:21 16:28
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 08:17-09:03/46 18:52	07:38 08:34-08:56/22 16:54	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 08:18-09:03/45 18:50	07:39 08:34-08:57/23 16:52	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 08:18-09:03/45 18:48	07:41 08:34-08:58/24 16:51	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 08:18-09:02/44 18:46	07:43 08:34-08:59/25 16:49	08:25 16:27
15	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 07:56-08:04/8 19:50	07:52 08:19-09:02/43 18:44	07:44 08:33-08:58/25 16:48	08:26 16:27
16	05:36 21:40	06:19 20:53	07:06 07:53-08:07/14 19:48	07:54 08:21-09:02/41 18:41	07:46 08:33-08:59/26 16:47	08:27 16:27
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 07:50-08:08/18 19:45	07:55 08:23-09:01/38 18:39	07:48 08:33-08:59/26 16:45	08:27 16:27
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 07:49-08:09/20 19:43	07:57 08:26-08:30/4 18:37 08:31-09:00/29	07:49 08:34-09:00/26 16:44	08:28 16:28
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 07:47-08:09/22 19:41	07:59 08:32-08:59/27 18:35	07:51 08:34-09:00/26 16:43	08:29 16:28
20	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 07:47-08:20/33 19:39	08:00 08:33-08:58/25 18:33	07:53 08:34-09:00/26 16:42	08:30 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 07:46-08:22/36 19:36	08:02 08:35-08:56/21 18:31	07:54 08:34-09:00/26 16:41	08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 07:46-08:24/38 19:34	08:04 08:36-08:54/18 18:29	07:56 08:35-09:00/25 16:39	08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 07:46-08:25/39 19:32	08:05 08:39-08:51/12 18:27	07:57 08:36-09:00/24 16:38	08:31 16:30
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 18:34-18:43/9 19:30 07:45-08:25/40	08:07 09:06-09:15/9 18:25	07:59 08:36-08:59/23 16:37	08:32 16:30
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 18:30-18:44/14 19:27 07:47-08:26/39	08:09 09:04-09:17/13 18:23	08:00 08:37-08:59/22 16:36	08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 18:29-18:46/17 19:25 07:48-08:26/38	08:10 09:02-09:19/17 18:21	08:02 08:39-09:00/21 16:35	08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 18:28-18:47/19 19:23 07:50-08:26/36	07:12 08:00-08:20/20 17:19	08:04 08:39-08:59/20 16:35	08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 18:26-18:46/20 19:21 07:51-08:26/35	07:14 07:59-08:21/22 17:18	08:05 08:41-08:58/17 16:34	08:33 16:33
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 18:26-18:47/21 19:18 07:53-08:26/33	07:15 07:59-08:21/22 17:16	08:06 08:41-08:57/16 16:33	08:33 16:34
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 18:25-18:46/21 19:16 07:57-08:24/27	07:17 07:58-08:22/24 17:14	08:08 08:43-08:57/14 16:32	08:34 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23	 	07:19 07:58-08:22/24 17:12	 	08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	597	1124	716	21

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



Berechnungsergebnisse

Gesamtbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



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

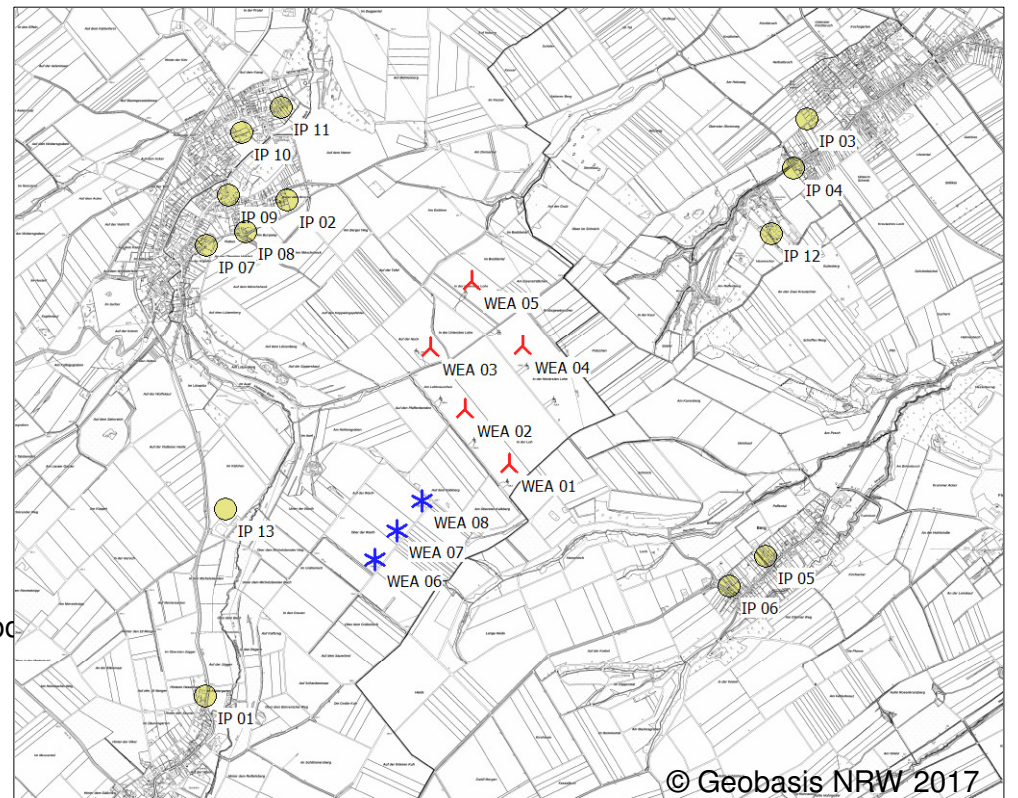
Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

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 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: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpd
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:40.000
▲ Neue WEA
✱ Existierende WEA
● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]								[m]	[U/min]
WEA 01	328.157	5.612.313	334,5	NORDEX N149/4.0-4.5...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 02	327.922	5.612.602	332,5	NORDEX N149/4.0-4.5...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 03	327.738	5.612.930	322,5	NORDEX N149/4.0-4.5...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 04	328.228	5.612.939	306,2	NORDEX N149/4.0-4.5...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 05	327.954	5.613.285	301,5	NORDEX N149/4.0-4.5...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,0	125,0	1.808	10,7
WEA 06	327.438	5.611.803	332,0	ENERCON __E-40 / 6....	Ja	ENERCON	__E-40 / 6.44-600	600	43,7	58,0	836	37,0
WEA 07	327.559	5.611.957	343,6	ENERCON __E-40 / 6....	Ja	ENERCON	__E-40 / 6.44-600	600	43,7	58,0	836	37,0
WEA 08	327.689	5.612.117	354,5	ENERCON __E-40 / 6....	Ja	ENERCON	__E-40 / 6.44-600	600	43,7	58,0	836	37,0

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]
IP 01	Kermeterstr. 2	326.542	5.611.075	336,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	Am Burgpark 11	326.974	5.613.715	280,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	WA Am Kopmann	329.740	5.614.142	218,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	Waldstr. 2	329.667	5.613.882	226,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	Gemünd.Str. 27b	329.517	5.611.820	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	Gemünd.Str. 1	329.323	5.611.664	280,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	Burgweg 8	326.547	5.613.474	290,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	Mönicher Heck 19	326.753	5.613.549	291,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	Kollepötz 19	326.662	5.613.742	280,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	Klosterwg 8	326.733	5.614.071	276,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	Auf der Kante 34	326.946	5.614.204	272,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	Kellergasse 3	329.547	5.613.535	270,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	Im Kälchen	326.649	5.612.071	310,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IP 01	Kermeterstr. 2	0:00	0	0:00
IP 02	Am Burgpark 11	73:49	161	0:37
IP 03	WA Am Kopmann	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IP 04	Waldstr. 2	8:44	32	0:21
IP 05	Gemünd.Str. 27b	26:24	72	0:38
IP 06	Gemünd.Str. 1	37:25	67	0:44
IP 07	Burgweg 8	35:45	103	0:39
IP 08	Mönicher Heck 19	49:19	124	0:40
IP 09	Kollepötzt 19	42:45	120	0:34
IP 10	Klosterweg 8	35:01	103	0:25
IP 11	Auf der Kante 34	30:36	92	0:27
IP 12	Kellergasse 3	17:34	59	0:24
IP 13	Im Kälchen	50:15	138	0:37

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
WEA 01	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (1)	50:32
WEA 02	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (2)	101:36
WEA 03	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (3)	86:06
WEA 04	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (4)	80:00
WEA 05	NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (5)	81:25
WEA 06	ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (1)	2:26
WEA 07	ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (2)	0:00
WEA 08	ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (3)	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: IP 01 - Kermeterstr. 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	08:34 16:37	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	08:09 16:32
2	08:34 16:38	08:09 17:24	07:18 18:13	07:10 20:04	06:08 20:52	05:26 21:35	05:24 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	08:11 16:31
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:16 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	08:12 16:30
4	08:34 16:40	08:06 17:27	07:14 18:16	07:06 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	07:03 20:09	06:03 20:57	05:23 21:38	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	08:33 16:42	08:03 17:31	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	05:27 21:46	06:06 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:17 16:29
8	08:33 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	07:33 16:59	08:18 16:28
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	05:29 21:45	06:09 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:20 16:28
10	08:32 16:47	07:56 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:21 16:28
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:59 18:28	06:50 20:18	05:53 21:06	05:20 21:43	05:31 21:44	06:12 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:22 16:28
12	08:31 16:50	07:53 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	05:33 21:42	06:15 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:24 16:27
14	08:29 16:53	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:20 21:45	05:34 21:41	06:16 20:57	07:04 19:52	07:51 18:46	07:43 16:50	08:25 16:27
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:35 21:40	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:26 16:27
16	08:28 16:56	07:45 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:36 21:40	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:27 16:27
17	08:27 16:57	07:44 17:50	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:40	07:48 16:46	08:27 16:28
18	08:26 16:59	07:42 17:52	06:43 18:39	06:36 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	08:25 17:00	07:40 17:54	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47	05:40 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	08:25 17:02	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:30 16:28
21	08:24 17:03	07:36 17:57	06:37 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:30 16:29
22	08:23 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:40	08:31 16:29
23	08:21 17:07	07:32 18:01	06:32 18:48	06:25 20:37	05:36 21:23	05:20 21:49	05:45 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:39	08:31 16:30
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:38	08:32 16:30
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49	05:47 21:29	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:37	08:32 16:31
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:21 21:49	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:22	08:02 16:36	08:33 16:32
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	08:04 16:35	08:33 16:32
28	08:16 17:15	07:22 18:09	06:21 18:56	06:16 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 17:18	08:05 16:34	08:33 16:33
29	08:14 17:17		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49	05:53 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 17:16	08:06 16:33	08:33 16:34
30	08:13 17:18		06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49	05:54 21:22	06:41 20:25	07:28 19:16	07:17 17:14	08:08 16:32	08:34 16:35
31	08:12 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33		05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	496	451	381	335	272	251
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 02 - Am Burgpark 11

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:37	09:20 (WEA 02) 17:22	08:10 17:22	09:16 (WEA 03) 18:11	07:20 20:02	07:58 (WEA 05) 20:50	
2	08:34 16:38	09:20 (WEA 02) 17:23	08:09 17:23	09:17 (WEA 03) 18:13	07:10 20:04	07:57 (WEA 05) 20:52	
3	08:34 16:39	09:21 (WEA 02) 17:25	08:07 17:25	09:18 (WEA 03) 18:14	07:08 20:05	07:57 (WEA 05) 20:53	
4	08:34 16:40	09:22 (WEA 02) 17:27	08:06 17:27	09:18 (WEA 03) 18:16	07:05 20:07	07:57 (WEA 05) 20:55	
5	08:33 16:41	09:21 (WEA 02) 17:29	08:04 17:29	09:18 (WEA 03) 18:18	07:03 20:09	07:58 (WEA 05) 20:57	
6	08:33 16:42	09:22 (WEA 02) 17:30	08:03 17:30	09:19 (WEA 03) 18:19	07:01 20:10	07:58 (WEA 05) 20:58	
7	08:33 16:43	09:22 (WEA 03) 17:32	08:01 17:32	09:19 (WEA 03) 18:21	06:59 20:12	07:59 (WEA 05) 21:00	
8	08:33 16:44	09:20 (WEA 03) 17:34	07:59 17:34	09:20 (WEA 03) 18:23	06:57 20:13	07:59 (WEA 05) 21:01	
9	08:32 16:46	09:18 (WEA 03) 17:36	07:58 17:36	09:20 (WEA 03) 18:24	06:55 20:15	08:00 (WEA 05) 21:03	
10	08:32 16:47	09:18 (WEA 03) 17:38	07:56 17:38	09:21 (WEA 03) 18:26	06:52 20:17	08:02 (WEA 05) 21:04	
11	08:31 16:48	09:17 (WEA 03) 17:39	07:54 17:39	09:21 (WEA 03) 18:28	06:50 20:18	08:04 (WEA 05) 21:06	
12	08:31 16:50	09:16 (WEA 03) 17:41	07:53 17:41	09:22 (WEA 03) 18:29	06:48 20:20	08:09 (WEA 05) 21:07	
13	08:30 16:51	09:16 (WEA 03) 17:43	07:51 17:43	09:22 (WEA 03) 18:31	06:46 20:21	08:14 (WEA 05) 21:09	
14	08:29 16:52	09:15 (WEA 03) 17:45	07:49 17:45	09:23 (WEA 03) 18:33	06:44 20:23	08:19 (WEA 05) 21:10	
15	08:29 16:54	09:15 (WEA 03) 17:46	07:47 17:46	09:23 (WEA 03) 18:34	06:42 20:25	08:25 (WEA 05) 21:12	
16	08:28 16:55	09:15 (WEA 03) 17:48	07:45 17:48	09:24 (WEA 03) 18:36	06:40 20:26	08:31 (WEA 05) 21:13	
17	08:27 16:57	09:14 (WEA 03) 17:50	07:44 17:50	09:24 (WEA 03) 18:38	06:38 20:28	08:37 (WEA 05) 21:15	
18	08:26 16:58	09:14 (WEA 03) 17:52	07:42 17:52	09:25 (WEA 03) 18:39	06:35 20:29	08:43 (WEA 05) 21:16	
19	08:26 17:00	09:14 (WEA 03) 17:53	07:40 17:53	09:25 (WEA 03) 18:41	06:33 20:31	08:49 (WEA 05) 21:18	
20	08:25 17:02	09:14 (WEA 03) 17:55	07:38 17:55	09:26 (WEA 03) 18:43	06:31 20:33	08:55 (WEA 05) 21:19	
21	08:24 17:03	09:14 (WEA 03) 17:57	07:36 17:57	09:26 (WEA 03) 18:44	06:29 20:34	09:01 (WEA 05) 21:20	
22	08:23 17:05	09:14 (WEA 03) 17:59	07:34 17:59	09:27 (WEA 03) 18:46	06:27 20:36	09:07 (WEA 05) 21:22	
23	08:22 17:06	09:13 (WEA 03) 18:00	07:32 18:00	09:27 (WEA 03) 18:47	06:25 20:38	09:13 (WEA 05) 21:23	
24	08:20 17:08	09:14 (WEA 03) 18:02	07:30 18:02	09:28 (WEA 03) 18:49	06:23 20:39	09:19 (WEA 05) 21:24	
25	08:19 17:10	09:14 (WEA 03) 18:04	07:28 18:04	09:28 (WEA 03) 18:51	06:21 20:41	09:25 (WEA 05) 21:26	
26	08:18 17:11	09:14 (WEA 03) 18:06	07:26 18:06	09:29 (WEA 03) 18:52	06:19 20:42	09:31 (WEA 05) 21:27	
27	08:17 17:13	09:14 (WEA 03) 18:07	07:24 18:07	09:29 (WEA 03) 18:54	06:17 20:44	09:37 (WEA 05) 21:28	
28	08:16 17:15	09:15 (WEA 03) 18:09	07:22 18:09	09:30 (WEA 03) 18:56	06:15 20:46	09:43 (WEA 05) 21:29	
29	08:14 17:16	09:14 (WEA 03) 18:11	07:20 18:11	09:30 (WEA 03) 18:57	06:14 20:47	09:49 (WEA 05) 21:31	
30	08:13 17:18	09:15 (WEA 03) 18:13	07:18 18:13	09:31 (WEA 03) 18:59	06:12 20:49	09:55 (WEA 05) 21:32	
31	08:12 17:20	09:15 (WEA 03) 18:15	07:16 18:15	09:31 (WEA 03) 19:00	06:11 20:50	10:01 (WEA 05) 21:33	
Sonnenscheinstunden		264	279	366	412	479	492
astr.max.mögl.Beschattung		959	743	301			

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 02 - Am Burgpark 11

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

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

	July	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	07:54 (WEA 04) 08:09 08:57 (WEA 03)		
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	08:18 (WEA 04) 16:32 09:30 (WEA 02)		
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	08:46 (WEA 05) 07:24	07:55 (WEA 04) 08:11 08:59 (WEA 03)		
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	08:42 (WEA 05) 07:26	08:17 (WEA 04) 16:31 09:31 (WEA 02)		
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	08:57 (WEA 05) 17:05	07:56 (WEA 04) 08:12 09:00 (WEA 03)		
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10	07:38 19:03	08:58 (WEA 05) 17:03	08:17 (WEA 04) 16:30 09:31 (WEA 02)		
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	08:53 (WEA 05) 17:07	07:55 (WEA 04) 08:13 09:02 (WEA 03)		
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	08:57 (WEA 05) 17:05	07:56 (WEA 04) 08:13 09:02 (WEA 03)		
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	08:38 (WEA 05) 07:27	09:08 (WEA 04) 16:30 09:32 (WEA 02)		
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	08:58 (WEA 05) 17:03	07:57 (WEA 04) 08:15 09:03 (WEA 03)		
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	08:37 (WEA 05) 07:29	09:10 (WEA 03) 16:29 09:32 (WEA 02)		
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	09:00 (WEA 05) 17:02	07:59 (WEA 04) 08:16 09:06 (WEA 03)		
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	08:36 (WEA 05) 07:31	09:12 (WEA 03) 16:29 09:33 (WEA 02)		
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	09:01 (WEA 05) 17:00	08:01 (WEA 04) 08:17 09:08 (WEA 02)		
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	08:34 (WEA 05) 07:33	09:14 (WEA 03) 16:28 09:33 (WEA 02)		
16	05:36 21:40	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 18:42	09:02 (WEA 05) 16:58	08:02 (WEA 04) 08:18 09:09 (WEA 02)		
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:39	09:02 (WEA 05) 16:57	09:14 (WEA 03) 16:28 09:33 (WEA 02)		
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	09:02 (WEA 05) 16:57	08:48 (WEA 03) 08:20 09:09 (WEA 02)		
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	09:02 (WEA 05) 16:57	09:15 (WEA 03) 16:28 09:33 (WEA 02)		
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	09:03 (WEA 05) 16:52	09:15 (WEA 03) 16:28 09:33 (WEA 02)		
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	09:03 (WEA 05) 16:52	09:18 (WEA 03) 16:27 09:35 (WEA 02)		
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	08:31 (WEA 05) 07:41	08:47 (WEA 03) 08:24 09:12 (WEA 02)		
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	08:30 (WEA 05) 07:43	08:47 (WEA 03) 08:25 09:12 (WEA 02)		
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	09:02 (WEA 05) 16:49	09:19 (WEA 03) 16:27 09:35 (WEA 02)		
25	05:47 21:29	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	09:02 (WEA 05) 16:49	09:19 (WEA 03) 16:27 09:35 (WEA 02)		
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:31 (WEA 05) 07:44	08:46 (WEA 03) 08:26 09:12 (WEA 02)		
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	07:12 17:20	09:02 (WEA 05) 16:48	09:19 (WEA 03) 16:27 09:35 (WEA 02)		
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 17:18	08:31 (WEA 05) 07:46	08:47 (WEA 03) 08:27 09:13 (WEA 02)		
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:16 17:16	08:32 (WEA 05) 07:48	08:47 (WEA 03) 08:27 09:14 (WEA 02)		
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 17:14	09:01 (WEA 05) 17:00	09:17 (WEA 03) 16:27 09:34 (WEA 02)		
31	05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 17:12	08:31 (WEA 05) 07:46	08:47 (WEA 03) 08:27 09:13 (WEA 02)		
	Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250	749
	astr.max.mögl.Beschattung				707			970

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 03 - WA Am Kopmann

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	08:34 16:36	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	05:23 21:48	05:57 21:19	06:43 20:21	07:30 19:14	07:20 17:10	08:09 16:31
2	08:34 16:37	08:09 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:18	07:31 19:12	07:22 17:08	08:11 16:31
3	08:34 16:38	08:07 17:25	07:15 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	05:24 21:48	05:59 21:16	06:46 20:16	07:33 19:09	07:24 17:07	08:12 16:30
4	08:34 16:39	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:17	07:03 20:08	06:02 20:56	05:23 21:38	05:25 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	08:33 16:42	08:02 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:17 16:28
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:21 21:41	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:58	07:32 16:58	08:18 16:28
9	08:32 16:45	07:58 17:36	07:03 18:24	06:54 20:15	05:56 21:03	05:21 21:41	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:20 16:28
10	08:32 16:47	07:56 17:37	07:01 18:26	06:52 20:16	05:54 21:04	05:21 21:42	05:30 21:44	06:10 21:04	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:21 16:27
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:22 16:27
12	08:31 16:49	07:52 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:56	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:24 16:27
14	08:29 16:52	07:49 17:44	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 18:46	07:43 16:49	08:25 16:27
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:43	07:44 16:48	08:26 16:27
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:47 18:36	06:39 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:36 21:39	06:19 20:53	07:06 19:47	07:54 18:41	07:46 16:47	08:26 16:27
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:37 21:39	06:20 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:27 16:27
18	08:26 16:58	07:42 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	05:38 21:37	06:22 20:49	07:09 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:40 21:17	05:19 21:47	05:39 21:36	06:23 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	08:24 17:01	07:38 17:55	06:39 18:42	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:40 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:30 16:28
21	08:23 17:03	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:42 21:34	06:26 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:40	08:30 16:29
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	08:31 16:29
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:19 21:48	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:31 16:29
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:46 21:31	06:31 20:37	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:32 16:30
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:27 18:51	06:21 20:41	05:33 21:25	05:20 21:49	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:36	08:32 16:31
26	08:18 17:11	07:26 18:05	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:35	08:33 16:31
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	08:12 17:19	08:03 16:34	08:33 16:32
28	08:15 17:15	07:22 18:09	06:21 18:55	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 17:17	08:05 16:34	08:33 16:33
29	08:14 17:16		06:19 18:57	06:13 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49	05:52 21:24	06:39 20:27	07:26 19:18	07:15 17:16	08:06 16:33	08:33 16:33
30	08:13 17:18		06:16 18:59	06:11 20:49	05:28 21:32	05:22 21:48	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 17:14	08:08 16:32	08:34 16:34
31	08:11 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33		05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	496	451	381	335	272	250
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 04 - Waldstr. 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:36	08:10 17:22	16:29 (WEA 04) 16:45 (WEA 04)	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 16:37	08:09 17:23	16:28 (WEA 04) 16:46 (WEA 04)	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 16:38	08:07 17:25	16:27 (WEA 04) 16:46 (WEA 04)	07:15 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:33 16:39	08:06 17:27	16:28 (WEA 04) 16:47 (WEA 04)	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	08:04 17:29	16:27 (WEA 04) 16:47 (WEA 04)	07:11 18:17	07:03 20:08	06:02 20:56	05:23 21:38
6	08:33 16:42	08:02 17:30	16:27 (WEA 04) 16:47 (WEA 04)	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	08:01 17:32	16:28 (WEA 04) 16:48 (WEA 04)	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:32 16:44	07:59 17:34	16:28 (WEA 04) 16:48 (WEA 04)	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:21 21:41
9	08:32 16:45	07:58 17:36	16:28 (WEA 04) 16:47 (WEA 04)	07:03 18:24	06:54 20:15	05:56 21:03	05:21 21:41
10	08:32 16:47	07:56 17:37	16:28 (WEA 04) 16:46 (WEA 04)	07:01 18:26	06:52 20:16	05:54 21:04	05:21 21:42
11	08:31 16:48	07:54 17:39	16:30 (WEA 04) 16:46 (WEA 04)	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43
12	08:31 16:49	07:52 17:41	16:31 (WEA 04) 16:45 (WEA 04)	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44
13	08:30 16:51	07:51 17:43	16:33 (WEA 04) 16:43 (WEA 04)	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44
14	08:29 16:52	07:49 17:45		06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45
15	08:29 16:54	07:47 17:46		06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46
16	08:28 16:55	07:45 17:48		06:47 18:36	06:39 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46
17	08:27 16:57	07:43 17:50		06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47
18	08:26 16:58	07:42 17:52		06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47
19	08:25 17:00	07:40 17:53		06:41 18:41	06:33 20:31	05:40 21:17	05:19 21:47
20	08:24 17:01	07:38 17:55		06:39 18:42	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48
21	08:23 17:03	07:36 17:57		06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48
22	08:22 17:05	07:34 17:59		06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48
23	08:21 17:06	07:32 18:00		06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:19 21:48
24	08:20 17:08	07:30 18:02		06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49
25	08:19 17:10	07:28 18:04		06:27 18:51	06:21 20:41	05:33 21:25	05:20 21:49
26	08:18 17:11	07:26 18:05		06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49
27	08:17 17:13	07:24 18:07		06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49
28	08:15 17:15	07:22 18:09		06:21 18:55	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49
29	08:14 17:16	16:33 (WEA 04) 16:38 (WEA 04)		06:19 18:57	06:13 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49
30	08:13 17:18	16:31 (WEA 04) 16:42 (WEA 04)		06:16 18:59	06:11 20:49	05:28 21:32	05:22 21:48
31	08:11 17:20	16:30 (WEA 04) 16:43 (WEA 04)		07:14 20:00		05:27 21:33	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	
astr.max.mögl.Beschattung	29	229					

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IP 04 - Waldstr. 2

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:19	06:43 20:21	07:30 19:14		07:20 17:10	16	15:59 (WEA 04) 16:15 (WEA 04)	08:09 16:31
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:18	07:31 19:12		07:22 17:08	18	15:58 (WEA 04) 16:16 (WEA 04)	08:11 16:31
3	05:24 21:48	05:59 21:16	06:46 20:16	07:33 19:09		07:24 17:07	19	15:58 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:12 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07		07:26 17:05	20	15:57 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:13 16:30
5	05:25 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05		07:27 17:03	21	15:57 (WEA 04) 16:18 (WEA 04)	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03		07:29 17:02	21	15:57 (WEA 04) 16:18 (WEA 04)	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01		07:31 17:00	20	15:57 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:17 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:58		07:32 16:58	20	15:57 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56		07:34 16:57	19	15:58 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:20 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:04	06:57 20:01	07:44 18:54		07:36 16:55	19	15:58 (WEA 04) 16:17 (WEA 04)	08:21 16:27
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52		07:38 16:54	17	15:59 (WEA 04) 16:16 (WEA 04)	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:56	07:47 18:50		07:39 16:52	14	16:01 (WEA 04) 16:15 (WEA 04)	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48		07:41 16:51	12	16:02 (WEA 04) 16:14 (WEA 04)	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 18:46		07:43 16:49	8	16:04 (WEA 04) 16:12 (WEA 04)	08:25 16:27
15	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:43		07:44 16:48			08:26 16:27
16	05:36 21:39	06:19 20:53	07:06 19:48	07:54 18:41		07:46 16:47			08:26 16:27
17	05:37 21:38	06:20 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39		07:48 16:45			08:27 16:27
18	05:38 21:37	06:22 20:49	07:09 19:43	07:57 18:37		07:49 16:44			08:28 16:28
19	05:39 21:36	06:23 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35		07:51 16:43			08:29 16:28
20	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33		07:53 16:42			08:30 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31		07:54 16:40			08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29		07:56 16:39			08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:39	07:17 19:32	08:05 18:27		07:57 16:38			08:31 16:29
24	05:46 21:31	06:31 20:37	07:19 19:30	08:07 18:25		07:59 16:37			08:32 16:30
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 18:23		08:00 16:36			08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21		08:02 16:35			08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	08:12 17:19		08:03 16:34			08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18		08:05 16:34			08:33 16:33
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:26 19:18	08:15 17:16		08:06 16:33			08:33 16:33
30	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	9	16:03 (WEA 04) 16:12 (WEA 04)			08:33 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12	13	16:01 (WEA 04) 16:14 (WEA 04)			08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335		272			250
astr.max.mögl.Beschattung					22		244		

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IP 05 - Gemünd.Str. 27b

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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			
1	08:34 16:36	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02		06:10 20:50	15	20:00 (WEA 01) 20:15 (WEA 01)	05:26 21:34	9	20:28 (WEA 02) 20:37 (WEA 02)
2	08:34 16:37	08:09 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04		06:08 20:52	18	19:58 (WEA 01) 20:16 (WEA 01)	05:25 21:35	7	20:29 (WEA 02) 20:36 (WEA 02)
3	08:34 16:38	08:07 17:25	07:15 18:14	07:08 20:05		06:06 20:53	20	19:58 (WEA 01) 20:18 (WEA 01)	05:25 21:36	2	20:31 (WEA 02) 20:33 (WEA 02)
4	08:33 16:40	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07		06:04 20:55	21	19:57 (WEA 01) 20:18 (WEA 01)	05:24 21:37		
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	07:03 20:08		06:02 20:56	22	19:56 (WEA 01) 20:18 (WEA 01)	05:23 21:38		
6	08:33 16:42	08:02 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10		06:01 20:58	23	19:56 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	05:23 21:39		
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12		05:59 21:00	24	19:55 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	05:22 21:40		
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13		05:57 21:01	25	19:55 (WEA 01) 20:20 (WEA 01)	05:22 21:41		
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	06:54 20:15		05:56 21:03	24	19:55 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	05:21 21:41		
10	08:32 16:47	07:56 17:37	07:01 18:26	06:52 20:16		05:54 21:04	25	19:54 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	05:21 21:42		
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18		05:52 21:06	32	19:55 (WEA 01) 20:35 (WEA 02)	05:20 21:43		
12	08:31 16:50	07:52 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20		05:51 21:07	35	19:56 (WEA 01) 20:37 (WEA 02)	05:20 21:44		
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21		05:49 21:09	38	19:55 (WEA 01) 20:38 (WEA 02)	05:20 21:44		
14	08:29 16:52	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23		05:48 21:10	38	19:56 (WEA 01) 20:39 (WEA 02)	05:19 21:45		
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:24		05:46 21:12	38	19:56 (WEA 01) 20:39 (WEA 02)	05:19 21:45		
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:47 18:36	06:40 20:26		05:45 21:13	38	19:57 (WEA 01) 20:40 (WEA 02)	05:19 21:46		
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28		05:43 21:15	37	19:59 (WEA 01) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:46		
18	08:26 16:58	07:41 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29		05:42 21:16	34	19:59 (WEA 01) 20:40 (WEA 02)	05:19 21:47		
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31		05:41 21:17	33	20:00 (WEA 01) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:47		
20	08:24 17:01	07:38 17:55	06:39 18:42	06:31 20:33		05:39 21:19	29	20:03 (WEA 01) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:48		
21	08:23 17:03	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34		05:38 21:20	21	20:07 (WEA 01) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:48		
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36		05:37 21:21	20	20:21 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:48		
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37		05:35 21:23	19	20:22 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:19 21:48		
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39		05:34 21:24	19	20:22 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:20 21:49		
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:27 18:51	06:21 20:41		05:33 21:25	19	20:22 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:20 21:49		
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42		05:32 21:27	18	20:23 (WEA 02) 20:41 (WEA 02)	05:20 21:49		
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44		05:31 21:28	17	20:23 (WEA 02) 20:40 (WEA 02)	05:21 21:49		
28	08:15 17:15	07:22 18:09	06:21 18:55	06:15 20:45		05:30 21:29	16	20:24 (WEA 02) 20:40 (WEA 02)	05:21 21:49		
29	08:14 17:16		06:19 18:57	06:13 20:47	3	20:07 (WEA 01) 20:10 (WEA 01)	14	05:29 20:39 (WEA 02)	05:22 21:49		
30	08:13 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49	12	20:02 (WEA 01) 20:14 (WEA 01)	13	05:28 20:38 (WEA 02)	05:22 21:48		
31	08:11 17:20		07:14 20:00			05:27 21:33	12	20:26 (WEA 02) 20:38 (WEA 02)			
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412		479			492		
astr.max.mögl.Beschattung				15		757			18		

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) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 05 - Gemünd.Str. 27b

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:19	20:06 (WEA 01) 20:48 (WEA 02)	06:43 20:21	07:30 19:14	07:20 17:10	08:09 16:31
2	05:23 21:48	05:58 21:18	20:06 (WEA 01) 20:48 (WEA 02)	06:45 20:18	07:31 19:12	07:22 17:08	08:11 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	20:05 (WEA 01) 20:46 (WEA 02)	06:47 20:16	07:33 19:09	07:24 17:07	08:12 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	20:06 (WEA 01) 20:30 (WEA 01)	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	05:25 21:47	06:02 21:13	20:05 (WEA 01) 20:29 (WEA 01)	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	05:26 21:46	06:04 21:11	20:05 (WEA 01) 20:29 (WEA 01)	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	20:05 (WEA 01) 20:29 (WEA 01)	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:17 16:28
8	05:28 21:45	06:07 21:08	20:05 (WEA 01) 20:28 (WEA 01)	06:54 20:05	07:41 18:58	07:32 16:58	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	20:05 (WEA 01) 20:28 (WEA 01)	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:19 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:04	20:06 (WEA 01) 20:27 (WEA 01)	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:21 16:28
11	05:31 21:43	20:39 (WEA 02) 06:11 20:42 (WEA 02) 21:03	20:06 (WEA 01) 20:26 (WEA 01)	06:59 19:59	07:46 18:52	07:37 16:54	08:22 16:27
12	05:32 21:43	7 20:44 (WEA 02) 21:01	20:07 (WEA 01) 20:26 (WEA 01)	07:00 19:56	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27
13	05:33 21:42	9 20:45 (WEA 02) 20:59	20:08 (WEA 01) 20:24 (WEA 01)	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:24 16:27
14	05:34 21:41	12 20:47 (WEA 02) 20:57	20:10 (WEA 01) 20:22 (WEA 01)	07:03 19:52	07:50 18:46	07:43 16:49	08:25 16:27
15	05:35 21:40	13 20:47 (WEA 02) 20:55	20:13 (WEA 01) 20:19 (WEA 01)	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:26 16:27
16	05:36 21:39	15 20:48 (WEA 02) 20:53		07:06 19:47	07:54 18:41	07:46 16:47	08:26 16:27
17	05:37 21:38	16 20:49 (WEA 02) 20:51		07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:27 16:27
18	05:38 21:37	17 20:49 (WEA 02) 20:49		07:09 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	05:39 21:36	18 20:50 (WEA 02) 20:47		07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	05:41 21:35	19 20:50 (WEA 02) 20:45		07:13 19:39	08:00 18:33	07:52 16:42	08:29 16:28
21	05:42 21:34	19 20:51 (WEA 02) 20:44		07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:30 16:29
22	05:43 21:33	19 20:51 (WEA 02) 20:41		07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	08:31 16:29
23	05:44 21:32	20 20:51 (WEA 02) 20:39		07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:31 16:30
24	05:46 21:31	21 20:51 (WEA 02) 20:37		07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:32 16:30
25	05:47 21:29	29 20:51 (WEA 02) 20:35		07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:36	08:32 16:31
26	05:48 21:28	32 20:52 (WEA 02) 20:33		07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:35	08:32 16:31
27	05:50 21:27	34 20:51 (WEA 01) 20:31		07:23 19:23	07:12 17:19	08:03 16:35	08:33 16:32
28	05:51 21:25	36 20:51 (WEA 02) 20:29		07:25 19:21	07:14 17:18	08:05 16:34	08:33 16:33
29	05:52 21:24	38 20:50 (WEA 02) 20:27		07:26 19:18	07:15 17:16	08:06 16:33	08:33 16:34
30	05:54 21:22	38 20:50 (WEA 02) 20:25		07:28 19:16	07:17 17:14	08:08 16:32	08:33 16:34
31	05:55 21:21	38 20:49 (WEA 02) 20:23			07:19 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451		381	335	272	251
astr.max.mögl.Beschattung	453	341					

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 07 - Burgweg 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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		
1	08:34 16:37	08:10 17:22	07:20 18:11	07:45 (WEA 04) 08:27 (WEA 03)	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	
2	08:34 16:38	08:09 17:23	07:18 18:13	07:42 (WEA 04) 08:26 (WEA 03)	07:10 20:04	06:08 20:52	05:26 21:35	
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:16 18:14	07:40 (WEA 04) 08:25 (WEA 03)	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	
4	08:34 16:40	08:06 17:27	08:35 (WEA 02) 08:43 (WEA 02)	07:14 18:16	07:38 (WEA 04) 08:24 (WEA 03)	07:06 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	08:04 17:29	08:32 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	07:11 18:18	07:36 (WEA 04) 08:22 (WEA 03)	07:03 20:09	06:03 20:57	05:23 21:38
6	08:33 16:42	08:03 17:31	08:32 (WEA 02) 08:47 (WEA 02)	07:09 18:19	07:36 (WEA 04) 08:20 (WEA 03)	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	08:01 17:32	08:30 (WEA 02) 08:48 (WEA 02)	07:07 18:21	07:37 (WEA 04) 08:16 (WEA 03)	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:33 16:44	07:59 17:34	08:29 (WEA 02) 08:49 (WEA 02)	07:05 18:23	07:36 (WEA 04) 07:53 (WEA 04)	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41
9	08:32 16:46	07:58 17:36	08:29 (WEA 02) 08:49 (WEA 02)	07:03 18:24	07:38 (WEA 04) 07:52 (WEA 04)	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42
10	08:32 16:47	07:56 17:38	08:28 (WEA 02) 08:49 (WEA 02)	07:01 18:26	07:39 (WEA 04) 07:50 (WEA 04)	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42
11	08:31 16:48	07:54 17:39	08:29 (WEA 02) 08:50 (WEA 02)	06:59 18:28	07:43 (WEA 04) 07:46 (WEA 04)	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43
12	08:31 16:50	07:53 17:41	08:29 (WEA 02) 08:50 (WEA 02)	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	
13	08:30 16:51	07:51 17:43	08:29 (WEA 02) 08:50 (WEA 02)	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:45	
14	08:30 16:52	07:49 17:45	08:29 (WEA 02) 08:50 (WEA 02)	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:20 21:45	
15	08:29 16:54	07:47 17:46	08:29 (WEA 02) 08:49 (WEA 02)	06:50 18:34	07:14 (WEA 05) 07:16 (WEA 05)	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46
16	08:28 16:55	07:45 17:48	08:30 (WEA 02) 08:48 (WEA 02)	06:48 18:36	07:12 (WEA 05) 07:21 (WEA 05)	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46
17	08:27 16:57	07:44 17:50	08:31 (WEA 02) 08:47 (WEA 02)	06:45 18:38	07:09 (WEA 05) 07:22 (WEA 05)	06:38 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47
18	08:26 16:58	07:42 17:52	08:13 (WEA 03) 08:45 (WEA 02)	06:43 18:39	07:07 (WEA 05) 07:23 (WEA 05)	06:35 20:30	05:42 21:16	05:19 21:47
19	08:26 17:00	07:40 17:53	08:09 (WEA 03) 08:42 (WEA 02)	06:41 18:41	07:05 (WEA 05) 07:24 (WEA 05)	06:33 20:31	05:41 21:18	05:19 21:48
20	08:25 17:02	07:38 17:55	08:07 (WEA 03) 08:24 (WEA 03)	06:39 18:43	07:03 (WEA 05) 07:25 (WEA 05)	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48
21	08:24 17:03	07:36 17:57	08:05 (WEA 03) 08:25 (WEA 03)	06:37 18:44	07:00 (WEA 05) 07:24 (WEA 05)	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48
22	08:23 17:05	07:34 17:59	08:04 (WEA 03) 08:26 (WEA 03)	06:34 18:46	07:00 (WEA 05) 07:24 (WEA 05)	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48
23	08:22 17:06	07:32 18:00	08:03 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	06:32 18:48	07:00 (WEA 05) 07:24 (WEA 05)	06:25 20:38	05:36 21:23	05:20 21:49
24	08:20 17:08	07:30 18:02	08:02 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	06:30 18:49	07:00 (WEA 05) 07:24 (WEA 05)	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49
25	08:19 17:10	07:28 18:04	08:02 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)	06:28 18:51	07:01 (WEA 05) 07:23 (WEA 05)	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49
26	08:18 17:11	07:26 18:06	08:02 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)	06:25 18:52	07:00 (WEA 05) 07:21 (WEA 05)	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49
27	08:17 17:13	07:24 18:07	07:49 (WEA 04) 08:28 (WEA 03)	06:23 18:54	07:01 (WEA 05) 07:20 (WEA 05)	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49
28	08:16 17:15	07:22 18:09	07:47 (WEA 04) 08:28 (WEA 03)	06:21 18:56	07:02 (WEA 05) 07:19 (WEA 05)	06:15 20:46	05:30 21:29	05:21 21:49
29	08:14 17:17			06:19 18:57	07:04 (WEA 05) 07:17 (WEA 05)	06:14 20:47	05:29 21:31	05:22 21:49
30	08:13 17:18			06:17 18:59	07:07 (WEA 05) 07:11 (WEA 05)	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49
31	08:12 17:20			07:14 20:00			05:27 21:33	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492		
astr.max.mögl.Beschattung		510	559					

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 07 - Burgweg 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	July	August	September		Oktober		November		Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21		07:30 19:14		07:21 17:10	22	07:58 (WEA 02) 08:20 (WEA 02)	08:09 16:32
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19		07:31 19:12		07:22 17:09	21	07:58 (WEA 02) 08:19 (WEA 02)	08:11 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16		07:33 19:10		07:24 17:07	21	07:58 (WEA 02) 08:19 (WEA 02)	08:12 16:30
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14		07:35 19:07	5	08:20 (WEA 04) 08:25 (WEA 04)	19	07:26 07:59 (WEA 02)	08:14 16:30
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12		07:36 19:05	11	08:16 (WEA 04) 08:27 (WEA 04)	18	07:27 08:00 (WEA 02)	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10		07:38 19:03	15	08:14 (WEA 04) 08:29 (WEA 04)	16	07:29 08:01 (WEA 02)	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:06 21:10	06:53 20:08		07:39 19:01	17	08:13 (WEA 04) 08:30 (WEA 04)	14	07:31 08:02 (WEA 02)	08:17 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:06		07:41 18:59	23	08:12 (WEA 04) 08:51 (WEA 03)	9	07:33 08:13 (WEA 02)	08:19 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03		07:43 18:56	32	08:11 (WEA 04) 08:55 (WEA 03)		07:34 16:57	08:20 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01		07:44 18:54	37	08:11 (WEA 04) 08:57 (WEA 03)		07:36 16:55	08:21 16:28
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59		07:46 18:52	39	08:12 (WEA 04) 08:58 (WEA 03)		07:38 16:54	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57		07:47 18:50	38	08:14 (WEA 04) 08:59 (WEA 03)		07:39 16:52	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:15 20:59	07:02 19:54		07:49 18:48	37	08:16 (WEA 04) 09:00 (WEA 03)		07:41 16:51	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:04 19:52		07:51 18:46	35	08:17 (WEA 04) 08:59 (WEA 03)		07:43 16:50	08:25 16:27
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50	8	07:56 (WEA 05) 08:04 (WEA 05)	33	08:19 (WEA 04) 09:00 (WEA 03)		07:44 16:48	08:26 16:27
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48	14	07:53 (WEA 05) 08:07 (WEA 05)	28	08:21 (WEA 04) 09:00 (WEA 03)		07:46 16:47	08:27 16:27
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	18	07:50 (WEA 05) 08:08 (WEA 05)	26	08:24 (WEA 03) 09:00 (WEA 03)		07:48 16:45	08:27 16:28
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	20	07:49 (WEA 05) 08:09 (WEA 05)	26	08:33 (WEA 03) 08:59 (WEA 03)		07:49 16:44	08:28 16:28
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	22	07:47 (WEA 05) 08:09 (WEA 05)	25	08:34 (WEA 03) 08:59 (WEA 03)		07:51 16:43	08:29 16:28
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	23	07:47 (WEA 05) 08:10 (WEA 05)	24	08:34 (WEA 03) 08:58 (WEA 03)		07:53 16:42	08:30 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	23	07:46 (WEA 05) 08:09 (WEA 05)	23	08:35 (WEA 03) 08:58 (WEA 03)		07:54 16:41	08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	24	07:46 (WEA 05) 08:10 (WEA 05)	21	08:35 (WEA 03) 08:56 (WEA 03)		07:56 16:40	08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	24	07:46 (WEA 05) 08:10 (WEA 05)	17	08:37 (WEA 03) 08:54 (WEA 03)		07:57 16:38	08:31 16:30
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	23	07:45 (WEA 05) 08:08 (WEA 05)	18	08:39 (WEA 03) 09:11 (WEA 02)		07:59 16:37	08:32 16:30
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	21	07:47 (WEA 05) 08:08 (WEA 05)	19	08:42 (WEA 03) 09:15 (WEA 02)		08:01 16:36	08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	18	07:48 (WEA 05) 08:06 (WEA 05)	15	08:10 09:02 (WEA 02)		08:02 16:36	08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	15	07:50 (WEA 05) 08:05 (WEA 05)	17	08:12 08:17 (WEA 02)		08:04 16:35	08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	12	07:51 (WEA 05) 08:03 (WEA 05)	19	08:09 08:18 (WEA 02)		08:05 16:34	08:33 16:33
29	05:53 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	8	07:53 (WEA 05) 08:01 (WEA 05)	20	08:07 08:19 (WEA 02)		08:07 16:33	08:33 16:34
30	05:54 21:23	06:41 20:25	07:28 19:16			21	08:08 08:19 (WEA 02)		08:08 16:32	08:34 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23				22	08:08 08:20 (WEA 02)		08:08 16:32	08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381		335		272		250	
astr.max.mögl.Beschattung			273		663		140			

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 08 - Mönicher Heck 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:37	08:10 17:22	08:51 (WEA 02) 17:22	07:20 18:11	07:54 (WEA 04) 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 16:38	08:09 17:23	08:50 (WEA 02) 17:23	07:18 18:13	07:53 (WEA 04) 20:04	06:08 20:52	05:26 21:35
3	08:34 16:39	08:07 17:25	08:51 (WEA 02) 17:25	07:16 18:14	07:55 (WEA 04) 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:34 16:40	08:06 17:27	08:51 (WEA 02) 17:27	07:14 18:16	07:56 (WEA 04) 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	08:04 17:29	08:52 (WEA 02) 17:29	07:11 18:18	08:00 (WEA 04) 20:09	06:03 20:57	05:23 21:38
6	08:33 16:42	08:03 17:30	08:37 (WEA 03) 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	08:01 17:32	08:35 (WEA 03) 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:33 16:44	07:59 17:34	08:33 (WEA 03) 17:34	07:05 18:23	07:29 (WEA 05) 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41
9	08:32 16:46	07:58 17:36	08:31 (WEA 03) 17:36	07:03 18:24	07:27 (WEA 05) 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42
10	08:32 16:47	07:56 17:38	08:30 (WEA 03) 17:38	07:01 18:26	07:25 (WEA 05) 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42
11	08:31 16:48	07:54 17:39	08:30 (WEA 03) 17:39	06:59 18:28	07:23 (WEA 05) 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43
12	08:31 16:50	07:53 17:41	08:29 (WEA 03) 17:41	06:56 18:29	07:21 (WEA 05) 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44
13	08:30 16:51	07:51 17:43	08:28 (WEA 03) 17:43	06:54 18:31	07:19 (WEA 05) 20:21	05:49 21:09	05:20 21:45
14	08:29 16:52	07:49 17:45	08:28 (WEA 03) 17:45	06:52 18:33	07:18 (WEA 05) 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45
15	08:29 16:54	07:47 17:46	08:28 (WEA 03) 17:46	06:50 18:34	07:18 (WEA 05) 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46
16	08:28 16:55	07:45 17:48	08:27 (WEA 03) 17:48	06:48 18:36	07:17 (WEA 05) 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46
17	08:27 16:57	07:44 17:50	08:27 (WEA 03) 17:50	06:45 18:38	07:16 (WEA 05) 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47
18	08:26 16:58	07:42 17:52	08:27 (WEA 03) 17:52	06:43 18:39	07:16 (WEA 05) 20:30	05:42 21:16	05:19 21:47
19	08:26 17:00	07:40 17:53	08:05 (WEA 04) 17:53	06:41 18:41	07:17 (WEA 05) 20:31	05:41 21:18	05:19 21:48
20	08:25 17:02	07:38 17:55	08:03 (WEA 04) 17:55	06:39 18:43	07:17 (WEA 05) 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48
21	08:24 17:03	07:36 17:57	08:59 (WEA 02) 17:57	06:37 18:44	07:17 (WEA 05) 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48
22	08:23 17:05	07:34 17:59	08:55 (WEA 02) 17:59	06:34 18:46	07:18 (WEA 05) 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48
23	08:22 17:06	07:32 18:00	08:53 (WEA 02) 18:00	06:32 18:48	07:19 (WEA 05) 20:38	05:36 21:23	05:20 21:49
24	08:20 17:08	07:30 18:02	08:52 (WEA 02) 18:02	06:30 18:49	07:21 (WEA 05) 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49
25	08:19 17:10	07:28 18:04	08:52 (WEA 02) 18:04	06:28 18:51	07:25 (WEA 05) 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49
26	08:18 17:11	07:26 18:06	08:52 (WEA 02) 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49
27	08:17 17:13	07:24 18:07	08:51 (WEA 02) 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49
28	08:16 17:15	07:22 18:09	08:51 (WEA 02) 18:09	06:21 18:56	06:15 20:46	05:30 21:29	05:21 21:49
29	08:14 17:17	06:19 18:57	08:50 (WEA 02) 18:57	06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:31	05:22 21:49
30	08:13 17:18	06:17 18:59	08:50 (WEA 02) 18:59	06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49
31	08:12 17:20	05:27 21:33	08:50 (WEA 02) 17:20	07:14 20:00	05:27 21:33	05:27 21:33	05:27 21:33
Sonnenscheinstunden	264	279	366	446	412	479	492
astr.max.mögl.Beschattung	188	835	446				

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 08 - Mönicher Heck 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	July	August	September		Oktober		November		Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21		07:30 19:14	26	07:58 (WEA 05) 08:24 (WEA 05)	07:21 17:10	07:59 (WEA 03) 08:26 (WEA 03)	08:09 16:32
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19		07:31 19:12	25	07:59 (WEA 05) 08:24 (WEA 05)	07:22 17:09	07:59 (WEA 03) 08:34 (WEA 02)	08:11 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16		07:33 19:10	23	07:59 (WEA 05) 08:22 (WEA 05)	07:24 17:07	08:00 (WEA 03) 08:38 (WEA 02)	08:12 16:30
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14		07:35 19:07	20	08:01 (WEA 05) 08:21 (WEA 05)	07:26 17:05	08:02 (WEA 03) 08:40 (WEA 02)	08:14 16:30
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12		07:36 19:05	16	08:02 (WEA 05) 08:18 (WEA 05)	07:27 17:03	08:04 (WEA 03) 08:41 (WEA 02)	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10		07:38 19:03	12	08:04 (WEA 05) 08:16 (WEA 05)	07:29 17:02	08:06 (WEA 03) 08:43 (WEA 02)	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08		07:39 19:01	6	08:06 (WEA 05) 08:12 (WEA 05)	07:31 17:00	08:10 (WEA 03) 08:44 (WEA 02)	08:17 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05		07:41 18:59			07:33 16:58	08:21 (WEA 02) 08:43 (WEA 02)	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03		07:42 18:56			07:34 16:57	08:21 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:20 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01		07:44 18:54	4	08:35 (WEA 04) 08:39 (WEA 04)	07:36 16:55	08:21 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:21 16:28
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59		07:46 18:52	11	08:31 (WEA 04) 08:42 (WEA 04)	07:38 16:54	08:21 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57		07:47 18:50	15	08:29 (WEA 04) 08:44 (WEA 04)	07:39 16:52	08:22 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54		07:49 18:48	17	08:28 (WEA 04) 08:45 (WEA 04)	07:41 16:51	08:22 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52		07:51 18:46	19	08:26 (WEA 04) 08:45 (WEA 04)	07:43 16:49	08:23 (WEA 02) 08:45 (WEA 02)	08:25 16:27
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50		07:52 18:44	21	08:25 (WEA 04) 08:46 (WEA 04)	07:44 16:48	08:22 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:26 16:27
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48		07:54 18:42	21	08:25 (WEA 04) 08:46 (WEA 04)	07:46 16:47	08:23 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:27 16:27
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45		07:55 18:39	29	08:25 (WEA 04) 09:17 (WEA 03)	07:48 16:45	08:24 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:27 16:28
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43		07:57 18:37	37	08:24 (WEA 04) 09:20 (WEA 03)	07:49 16:44	08:25 (WEA 02) 08:44 (WEA 02)	08:28 16:28
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41		07:59 18:35	38	08:26 (WEA 04) 09:22 (WEA 03)	07:51 16:43	08:27 (WEA 02) 08:43 (WEA 02)	08:29 16:28
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	10	08:10 (WEA 05) 08:20 (WEA 05)	08:00 18:33	08:28 (WEA 04) 09:24 (WEA 03)	07:53 16:42	08:27 (WEA 02) 08:42 (WEA 02)	08:30 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	16	08:06 (WEA 05) 08:22 (WEA 05)	08:02 18:31	08:30 (WEA 04) 09:25 (WEA 03)	07:54 16:41	08:29 (WEA 02) 08:41 (WEA 02)	08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	20	08:04 (WEA 05) 08:24 (WEA 05)	08:04 18:29	08:31 (WEA 04) 09:25 (WEA 03)	07:56 16:40	08:32 (WEA 02) 08:39 (WEA 02)	08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	22	08:03 (WEA 05) 08:25 (WEA 05)	08:05 18:27	08:33 (WEA 04) 09:26 (WEA 03)	07:57 16:38		08:31 16:30
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	24	08:01 (WEA 05) 08:25 (WEA 05)	08:07 18:25	08:35 (WEA 04) 09:27 (WEA 03)	07:59 16:37		08:32 16:30
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	25	08:01 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	08:09 18:23	08:58 (WEA 03) 09:27 (WEA 03)	08:01 16:36		08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	27	07:59 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	08:10 18:21	08:58 (WEA 03) 09:27 (WEA 03)	08:02 16:36		08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	27	07:59 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	07:12 17:20	07:57 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	08:04 16:35		08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	28	07:58 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	07:14 17:18	07:57 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	08:05 16:34		08:33 16:33
29	05:53 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	28	07:58 (WEA 05) 08:26 (WEA 05)	07:16 17:16	07:57 (WEA 03) 08:27 (WEA 03)	08:07 16:33		08:33 16:34
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	27	07:57 (WEA 05) 08:24 (WEA 05)	07:17 17:14	07:58 (WEA 03) 08:26 (WEA 03)	08:08 16:32		08:34 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23				07:19 17:12	07:58 (WEA 03) 08:26 (WEA 03)			08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381		335		272		250	
astr.max.mögl.Beschattung			254		726		510			

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) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 09 - Kollöpütz 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:37	08:10 17:22	08:46 (WEA 03) 17:22	07:20 18:11	07:46 (WEA 05) 20:02	06:10 20:50	
2	08:34 16:38	08:09 17:23	08:45 (WEA 03) 17:23	07:18 18:13	07:44 (WEA 05) 20:10	06:08 20:52	
3	08:34 16:39	08:07 17:25	08:46 (WEA 03) 17:25	07:16 18:14	07:43 (WEA 05) 20:08	06:06 20:53	
4	08:34 16:40	08:06 17:27	08:45 (WEA 03) 17:27	07:14 18:16	07:43 (WEA 05) 20:07	06:04 20:55	
5	08:33 16:41	08:04 17:29	08:44 (WEA 03) 17:29	07:11 18:18	07:43 (WEA 05) 20:09	06:03 20:57	
6	08:33 16:42	08:03 17:30	08:45 (WEA 03) 17:30	07:09 18:19	07:43 (WEA 05) 20:10	06:01 20:58	
7	08:33 16:43	08:01 17:32	08:45 (WEA 03) 17:32	07:07 18:21	07:43 (WEA 05) 20:12	05:59 21:00	
8	08:33 16:44	07:59 17:34	08:45 (WEA 03) 17:34	07:05 18:23	07:43 (WEA 05) 20:13	05:57 21:01	
9	08:32 16:46	07:58 17:36	08:45 (WEA 03) 17:36	07:03 18:24	07:43 (WEA 05) 20:15	05:56 21:03	
10	08:32 16:47	07:56 17:38	08:46 (WEA 03) 17:38	07:01 18:26	07:44 (WEA 05) 20:17	05:54 21:04	
11	08:31 16:48	07:54 17:39	08:46 (WEA 03) 17:39	06:59 18:28	07:46 (WEA 05) 20:18	05:52 21:06	
12	08:31 16:50	07:53 17:41	08:19 (WEA 04) 17:41	06:56 18:29	07:48 (WEA 05) 20:20	05:51 21:07	
13	08:30 16:51	09:06 (WEA 02) 09:09 (WEA 02)	07:51 17:43	08:17 (WEA 04) 09:08 (WEA 03)	06:54 18:31	07:51 (WEA 05) 20:21	05:49 21:09
14	08:30 16:52	09:03 (WEA 02) 09:12 (WEA 02)	07:49 17:45	08:15 (WEA 04) 09:07 (WEA 03)	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10
15	08:29 16:54	09:02 (WEA 02) 09:14 (WEA 02)	07:47 17:46	08:13 (WEA 04) 09:05 (WEA 03)	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12
16	08:28 16:55	09:01 (WEA 02) 09:15 (WEA 02)	07:45 17:48	08:11 (WEA 04) 09:02 (WEA 03)	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13
17	08:27 16:57	09:01 (WEA 02) 09:16 (WEA 02)	07:44 17:50	08:09 (WEA 04) 08:29 (WEA 04)	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15
18	08:26 16:58	09:01 (WEA 02) 09:17 (WEA 02)	07:42 17:52	08:09 (WEA 04) 08:29 (WEA 04)	06:43 18:39	06:35 20:30	05:42 21:16
19	08:26 17:00	09:00 (WEA 02) 09:18 (WEA 02)	07:40 17:53	08:09 (WEA 04) 08:29 (WEA 04)	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:18
20	08:25 17:02	09:00 (WEA 02) 09:19 (WEA 02)	07:38 17:55	08:09 (WEA 04) 08:28 (WEA 04)	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19
21	08:24 17:03	09:00 (WEA 02) 09:20 (WEA 02)	07:36 17:57	08:10 (WEA 04) 08:28 (WEA 04)	06:37 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20
22	08:23 17:05	09:00 (WEA 02) 09:21 (WEA 02)	07:34 17:59	08:11 (WEA 04) 08:27 (WEA 04)	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22
23	08:22 17:06	09:00 (WEA 02) 09:20 (WEA 02)	07:32 18:00	08:12 (WEA 04) 08:26 (WEA 04)	06:32 18:48	06:25 20:38	05:36 21:23
24	08:20 17:08	09:00 (WEA 02) 09:21 (WEA 02)	07:30 18:02	08:13 (WEA 04) 08:24 (WEA 04)	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24
25	08:19 17:10	09:01 (WEA 02) 09:22 (WEA 02)	07:28 18:04	07:56 (WEA 05) 08:19 (WEA 04)	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26
26	08:18 17:11	09:01 (WEA 02) 09:22 (WEA 02)	07:26 18:06	07:51 (WEA 05) 08:03 (WEA 05)	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27
27	08:17 17:13	08:54 (WEA 03) 09:22 (WEA 02)	07:24 18:07	07:49 (WEA 05) 08:05 (WEA 05)	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28
28	08:16 17:15	08:51 (WEA 03) 09:22 (WEA 02)	07:22 18:09	07:47 (WEA 05) 08:06 (WEA 05)	06:21 18:56	06:15 20:46	05:30 21:29
29	08:14 17:17	08:49 (WEA 03) 09:21 (WEA 02)			06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:31
30	08:13 17:18	08:48 (WEA 03) 09:21 (WEA 02)			06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32
31	08:12 17:20	08:46 (WEA 03) 09:20 (WEA 02)			07:14 20:00		05:27 21:33
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	
astr.max.mögl.Beschattung	385	629	264				

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 09 - Kollpötz 19

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14		07:21 17:10	24	07:50 (WEA 04) 08:39 (WEA 03)	08:09 16:32
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	5	08:30 (WEA 05) 08:35 (WEA 05)	24	07:22 17:09	08:15 (WEA 03) 08:31 (WEA 03)
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	13	08:25 (WEA 05) 08:38 (WEA 05)	26	07:24 17:07	08:14 (WEA 03) 08:30 (WEA 03)
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	17	08:23 (WEA 05) 08:40 (WEA 05)	26	07:26 17:05	08:14 (WEA 03) 08:30 (WEA 03)
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	20	08:21 (WEA 05) 08:41 (WEA 05)	26	07:27 17:03	08:14 (WEA 03) 08:29 (WEA 03)
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10	07:38 19:03	22	08:20 (WEA 05) 08:42 (WEA 05)	26	07:29 17:02	08:15 (WEA 03) 08:29 (WEA 03)
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	23	08:20 (WEA 05) 08:43 (WEA 05)	26	07:31 17:00	08:15 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:06	07:41 18:59	24	08:18 (WEA 05) 08:42 (WEA 05)	26	07:33 16:58	08:14 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:43 18:56	25	08:18 (WEA 05) 08:43 (WEA 05)	25	07:34 16:57	08:15 (WEA 03) 08:28 (WEA 03)
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	25	08:18 (WEA 05) 08:43 (WEA 05)	32	07:36 16:55	08:16 (WEA 03) 08:28 (WEA 02)
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	25	08:17 (WEA 05) 08:42 (WEA 05)	33	07:38 16:54	08:17 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	24	08:18 (WEA 05) 08:42 (WEA 05)	33	07:39 16:52	08:18 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	23	08:18 (WEA 05) 08:41 (WEA 05)	34	07:41 16:51	08:19 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	21	08:18 (WEA 05) 08:39 (WEA 05)	33	07:43 16:49	08:21 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	20	08:19 (WEA 05) 08:39 (WEA 05)	32	07:44 16:48	08:22 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48	07:54 18:42	16	08:21 (WEA 05) 08:37 (WEA 05)	29	07:46 16:47	08:24 (WEA 03) 08:27 (WEA 02)
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:39	12	08:23 (WEA 05) 08:35 (WEA 05)	21	07:48 16:45	08:34 (WEA 02) 08:28 (WEA 02)
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	4	08:26 (WEA 05) 08:30 (WEA 05)	21	07:49 16:44	08:34 (WEA 02) 08:28 (WEA 02)
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	10	08:45 (WEA 04) 08:55 (WEA 04)	21	07:51 16:43	08:35 (WEA 02) 08:28 (WEA 02)
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	14	08:43 (WEA 04) 08:57 (WEA 04)	21	07:53 16:42	08:34 (WEA 02) 08:28 (WEA 02)
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	16	08:42 (WEA 04) 08:58 (WEA 04)	21	07:54 16:41	08:35 (WEA 02) 08:29 (WEA 02)
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	18	08:40 (WEA 04) 08:58 (WEA 04)	20	07:56 16:40	08:36 (WEA 02) 08:29 (WEA 02)
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	19	08:40 (WEA 04) 08:59 (WEA 04)	19	07:57 16:38	08:37 (WEA 02) 08:30 (WEA 02)
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	19	08:40 (WEA 04) 08:59 (WEA 04)	18	07:59 16:37	08:37 (WEA 02) 08:30 (WEA 02)
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	19	08:40 (WEA 04) 08:59 (WEA 04)	17	08:01 16:36	08:38 (WEA 02) 08:31 (WEA 02)
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	19	08:40 (WEA 04) 08:59 (WEA 04)	16	08:02 16:36	08:39 (WEA 02) 08:31 (WEA 02)
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	24	07:40 (WEA 04) 08:30 (WEA 03)	14	08:04 16:35	08:40 (WEA 02) 08:32 (WEA 02)
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18	29	07:42 (WEA 04) 08:34 (WEA 03)	13	08:05 16:34	08:41 (WEA 02) 08:33 (WEA 02)
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	08:16 17:16	30	07:44 (WEA 04) 08:36 (WEA 03)	11	08:07 16:33	08:42 (WEA 02) 08:34 (WEA 02)
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	29	07:46 (WEA 04) 08:37 (WEA 03)	7	08:08 16:32	08:45 (WEA 02) 08:34 (WEA 02)
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12	27	07:48 (WEA 04) 08:38 (WEA 03)			08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335		272			250
astr.max.mögl.Beschattung				592		695			

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) Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 10 - Klosterweg 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Referenzjahr für Kalender 2019
- Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 16:37	09:16 (WEA 03) 17:22	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50
2	08:34 16:38	09:16 (WEA 03) 17:23	08:09 17:23	08:36 (WEA 05) 18:13	07:10 20:04	06:08 20:52
3	08:34 16:39	09:17 (WEA 03) 17:25	08:07 17:25	08:35 (WEA 05) 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53
4	08:34 16:40	09:17 (WEA 03) 17:27	08:06 17:27	08:46 (WEA 05) 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55
5	08:33 16:41	09:17 (WEA 03) 17:29	08:04 17:29	08:33 (WEA 05) 18:18	07:11 20:09	06:03 20:57
6	08:33 16:42	09:18 (WEA 03) 17:30	08:03 17:30	08:31 (WEA 05) 18:19	07:09 20:10	06:01 20:58
7	08:33 16:43	09:18 (WEA 03) 17:32	08:01 17:32	08:51 (WEA 05) 18:21	07:07 20:12	06:01 21:00
8	08:33 16:44	09:18 (WEA 03) 17:34	08:01 17:34	08:30 (WEA 05) 18:23	07:07 20:13	05:59 21:01
9	08:32 16:46	09:18 (WEA 03) 17:36	07:59 17:36	08:51 (WEA 05) 18:24	07:05 20:15	05:57 21:03
10	08:32 16:47	09:19 (WEA 03) 17:38	07:58 17:38	08:29 (WEA 05) 18:26	07:03 20:17	05:56 21:04
11	08:31 16:48	09:19 (WEA 03) 17:39	07:56 17:39	08:29 (WEA 05) 18:28	07:01 20:18	05:54 21:06
12	08:31 16:50	09:19 (WEA 03) 17:41	07:54 17:41	08:29 (WEA 05) 18:29	06:59 20:20	05:52 21:07
13	08:30 16:51	09:21 (WEA 03) 17:43	07:53 17:43	08:53 (WEA 05) 18:31	06:56 20:21	05:51 21:09
14	08:30 16:52	09:21 (WEA 03) 17:45	07:51 17:45	08:29 (WEA 05) 18:33	06:54 20:23	05:49 21:10
15	08:29 16:54	09:21 (WEA 03) 17:47	07:49 17:47	08:52 (WEA 05) 18:34	06:52 20:25	05:48 21:12
16	08:28 16:55	09:22 (WEA 03) 17:48	07:47 17:48	08:30 (WEA 05) 18:36	06:50 20:26	05:46 21:13
17	08:27 16:57	09:22 (WEA 03) 17:50	07:45 17:50	08:30 (WEA 05) 18:38	06:48 20:28	05:45 21:15
18	08:26 16:58	09:23 (WEA 03) 17:52	07:44 17:52	08:31 (WEA 05) 18:39	06:45 20:30	05:43 21:16
19	08:26 17:00	09:24 (WEA 03) 17:53	07:42 17:53	08:49 (WEA 05) 18:41	06:44 20:31	05:42 21:18
20	08:25 17:02	09:25 (WEA 03) 17:55	07:40 17:55	08:35 (WEA 05) 18:43	06:41 20:33	05:41 21:19
21	08:24 17:03	09:25 (WEA 03) 17:57	07:38 17:57	08:45 (WEA 05) 18:44	06:39 20:34	05:39 21:20
22	08:23 17:05	09:26 (WEA 03) 17:59	07:36 17:59	06:37 20:36	06:31 20:36	05:38 21:22
23	08:22 17:06	09:28 (WEA 03) 18:00	07:34 18:00	06:34 20:38	06:29 20:38	05:37 21:23
24	08:20 17:08	09:28 (WEA 03) 18:02	07:32 18:02	06:32 20:40	06:27 20:40	05:35 21:25
25	08:19 17:10	09:31 (WEA 03) 18:04	07:30 18:04	06:30 20:42	06:25 20:42	05:34 21:27
26	08:18 17:11	09:40 (WEA 03) 18:06	07:28 18:06	06:28 20:44	06:23 20:44	05:33 21:29
27	08:17 17:13		07:26 18:07	06:21 20:46	06:17 20:46	05:31 21:31
28	08:16 17:15		07:24 18:09	06:23 20:48	06:19 20:48	05:31 21:33
29	08:14 17:16		07:22 18:11	06:21 20:50	06:15 20:50	05:30 21:35
30	08:13 17:18		07:20 18:13	06:19 20:52	06:14 20:52	05:29 21:37
31	08:12 17:20		07:18 18:15	06:17 20:54	06:12 20:54	05:28 21:39
	Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479
	astr.max.mögl.Beschattung	511	340			492

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 10 - Klosterweg 8

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	July	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	07:58 (WEA 05) 16:32	08:09 24	09:01 (WEA 03) 09:25 (WEA 03)
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	07:58 (WEA 05) 16:31	08:11 24	09:02 (WEA 03) 09:26 (WEA 03)
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	07:58 (WEA 05) 16:30	08:12 24	09:02 (WEA 03) 09:26 (WEA 03)
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	07:26 17:05	07:58 (WEA 05) 16:30	08:14 24	09:03 (WEA 03) 09:27 (WEA 03)
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	07:59 (WEA 05) 16:29	08:15 24	09:03 (WEA 03) 09:27 (WEA 03)
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:00 (WEA 05) 16:29	08:16 24	09:04 (WEA 03) 09:28 (WEA 03)
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:01 (WEA 05) 16:28	08:17 24	09:04 (WEA 03) 09:28 (WEA 03)
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:06	07:41 18:59	07:33 16:58	08:03 (WEA 05) 16:28	08:19 24	09:04 (WEA 03) 09:28 (WEA 03)
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:04 (WEA 05) 16:28	08:20 23	09:05 (WEA 03) 09:28 (WEA 03)
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:06 (WEA 05) 16:28	08:21 23	09:05 (WEA 03) 09:28 (WEA 03)
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:15 (WEA 05) 16:28	08:22 22	09:07 (WEA 03) 09:29 (WEA 03)
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 16:52	08:17 (WEA 05) 16:27	08:23 22	09:07 (WEA 03) 09:29 (WEA 03)
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:17 (WEA 05) 16:27	08:24 22	09:08 (WEA 03) 09:30 (WEA 03)
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	07:43 16:49	08:17 (WEA 05) 16:27	08:25 22	09:08 (WEA 03) 09:30 (WEA 03)
15	05:35 21:41	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:18 (WEA 05) 16:27	08:26 21	09:09 (WEA 03) 09:30 (WEA 03)
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:19 (WEA 05) 16:27	08:27 21	09:09 (WEA 03) 09:30 (WEA 03)
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:20 (WEA 05) 16:28	08:27 21	09:10 (WEA 03) 09:31 (WEA 03)
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:21 (WEA 05) 16:28	08:28 21	09:10 (WEA 03) 09:31 (WEA 03)
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	09:07 (WEA 03) 09:13 (WEA 03)	08:29 21	09:11 (WEA 03) 09:32 (WEA 03)
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	09:04 (WEA 03) 09:15 (WEA 03)	16:28 21	09:11 (WEA 03) 09:32 (WEA 03)
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	09:03 (WEA 03) 09:17 (WEA 03)	16:29 20	09:12 (WEA 03) 09:32 (WEA 03)
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	09:02 (WEA 03) 09:19 (WEA 03)	16:29 20	09:12 (WEA 03) 09:32 (WEA 03)
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	09:02 (WEA 03) 09:21 (WEA 03)	16:30 20	09:13 (WEA 03) 09:33 (WEA 03)
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	09:01 (WEA 03) 09:15 (WEA 05)	16:30 20	09:13 (WEA 03) 09:33 (WEA 03)
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	08:01 16:36	09:01 (WEA 03) 09:17 (WEA 05)	16:31 21	09:14 (WEA 03) 09:35 (WEA 03)
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:35	09:02 (WEA 05) 09:19 (WEA 05)	16:31 21	09:14 (WEA 03) 09:35 (WEA 03)
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	08:04 16:35	09:01 (WEA 03) 08:20 (WEA 05)	16:32 21	09:14 (WEA 03) 09:35 (WEA 03)
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18	08:05 16:34	09:01 (WEA 03) 08:21 (WEA 05)	16:33 21	09:15 (WEA 03) 09:36 (WEA 03)
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	08:16 17:16	08:07 16:33	09:01 (WEA 03) 08:21 (WEA 05)	16:34 21	09:15 (WEA 03) 09:36 (WEA 03)
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	08:08 16:32	09:01 (WEA 03) 08:22 (WEA 05)	16:34 22	09:15 (WEA 03) 09:37 (WEA 03)
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12	07:58 (WEA 05) 08:22 (WEA 05)		16:35 22	09:15 (WEA 03) 09:37 (WEA 03)
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250		
astr.max.mögl.Beschattung				151	418	681		

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 11 - Auf der Kante 34

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender 2019

Die dargestellten Zeiten 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		
1	08:34 16:37	09:06 (WEA 04) 10:07 (WEA 03)	08:10 17:22	09:03 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 16:38	09:06 (WEA 04) 09:16 (WEA 04)	08:09 17:23	09:04 (WEA 05) 09:25 (WEA 05)	07:18 18:13	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 16:39	09:06 (WEA 04) 09:18 (WEA 04)	08:07 17:25	09:06 (WEA 05) 09:24 (WEA 05)	07:16 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:34 16:40	09:06 (WEA 04) 09:19 (WEA 04)	08:06 17:27	09:07 (WEA 05) 09:23 (WEA 05)	07:14 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	09:05 (WEA 04) 09:19 (WEA 04)	08:04 17:29	09:08 (WEA 05) 09:21 (WEA 05)	07:11 18:18	07:03 20:09	06:03 20:57	05:23 21:38
6	08:33 16:42	09:05 (WEA 04) 09:20 (WEA 04)	08:03 17:30	09:13 (WEA 05) 09:18 (WEA 05)	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	09:04 (WEA 04) 09:20 (WEA 04)	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	05:22 21:40
8	08:33 16:44	09:04 (WEA 04) 09:21 (WEA 04)	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	05:22 21:41
9	08:32 16:46	09:03 (WEA 04) 09:22 (WEA 04)	07:58 17:36	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	05:21 21:42
10	08:32 16:47	09:04 (WEA 04) 09:23 (WEA 04)	07:56 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	05:21 21:42
11	08:31 16:48	09:04 (WEA 04) 09:23 (WEA 04)	07:54 17:39	06:59 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	05:20 21:43
12	08:31 16:50	09:03 (WEA 05) 09:23 (WEA 04)	07:53 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:20 21:44
13	08:30 16:51	09:03 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:45	05:20 21:45
14	08:30 16:52	09:02 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45	05:19 21:45
15	08:29 16:54	09:01 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:19 21:46
16	08:28 16:55	09:01 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:45 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:19 21:46
17	08:27 16:57	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:44 17:50	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:19 21:47
18	08:26 16:58	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:42 17:52	06:43 18:39	06:35 20:30	05:42 21:16	05:19 21:47	05:19 21:47
19	08:26 17:00	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:18	05:19 21:48	05:19 21:48
20	08:25 17:02	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:19 21:48
21	08:24 17:03	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:36 17:57	06:37 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:19 21:48
22	08:23 17:05	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 04)	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:19 21:48
23	08:22 17:06	08:59 (WEA 05) 09:25 (WEA 04)	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:38	05:35 21:23	05:20 21:49	05:20 21:49
24	08:20 17:08	08:59 (WEA 05) 09:25 (WEA 05)	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:20 21:49
25	08:19 17:10	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49	05:20 21:49
26	08:18 17:11	09:00 (WEA 05) 09:27 (WEA 05)	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	05:20 21:49
27	08:17 17:13	09:00 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:21 21:49
28	08:16 17:15	09:01 (WEA 05) 09:27 (WEA 05)	07:22 18:09	06:21 18:56	06:15 20:46	05:30 21:29	05:21 21:49	05:21 21:49
29	08:14 17:16	09:01 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:20 18:09	06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:31	05:22 21:49	05:22 21:49
30	08:13 17:18	09:02 (WEA 05) 09:27 (WEA 05)	07:18 18:09	06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49	05:22 21:49
31	08:12 17:20	09:02 (WEA 05) 09:26 (WEA 05)	07:16 18:09	07:14 20:00		05:27 21:33		
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492		
astr.max.mögl.Beschattung	668	96						

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 11 - Auf der Kante 34

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	08:09 16:32	08:44 (WEA 05) 21 09:05 (WEA 04)	
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	08:11 16:31	08:46 (WEA 04) 20 09:06 (WEA 04)	
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	08:12 16:30	08:46 (WEA 04) 20 09:06 (WEA 04)	
4	05:25 21:48	06:01 21:15	06:48 20:14	07:35 19:07	07:26 17:05	08:14 16:30	08:48 (WEA 04) 18 09:06 (WEA 04)	
5	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29	08:48 (WEA 04) 18 09:06 (WEA 04)	
6	05:26 21:47	06:04 21:12	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29	08:50 (WEA 04) 17 09:07 (WEA 04)	
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:40 (WEA 05) 10 08:50 (WEA 05)	08:17 16:28	08:51 (WEA 04) 16 09:07 (WEA 04)
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	07:33 16:58	08:37 (WEA 05) 15 08:52 (WEA 05)	08:19 16:28	08:52 (WEA 04) 14 09:06 (WEA 04)
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:36 (WEA 05) 18 08:54 (WEA 05)	08:20 16:28	08:53 (WEA 04) 13 09:06 (WEA 04)
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:35 (WEA 05) 20 08:55 (WEA 05)	08:21 16:28	08:54 (WEA 04) 12 09:06 (WEA 04)
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:34 (WEA 05) 22 08:56 (WEA 05)	08:22 16:27	08:56 (WEA 04) 11 09:07 (WEA 04)
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 16:52	08:34 (WEA 05) 23 08:57 (WEA 05)	08:23 16:27	08:57 (WEA 04) 12 09:57 (WEA 03)
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:34 (WEA 05) 24 08:58 (WEA 05)	08:24 16:27	08:58 (WEA 04) 16 10:00 (WEA 03)
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	07:43 16:49	08:34 (WEA 05) 25 08:59 (WEA 05)	08:25 16:27	08:59 (WEA 04) 16 10:01 (WEA 03)
15	05:35 21:41	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:33 (WEA 05) 25 08:58 (WEA 05)	08:26 16:27	09:00 (WEA 04) 16 10:02 (WEA 03)
16	05:36 21:40	06:19 20:54	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:33 (WEA 05) 26 08:59 (WEA 05)	08:27 16:27	09:00 (WEA 04) 16 10:02 (WEA 03)
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:33 (WEA 05) 26 08:59 (WEA 05)	08:27 16:28	09:01 (WEA 04) 17 10:03 (WEA 03)
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:34 (WEA 05) 26 09:00 (WEA 05)	08:28 16:28	09:02 (WEA 04) 17 10:04 (WEA 03)
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:34 (WEA 05) 26 09:00 (WEA 05)	08:29 16:28	09:03 (WEA 04) 16 10:05 (WEA 03)
20	05:41 21:36	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:34 (WEA 05) 26 09:00 (WEA 05)	08:30 16:28	09:03 (WEA 04) 17 10:05 (WEA 03)
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:34 (WEA 05) 26 09:00 (WEA 04)	08:30 16:29	09:04 (WEA 04) 17 10:06 (WEA 03)
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	08:35 (WEA 05) 26 09:01 (WEA 04)	08:31 16:29	09:04 (WEA 04) 17 10:06 (WEA 03)
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:36 (WEA 05) 27 09:03 (WEA 04)	08:31 16:30	09:05 (WEA 04) 17 10:07 (WEA 03)
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:36 (WEA 05) 27 09:03 (WEA 04)	08:32 16:30	09:05 (WEA 04) 17 10:07 (WEA 03)
25	05:47 21:30	06:33 20:36	07:20 19:27	08:09 18:23	08:01 16:36	08:37 (WEA 05) 26 09:03 (WEA 04)	08:32 16:31	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:35	08:39 (WEA 05) 25 09:04 (WEA 04)	08:33 16:31	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:24 19:23	08:12 17:20	08:04 16:35	08:39 (WEA 05) 25 09:04 (WEA 04)	08:33 16:32	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	08:14 17:18	08:05 16:34	08:41 (WEA 05) 24 09:05 (WEA 04)	08:33 16:33	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	08:16 17:16	08:07 16:33	08:41 (WEA 05) 24 09:05 (WEA 04)	08:33 16:34	09:06 (WEA 04) 17 10:08 (WEA 03)
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	08:17 17:14	08:08 16:32	08:43 (WEA 05) 22 09:05 (WEA 04)	08:34 16:34	09:06 (WEA 04) 16 10:08 (WEA 03)
31	05:55 21:21	06:42 20:23		08:19 17:12			08:34 16:35	09:06 (WEA 04) 16 10:08 (WEA 03)
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272		250	
astr.max.mögl.Beschattung					564			508

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** IP 12 - Kellergasse 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 16:36	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 16:37	08:09 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 16:38	08:07 17:25	07:15 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:33 16:39	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:17	07:03 20:08	06:02 20:56	05:23 21:38
6	08:33 16:42	08:02 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:21 21:41
9	08:32 16:45	07:58 17:36	07:03 18:24	06:54 20:15	05:56 21:03	05:21 21:41
10	08:32 16:47	07:56 17:37	07:01 18:26	06:52 20:16	05:54 21:04	05:21 21:42
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43
12	08:31 16:49	07:52 17:41	06:56 17:06 (WEA 04) 17:13 (WEA 04)	06:48 17:46 (WEA 05) 18:06 (WEA 05)	05:51 21:07 21:07	05:20 21:44 21:44
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 17:03 (WEA 04) 17:16 (WEA 04)	06:46 17:45 (WEA 05) 18:06 (WEA 05)	05:49 21:09 21:09	05:20 21:44 21:44
14	08:29 16:52	07:49 17:45	06:52 17:01 (WEA 04) 17:17 (WEA 04)	06:44 17:45 (WEA 05) 18:06 (WEA 05)	05:48 21:10 21:10	05:19 21:45 21:45
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 16:59 (WEA 04) 17:19 (WEA 04)	06:42 17:45 (WEA 05) 18:06 (WEA 05)	05:46 21:12 21:12	05:19 21:46 21:46
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:47 16:58 (WEA 04) 17:19 (WEA 04)	06:39 17:45 (WEA 05) 18:06 (WEA 05)	05:45 21:13 21:13	05:19 21:46 21:46
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 16:58 (WEA 04) 17:20 (WEA 04)	06:37 17:45 (WEA 05) 18:05 (WEA 05)	05:43 21:15 21:15	05:19 21:47 21:47
18	08:26 16:58	07:42 17:52	06:43 16:57 (WEA 04) 17:20 (WEA 04)	06:35 17:46 (WEA 05) 18:04 (WEA 05)	05:42 21:16 21:16	05:19 21:47 21:47
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 16:57 (WEA 04) 17:21 (WEA 04)	06:33 17:47 (WEA 05) 18:03 (WEA 05)	05:40 21:17 21:17	05:19 21:47 21:47
20	08:24 17:01	07:38 17:55	06:39 16:57 (WEA 04) 17:21 (WEA 04)	06:31 17:48 (WEA 05) 18:01 (WEA 05)	05:39 21:19 21:19	05:19 21:48 21:48
21	08:23 17:03	07:36 17:57	06:36 16:57 (WEA 04) 17:20 (WEA 04)	06:29 17:50 (WEA 05) 17:57 (WEA 05)	05:38 21:20 21:20	05:19 21:48 21:48
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 16:57 (WEA 04) 17:20 (WEA 04)	06:27 20:36 20:36	05:37 21:22 21:22	05:19 21:48 21:48
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 16:57 (WEA 04) 17:20 (WEA 04)	06:25 20:37 20:37	05:35 21:23 21:23	05:19 21:48 21:48
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 16:58 (WEA 04) 17:19 (WEA 04)	06:23 20:39 20:39	05:34 21:24 21:24	05:20 21:49 21:49
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:27 16:59 (WEA 04) 17:18 (WEA 04)	06:21 20:41 20:41	05:33 21:25 21:25	05:20 21:49 21:49
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 17:00 (WEA 04) 17:16 (WEA 04)	06:19 20:42 20:42	05:32 21:27 21:27	05:20 21:49 21:49
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 17:03 (WEA 04) 17:14 (WEA 04)	06:17 20:44 20:44	05:31 21:28 21:28	05:21 21:49 21:49
28	08:15 17:15	07:22 18:09	06:21 17:07 (WEA 04) 17:09 (WEA 04)	06:15 20:45 20:45	05:30 21:29 21:29	05:21 21:49 21:49
29	08:14 17:16		06:19 18:57	06:13 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49
30	08:13 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:48
31	08:11 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
astr.max.mögl.Beschattung		308	216			

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

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



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 12 - Kellergasse 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September		Oktober		November	Dezember	
1	05:23 21:48	05:57 21:19	06:43 20:21		07:30 19:14	21	18:25 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	07:20 17:10	08:09 16:31
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:18		07:31 19:12	20	18:25 (WEA 05) 18:45 (WEA 05)	07:22 17:08	08:11 16:31
3	05:24 21:48	05:59 21:16	06:46 20:16		07:33 19:09	19	18:25 (WEA 05) 18:44 (WEA 05)	07:24 17:07	08:12 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14		07:34 19:07	17	18:26 (WEA 05) 18:43 (WEA 05)	07:26 17:05	08:13 16:30
5	05:25 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12		07:36 19:05	13	18:27 (WEA 05) 18:40 (WEA 05)	07:27 17:03	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10		07:38 19:03	9	18:29 (WEA 05) 18:38 (WEA 05)	07:29 17:02	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08		07:39 19:01			07:31 17:00	08:17 16:28
8	05:28 21:45	06:07 21:08	06:54 20:05		07:41 18:58			07:32 16:58	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03		07:42 18:56			07:34 16:57	08:19 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:04	06:57 20:01		07:44 18:54			07:36 16:55	08:21 16:27
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59		07:46 18:52			07:38 16:54	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:56		07:47 18:50			07:39 16:52	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54		07:49 18:48			07:41 16:51	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52		07:50 18:46			07:43 16:49	08:25 16:27
15	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50		07:52 18:43			07:44 16:48	08:26 16:27
16	05:36 21:39	06:19 20:53	07:06 19:48		07:54 18:41	11	17:35 (WEA 04) 17:46 (WEA 04)	07:46 16:47	08:26 16:27
17	05:37 21:38	06:20 20:51	07:08 19:45		07:55 18:39	15	17:32 (WEA 04) 17:47 (WEA 04)	07:48 16:45	08:27 16:27
18	05:38 21:37	06:22 20:49	07:09 19:43		07:57 18:37	19	17:30 (WEA 04) 17:49 (WEA 04)	07:49 16:44	08:28 16:28
19	05:39 21:36	06:23 20:48	07:11 19:41		07:59 18:35	21	17:29 (WEA 04) 17:50 (WEA 04)	07:51 16:43	08:29 16:28
20	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39		08:00 18:33	22	17:29 (WEA 04) 17:51 (WEA 04)	07:52 16:42	08:29 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36		08:02 18:31	23	17:27 (WEA 04) 17:50 (WEA 04)	07:54 16:40	08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34		08:04 18:29	24	17:27 (WEA 04) 17:51 (WEA 04)	07:56 16:39	08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:39	07:17 19:32		08:05 18:27	24	17:27 (WEA 04) 17:51 (WEA 04)	07:57 16:38	08:31 16:29
24	05:46 21:31	06:31 20:37	07:19 19:30	9	18:34 (WEA 05) 18:43 (WEA 05)	24	08:07 17:27 (WEA 04)	07:59 16:37	08:32 16:30
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	14	18:30 (WEA 05) 18:44 (WEA 05)	23	08:09 17:28 (WEA 04)	08:00 16:36	08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	17	18:29 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	23	08:10 17:27 (WEA 04)	08:02 16:35	08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	19	18:28 (WEA 05) 18:47 (WEA 05)	21	07:12 16:49 (WEA 04)	08:03 16:34	08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	20	18:26 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	19	07:14 16:29 (WEA 04)	08:05 16:34	08:33 16:33
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	21	18:26 (WEA 05) 18:47 (WEA 05)	17	07:15 16:30 (WEA 04)	08:06 16:33	08:33 16:33
30	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	21	18:25 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	14	07:17 16:32 (WEA 04)	08:08 16:32	08:33 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23			07:19 17:12	10	16:34 (WEA 04) 16:44 (WEA 04)		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381		335		272	250	
astr.max.mögl.Beschattung			121		409				

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) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 13 - Im Kälchen

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	
1	08:34 16:37	08:10 17:22	07:20 18:11		07:52 (WEA 06) 07:12		06:10 20:50		05:26 21:34	05:56 (WEA 04) 06:39 (WEA 02)
2	08:34 16:38	08:09 17:23	07:18 18:13	2	07:48 (WEA 06) 07:10		06:08 20:52		05:26 21:35	05:55 (WEA 04) 06:38 (WEA 02)
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:16 18:14	8	07:56 (WEA 06) 07:08		06:06 20:53		05:25 21:36	05:55 (WEA 04) 06:38 (WEA 02)
4	08:34 16:40	08:06 17:27	07:14 18:16	11	07:46 (WEA 06) 07:06		06:04 20:55		05:24 21:37	05:54 (WEA 04) 06:37 (WEA 02)
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	11	07:57 (WEA 06) 07:03		06:03 20:57		05:23 21:38	05:53 (WEA 04) 06:37 (WEA 02)
6	08:33 16:42	08:03 17:31	07:09 18:19	12	07:46 (WEA 06) 07:01		06:01 20:58		05:23 21:39	05:53 (WEA 04) 06:37 (WEA 02)
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	11	07:57 (WEA 06) 06:59		05:59 21:00		05:22 21:40	05:52 (WEA 04) 06:36 (WEA 02)
8	08:33 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	10	07:47 (WEA 06) 06:57		05:57 21:01		05:22 21:41	05:53 (WEA 04) 06:35 (WEA 02)
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	7	07:54 (WEA 06) 06:55		05:56 21:03	06:23 (WEA 02)	05:21 21:42	05:54 (WEA 04) 06:35 (WEA 02)
10	08:32 16:47	07:56 17:38	07:01 18:26		06:52 20:15		05:54 21:04	06:31 (WEA 02)	05:21 21:42	05:54 (WEA 04) 06:34 (WEA 02)
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:59 18:28		06:50 20:18		05:53 21:06	06:21 (WEA 02)	05:20 21:43	05:54 (WEA 04) 06:33 (WEA 02)
12	08:31 16:50	07:53 17:41	06:56 18:29		06:48 20:20		05:51 21:07	06:18 (WEA 02)	05:20 21:44	05:55 (WEA 04) 06:31 (WEA 02)
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31		06:46 20:21	07:10 (WEA 01)	05:49 21:09	06:16 (WEA 02)	05:20 21:44	05:55 (WEA 04) 06:13 (WEA 04)
14	08:29 16:53	07:49 17:45	06:52 18:33	9	07:19 (WEA 01) 06:44	07:19 (WEA 01)	05:48 21:10	06:37 (WEA 02)	05:20 21:45	05:55 (WEA 04) 06:12 (WEA 04)
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	13	07:21 (WEA 01) 06:42	07:21 (WEA 01)	05:46 21:12	06:38 (WEA 02)	05:19 21:46	05:55 (WEA 04) 06:12 (WEA 04)
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:48 18:36	16	07:22 (WEA 01) 06:40	07:22 (WEA 01)	05:45 21:13	06:15 (WEA 02)	05:19 21:46	05:56 (WEA 04) 06:12 (WEA 04)
17	08:27 16:57	07:44 17:50	06:45 18:38	19	07:04 (WEA 01) 06:38	07:04 (WEA 01)	05:45 21:15	06:39 (WEA 02)	05:19 21:47	05:56 (WEA 04) 06:13 (WEA 04)
18	08:26 16:59	07:42 17:52	06:43 18:39	21	07:24 (WEA 01) 06:35	07:24 (WEA 01)	05:42 21:16	06:15 (WEA 02)	05:19 21:47	05:56 (WEA 04) 06:13 (WEA 04)
19	08:25 17:00	07:40 17:54	06:41 18:41	22	07:01 (WEA 01) 06:33	07:01 (WEA 01)	05:41 21:18	06:40 (WEA 02)	05:19 21:47	05:57 (WEA 04) 06:13 (WEA 04)
20	08:25 17:02	07:38 17:55	06:39 18:43	23	07:24 (WEA 01) 06:31	07:24 (WEA 01)	05:39 21:19	06:14 (WEA 02)	05:19 21:48	05:57 (WEA 04) 06:13 (WEA 04)
21	08:24 17:03	07:36 17:57	06:37 18:44	23	07:24 (WEA 01) 06:29	07:24 (WEA 01)	05:38 21:20	06:40 (WEA 02)	05:19 21:48	05:58 (WEA 04) 06:14 (WEA 04)
22	08:23 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	22	07:23 (WEA 01) 06:27	07:23 (WEA 01)	05:37 21:22	06:40 (WEA 02)	05:19 21:48	05:58 (WEA 04) 06:14 (WEA 04)
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:48	22	07:23 (WEA 01) 06:25	07:23 (WEA 01)	05:36 21:23	06:05 (WEA 04)	05:20 21:49	05:58 (WEA 04) 06:14 (WEA 04)
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	21	07:22 (WEA 01) 06:23	07:22 (WEA 01)	05:34 21:24	06:04 (WEA 04)	05:20 21:49	05:58 (WEA 04) 06:14 (WEA 04)
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:28 18:51	20	07:01 (WEA 01) 06:21	07:01 (WEA 01)	05:33 21:26	06:03 (WEA 04)	05:20 21:49	05:59 (WEA 04) 06:15 (WEA 04)
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	18	07:20 (WEA 01) 06:19	07:20 (WEA 01)	05:32 21:27	06:02 (WEA 04)	05:21 21:49	05:59 (WEA 04) 06:15 (WEA 04)
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	15	07:03 (WEA 01) 06:17	07:03 (WEA 01)	05:32 21:28	06:01 (WEA 04)	05:21 21:49	05:58 (WEA 04) 06:15 (WEA 04)
28	08:16 17:15	07:22 18:09	06:21 18:56	12	07:05 (WEA 01) 06:16	07:05 (WEA 01)	05:31 21:29	06:00 (WEA 04)	05:21 21:49	05:58 (WEA 04) 06:15 (WEA 04)
29	08:14 17:17		06:19 18:57	6	07:17 (WEA 01) 06:14	07:17 (WEA 01)	05:28 21:30	05:59 (WEA 04)	05:21 21:49	05:59 (WEA 04) 06:15 (WEA 04)
30	08:13 17:18		06:17 18:59		06:12 20:49	07:14 (WEA 01)	05:28 21:32	06:40 (WEA 02)	05:22 21:49	05:58 (WEA 04) 06:15 (WEA 04)
31	08:12 17:20		07:14 20:00				05:27 21:33	06:02 (WEA 04)		05:59 (WEA 04) 06:16 (WEA 04)
	Sonnenscheinstunden	264	279	366	412		479		492	
	astr.max.mögl.Beschattung			72		282		611		676

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	--	---



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: IP 13 - Im Kälchen

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember		
1	05:23	05:58 (WEA 04)	05:57	06:27 (WEA 02)	06:44	07:11 (WEA 01)	07:30	07:21	08:09			
	21:48	18 06:16 (WEA 04)	21:20	21 06:48 (WEA 02)	20:21	6 07:17 (WEA 01)	19:14	17:10	16:32			
2	05:24	05:59 (WEA 04)	05:58	06:28 (WEA 02)	06:45		07:31	07:22	08:11			
	21:48	21 06:36 (WEA 02)	21:18	19 06:47 (WEA 02)	20:19		19:12	17:09	16:31			
3	05:24	05:59 (WEA 04)	06:00	06:29 (WEA 02)	06:47		07:33	07:24	08:12			
	21:48	24 06:38 (WEA 02)	21:16	17 06:46 (WEA 02)	20:16		19:10	17:07	16:30			
4	05:25	05:58 (WEA 04)	06:01	06:31 (WEA 02)	06:48		07:35	07:26	08:13			
	21:47	28 06:39 (WEA 02)	21:15	14 06:45 (WEA 02)	20:14		19:07	17:05	16:30			
5	05:26	05:59 (WEA 04)	06:03	06:32 (WEA 02)	06:50		07:36	07:27	08:15			
	21:47	29 06:40 (WEA 02)	21:13	10 06:42 (WEA 02)	20:12		19:05	17:03	16:29			
6	05:26	05:59 (WEA 04)	06:04		06:51		07:38	07:29	08:16			
	21:47	31 06:41 (WEA 02)	21:11		20:10		19:03	17:02	16:29			
7	05:27	05:59 (WEA 04)	06:06		06:53		07:39	07:31	08:17			
	21:46	34 06:43 (WEA 02)	21:10		20:08		19:01	7 08:24 (WEA 06)	17:00	16:29		
8	05:28	05:59 (WEA 04)	06:07		06:54		07:41	08:21 (WEA 06)	07:33	08:18		
	21:46	34 06:43 (WEA 02)	21:08		20:05		18:59	10 08:31 (WEA 06)	16:59	16:28		
9	05:29	06:00 (WEA 04)	06:09		06:56		07:42	08:21 (WEA 06)	07:34	08:20		
	21:45	36 06:44 (WEA 02)	21:06		20:03		18:56	11 08:32 (WEA 06)	16:57	16:28		
10	05:30	06:01 (WEA 04)	06:10		06:57		07:44	08:21 (WEA 06)	07:36	08:21		
	21:44	35 06:44 (WEA 02)	21:05		20:01		18:54	12 08:33 (WEA 06)	16:55	16:28		
11	05:31	06:02 (WEA 04)	06:12		06:59		07:46	08:20 (WEA 06)	07:38	08:22		
	21:44	35 06:45 (WEA 02)	21:03		19:59		18:52	12 08:32 (WEA 06)	16:54	16:27		
12	05:32	06:03 (WEA 04)	06:13		07:00		07:47	08:20 (WEA 06)	07:39	08:23		
	21:43	37 06:46 (WEA 02)	21:01		19:57		18:50	11 08:31 (WEA 06)	16:52	16:27		
13	05:33	06:04 (WEA 04)	06:15		07:02		07:49	08:22 (WEA 06)	07:41	08:24		
	21:42	37 06:47 (WEA 02)	20:59		19:54		18:48	8 08:30 (WEA 06)	16:51	16:27		
14	05:34	06:05 (WEA 04)	06:16		07:04		07:51	08:23 (WEA 06)	07:43	08:25		
	21:41	36 06:47 (WEA 02)	20:57		19:52		18:46	3 08:26 (WEA 06)	16:50	16:27		
15	05:35	06:06 (WEA 04)	06:18		07:05		07:52		07:44	08:26		
	21:40	37 06:48 (WEA 02)	20:55		19:50		18:44		16:48	16:27		
16	05:36	06:07 (WEA 04)	06:19		07:07		07:54		07:46	08:27		
	21:40	36 06:48 (WEA 02)	20:53	2 07:17 (WEA 01)	19:48		18:42		16:47	16:27		
17	05:37	06:08 (WEA 04)	06:21		07:12 (WEA 01)	07:08	07:55		07:48	08:27		
	21:39	36 06:49 (WEA 02)	20:52	11 07:23 (WEA 01)	19:45		18:39		16:46	16:28		
18	05:38	06:09 (WEA 04)	06:22		07:10 (WEA 01)	07:10	07:57		07:49	08:28		
	21:38	35 06:49 (WEA 02)	20:50	14 07:24 (WEA 01)	19:43		18:37		16:44	16:28		
19	05:40	06:10 (WEA 04)	06:24		07:09 (WEA 01)	07:11	07:59		07:51	08:29		
	21:37	34 06:49 (WEA 02)	20:48	17 07:26 (WEA 01)	19:41		18:35		16:43	16:28		
20	05:41	06:12 (WEA 04)	06:25		07:07 (WEA 01)	07:13	08:00		07:53	08:30		
	21:35	33 06:50 (WEA 02)	20:46	19 07:26 (WEA 01)	19:39		18:33		16:42	16:28		
21	05:42	06:13 (WEA 04)	06:27		07:07 (WEA 01)	07:14	08:02		07:54	08:30		
	21:34	31 06:50 (WEA 02)	20:44	20 07:27 (WEA 01)	19:36		18:31		16:41	16:29		
22	05:43	06:14 (WEA 04)	06:28		07:06 (WEA 01)	07:16	08:04		07:56	08:31		
	21:33	30 06:50 (WEA 02)	20:42	21 07:27 (WEA 01)	19:34		18:29		16:40	16:29		
23	05:45	06:15 (WEA 04)	06:30		07:06 (WEA 01)	07:17	08:05		07:57	08:31		
	21:32	29 06:50 (WEA 02)	20:40	22 07:28 (WEA 01)	19:32		18:27		16:38	16:30		
24	05:46	06:24 (WEA 02)	06:31		07:05 (WEA 01)	07:19	08:07		07:59	08:32		
	21:31	26 06:50 (WEA 02)	20:38	22 07:27 (WEA 01)	19:30		18:25		16:37	16:30		
25	05:47	06:25 (WEA 02)	06:33		07:05 (WEA 01)	07:20	08:09		08:01	08:32		
	21:29	26 06:51 (WEA 02)	20:36	23 07:28 (WEA 01)	19:27		18:23		16:36	16:31		
26	05:48	06:25 (WEA 02)	06:34		07:04 (WEA 01)	07:22	08:10		08:02	08:33		
	21:28	26 06:51 (WEA 02)	20:33	23 07:27 (WEA 01)	19:25		18:22		16:36	16:31		
27	05:50	06:25 (WEA 02)	06:36		07:04 (WEA 01)	07:24	07:12		08:04	08:33		
	21:27	25 06:50 (WEA 02)	20:31	22 07:26 (WEA 01)	19:23		17:20		16:35	16:32		
28	05:51	06:25 (WEA 02)	06:37		07:05 (WEA 01)	07:25	07:14		08:05	08:33		
	21:25	25 06:50 (WEA 02)	20:29	20 07:25 (WEA 01)	19:21		17:18		16:34	16:33		
29	05:53	06:26 (WEA 02)	06:39		07:06 (WEA 01)	07:27	07:16		08:07	08:33		
	21:24	24 06:50 (WEA 02)	20:27	18 07:24 (WEA 01)	19:18		17:16		16:33	16:34		
30	05:54	06:26 (WEA 02)	06:41		07:08 (WEA 01)	07:28	07:17		08:08	08:34		
	21:23	23 06:49 (WEA 02)	20:25	15 07:23 (WEA 01)	19:16		17:14		16:32	16:35		
31	05:55	06:26 (WEA 02)	06:42		07:09 (WEA 01)		07:19			08:34		
	21:21	22 06:48 (WEA 02)	20:23	11 07:20 (WEA 01)			17:12			16:35		
Sonnenscheinstunden	496		451		381		335		272	251		
astr.max.mögl.Beschattung	933		361		6		74					

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

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



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: WEA 02 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (2)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 09:20-09:43/23 16:37	08:10 08:51-09:20/29 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 06:18-06:39/21 20:28-20:37/9 21:34 20:58-21:00/2
2	08:34 09:20-09:44/24 16:38	08:09 08:50-09:18/28 17:23	07:18 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 06:18-06:38/20 20:29-20:36/7 21:35 20:55-21:02/7
3	08:34 09:21-09:45/24 16:39	08:07 08:51-09:16/25 17:25	07:16 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 06:20-06:38/18 20:31-20:33/2 21:36 20:53-21:04/11
4	08:34 09:22-09:46/24 16:40	08:06 08:51-09:14/23 17:27 08:35-08:43/8	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 06:20-06:37/17 21:37 20:52-21:05/12
5	08:33 09:21-09:45/24 16:41	08:04 08:52-09:13/21 17:29 08:32-08:45/13	07:11 18:18	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 06:20-06:37/17 21:38 20:52-21:06/14
6	08:33 09:22-09:46/24 16:42	08:03 08:53-09:13/20 17:30 08:32-08:47/15	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 06:22-06:37/15 21:39 20:52-21:07/15
7	08:33 09:22-09:46/24 16:43	08:01 08:54-09:12/18 17:32 08:30-08:48/18	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 06:22-06:36/14 21:40 20:51-21:07/16
8	08:33 09:22-09:47/25 16:44	07:59 08:55-09:11/16 17:34 08:29-08:49/20	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 06:23-06:35/12 21:41 20:52-21:08/16
9	08:32 09:22-09:47/25 16:46	07:58 08:56-09:09/13 17:36 08:29-08:49/20	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 06:23-06:31/8 21:03	05:21 06:25-06:35/10 21:42 20:51-21:08/17
10	08:32 09:23-09:48/25 16:47	07:56 08:59-09:06/7 17:38 08:28-08:49/21	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 06:21-06:34/13 21:04	05:21 06:25-06:34/9 21:42 20:51-21:09/18
11	08:31 09:23-09:48/25 16:48	07:54 08:29-08:50/21 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 06:19-06:35/16 21:06 20:27-20:35/8	05:20 06:27-06:33/6 21:43 20:51-21:10/19
12	08:31 09:24-09:48/24 16:50	07:53 08:29-08:50/21 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 06:18-06:37/19 21:07 20:25-20:37/12	05:20 06:30-06:31/1 21:44 20:52-21:10/18
13	08:30 09:06-09:09/3 16:51 09:25-09:50/25	07:51 08:29-08:50/21 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 06:16-06:37/21 21:09 20:23-20:38/15	05:20 20:51-21:10/19 21:44
14	08:29 09:03-09:12/9 16:52 09:25-09:50/25	07:49 08:29-08:50/21 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 06:16-06:38/22 21:10 20:23-20:39/16	05:19 20:51-21:10/19 21:45
15	08:29 09:02-09:14/12 16:54 09:25-09:50/25	07:47 08:29-08:49/20 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 06:15-06:38/23 21:12 20:22-20:39/17	05:19 20:51-21:11/20 21:46
16	08:28 09:01-09:15/14 16:55 09:26-09:50/24	07:45 08:30-08:48/18 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 06:15-06:39/24 21:13 20:22-20:40/18	05:19 20:51-21:11/20 21:46
17	08:27 09:01-09:16/15 16:57 09:26-09:50/24	07:43 08:31-08:47/16 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 06:15-06:40/25 21:15 20:21-20:41/20	05:19 20:52-21:11/19 21:47
18	08:26 09:01-09:17/16 16:58 09:27-09:50/23	07:42 08:33-08:45/12 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 06:15-06:40/25 21:16 20:21-20:40/19	05:19 20:52-21:12/20 21:47
19	08:25 09:00-09:18/18 17:00 09:28-09:49/21	07:40 08:35-08:42/7 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 06:14-06:40/26 21:17 20:21-20:41/20	05:19 20:52-21:12/20 21:47
20	08:24 09:00-09:19/19 17:02 09:29-09:49/20	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 06:14-06:40/26 21:19 20:21-20:41/20	05:19 20:52-21:12/20 21:48
21	08:24 08:59-09:20/21 17:03 09:30-09:49/19	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 06:14-06:40/26 21:20 20:21-20:41/20	05:19 20:52-21:12/20 21:48
22	08:22 08:55-09:21/26 17:05 09:32-09:49/17	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 06:14-06:40/26 21:22 20:21-20:41/20	05:19 20:53-21:13/20 21:48
23	08:21 08:53-09:20/27 17:06 09:32-09:47/15	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 06:14-06:40/26 21:23 20:22-20:41/19	05:20 20:53-21:13/20 21:49
24	08:20 08:52-09:21/29 17:08 09:34-09:46/12	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 06:15-06:40/25 21:24 20:22-20:41/19	05:20 20:53-21:13/20 21:49
25	08:19 08:52-09:22/30 17:10 09:38-09:43/5	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 06:15-06:40/25 21:26 20:22-20:41/19	05:20 20:54-21:14/20 21:49
26	08:18 08:52-09:22/30 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 06:15-06:40/25 21:27 20:23-20:41/18	05:20 20:54-21:14/20 21:49
27	08:17 08:51-09:22/31 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 06:16-06:40/24 21:28 20:23-20:40/17	05:21 20:54-21:13/19 21:49
28	08:16 08:51-09:22/31 17:15	07:22 18:09	06:21 18:56	06:15 20:45	05:30 06:16-06:40/24 21:29 20:24-20:40/16	05:21 20:54-21:14/20 21:49
29	08:14 08:50-09:21/31 17:16		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 06:16-06:39/23 21:30 20:25-20:39/14	05:22 20:54-21:14/20 21:49
30	08:13 08:50-09:21/31 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49	05:28 06:16-06:39/23 21:32 20:25-20:38/13	05:22 20:55-21:14/19 21:49
31	08:11 08:50-09:20/30 17:20		07:14 20:00		05:27 06:18-06:39/21 21:33 20:26-20:38/12	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
Anzahl Minuten mit Schatten	969	472	0	0	868	698

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



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: WEA 02 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (2)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Referenzjahr für Kalender 2019
- Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:23 20:55-21:14/19 21:48	05:57 06:27-06:48/21 21:19 20:34-20:48/14	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 07:58-08:20/22 17:10	08:09 09:05-09:30/25 16:32
2	05:23 06:33-06:36/3 21:48 20:56-21:14/18	05:58 06:28-06:47/19 21:18 20:35-20:48/13	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 08:30-08:34/4 17:09 07:58-08:19/21	08:11 09:06-09:31/25 16:31
3	05:24 06:32-06:38/6 21:48 20:56-21:14/18	06:00 06:29-06:46/17 21:16 20:37-20:46/9	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 08:26-08:38/12 17:07 07:58-08:19/21	08:12 09:06-09:31/25 16:30
4	05:25 06:30-06:39/9 21:47 20:56-21:14/18	06:01 06:31-06:45/14 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 08:25-08:40/15 17:05 07:59-08:18/19	08:13 09:07-09:32/25 16:30
5	05:26 06:30-06:40/10 21:47 20:57-21:14/17	06:02 06:32-06:42/10 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 08:24-08:41/17 17:03 08:00-08:18/18	08:15 09:07-09:32/25 16:29
6	05:26 06:29-06:41/12 21:47 20:58-21:14/16	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 08:23-08:43/20 17:02 08:01-08:17/16	08:16 09:08-09:33/25 16:29
7	05:27 06:29-06:43/14 21:46 20:58-21:14/16	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 08:22-08:44/22 17:00 08:02-08:16/14	08:17 09:08-09:33/25 16:28
8	05:28 06:28-06:43/15 21:46 20:58-21:13/15	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	07:33 08:21-08:43/22 16:58 08:04-08:13/9	08:18 09:09-09:33/24 16:28
9	05:29 06:27-06:44/17 21:45 20:59-21:13/14	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 08:21-08:44/23 16:57	08:20 09:09-09:33/24 16:28
10	05:30 06:27-06:44/17 21:44 21:00-21:12/12	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 08:21-08:48/27 16:55	08:21 09:09-09:33/24 16:28
11	05:31 06:27-06:45/18 20:39-20:42/3 21:44 21:01-21:11/10	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 08:21-08:50/29 16:54	08:22 09:11-09:34/23 16:27
12	05:32 06:26-06:46/20 20:37-20:44/7 21:43 21:03-21:10/7	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 08:22-08:51/29 16:52	08:23 09:11-09:35/24 16:27
13	05:33 06:26-06:47/21 20:36-20:45/9 21:42 21:06-21:08/2	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 08:22-08:53/31 16:51	08:24 09:12-09:35/23 16:27
14	05:34 06:26-06:47/21 21:41 20:35-20:47/12	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 18:46	07:43 08:23-08:54/31 16:49	08:25 09:12-09:35/23 16:27
15	05:35 06:25-06:48/23 21:40 20:34-20:47/13	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 08:22-08:54/32 16:48	08:26 09:12-09:35/23 16:27
16	05:36 06:25-06:48/23 21:39 20:33-20:48/15	06:19 20:53	07:06 19:48	07:54 18:41	07:46 08:23-08:54/31 16:47	08:27 09:13-09:35/22 16:27
17	05:37 06:25-06:49/24 21:39 20:33-20:49/16	06:21 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 08:24-08:55/31 16:45	08:27 09:14-09:36/22 16:28
18	05:38 06:25-06:49/24 21:38 20:32-20:49/17	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 08:25-08:55/30 16:44	08:28 09:14-09:36/22 16:28
19	05:39 06:24-06:49/25 21:36 20:32-20:50/18	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 08:27-08:56/29 16:43 09:10-09:19/9	08:29 09:15-09:37/22 16:28
20	05:41 06:25-06:50/25 21:35 20:31-20:50/19	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 08:27-08:55/28 16:42 09:08-09:21/13	08:30 09:15-09:37/22 16:28
21	05:42 06:25-06:50/25 21:34 20:32-20:51/19	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 08:29-08:56/27 16:41 09:07-09:23/16	08:30 09:16-09:38/22 16:29
22	05:43 06:24-06:50/26 21:33 20:32-20:51/19	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 08:32-08:56/24 16:39 09:06-09:24/18	08:31 09:16-09:38/22 16:29
23	05:44 06:24-06:50/26 21:32 20:31-20:51/20	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 08:37-08:56/19 16:38 09:06-09:26/20	08:31 09:17-09:39/22 16:30
24	05:46 06:24-06:50/26 21:31 20:31-20:51/20	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 09:07-09:11/4 18:25	07:59 08:37-08:55/18 16:37 09:05-09:26/21	08:32 09:17-09:39/22 16:30
25	05:47 06:25-06:51/26 21:29 20:31-20:51/20	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 09:04-09:15/11 18:23	08:00 08:38-08:55/17 16:36 09:05-09:27/22	08:32 09:18-09:40/22 16:31
26	05:48 06:25-06:51/26 21:28 20:32-20:52/20	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 09:02-09:17/15 18:21	08:02 08:39-08:55/16 16:35 09:05-09:28/23	08:33 09:18-09:40/22 16:31
27	05:50 06:25-06:50/25 21:27 20:32-20:51/19	06:36 20:31	07:23 19:23	07:12 08:00-08:17/17 17:20	08:04 08:40-08:54/14 16:35 09:05-09:28/23	08:33 09:18-09:40/22 16:32
28	05:51 06:25-06:50/25 21:25 20:32-20:51/19	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 07:59-08:18/19 17:18	08:05 08:41-08:54/13 16:34 09:05-09:29/24	08:33 09:19-09:41/22 16:33
29	05:52 06:26-06:50/24 21:24 20:32-20:50/18	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 07:59-08:19/20 17:16	08:06 08:42-08:53/11 16:33 09:05-09:29/24	08:33 09:19-09:41/22 16:34
30	05:54 06:26-06:49/23 21:22 20:33-20:50/17	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 07:58-08:19/21 17:14	08:08 08:45-08:52/7 16:32 09:05-09:30/25	08:34 09:19-09:42/23 16:34
31	05:55 06:26-06:48/22 21:21 20:33-20:49/16	06:42 20:23		07:19 07:58-08:20/22 17:12		08:34 09:19-09:42/23 16:35
	Sonnenscheinstunden 496	451	381	335	272	250
	Anzahl Minuten mit Schatten 1119	117	0	129	1007	717

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



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: WEA 03 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (3)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 10:02-10:07/5 16:37 09:16-09:38/22	08:10 08:46-09:08/22 17:22 09:16-09:47/31	07:20 08:02-08:27/25 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 09:16-09:39/23 16:38	08:09 08:45-09:08/23 17:23 09:17-09:46/29	07:18 08:02-08:26/24 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 09:17-09:40/23 16:39	08:07 08:46-09:10/24 17:25 09:18-09:46/28	07:16 08:02-08:25/23 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:34 09:17-09:40/23 16:40	08:06 08:45-09:10/25 17:27 09:19-09:45/26	07:13 08:03-08:24/21 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 09:17-09:40/23 16:41	08:04 08:44-09:10/26 17:29 09:19-09:44/25	07:11 08:05-08:22/17 18:18	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 21:38
6	08:33 09:18-09:41/23 16:42	08:03 08:37-09:11/34 17:30 09:21-09:43/22	07:09 08:07-08:20/13 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 09:18-09:41/23 16:43	08:01 08:35-09:11/36 17:32 09:23-09:41/18	07:07 08:11-08:16/5 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:33 09:18-09:42/24 16:44	07:59 08:33-09:11/38 17:34 09:25-09:39/14	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41
9	08:32 09:18-09:42/24 16:46	07:58 08:31-09:10/39 17:36 09:28-09:35/7	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42
10	08:32 09:18-09:43/25 16:47	07:56 08:30-09:11/41 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42
11	08:31 09:17-09:43/26 16:48	07:54 08:30-09:10/40 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43
12	08:31 09:16-09:43/27 16:50	07:53 08:29-09:09/40 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44
13	08:30 09:16-09:44/28 16:51	07:51 08:28-09:08/40 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44
14	08:29 09:15-09:44/29 16:52	07:49 08:28-09:07/39 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45
15	08:29 09:15-09:45/30 16:54	07:47 08:28-09:05/37 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46
16	08:28 09:15-09:45/30 16:55	07:45 08:27-09:02/35 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46
17	08:27 09:14-09:45/31 16:57	07:43 08:27-08:57/30 17:50	06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47
18	08:26 09:14-09:44/30 16:58	07:42 08:27-08:57/30 17:52 08:13-08:18/5	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47
19	08:25 09:14-09:44/30 17:00	07:40 08:28-08:56/28 17:53 08:09-08:22/13	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47
20	08:25 09:14-09:44/30 17:02	07:38 08:28-08:56/28 17:55 08:07-08:24/17	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48
21	08:24 09:14-09:44/30 17:03	07:36 08:29-08:55/26 17:57 08:05-08:25/20	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48
22	08:23 09:14-09:45/31 17:05	07:34 08:29-08:54/25 17:59 08:04-08:26/22	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48
23	08:21 09:13-09:45/32 17:06	07:32 08:30-08:53/23 18:00 08:03-08:27/24	06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:20 21:49
24	08:20 09:14-09:45/31 17:08	07:30 08:32-08:51/19 18:02 08:02-08:27/25	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49
25	08:19 09:14-09:46/32 17:10	07:28 08:34-08:49/15 18:04 08:02-08:28/26	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49
26	08:18 09:14-09:47/33 17:11	07:26 08:37-08:46/9 18:06 08:02-08:28/26	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49
27	08:17 08:54-08:58/4 17:13 09:14-09:47/33	07:24 08:02-08:28/26 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49
28	08:16 08:51-09:02/11 17:15 09:15-09:47/32	07:22 08:02-08:28/26 18:09	06:21 18:56	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49
29	08:14 08:49-09:03/14 17:16 09:14-09:47/33		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49
30	08:13 08:48-09:06/18 17:18 09:15-09:47/32		06:16 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49
31	08:12 08:46-09:06/20 17:20 09:15-09:46/31		07:14 20:00		05:27 21:33	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
Anzahl Minuten mit Schatten	946	1202	128	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) Schattende/Minuten mit Schatten
 Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattende/Minuten mit Schatten



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: WEA 03 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (3)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

- Referenzjahr für Kalender 2019
- Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 07:59-08:39/40 17:10	08:09 08:57-09:25/28 16:32
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 07:59-08:39/40 17:09	08:11 08:59-09:26/27 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 08:00-08:40/40 17:07	08:12 09:00-09:26/26 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 08:02-08:40/38 17:05 08:55-09:08/13	08:13 09:02-09:27/25 16:30
5	05:26 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 08:04-08:40/36 17:03 08:53-09:10/17	08:15 09:03-09:27/24 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 08:06-08:41/35 17:02 08:52-09:12/20	08:16 09:04-09:28/24 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 08:15-08:41/26 08:50-09:14/24 17:00 08:10-08:14/4	08:17 09:04-09:28/24 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 08:46-08:51/5 18:59	07:33 08:14-08:40/26 16:58 08:49-09:14/25	08:18 09:04-09:28/24 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 08:42-08:55/13 18:56	07:34 08:15-08:40/25 16:57 08:48-09:15/27	08:20 09:05-09:28/23 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 08:40-08:57/17 18:54	07:36 08:16-08:39/23 16:55 08:48-09:16/28	08:21 09:05-09:28/23 16:28
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 08:37-08:58/21 18:52	07:38 08:17-08:39/22 16:54 08:47-09:17/30	08:22 09:07-09:29/22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 08:36-08:59/23 18:50	07:39 08:18-08:38/20 16:52 08:47-09:18/31	08:23 09:55-09:57/2 16:27 09:07-09:29/22
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 08:36-09:00/24 18:48	07:41 08:19-08:38/19 16:51 08:47-09:19/32	08:24 09:53-10:00/7 16:27 09:08-09:30/22
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 08:34-08:59/25 18:46	07:43 08:21-08:37/16 16:49 08:47-09:19/32	08:25 09:53-10:01/8 16:27 09:08-09:30/22
15	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 08:34-09:00/26 18:44	07:44 08:22-08:35/13 16:48 08:46-09:19/33	08:26 09:53-10:02/9 16:27 09:09-09:30/21
16	05:36 21:40	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 08:34-09:00/26 18:41	07:46 08:24-08:33/9 16:47 08:47-09:19/32	08:27 09:52-10:02/10 16:27 09:09-09:30/21
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 19:45	07:55 09:10-09:17/7 18:39 08:34-09:00/26	07:48 08:47-09:20/33 16:45	08:27 09:52-10:03/11 16:28 09:10-09:31/21
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 09:05-09:20/15 18:37 08:33-08:59/26	07:49 08:48-09:20/32 16:44	08:28 09:52-10:04/12 16:28 09:10-09:31/21
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 09:03-09:22/19 18:35 08:34-08:59/25	07:51 08:48-09:20/32 16:43	08:29 09:53-10:05/12 16:28 09:11-09:32/21
20	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 09:02-09:24/22 18:33 08:34-08:58/24	07:53 08:48-09:20/32 16:42	08:30 09:52-10:05/13 16:28 09:11-09:32/21
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 09:01-09:25/24 18:31 08:35-08:58/23	07:54 08:49-09:20/31 16:41	08:30 09:53-10:06/13 16:29 09:12-09:32/20
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 08:59-09:25/26 18:29 08:35-08:56/21	07:56 08:49-09:20/31 16:39	08:31 09:53-10:06/13 16:29 09:12-09:32/20
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 08:58-09:26/28 18:27 08:37-08:54/17	07:57 08:50-09:21/31 16:38	08:31 09:54-10:07/13 16:30 09:13-09:33/20
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 08:58-09:27/29 18:25 08:39-08:53/14	07:59 08:50-09:21/31 16:37	08:32 09:54-10:07/13 16:30 09:13-09:33/20
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 08:58-09:27/29 18:23 08:42-08:50/8	08:00 08:51-09:22/31 16:36	08:32 09:55-10:08/13 16:31 09:14-09:35/21
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 08:58-09:27/29 18:21	08:02 08:53-09:23/30 16:35	08:33 09:56-10:08/12 16:31 09:14-09:35/21
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	07:12 07:57-08:30/33 17:20	08:04 08:53-09:23/30 16:35	08:33 09:56-10:08/12 16:32 09:14-09:35/21
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 07:57-08:34/37 17:18	08:05 08:54-09:24/30 16:34	08:33 09:57-10:08/11 16:33 09:15-09:36/21
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 07:57-08:36/39 17:16	08:06 08:55-09:24/29 16:33	08:33 09:58-10:08/10 16:34 09:15-09:36/21
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 07:58-08:37/39 17:14	08:08 08:56-09:25/29 16:32	08:34 09:59-10:08/9 16:34 09:15-09:37/22
31	05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 07:58-08:38/40 17:12		08:34 10:00-10:08/8 16:35 09:15-09:37/22
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	780	1208	902

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



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: WEA 04 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (4)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 09:06-09:15/9 16:37	08:10 16:29-16:45/16 17:22	07:20 07:45-08:13/28 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 05:56-06:12/16 21:34
2	08:34 09:06-09:16/10 16:37	08:09 16:28-16:46/18 17:23	07:18 07:42-08:11/29 18:12	07:10 20:10	06:08 20:52	05:25 05:55-06:12/17 21:35
3	08:34 09:06-09:18/12 16:39	08:07 16:27-16:46/19 17:25	07:16 07:40-08:10/30 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 05:55-06:12/17 21:36
4	08:34 09:06-09:19/13 16:40	08:06 16:28-16:47/19 17:27 08:33-08:40/7	07:13 07:38-08:08/30 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 05:54-06:12/18 21:37
5	08:33 09:05-09:19/14 16:41	08:04 16:27-16:47/20 17:29 08:31-08:42/11	07:11 08:00-08:04/4 18:18 07:36-07:56/20	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 05:53-06:12/19 21:38
6	08:33 09:05-09:20/15 16:42	08:03 16:27-16:47/20 17:30 08:30-08:45/15	07:09 07:36-07:55/19 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 05:53-06:12/19 21:39
7	08:33 09:04-09:20/16 16:43	08:01 16:28-16:48/20 17:32 08:28-08:46/18	07:07 07:37-07:55/18 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 05:52-06:12/20 21:40
8	08:33 09:04-09:21/17 16:44	07:59 16:28-16:48/20 17:34 08:27-08:47/20	07:05 07:36-07:53/17 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 05:53-06:12/19 21:41
9	08:32 09:03-09:22/19 16:46	07:58 16:28-16:47/19 17:36 08:26-08:47/21	07:03 07:38-07:52/14 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 05:54-06:13/19 21:42
10	08:32 09:04-09:23/19 16:47	07:56 16:28-16:46/18 17:38 08:25-08:48/23	07:01 07:39-07:50/11 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 05:54-06:12/18 21:42
11	08:31 09:04-09:23/19 16:48	07:54 16:30-16:46/16 17:39 08:26-08:49/23	06:58 07:43-07:46/3 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 05:54-06:12/18 21:43
12	08:31 09:04-09:23/19 16:50	07:53 17:06-17:13/7 16:31-16:45/14 17:41 08:19-08:24/5 08:25-08:49/24	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 05:55-06:13/18 21:44
13	08:30 09:05-09:25/20 16:51	07:51 17:03-17:16/13 16:33-16:43/10 17:43 08:17-08:49/32	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 05:55-06:13/18 21:44
14	08:29 09:05-09:25/20 16:52	07:49 17:01-17:17/16 17:45 08:15-08:49/34	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 05:55-06:12/17 21:45
15	08:29 09:05-09:25/20 16:54	07:47 16:59-17:19/20 17:46 08:13-08:48/35	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 05:55-06:12/17 21:46
16	08:28 09:05-09:25/20 16:55	07:45 16:58-17:19/21 17:48 08:11-08:48/37	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 05:56-06:12/16 21:46
17	08:27 09:06-09:26/20 16:57	07:43 16:58-17:20/22 17:50 08:09-08:47/38	06:45 18:38	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 05:56-06:13/17 21:47
18	08:26 09:06-09:26/20 16:58	07:42 16:57-17:20/23 17:52 08:09-08:46/37	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 05:56-06:13/17 21:47
19	08:25 09:07-09:26/19 17:00	07:40 16:57-17:21/24 08:05-08:06/1 17:53 08:09-08:44/35	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 05:57-06:13/16 21:47
20	08:24 09:07-09:26/19 17:02	07:38 16:57-17:21/24 08:31-08:42/11 17:55 08:03-08:28/25	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 05:57-06:13/16 21:48
21	08:24 09:08-09:26/18 17:03	07:36 16:57-17:20/23 08:35-08:38/3 17:57 08:01-08:28/27	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 05:58-06:14/16 21:48
22	08:22 09:09-09:26/17 17:05	07:34 16:57-17:20/23 17:59 07:59-08:27/28	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 06:05-06:08/3 21:22	05:19 05:58-06:14/16 21:48
23	08:21 09:10-09:25/15 17:06	07:32 16:57-17:20/23 18:00 07:57-08:26/29	06:32 18:47	06:25 20:37	05:35 06:04-06:08/4 21:23	05:19 05:58-06:14/16 21:49
24	08:20 09:11-09:24/13 17:08	07:30 16:58-17:19/21 18:02 07:55-08:24/29	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 06:03-06:09/6 21:24	05:20 05:58-06:14/16 21:49
25	08:19 09:13-09:23/10 17:10	07:28 16:59-17:18/19 07:53-08:14/21 18:04 08:18-08:19/1	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 06:02-06:10/8 21:26	05:20 05:59-06:15/16 21:49
26	08:18 09:17-09:21/4 17:11	07:26 17:00-17:16/16 18:06 07:53-08:14/21	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 06:01-06:10/9 21:27	05:20 05:58-06:15/17 21:49
27	08:17 17:13	07:24 17:03-17:14/11 07:49-07:51/2 18:07 07:53-08:14/21	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 06:00-06:11/11 21:28	05:21 05:58-06:15/17 21:49
28	08:15 17:15	07:22 17:07-17:09/2 18:09 07:47-08:14/27	06:21 18:56	06:15 20:45	05:30 05:59-06:11/12 21:29	05:21 05:59-06:15/16 21:49
29	08:14 16:33-16:38/5 17:16		06:19 18:57	06:13 20:47	05:29 05:58-06:11/13 21:30	05:22 05:58-06:15/17 21:49
30	08:13 16:31-16:42/11 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49	05:28 05:57-06:11/14 21:32	05:22 05:59-06:16/17 21:49
31	08:11 16:30-16:43/13 17:20		07:14 20:00		05:27 05:57-06:12/15 21:33	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
Anzahl Minuten mit Schatten	446	1198	223	0	95	516

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: WEA 04 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (4)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:23 05:58-06:16/18 21:48	05:57 21:19	06:43 20:21	07:30 19:14	07:21 07:50-07:51/1 07:54-08:18/24 17:10 15:59-16:15/16	08:09 08:45-09:05/20 16:31
2	05:23 05:59-06:17/18 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 15:58-16:16/18 17:09 07:55-08:17/22	08:11 08:46-09:06/20 16:31
3	05:24 05:59-06:17/18 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 15:58-16:17/19 17:07 07:55-08:17/22	08:12 08:46-09:06/20 16:30
4	05:25 05:58-06:17/19 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 08:20-08:25/5 19:07	07:26 15:57-16:17/20 17:05 07:56-08:17/21	08:13 08:48-09:06/18 16:30
5	05:25 05:59-06:18/19 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 08:16-08:27/11 19:05	07:27 15:57-16:18/21 17:03 07:57-08:16/19	08:15 08:48-09:06/18 16:29
6	05:26 05:59-06:18/19 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 08:14-08:29/15 19:03	07:29 15:57-16:18/21 17:02 07:59-08:15/16	08:16 08:50-09:07/17 16:29
7	05:27 05:59-06:19/20 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 08:13-08:30/17 19:01	07:31 15:57-16:17/20 17:00 08:01-08:14/13	08:17 08:51-09:07/16 16:28
8	05:28 05:59-06:18/19 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 08:12-08:30/18 18:59	07:32 15:57-16:17/20 16:58 08:02-08:11/9	08:18 08:52-09:06/14 16:28
9	05:29 06:00-06:19/19 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 08:11-08:30/19 18:56	07:34 15:58-16:17/19 16:57	08:20 08:53-09:06/13 16:28
10	05:30 06:01-06:19/18 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 08:35-08:39/4 18:54 08:11-08:31/20	07:36 15:58-16:17/19 16:55	08:21 08:54-09:06/12 16:28
11	05:31 06:02-06:19/17 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 08:31-08:42/11 18:52 08:12-08:30/18	07:38 15:59-16:16/17 16:54	08:22 08:56-09:07/11 16:27
12	05:32 06:03-06:20/17 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 08:14-08:44/30 18:50	07:39 16:01-16:15/14 16:52	08:23 08:57-09:07/10 16:27
13	05:33 06:04-06:20/16 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 08:16-08:45/29 18:48	07:41 16:02-16:14/12 16:51	08:24 08:58-09:07/9 16:27
14	05:34 06:05-06:20/15 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 08:17-08:45/28 18:46	07:43 16:04-16:12/8 16:49	08:25 08:59-09:07/8 16:27
15	05:35 06:06-06:20/14 21:40	06:17 20:55	07:05 19:50	07:52 08:19-08:46/27 18:44	07:44 16:48	08:26 09:00-09:07/7 16:27
16	05:36 06:07-06:20/13 21:39	06:19 20:53	07:06 19:48	07:54 17:35-17:46/11 08:21-08:23/2 18:41 08:25-08:46/21	07:46 16:47	08:27 09:00-09:06/6 16:27
17	05:37 06:08-06:20/12 21:39	06:20 20:51	07:08 19:45	07:55 17:32-17:47/15 18:39 08:25-08:47/22	07:48 16:45	08:27 09:01-09:07/6 16:27
18	05:38 06:09-06:20/11 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 17:30-17:49/19 18:37 08:24-08:46/22	07:49 08:48-08:56/8 16:44	08:28 09:02-09:07/5 16:28
19	05:39 06:10-06:19/9 21:36	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 17:29-17:50/21 18:35 08:26-08:55/29	07:51 08:47-08:58/11 16:43	08:29 09:03-09:07/4 16:28
20	05:41 06:12-06:20/8 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 17:29-17:51/22 18:33 08:28-08:57/29	07:53 08:45-08:59/14 16:42	08:30 09:03-09:07/4 16:28
21	05:42 06:13-06:19/6 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 17:27-17:50/23 18:31 08:30-08:58/28	07:54 08:45-09:00/15 16:41	08:30 09:04-09:08/4 16:29
22	05:43 06:14-06:18/4 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 17:27-17:51/24 18:29 08:31-08:58/27	07:56 08:44-09:01/17 16:39	08:31 09:04-09:08/4 16:29
23	05:44 06:15-06:18/3 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 17:27-17:51/24 09:01-09:12/11 18:27 08:33-08:59/26	07:57 08:44-09:03/19 16:38	08:31 09:05-09:09/4 16:30
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 17:27-17:51/24 08:35-08:38/3 18:25 08:40-09:14/34	07:59 08:44-09:03/19 16:37	08:32 09:05-09:09/4 16:30
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 17:28-17:51/23 18:23 08:40-09:16/36	08:00 08:44-09:03/19 16:36	08:32 09:06-09:10/4 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 17:27-17:50/23 18:21 08:40-09:17/37	08:02 08:44-09:04/20 16:35	08:33 09:06-09:11/5 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	07:12 16:28-16:49/21 17:19 07:40-08:17/37	08:04 08:44-09:04/20 16:35	08:33 09:06-09:11/5 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 16:29-16:48/19 17:18 07:42-08:18/36	08:05 08:45-09:05/20 16:34	08:33 09:06-09:12/6 16:33
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 16:30-16:47/17 17:16 07:44-08:18/34	08:06 08:44-09:05/21 16:33	08:33 09:06-09:13/7 16:34
30	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 16:32-16:46/14 16:03-16:12/9 17:14 07:46-08:18/32	08:08 08:45-09:05/20 16:32	08:34 09:06-09:13/7 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 16:34-16:44/10 16:01-16:14/13 17:12 07:48-07:54/6 07:55-08:19/24		08:34 09:06-09:14/8 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250
Anzahl Minuten mit Schatten	332	0	0	1080	614	296

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:** WEA 05 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (5)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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
1	08:34 16:37	08:10 09:03-09:26/23 17:22	07:20 07:46-08:30/44 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34
2	08:34 16:37	08:09 09:04-09:25/21 17:23 08:36-08:43/7	07:18 07:44-08:29/45 18:12	07:10 20:04	06:08 20:52	05:25 21:35
3	08:34 16:39	08:07 09:06-09:24/18 17:25 08:35-08:46/11	07:16 07:43-08:29/46 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36
4	08:34 16:40	08:06 09:07-09:23/16 17:27 08:33-08:48/15	07:13 07:43-08:28/45 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37
5	08:33 16:41	08:04 09:08-09:21/13 17:29 08:31-08:49/18	07:11 07:43-08:28/45 18:18	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 21:38
6	08:33 16:42	08:03 09:13-09:18/5 17:30 08:31-08:51/20	07:09 07:43-08:27/44 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39
7	08:33 16:43	08:01 08:30-08:51/21 17:32	07:07 07:43-08:27/44 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40
8	08:33 16:44	07:59 08:29-08:52/23 17:34	07:05 07:43-08:24/41 18:23 07:29-07:36/7	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41
9	08:32 16:46	07:58 08:28-08:52/24 17:36	07:03 17:52-18:01/9 07:27-07:39/12 18:24 07:43-08:23/40	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42
10	08:32 16:47	07:56 08:29-08:53/24 17:38	07:01 17:50-18:03/13 07:25-07:42/17 18:26 07:44-08:21/37	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42
11	08:31 09:05-09:11/6 16:48	07:54 08:29-08:53/24 17:39	06:58 17:48-18:05/17 07:23-07:43/20 18:28 07:46-08:02/16 08:04-08:19/15	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43
12	08:31 09:03-09:13/10 16:50	07:53 08:29-08:53/24 17:41	06:56 17:46-18:06/20 07:21-07:44/23 18:29 07:48-08:00/12 08:09-08:14/5	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44
13	08:30 09:03-09:16/13 16:51	07:51 08:29-08:52/23 17:43	06:54 17:46-18:06/20 07:19-07:44/25 18:31 07:51-07:55/4	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44
14	08:29 09:02-09:17/15 16:52	07:49 08:29-08:52/23 17:45	06:52 17:45-18:06/21 18:33 07:18-07:44/26	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45
15	08:29 09:01-09:18/17 16:54	07:47 08:30-08:51/21 17:46	06:50 17:45-18:06/21 07:14-07:16/2 18:34 07:18-07:45/27	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46
16	08:28 09:01-09:19/18 16:55	07:45 08:30-08:50/20 17:48	06:48 17:45-18:06/21 18:36 07:12-07:45/33	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46
17	08:27 09:00-09:20/20 16:57	07:43 08:31-08:49/18 17:50	06:45 17:45-18:05/20 18:38 07:09-07:44/35	06:37 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47
18	08:26 09:00-09:21/21 16:58	07:42 08:33-08:47/14 17:52	06:43 17:46-18:04/18 18:39 07:07-07:44/37	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47
19	08:25 09:00-09:22/22 17:00	07:40 08:35-08:45/10 17:53	06:41 17:47-18:03/16 18:41 07:05-07:43/38	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47
20	08:25 09:00-09:23/23 17:02	07:38 08:09-08:20/11 17:55	06:39 17:48-18:01/13 18:43 07:03-07:42/39	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48
21	08:24 09:00-09:24/24 17:03	07:36 08:06-08:23/17 17:57	06:36 17:50-17:57/7 18:44 07:00-07:41/41	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48
22	08:23 09:00-09:25/25 17:05	07:34 08:04-08:25/21 17:59	06:34 07:00-07:39/39 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48
23	08:21 08:59-09:25/26 17:06	07:32 08:02-08:26/24 18:00	06:32 07:00-07:38/38 18:47	06:25 20:37	05:35 21:23	05:19 21:49
24	08:20 08:59-09:25/26 17:08	07:30 08:01-08:27/26 18:02	06:30 07:00-07:36/36 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49
25	08:19 09:00-09:26/26 17:10	07:28 07:56-07:57/1 18:04 08:00-08:28/28	06:28 07:25-07:32/7 18:51 07:01-07:23/22	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49
26	08:18 09:00-09:27/27 17:11	07:26 07:51-08:29/38 18:06	06:25 07:00-07:21/21 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49
27	08:17 09:00-09:26/26 17:13	07:24 07:49-08:29/40 18:07	06:23 07:01-07:20/19 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49
28	08:16 09:01-09:27/26 17:15	07:22 07:47-08:30/43 18:09	06:21 07:02-07:19/17 18:56	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49
29	08:14 09:01-09:26/25 17:16		06:19 07:04-07:17/13 18:57	06:13 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49
30	08:13 09:02-09:27/25 17:18		06:16 07:07-07:11/4 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49
31	08:12 09:02-09:26/24 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33	
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492
Anzahl Minuten mit Schatten	445	685	1297	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) Schattende/Minuten mit Schatten
 Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattende/Minuten mit Schatten



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung **WEA:** WEA 05 - NORDEX N149/4.0-4.5 4500 149.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:199,5 m) (5)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:23 21:48	05:57 21:20	06:44 20:21	07:30 18:25-18:46/21 19:14 07:58-08:24/26	07:21 07:58-08:23/25 17:10	08:09 08:44-08:56/12 16:31
2	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 18:25-18:45/20 07:59-08:24/25 19:12 08:30-08:35/5	07:22 07:58-08:22/24 17:09	08:11 08:47-08:55/8 16:31
3	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 18:25-18:44/19 07:59-08:22/23 19:10 08:25-08:38/13 08:46-08:53/7	07:24 07:58-08:22/24 17:07	08:12 08:50-08:51/1 16:30
4	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 18:26-18:43/17 08:01-08:21/20 19:07 08:23-08:40/17 08:42-08:57/15	07:26 07:58-08:21/23 17:05	08:13 16:30
5	05:25 21:47	06:02 21:13	06:50 20:12	07:36 18:27-18:40/13 08:02-08:18/16 19:05 08:21-08:58/37	07:27 07:59-08:21/22 17:03	08:15 16:29
6	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 18:29-18:38/9 08:04-08:16/12 19:03 08:20-09:00/40	07:29 08:00-08:21/21 17:02	08:16 16:29
7	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 08:20-09:01/41 19:01 08:06-08:12/6	07:31 08:40-08:50/10 17:00 08:01-08:20/19	08:17 16:28
8	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 08:18-09:02/44 18:59	07:33 08:37-08:52/15 16:58 08:03-08:19/16	08:18 16:28
9	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 08:18-09:02/44 18:56	07:34 08:36-08:54/18 16:57 08:04-08:17/13	08:20 16:28
10	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 08:18-09:03/45 18:54	07:36 08:35-08:55/20 16:55 08:06-08:15/9	08:21 16:28
11	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 08:17-09:03/46 18:52	07:38 08:34-08:56/22 16:54	08:22 16:27
12	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 08:18-09:03/45 18:50	07:39 08:34-08:57/23 16:52	08:23 16:27
13	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 08:18-09:03/45 18:48	07:41 08:34-08:58/24 16:51	08:24 16:27
14	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 08:18-09:02/44 18:46	07:43 08:34-08:59/25 16:49	08:25 16:27
15	05:35 21:40	06:17 20:55	07:05 07:56-08:04/8 19:50	07:52 08:19-09:02/43 18:44	07:44 08:33-08:58/25 16:48	08:26 16:27
16	05:36 21:40	06:19 20:53	07:06 07:53-08:07/14 19:48	07:54 08:21-09:02/41 18:41	07:46 08:33-08:59/26 16:47	08:27 16:27
17	05:37 21:39	06:21 20:52	07:08 07:50-08:08/18 19:45	07:55 08:23-09:01/38 18:39	07:48 08:33-08:59/26 16:45	08:27 16:27
18	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 07:49-08:09/20 19:43	07:57 08:26-08:30/4 18:37 08:31-09:00/29	07:49 08:34-09:00/26 16:44	08:28 16:28
19	05:39 21:37	06:24 20:48	07:11 07:47-08:09/22 19:41	07:59 08:32-08:59/27 18:35	07:51 08:34-09:00/26 16:43	08:29 16:28
20	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 07:47-08:20/33 19:39	08:00 08:33-08:58/25 18:33	07:53 08:34-09:00/26 16:42	08:30 16:28
21	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 07:46-08:22/36 19:36	08:02 08:35-08:56/21 18:31	07:54 08:34-09:00/26 16:41	08:30 16:29
22	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 07:46-08:24/38 19:34	08:04 08:36-08:54/18 18:29	07:56 08:35-09:00/25 16:39	08:31 16:29
23	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 07:46-08:25/39 19:32	08:05 08:39-08:51/12 18:27	07:57 08:36-09:00/24 16:38	08:31 16:30
24	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 18:34-18:43/9 19:30 07:45-08:25/40	08:07 09:06-09:15/9 18:25	07:59 08:36-08:59/23 16:37	08:32 16:30
25	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 18:30-18:44/14 19:27 07:47-08:26/39	08:09 09:04-09:17/13 18:23	08:00 08:37-08:59/22 16:36	08:32 16:31
26	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 18:29-18:46/17 19:25 07:48-08:26/38	08:10 09:02-09:19/17 18:21	08:02 08:39-09:00/21 16:35	08:33 16:31
27	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 18:28-18:47/19 19:23 07:50-08:26/36	07:12 08:00-08:20/20 17:19	08:04 08:39-08:59/20 16:35	08:33 16:32
28	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 18:26-18:46/20 19:21 07:51-08:26/35	07:14 07:59-08:21/22 17:18	08:05 08:41-08:58/17 16:34	08:33 16:33
29	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 18:26-18:47/21 19:18 07:53-08:26/33	07:15 07:59-08:21/22 17:16	08:06 08:41-08:57/16 16:33	08:33 16:34
30	05:54 21:23	06:40 20:25	07:28 18:25-18:46/21 19:16 07:57-08:24/27	07:17 07:58-08:22/24 17:14	08:08 08:43-08:57/14 16:32	08:34 16:34
31	05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 07:58-08:22/24 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	496	451	381	335	272	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	597	1124	716	21

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



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: WEA 06 - ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (1)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	08:34 16:37	08:10 17:22	07:20 18:11	07:52-07:54/2 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	05:23 21:48	05:57 21:19	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	08:09 16:32
2	08:34 16:38	08:09 17:23	07:18 18:13	07:48-07:56/8 20:04	06:08 20:52	05:26 21:35	05:24 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	08:11 16:31
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:16 18:14	07:46-07:57/11 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	08:12 16:30
4	08:34 16:40	08:06 17:27	07:13 18:16	07:46-07:57/11 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	07:46-07:58/12 20:08	06:03 20:57	05:23 21:38	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	08:33 16:42	08:03 17:31	07:09 18:19	07:46-07:57/11 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	07:46-07:56/10 20:12	06:59 21:00	05:22 21:40	05:27 21:46	06:06 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	08:24-08:31/7 17:00	08:17 16:28
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	07:47-07:54/7 20:13	06:57 21:01	05:22 21:41	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	08:21-08:31/10 16:58	08:18 16:28
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	08:21-08:32/11 16:57	08:20 16:28
10	08:32 16:47	07:56 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	08:21-08:33/12 16:55	08:21 16:28
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	08:20-08:32/12 16:54	08:22 16:27
12	08:31 16:50	07:53 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	08:20-08:31/11 16:52	08:23 16:27
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	08:22-08:30/8 16:51	08:24 16:27
14	08:29 16:52	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:20 21:45	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	08:23-08:26/3 16:49	08:25 16:27
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:35 21:40	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:26 16:27
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:36 21:39	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:27 16:27
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:37 21:39	06:21 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:27 16:28
18	08:26 16:58	07:42 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47	05:40 21:36	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	08:24 17:02	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:30 16:28
21	08:24 17:03	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:30 16:29
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:40	08:31 16:29
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37	05:36 21:23	05:20 21:48	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:31 16:30
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:32 16:30
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:36	08:32 16:31
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:36	08:33 16:31
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	07:12 17:20	08:04 16:35	08:33 16:32
28	08:16 17:15	07:22 18:09	06:21 18:56	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 17:18	08:05 16:34	08:33 16:33
29	08:14 17:17		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49	05:53 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 17:16	08:06 16:33	08:33 16:34
30	08:13 17:18		06:17 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 17:14	08:08 16:32	08:34 16:34
31	08:11 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33		05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	496	451	381	335	272	251
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	72	0	0	0	0	0	0	74	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: WEA 07 - ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (2)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	08:34 16:37	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	05:23 21:48	05:57 21:19	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	08:09 16:32
2	08:34 16:38	08:09 17:23	07:18 18:13	07:10 20:04	06:08 20:52	05:26 21:35	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	08:11 16:31
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:16 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	08:12 16:30
4	08:34 16:40	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 21:38	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	08:33 16:42	08:03 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:17 16:28
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	07:33 16:58	08:18 16:28
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:20 16:28
10	08:32 16:47	07:56 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:21 16:28
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:22 16:27
12	08:31 16:50	07:53 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:24 16:27
14	08:29 16:52	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:20 21:45	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:51 18:46	07:43 16:49	08:25 16:27
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:35 21:40	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:26 16:27
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:36 21:39	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:27 16:27
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:37 21:39	06:21 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:27 16:28
18	08:26 16:58	07:42 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47	05:39 21:36	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	08:24 17:02	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:30 16:28
21	08:24 17:03	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:30 16:29
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:40	08:31 16:29
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37	05:36 21:23	05:20 21:48	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:31 16:30
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:32 16:30
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:36	08:32 16:31
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:36	08:33 16:31
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	08:12 17:20	08:04 16:35	08:33 16:32
28	08:16 17:15	07:22 18:09	06:21 18:56	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 17:18	08:05 16:34	08:33 16:33
29	08:14 17:17		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49	05:53 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 17:16	08:06 16:33	08:33 16:34
30	08:13 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 17:14	08:08 16:32	08:34 16:34
31	08:11 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33		05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	496	451	381	335	272	251
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) Schattende/Minuten mit Schatten
 Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattende/Minuten mit Schatten



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung WEA: WEA 08 - ENERCON __E-40 / 6.44 600 43.7 !O! NH: 58,0 m (Ges:79,8 m) (3)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

Die dargestellten Zeiten 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	08:34 16:37	08:10 17:22	07:20 18:11	07:12 20:02	06:10 20:50	05:26 21:34	05:23 21:48	05:57 21:19	06:44 20:21	07:30 19:14	07:21 17:10	08:09 16:32
2	08:34 16:38	08:09 17:23	07:18 18:13	07:10 20:04	06:08 20:52	05:26 21:35	05:23 21:48	05:58 21:18	06:45 20:19	07:31 19:12	07:22 17:09	08:11 16:31
3	08:34 16:39	08:07 17:25	07:16 18:14	07:08 20:05	06:06 20:53	05:25 21:36	05:24 21:48	06:00 21:16	06:47 20:16	07:33 19:10	07:24 17:07	08:12 16:30
4	08:34 16:40	08:06 17:27	07:13 18:16	07:05 20:07	06:04 20:55	05:24 21:37	05:25 21:47	06:01 21:15	06:48 20:14	07:34 19:07	07:26 17:05	08:13 16:30
5	08:33 16:41	08:04 17:29	07:11 18:18	07:03 20:08	06:03 20:57	05:23 21:38	05:26 21:47	06:03 21:13	06:50 20:12	07:36 19:05	07:27 17:03	08:15 16:29
6	08:33 16:42	08:03 17:30	07:09 18:19	07:01 20:10	06:01 20:58	05:23 21:39	05:26 21:47	06:04 21:11	06:51 20:10	07:38 19:03	07:29 17:02	08:16 16:29
7	08:33 16:43	08:01 17:32	07:07 18:21	06:59 20:12	05:59 21:00	05:22 21:40	05:27 21:46	06:05 21:10	06:53 20:08	07:39 19:01	07:31 17:00	08:17 16:28
8	08:32 16:44	07:59 17:34	07:05 18:23	06:57 20:13	05:57 21:01	05:22 21:41	05:28 21:46	06:07 21:08	06:54 20:05	07:41 18:59	07:33 16:58	08:18 16:28
9	08:32 16:46	07:58 17:36	07:03 18:24	06:55 20:15	05:56 21:03	05:21 21:42	05:29 21:45	06:08 21:06	06:56 20:03	07:42 18:56	07:34 16:57	08:20 16:28
10	08:32 16:47	07:56 17:38	07:01 18:26	06:52 20:17	05:54 21:04	05:21 21:42	05:30 21:44	06:10 21:05	06:57 20:01	07:44 18:54	07:36 16:55	08:21 16:28
11	08:31 16:48	07:54 17:39	06:58 18:28	06:50 20:18	05:52 21:06	05:20 21:43	05:31 21:44	06:11 21:03	06:59 19:59	07:46 18:52	07:38 16:54	08:22 16:27
12	08:31 16:50	07:53 17:41	06:56 18:29	06:48 20:20	05:51 21:07	05:20 21:44	05:32 21:43	06:13 21:01	07:00 19:57	07:47 18:50	07:39 16:52	08:23 16:27
13	08:30 16:51	07:51 17:43	06:54 18:31	06:46 20:21	05:49 21:09	05:20 21:44	05:33 21:42	06:14 20:59	07:02 19:54	07:49 18:48	07:41 16:51	08:24 16:27
14	08:29 16:52	07:49 17:45	06:52 18:33	06:44 20:23	05:48 21:10	05:19 21:45	05:34 21:41	06:16 20:57	07:03 19:52	07:50 18:46	07:43 16:49	08:25 16:27
15	08:29 16:54	07:47 17:46	06:50 18:34	06:42 20:25	05:46 21:12	05:19 21:46	05:35 21:40	06:18 20:55	07:05 19:50	07:52 18:44	07:44 16:48	08:26 16:27
16	08:28 16:55	07:45 17:48	06:48 18:36	06:40 20:26	05:45 21:13	05:19 21:46	05:36 21:39	06:19 20:53	07:07 19:48	07:54 18:42	07:46 16:47	08:27 16:27
17	08:27 16:57	07:43 17:50	06:45 18:38	06:38 20:28	05:43 21:15	05:19 21:47	05:37 21:39	06:21 20:51	07:08 19:45	07:55 18:39	07:48 16:45	08:27 16:28
18	08:26 16:58	07:42 17:52	06:43 18:39	06:35 20:29	05:42 21:16	05:19 21:47	05:38 21:38	06:22 20:50	07:10 19:43	07:57 18:37	07:49 16:44	08:28 16:28
19	08:25 17:00	07:40 17:53	06:41 18:41	06:33 20:31	05:41 21:17	05:19 21:47	05:39 21:36	06:24 20:48	07:11 19:41	07:59 18:35	07:51 16:43	08:29 16:28
20	08:24 17:02	07:38 17:55	06:39 18:43	06:31 20:33	05:39 21:19	05:19 21:48	05:41 21:35	06:25 20:46	07:13 19:39	08:00 18:33	07:53 16:42	08:30 16:28
21	08:24 17:03	07:36 17:57	06:36 18:44	06:29 20:34	05:38 21:20	05:19 21:48	05:42 21:34	06:27 20:44	07:14 19:36	08:02 18:31	07:54 16:41	08:30 16:29
22	08:22 17:05	07:34 17:59	06:34 18:46	06:27 20:36	05:37 21:22	05:19 21:48	05:43 21:33	06:28 20:42	07:16 19:34	08:04 18:29	07:56 16:39	08:31 16:29
23	08:21 17:06	07:32 18:00	06:32 18:47	06:25 20:37	05:36 21:23	05:20 21:49	05:44 21:32	06:30 20:40	07:17 19:32	08:05 18:27	07:57 16:38	08:31 16:30
24	08:20 17:08	07:30 18:02	06:30 18:49	06:23 20:39	05:34 21:24	05:20 21:49	05:46 21:31	06:31 20:38	07:19 19:30	08:07 18:25	07:59 16:37	08:32 16:30
25	08:19 17:10	07:28 18:04	06:28 18:51	06:21 20:41	05:33 21:26	05:20 21:49	05:47 21:29	06:33 20:35	07:20 19:27	08:09 18:23	08:00 16:36	08:32 16:31
26	08:18 17:11	07:26 18:06	06:25 18:52	06:19 20:42	05:32 21:27	05:20 21:49	05:48 21:28	06:34 20:33	07:22 19:25	08:10 18:21	08:02 16:36	08:33 16:31
27	08:17 17:13	07:24 18:07	06:23 18:54	06:17 20:44	05:31 21:28	05:21 21:49	05:50 21:27	06:36 20:31	07:23 19:23	07:12 17:20	08:04 16:35	08:33 16:32
28	08:16 17:15	07:22 18:09	06:21 18:56	06:15 20:45	05:30 21:29	05:21 21:49	05:51 21:25	06:37 20:29	07:25 19:21	07:14 17:18	08:05 16:34	08:33 16:33
29	08:14 17:16		06:19 18:57	06:14 20:47	05:29 21:30	05:22 21:49	05:52 21:24	06:39 20:27	07:27 19:18	07:15 17:16	08:06 16:33	08:33 16:34
30	08:13 17:18		06:16 18:59	06:12 20:49	05:28 21:32	05:22 21:49	05:54 21:22	06:40 20:25	07:28 19:16	07:17 17:14	08:08 16:32	08:34 16:34
31	08:11 17:20		07:14 20:00		05:27 21:33		05:55 21:21	06:42 20:23		07:19 17:12		08:34 16:35
Sonnenscheinstunden	264	279	366	412	479	492	496	451	381	335	272	251
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) Schattende/Minuten mit Schatten
 Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattende/Minuten mit Schatten



Technische Beschreibung
/
NORDEX Windenergieanlagen

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Allgemeine Dokumentation

Schattenwurfmodul

Gültig für alle Nordex Windenergieanlagen

K0815_051312_DE

Revision 02 / 22.09.2017

- Kundendokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Originaldokument bei Nordex Energy GmbH, Department Engineering.

Das vorliegende Dokument wurde von der Nordex Energy GmbH und/oder einem mit der Nordex Energy GmbH im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen erstellt.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokumentes im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy GmbH und/oder ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind vertraulich und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) ohne die ausdrückliche Zustimmung der Nordex Energy GmbH an Dritte weitergegeben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche Weitergabe, Vervielfältigung, Übersetzung oder sonstige Verwendung dieses Dokuments oder von Teilen desselben, gleich ob in gedruckter, handschriftlicher, elektronischer oder sonstiger Form, ohne ausdrückliche Zustimmung durch die Nordex Energy GmbH ist untersagt.

Copyright 2017 by Nordex Energy GmbH.

Kontakt

Bei Fragen zu dieser Dokumentation wenden Sie sich bitte an:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Deutschland

Tel: +49 (0)40 300 30 -1000

Fax: +49 (0)40 300 30 -1101

<http://www.nordex-online.com>

info@nordex-online.com

1. Einleitung

Der sich drehende Rotor einer Windenergieanlage verursacht bei Sonnenschein periodischen Schattenwurf. Dieser kann an umliegenden Gebäuden zu erheblichen Belästigungen führen und somit dazu beitragen, dass die Akzeptanz von Windenergieanlagen in der Bevölkerung beeinträchtigt wird.

Um den Schutz der Anwohner von Windparks zu gewährleisten, werden durch die Immissionsschutzbehörden Auflagen erlassen, die die Schattenwurfdauer auf ein verträgliches Maß begrenzen. Dafür wird eine Überwachungseinrichtung gefordert, die bei Überschreitung der zulässigen Schattenwurfdauer die verursachende Windenergieanlage abschaltet.

Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 bietet die technische Lösung zur Einhaltung der behördlichen Auflagen und protokolliert alle Schattenwurfereignisse in einer Logtabelle.

1.1 Schattenwurfüberwachung

Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 kann die Schattenwurfbelastung an bis zu 2000 Gebäuden (Immissionsorten) überwachen. Dabei können bis zu 100 Windenergieanlagen berücksichtigt werden.

Für jedes Gebäude können eine tägliche und eine auf einen Jahreszeitraum bezogene zulässige Schattenwurfbelastung definiert werden. Bestimmte Wochentage (z. B. Samstag und Sonntag bei gewerblich genutzten Gebäuden) können bei der Schattenwurfüberwachung ausgeblendet werden.

Bei der Überschreitung der maximal zulässigen Schattenwurfbelastung wird die verursachende Windenergieanlage für die Dauer des Schattenwurfs abgeschaltet.

Alle Schattenwurfereignisse und Abschaltungen werden protokolliert.

2. Funktionsweise

Mit Hilfe eines Lichtsensors wird die Intensität des Sonnenlichtes in vier Richtungen gemessen. Auf Basis dieser Ergebnisse kann das Schattenwurfmodul beurteilen, ob bei den bestehenden Lichtverhältnissen grundsätzlich Schattenwurffeffekte auftreten können.

Parallel dazu berechnet die Zentraleinheit fortwährend, ob eines der zu schützenden Gebäude aufgrund des aktuellen Sonnenstands vom Rotorschatten einer Windenergieanlage getroffen wird. Die Zentraleinheit prüft dabei, ob die Windenergieanlage überhaupt im Betrieb ist, und berücksichtigt, welche Position der Rotor zur Sonne hat. Wird an einem Gebäude eine Schattenwurfbelastung erkannt, werden die entsprechenden Tages- und Jahreszähler erhöht.

Bei der Überschreitung der maximal zulässigen Schattenwurfbelastung wird die verursachende Windenergieanlage für die Dauer des Schattenwurfs abgeschaltet.

Die Windenergieanlage kann bei geringer Leistung auch abgeschaltet werden, obwohl noch keine Überschreitung der zulässigen Schattenwurfbelastung eingetreten ist. Dadurch kann das zur Verfügung stehende Jahresbudget für den leistungsstärkeren Betrieb der Windenergieanlage geschont werden. Die Leistungsgrenze, ab der eine vorzeitige Abschaltung erfolgen soll, kann für jede Windenergieanlage individuell eingestellt werden.

3. Protokollierung

Alle Ereignisse und Abschaltungen werden von der Zentraleinheit in einem Ringspeicher protokolliert.

Das Protokoll kann mit der kostenlosen Software SHADOW MEMORY über eine Netzwerkschnittstelle ausgelesen werden. Für die Auswertung der Protokolle stehen Filter- und Statistikfunktionen zur Verfügung. Im separaten Software-Handbuch SHADOW MEMORY werden diese Funktionen detailliert dargestellt.

3.1 Konfiguration

Die Konfiguration des Schattenwurfmoduls enthält alle projektspezifischen Daten. In ihr werden u. a. die Standorte und die Beschaffenheit der Windenergieanlagen und zu schützenden Gebäude hinterlegt und die maximal zulässige Beschattungsdauer definiert.

3.2 Abschaltkalender

Es kann ein Abschaltkalender generiert werden, um die Windenergieanlagen für einen bestimmten Zeitraum anzuhalten. Bei diesen Abschaltungen kann auch berücksichtigt werden, ob aufgrund der herrschenden Lichtverhältnisse Schattenwurf grundsätzlich möglich ist. Der Abschaltkalender kann bis zu 40000 Abschaltungen enthalten.

4. Hardwarekomponenten

Das Schattenwurfmodul SWM-V4.0 besteht aus einer Zentraleinheit und mindestens einem Lichtsensor, weitere sind möglich. Im Lichtsensor ist ein GPS-Modul integriert, welches für die Zeiterfassung und Positionsbestimmung der WEA genutzt wird.

Der Lichtsensor wird auf einen Sensorhalter auf dem Maschinenhausdach montiert.

5. Zentraleinheit

Die Zentraleinheit des Schattenwurfmoduls SWM-V4.0 wird in einem separaten Schaltschrank untergebracht (Anlagengeneration gamma) oder in der Topbox integriert (Anlagengeneration delta). Pro Windpark ist eine Zentraleinheit notwendig.

Funktionen der Zentraleinheit

- Berechnung der Schattenwurfzeiten an den zu überwachenden Gebäuden
- Abfrage der Lichtsensoren
- Kommunikation mit den Windenergieanlagen im Windpark über eine Netzwerkschnittstelle
- Stoppen der verursachenden Windenergieanlage bei Überschreitung der zulässigen Schattenwurfbelastung
- Protokollierung aller Ereignisse und Abschaltungen von Windenergieanlagen

6. Lichtsensor

Der Lichtsensor wird mit einem Halter auf dem Maschinenhausdach einer ausgewählten Windenergieanlage im Windpark installiert.

Der Lichtsensor kommuniziert über das vorhandene Netzwerk mittels TCP/IP mit der Zentraleinheit des Schattenwurfmoduls.

7. Schnittstelle zu den Windenergieanlagen

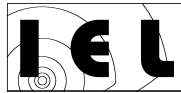
Die Zentraleinheit kommuniziert mit den Windenergieanlagen über eine Netzwerkschnittstelle. Diese arbeitet als Client bezogen auf die Serverschnittstellen, welche in der Betriebsführungssoftware-Software der Windenergieanlagen angesiedelt sind.

Die WEA-Steuerung übergibt per LAN und Modbus-TCP-Daten-Protokoll alle relevanten Daten an die Zentraleinheit des SWM.

Start/Stop-Befehle werden von der Zentraleinheit des SWM per LAN (Modbus TCP) an die einzelnen WEA übermittelt.

Nach der Abfrage und Verarbeitung der Daten werden Stoppbefehle, Alarm- und andere Statusmeldungen an die einzelnen Windenergieanlagen übergeben.

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany
<http://www.nordex-online.com>
info@nordex-online.com



Literaturverzeichnis

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Literaturverzeichnis

1. **ISO 2813 / Beschichtungsstoffe-Bestimmung des Glanzwertes unter 20°, 60° und 85° ISO 2813:2014 Deutsche Fassung EN ISO 2813:2014**
2. **Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA- Schattenwurf-Hinweise); Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI); 13.03.2002**
3. **Meeus, Jean / „Astronomische Algorithmen“ / Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig-Berlin-Heidelberg; 2. Auflage 1994 (Kap. 24, Koordinaten der Sonne)**
4. **Dr. J. Pohl / Dr. F. Faul / Prof. Dr. R. Mausfeld: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen / 1999**
5. **Dr. J. Pohl / Dr. F. Faul / Prof. Dr. R. Mausfeld: Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen / 2000**
6. **DIN ISO/IEC 17025:2005 / EN ISO/IEC 17025:2005: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien**
7. **OpenStreetMap Foundation: OpenStreetMap (OSM); <http://www.openstreetmap.org>**