



**Berechnung
der Rotorschattenwurfdauer
für den Betrieb
von fünf Windenergieanlagen
am Standort St. Gangloff**

Bericht-Nr. 4165-23-S2

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



Berechnung der Rotorschattenwurfdauer für den Betrieb von fünf Windenergieanlagen am Standort St. Gangloff

Bericht Nr.: 4165-23-S2

Auftraggeber: ABO Wind AG
Volmerstraße 7b
12489 Berlin

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: Sabine Schulz, Dipl.-Phys.
(Projektbearbeiterin Rotorschattenwurf)

Textteil: 20 Seiten (inkl. Deckblätter)
Anhang: 76 Seiten (inkl. Deckblätter)

Datum: 22. November 2023

Auflistung der erstellten Berichte:

Berichtsnummer	Datum	Titel	Gegenstand / Inhaltliche Änderungen
4165-18-S1	20.07.2018	Rotorschattenwurf-berechnung	Erstgutachten für neun WEA vom Typ N149/4.0-4.5 unter Berücksichtigung von zehn WEA der Vorbelastung
4165-23-S2	22.11.2023	Rotorschattenwurf-berechnung	Revision des Gutachtens <ul style="list-style-type: none">- Geplante WEA 03, WEA 04, WEA 07 und WEA 08 entfallen- Vorbelastung WEA 10 bis WEA 23 entfallen

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.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
2.	Örtliche Beschreibung	5
3.	Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem	6
4.	Aufgabenstellung.....	7
5.	Berechnungsgrundlagen	7
	5.1 Sonnenstandsrechnung und geometrische Hauptgrößen	7
	5.2 Blatttiefe und Beschattungsbereich	9
	5.3 Kappungswinkel	9
	5.4 Geometrie für WEA und IP	10
	5.5 Gewächshausmodus.....	10
	5.6 Hindernisse	11
	5.7 Berechnungsjahr	11
	5.8 Schattenwurfdauer (worst-case-Szenario)	11
6.	Astronomisch mögliche und meteorologisch wahrscheinliche Schattenwurfdauer	12
7.	Orientierungswerte	12
8.	Windenergieanlagen.....	13
	8.1 Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)	13
	8.2 Schattenminderungsmaßnahmen des geplanten Anlagentyps	14
9.	Immissionspunkte	14
10.	Rechenergebnisse und Beurteilung.....	16
	10.1 Rechenergebnisse	16
	10.2 Beurteilung	18
11.	Qualität der Ergebnisse.....	18
12.	Zusammenfassung	19
Anhang	20

1. Einleitung

Am Standort St. Gangloff ist die Errichtung und der Betrieb von Windenergieanlagen geplant. Im Juli 2018 wurde die Rotorschattenwurfberechnung Nr. 4165-18-S1 für insgesamt neun geplante Windenergieanlagen vom Anlagentyp Nordex N149/4.0-4.5 STE erstellt.

Vom Auftraggeber wurde mitgeteilt, dass aktuell nur noch fünf der neun Windenergieanlagen (WEA 01, WEA 02, WEA 05, WEA 06 und WEA 09) geplant sind. Es sollen Anlagen vom Typ Nordex N149/4.0-4.5 STE mit einer Nabenhöhe von 164,0 m und einem Rotordurchmesser von 149,1 m realisiert werden. Die ursprünglich vom Auftraggeber geplanten Windenergieanlagen WEA 03, WEA 04, WEA 07 und WEA 09 entfallen, ebenso wie die im vorangegangenen Gutachten berücksichtigten vorrangigen Planungen Dritter.

Das vorliegende Gutachten soll die, durch die Reduktion der Anlagenzahl, veränderten Umwelteinwirkungen des Vorhabens darstellen.

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 Berechnungen erfolgen mit dem Programm windPRO[®] Version 4.0. Die IEL GmbH ist ein durch die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH) nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018⁶ akkreditiertes Prüflaboratorium. Die vorliegenden Berechnungen werden nach den LAI WEA-Schattenwurf-Hinweisen² vom 23.01.2020 erstellt.

2. Örtliche Beschreibung

Der Standort der geplanten Windenergieanlagen befindet sich in Thüringen, im Saale-Holzland-Kreis, auf dem Gebiet der Gemeinde St. Gangloff. Das Plangebiet liegt westlich der Bundesautobahn A9 und südlich der Landesstraße L 1076.

Die zu den geplanten Windenergieanlagen nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in den umliegenden Ortschaften bzw. im Außenbereich.

In der näheren Umgebung der geplanten WEA befinden sich keine weiteren WEA in Betrieb. Die ursprünglich als Vorbelastung berücksichtigten geplanten Windenergieanlagen sind gemäß Auskunft des Auftraggebers nicht mehr zu berücksichtigen.

Die Windenergieanlagen und die Immissionsorte liegen auf Höhen von ca. 255 bis 390 m ü. NN. Zur Berücksichtigung der Höhenunterschiede wird ein digitales Geländemodell (DGM1 / 5m-Grid) berücksichtigt (Quelle: www.opengeodata.nrw.de).

In der nachfolgenden Karte sind die Standorte der fünf geplanten Windenergieanlagen dargestellt.

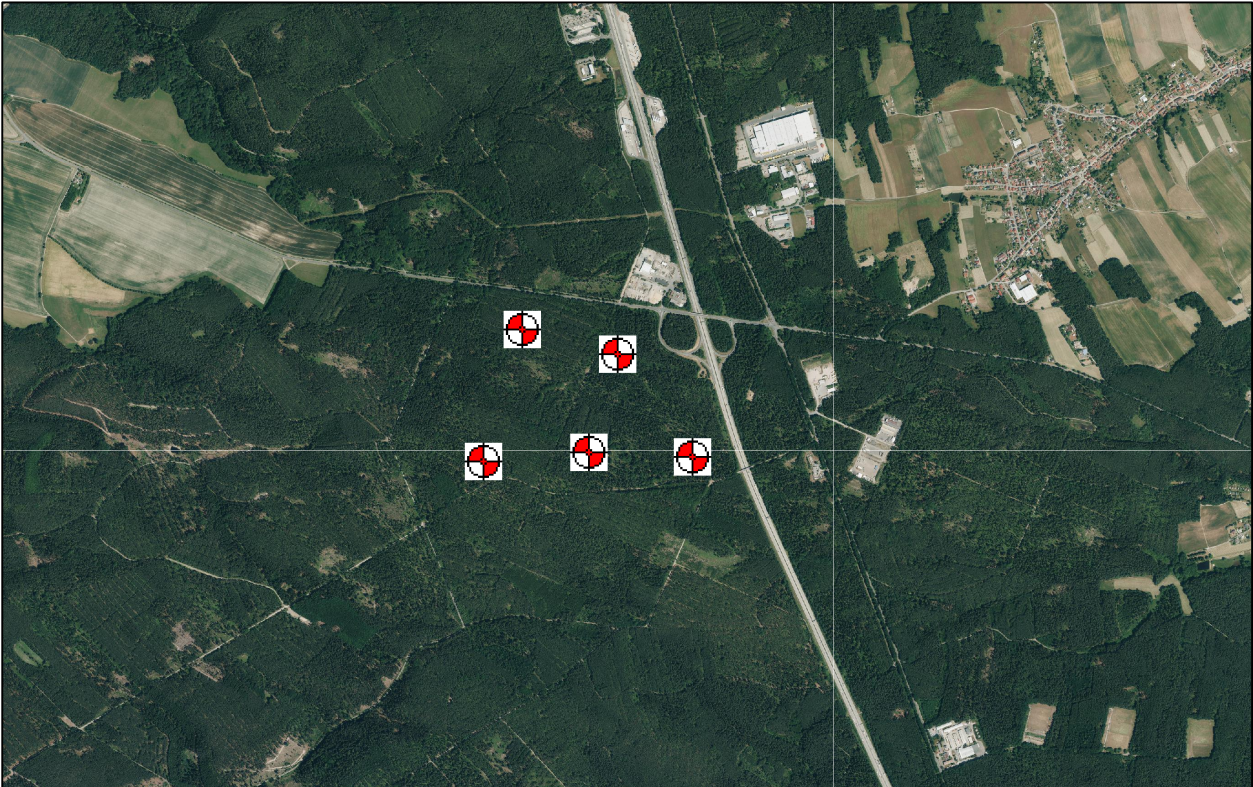


Abb. 1: Übersichtskarte mit den geplanten Windenergieanlagen

Die Standortbegehung wurde im Juni 2018 durch einen Mitarbeiter der IEL GmbH durchgeführt und im Zuge des vorliegenden Gutachtens über das aktuelle Kartenmaterial und Orthofotos abgeglichen.

3. Kartenmaterial und Koordinaten-Bezugssystem

Die Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber im UTM-System (WGS84 / Zone 32) zur Verfügung gestellt.

Die Koordinaten des berücksichtigten Immissionsortes wurden dem Portal WebAtlasDE (GeoBasis-DE) des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie entnommen und über die Karte des Onlineservice onmaps (geoGLIS GmbH & Co. KG) abgeglichen. Die Basis der onmaps-Karte sind ATKIS®-Daten sowie Gebäudeumringe aus dem deutschen Liegenschaftskataster (ALKIS). Programm-Koordinaten sind UTM-Koordinaten (UTM WGS84, Zone 32) und ermöglichen somit eine Kontrolle mit dem amtlichen Kartenmaterial.

4. Aufgabenstellung

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.

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 0,2 - 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.

5. Berechnungsgrundlagen

5.1 Sonnenstandsberechnung und geometrische Hauptgrößen

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° 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 Frühjahrs- 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:

$$\sin h = \sin \delta \cdot \sin \phi + \cos \delta \cdot \cos \phi \cdot \cos H \quad \text{mit:}$$

- h = Höhenwinkel, positive Werte über und negative unter dem Horizont,
- ϕ = geographische Breite des Standortes,
- δ = 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°).

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

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.

5.2 Blatttiefe und Beschattungsbereich

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.

Gemäß den LAI-Hinweisen können Einwirkungen durch periodischen Schattenwurf dann sicher ausgeschlossen werden, wenn alle in Frage kommenden Immissionsorte in der Anlagenumgebung außerhalb des möglichen Beschattungsbereiches der jeweiligen WEA liegen. Der zu prüfende Bereich ergibt sich aus dem Abstand zur WEA, in welchem die Sonnenfläche gerade zu 20 % durch ein Rotorblatt verdeckt wird. Der Verdeckungsgrad hängt von der Entfernung zur WEA und von der Blatttiefe ab. 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 maximale Blatttiefe, die Blatttiefe bei 90% Rotorradius sowie die daraus resultierende Schattenreichweite für den hier berücksichtigten WEA-Typ gehen aus der Tabelle 1 (Kap.8.1, geplante WEA) und dem Hauptergebnis im Anhang hervor. Zur Ermittlung der 20%-Verdeckung wird folgende Formel verwendet:

$$0,2 \cdot SF = 2 \cdot \left(\left(\frac{2 \cdot \alpha \cdot SF}{360} \right) + (\cos(\alpha) \cdot \sin(\alpha) \cdot SR^2) \right)$$

mit:

- SR = Sonnenradius (696.000 km),
- SF = Fläche der Sonnenscheibe $SR^2 \cdot \pi = 1.521.837.746.881 \text{ km}^2$ sowie
- α = Winkel zur Bestimmung des Flächenanteils.

5.3 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.

5.4 Geometrie für WEA und IP

In den Tabellen 2 (Windenergieanlagen) und 3 (Immissionspunkte) werden folgende Bezeichnungen verwendet:

h_s	= Nabenhöhe 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_i	= Höhe des Immissionspunktes ü. GOK,
IP	= Immissionspunkt und
Δh	= Höhendifferenz zw. Nabenhöhe der WEA und dem IP.

Die Geometrie Größen sind in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht.

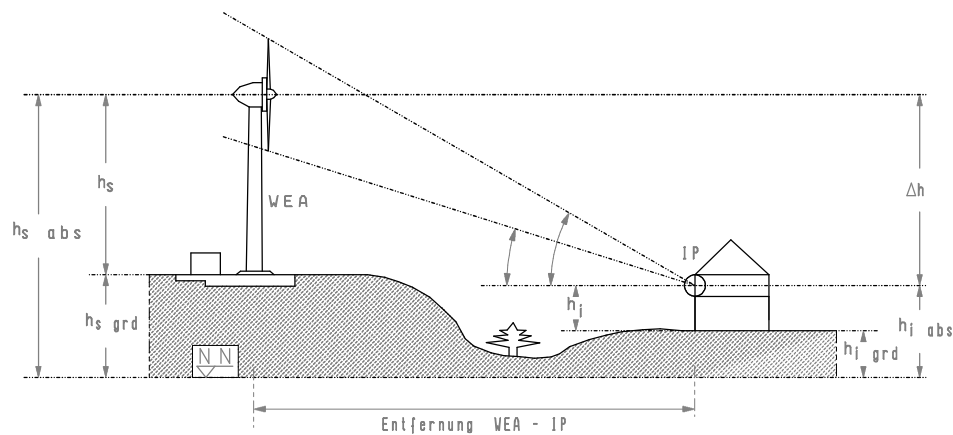


Abb. 2: Geometrische Verhältnisse, Vertikalschnitt

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

5.5 Gewächshausmodus

Bei den Berechnungen wird von frei eingestrahltten 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 Gebäude in der Realität meist nur zwei Seiten mit Fenstern oder Glastüren besitzen, welche den emittierenden Windenergieanlagen zugewandt sind.

5.6 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.

Die Software windPRO berücksichtigt die Orographie über eine Sichtbarkeitsanalyse, d.h. ist die WEA vom Immissionspunkt aufgrund der Geländestruktur nicht zu sehen, so werden für diese WEA auch keine Schattenwurfzeiten berechnet.

Welche sonstigen Hindernisse gegebenenfalls berücksichtigt werden sollten, hängt davon ab, ob sicher anzunehmen ist, dass diese Hindernisse über die gesamte Lebensdauer der WEA bestehen bleiben. Im vorliegenden Fall werden keine weiteren Hindernisse berücksichtigt.

5.7 Berechnungsjahr

Gemäß LAI-Hinweisen Kap. 2 ist für das Summieren der Jahresstunden das Kalenderjahr mit 365 Tagen zugrunde zu legen.

Alle Zeitangaben werden durch die Software windPRO für ein mittleres Kalenderjahr berechnet. Eine interne Vergleichsrechnung über die mittlere Lebensdauer einer WEA von 20 Jahren ergab lediglich eine Varianz von 1 Minute bezogen auf die Start- und Endzeiten des Schattenwurfes. Bezogen auf die Beschattungsdauer an einzelnen Immissionspunkten ergaben sich hierbei minimale Schwankungen von 1 Minute pro Tag und 6 Minuten pro Jahr. Grundlage ist 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.

5.8 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 durch Geländekanten nicht abgeschirmt wird (vgl. Kap. 5.4). Für einen IP, der weiter von einer WEA liegt, wird die astronomisch mögliche Beschattungsdauer durch die berücksichtigten Einschränkungen [siehe Kapitel 5.2 (Beschattungsbereich) und 5.3 (3°-Kappung)] gegenüber der rein geometrischen Berechnung geringfügig verringert. 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 reale Schattenwurfdauer in der Regel in nicht unerheblichem Maß überschätzt.

6. Astronomisch mögliche und meteorologisch wahrscheinliche Schattenwurfdauer

Die astronomisch mögliche Schattenwurfdauer stellt den theoretisch maximal möglichen Zeitraum dar, in dem Schattenwurf überhaupt auftreten kann (worst-case). Dieser Wert wird nur unter der Voraussetzung erreicht, dass die Sonne nie durch Bewölkung verdeckt wird. In der Realität fällt dieser Wert - je nach Standort - geringfügig bis deutlich niedriger aus.

Eine zweite Einschränkung wird bedingt durch die vorherrschende Windrichtung. Steht der Rotor der zu betrachtenden Windenergieanlage schräg zum Einstrahlwinkel, so wird der Schattenbereich schmaler. Abhängig von der Windstatistik und von der Ausrichtung der Immissionspunkte zu den Windenergieanlagen führt die Rotorschrägstellungen zu einer Reduzierung der Schattenwurfzeiten um ca. 20 % bis 30 %.

Beide Einschränkungen werden jedoch bei den nachfolgenden Betrachtungen vernachlässigt. Dies führt zu einer konservativen Betrachtung. Statistische Daten belegen, dass die meteorologisch wahrscheinliche Rotorschattenwurfbelastung im Bereich von < 30 % der astronomisch möglichen Rotorschattenwurfzeiten liegt.

Statistische Grundlage für die Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattung sind die DWD-Station Coburg mit Daten für die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit sowie für die Windrichtungsverteilung der ERA5-Knotenpunkt N50,865_E11,842 (EMD-WRF EUR+).

7. Orientierungswerte

Störwirkungen werden personenbezogen mehr oder weniger stark empfunden. Aus diesem Grund hat ein vom Staatlichen Umweltamt Schleswig initiiertes Arbeitskreis umfangreiche Studien zur Bestimmung von tragbaren Immissionsgrenzen 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 unverändert so erlassen wurden.

Die hier herangezogenen Orientierungswerte von maximal **30 Stunden pro Jahr (worst-case)** (vgl. Kap. 5.8) 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 9) zur Anwendung.

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

8. Windenergieanlagen

Am Standort St. Gangloff ist die Errichtung und der Betrieb von Windenergieanlagen geplant. Im Juli 2018 wurde die Rotorschattenwurfberechnung Nr. 4165-18-S1 für insgesamt neun geplante Windenergieanlagen vom Anlagentyp Nordex N149/4.0-4.5 STE erstellt.

Vom Auftraggeber wurde mitgeteilt, dass aktuell nur noch fünf der neun Windenergieanlagen (WEA 01, WEA 02, WEA 05, WEA 06 und WEA 09) geplant sind. Es sollen Anlagen vom Typ Nordex N149/4.0-4.5 STE mit einer Nabenhöhe von 164,0 m und einem Rotordurchmesser von 149,1 m realisiert werden. Die ursprünglich vom Auftraggeber geplanten Windenergieanlagen WEA 03, WEA 04, WEA 07 und WEA 09 entfallen.

Eine Vorbelastung ist nach Aussagen des Auftraggebers nicht zu berücksichtigen. Somit entspricht die Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

8.1 Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung)

In Tabelle 1 sind die für die Schattenwurfberechnungen maßgeblichen technischen Angaben für den vom Auftraggeber geplanten Anlagentyp zusammengefasst.

Anlagentyp	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Max. Blatttiefe [m]	Blatttiefe bei 90% Rotorradius [m]	Rotorschattenreichweite (RSRW) [m]
NORDEX N149/4.0-4.5	164,0	149,1	4,20	1,21	1.836

Tabelle 1: Technische Angaben des geplanten Anlagentyps

Die Koordinaten und Abmessungen der vom Auftraggeber geplanten WEA sind der nachfolgenden Tabelle 2 zu entnehmen.

Geplante Windenergieanlagen (Zusatzbelastung = Gesamtbelastung)							
WEA-Nr.	Anlagentyp	UTM WGS84, Zone 32		h _s grd [m]	h _s [m]	h _s abs [m]	Rotor Ø [m]
		Rechtswert	Hochwert				
WEA 01	NORDEX N149/4.0-4.5	699.963	5.638.397	366,1	164,0	530,1	149,1
WEA 02	NORDEX N149/4.0-4.5	699.793	5.637.819	390,0	164,0	554,0	149,1
WEA 05	NORDEX N149/4.0-4.5	700.382	5.638.289	367,5	164,0	531,5	149,1
WEA 06	NORDEX N149/4.0-4.5	700.256	5.637.860	384,3	164,0	548,3	149,1
WEA 09	NORDEX N149/4.0-4.5	700.710	5.637.839	383,8	164,0	547,8	149,1

Tabelle 2: Daten der geplanten WEA, Koordinaten und Abmessungen

8.2 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 N149/4.0-4.5 verwendet einen Datensatz mit Koordinaten der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen und Immissionspunkte und errechnet selbsttätig die zu berücksichtigenden Abschaltzeiten. Ein entsprechendes Dokument (Schattenwurfmodul / NORDEX acciona Windenergieanlagen / Dokumentennr.: 0815_051312_DE / Rev. 06 / 01.04.2021) ist dem Anhang zu entnehmen.

9. Immissionspunkte

Die zu berücksichtigenden Immissionspunkte (IP) stellen die nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen dar, an der Überschreitungen der Orientierungswerte nicht auszuschließen sind.

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 Immissionspunkte IP 01 bis IP 33 wurden mit der Genehmigungsbehörde für das parallel erstellte Schalltechnische Gutachten (IEL-Bericht-Nr.: 4165-23-L2) abgestimmt. Zusätzlich wurde für das schalltechnische Erstgutachten (IEL-Bericht-Nr.: 4165-18-L1) ein weiterer Immissionspunkt (IP 34) berücksichtigt. Diese insgesamt 34 Immissionspunkte werden aus Gründen der Vergleichbarkeit, ungeachtet ihrer Relevanz für den Rotorschattenwurf, nachfolgend berücksichtigt.

Aufgrund ihrer Relevanz für den Rotorschattenwurf werden am südwestlichen Ortsrand von Reichenbach zwei zusätzliche Immissionspunkte (IP 35 und IP 36) berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Bezeichnungen und die Koordinaten der berücksichtigten Immissionspunkte zusammengefasst. Die vertikale Lage wurde entsprechend der örtlichen Gegebenheiten mit 2 m Höhe über Geländeoberkante (h_i abs) angesetzt. Der Immissionspunkt wird mit einer Ausdehnung von 0,1x0,1 m berücksichtigt.

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

IP-Nr.	Adresse	UTM WGS84, Zone 32		h_i grd [m]	h_i [m]	h_i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 01	Dorfstraße 29	701.384	5.635.004	290,6	2,0	292,6
IP 02	An den Wachtelbüschen	701.884	5.635.168	339,7	2,0	341,7
IP 03	Dorfstraße 44	701.927	5.634.970	319,8	2,0	321,8
IP 04	Dorfstraße 1a	703.265	5.634.392	322,3	2,0	324,3
IP 05	Dorfstr. 35	703.548	5.634.348	339,7	2,0	341,7
IP 06	Stallanlage	703.873	5.634.665	350,0	2,0	352,0
IP 07	Dorfstraße 15	703.950	5.634.523	347,9	2,0	349,9
IP 08	Rothenbach 18	703.890	5.636.372	329,4	2,0	331,4
IP 09	Rothenbach 13	703.996	5.636.380	331,3	2,0	333,3
IP 10	Rothenbach 17	704.027	5.636.362	332,3	2,0	334,3
IP 11	Rothenbach 19a	704.194	5.636.293	334,0	2,0	336,0
IP 12	Waldstraße 15	703.097	5.637.466	326,2	2,0	328,2
IP 13	Rodaer Landstr. 1	702.290	5.638.257	351,9	2,0	353,9
IP 14	Holzlandstr. 17	701.122	5.638.865	357,8	2,0	359,8
IP 15	Fabrikstraße 37	701.911	5.638.478	358,1	2,0	360,1
IP 16	Fabrikstraße 20b	702.057	5.638.653	351,5	2,0	353,5
IP 17	Ludwigstr. 1	702.138	5.638.780	340,0	2,0	342,0
IP 18	GE Kreuzstraße	701.399	5.637.780	374,2	2,0	376,2
IP 19	GE Kreuzstraße	701.307	5.638.125	374,1	2,0	376,1
IP 20	GE L 1073	701.248	5.637.790	378,1	2,0	380,1
IP 21	Zu den Tannenwiesen 1	701.832	5.636.496	365,0	2,0	367,0
IP 22	Zu den Tannenwiesen 11	701.964	5.636.565	365,0	2,0	367,0
IP 23	Zu den Tannenwiesen 4	701.809	5.636.666	362,9	2,0	364,9
IP 24	An der Autobahnabfahrt 1	700.588	5.638.604	365,3	2,0	367,3
IP 25	Rosa-Luxemburg-Platz 18	700.511	5.640.533	348,7	2,0	350,7
IP 26	Am Rasthof 2	700.180	5.639.836	355,0	2,0	357,0
IP 27	Dorfstraße 57A	699.528	5.634.730	255,0	2,0	257,0
IP 28	Dorfstraße 40A	699.274	5.635.001	266,2	2,0	268,2
IP 29	Dorfstraße 40B	699.189	5.635.032	267,2	2,0	269,2
IP 30	Auf dem Berg 1	697.229	5.639.119	330,5	2,0	332,5
IP 31	Hauptstraße 34	697.219	5.639.266	325,0	2,0	327,0
IP 32	Auf dem Berg 100	697.324	5.638.798	350,0	2,0	352,0
IP 33	An der Windmühle 1	698.025	5.639.074	360,0	2,0	362,0

IP-Nr.	Adresse	UTM WGS84, Zone 32		h _i grd [m]	h _i [m]	h _i abs [m]
		Rechtswert	Hochwert			
IP 34	Warnsdorfgrund	699.858	5.635.542	293,7	2,0	295,7
IP 35	Fabrikstraße 22	701.900	5.638.631	352,9	2,0	354,9
IP 36	Fabrikstraße 37b	701.890	5.638.521	357,1	2,0	359,1

Tabelle 3: Koordinaten des zu berücksichtigenden Immissionspunktes

10. Rechenergebnisse 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).

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 Schattenwurfedauer 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.

10.1 Rechenergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Bei der Überschreitung von Orientierungswerten sind die Ergebnisse jeweils grau unterlegt.

IP-Nr.	Adresse	Zusatzbelastung = Gesamtbelastung	
		Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]
IP 01	Dorfstraße 29	-/-	-/-
IP 02	An den Wachtelbüschen	-/-	-/-
IP 03	Dorfstraße 44	-/-	-/-
IP 04	Dorfstraße 1a	-/-	-/-
IP 05	Dorfstr. 35	-/-	-/-
IP 06	Stallanlage	-/-	-/-
IP 07	Dorfstraße 15	-/-	-/-
IP 08	Rothenbach 18	-/-	-/-
IP 09	Rothenbach 13	-/-	-/-
IP 10	Rothenbach 17	-/-	-/-
IP 11	Rothenbach 19a	-/-	-/-
IP 12	Waldstraße 15	-/-	-/-
IP 13	Rodaer Landstr. 1	07:11	00:21
IP 14	Holzlandstr. 17	79:59	00:37
IP 15	Fabrikstraße 37	25:42	00:38
IP 16	Fabrikstraße 20b	15:33	00:22

IP-Nr.	Adresse	Zusatzbelastung = Gesamtbelastung	
		Stunden pro Jahr [h:min/a]	Max. Std. pro Tag [h:min/d]
IP 17	Ludwigstr. 1	13:48	00:21
IP 18	GE Kreuzstraße	102:35	00:59
IP 19	GE Kreuzstraße	94:28	01:29
IP 20	GE L 1073	161:05	01:22
IP 21	Zu den Tannenwiesen 1	-/-	-/-
IP 22	Zu den Tannenwiesen 11	-/-	-/-
IP 23	Zu den Tannenwiesen 4	-/-	-/-
IP 24	An der Autobahnabfahrt 1	266:54	01:40
IP 25	Rosa-Luxemburg-Platz 18	-/-	-/-
IP 26	Am Rasthof 2	-/-	-/-
IP 27	Dorfstraße 57A	-/-	-/-
IP 28	Dorfstraße 40A	-/-	-/-
IP 29	Dorfstraße 40B	-/-	-/-
IP 30	Auf dem Berg 1	-/-	-/-
IP 31	Hauptstraße 34	-/-	-/-
IP 32	Auf dem Berg 100	-/-	-/-
IP 33	An der Windmühle 1	-/-	-/-
IP 34	Warnsdorfgrund	-/-	-/-
IP 35	Fabrikstraße 22	25:22	00:32
IP 36	Fabrikstraße 37b	26:03	00:36

Tabelle 4: Astronomisch mögliche Schattenwurfdauer

Detailliertere Ergebnisse der Zusatzbelastung, welche im vorliegenden Fall der Gesamtbelastung entspricht, können den Listen des Anhangs entnommen werden. Im Anhang befindet sich zudem eine flächendeckende Darstellung mit Isolinien für die herangezogenen Orientierungswerte. Für nicht explizit betrachtete Einwirkorte kann der entsprechende Jahreswert (Stunden/Jahr) dieser Darstellung grob entnommen werden.

Dem Anhang sind neben den in Tabelle 4 aufgeführten astronomisch möglichen Rotorschattenwurfzeiten (worst-case) die auf Grundlage statistischer Langzeitdaten (Windrichtungsverteilung und Sonnenscheindauer) ermittelten meteorologisch wahrscheinlichen Rotorschattenwurfzeiten zu entnehmen. Diese dienen nicht als Entscheidungsgrundlage bezüglich des Erfordernisses von Minderungsmaßnahmen. Sie sollen dem Auftraggeber lediglich ein Überblick über die im Mittel zu erwartenden Abschaltzeiten ermöglichen.

10.2 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 der Tabelle 4 zeigen, dass die geplanten WEA des Auftraggebers an den Immissionspunkten IP 01 bis IP 12, IP 21 bis IP 23 sowie IP 25 bis IP 34, welche aus dem parallel erstellten Schalltechnischen Bericht-Nr. 4165-23-L2 entnommen wurden, keinen Rotorschattenwurf verursachen.

An den Immissionspunkten IP 14, IP 18 bis IP 20 und IP 24 werden die Orientierungswerte von der Zusatzbelastung überschritten. An den Immissionspunkten IP 15 sowie IP 35 und IP 36 wird das Tagesmaximum an Einzeltagen überschritten. An diesen Immissionspunkten ist die Zusatzbelastung, welche im vorliegenden Fall der Gesamtbelastung entspricht so zu reduzieren, dass die Orientierungswerte (30 Minuten/Tag und 30 Stunden/Jahr worst-case bzw. 8 Stunden/Jahr real) eingehalten werden.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte wird empfohlen, die geplanten WEA mit einer entsprechenden technischen Einrichtung (sog. Abschaltmodul, vgl. Abschnitt 8.2) auszurüsten.

Hinweis:

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

11. Qualität der Ergebnisse

Gemäß den LAI-Hinweisen sollte die Grundgenauigkeit der in die Prognose eingehenden geometrischen Parameter ± 3 m bis ± 10 m betragen. Dies wird in Prognosen der IEL GmbH durch das verwendete hochwertige Kartenmaterial (ATKIS-Daten über den onmaps-Dienst und ALKIS-Daten der Vermessungsämter, Höhenmodell) gewährleistet.

Des Weiteren soll die Bestimmung der Schattenwurfzeiten an einer Genauigkeit von 1 Minute pro Tag orientiert sein. Mit der verwendeten Software windPRO[®] werden die Schattenwurfzeiten mit einer Auflösung von 1 Minute berechnet.

12. Zusammenfassung

Am Standort St. Gangloff ist die Errichtung und der Betrieb von fünf Windenergieanlagen (WEA 01, WEA 02, WEA 05, WEA 06 und WEA 09) des Anlagentyps NORDEX N149/4.0-4.5 mit 164,0 m Nabenhöhe und einem Rotordurchmesser von 149,1 m geplant.

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.

Aufgrund der Überschreitungen der Orientierungswerte (s. Kap. 10.1 und 10.2) wird empfohlen, die geplanten WEA mit einer entsprechenden technischen Einrichtung (sog. Abschaltmodul, vgl. Abschnitt 8.2) auszurüsten.

Hinweis:

Nordöstlich der geplanten Windenergieanlagen und westlich der Bundesautobahn BAB A9 liegt das Gewerbegebiet Reichenbach. In diesem kommt es zu Überschreitungen (s. exemplarischer IP 14) der Richtwerte gem. LAI-Richtlinie. Sofern sich hier Gebäude mit Dauerarbeitsplätzen befinden, sind diese ebenfalls zu schützen. Dies gilt auch für den nördlich gelegenen Autobahnrastplatz Hermsdorfer Kreuz Ost/West.

Gemäß dem Protokoll des siebten Fachgespräches vom 03.11.2006 über Umwelteinwirkungen von Windkraftanlagen im Staatlichen Umweltamt Schleswig, Antwort auf Frage 6.7, wird von einem ständigen Arbeitsplatz ausgegangen, wenn dieser zwei Stunden pro Tag besetzt ist. Bei zeitlich und örtlich wechselndem Arbeitsplatz (z.B. Obstpflücker oder Arbeiten in Gewächshäusern) kann auf schattenwurffreie Zeiten oder Plätze ausgewichen werden.

Unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Vermeidungseinrichtung ist das Vorhaben aus gutachterlicher Sicht in Bezug auf beweglichen Schattenwurf genehmigungsfähig.

Der vorliegende Bericht zur Rotorschattenwurfberechnung umfasst 20 Textseiten und die im Anhangsverzeichnis aufgeführten Karten, Diagramme und Listen. Er darf nur in seiner Gesamtheit verwendet werden.

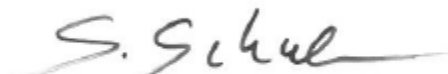
Aurich, 22. November 2023

Bericht verfasst durch

Geprüft und freigegeben durch



Ralf-Martin Marksfeldt
(Stellvertretender Leiter Rotorschattenwurf)



Sabine Schulz, Dipl.-Phys.
(Projektbearbeiterin Rotorschattenwurf)

Anhang

Übersichtskarte: Windenergieanlagen und Immissionspunkte (1 Seite / A3)

Flächendeckende Darstellungen „Zusatzbelastung = Gesamtbelastung“

„Astronomisch mögliche Rotorschattenwurfdauer“

Übersicht 1 : 30.000 (1 Seite / A3)

Nahbereich 1 : 17.500 (1 Seite / A3)

Berechnungsergebnisse / Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Shadow - Hauptergebnis (3 Seiten)

Shadow - Kalender IP (46 Seiten)

Shadow - Kalender WEA (10 Seiten)

Technische Dokumentation

Schattenwurfmodul / NORDEX acciona Windenergieanlagen

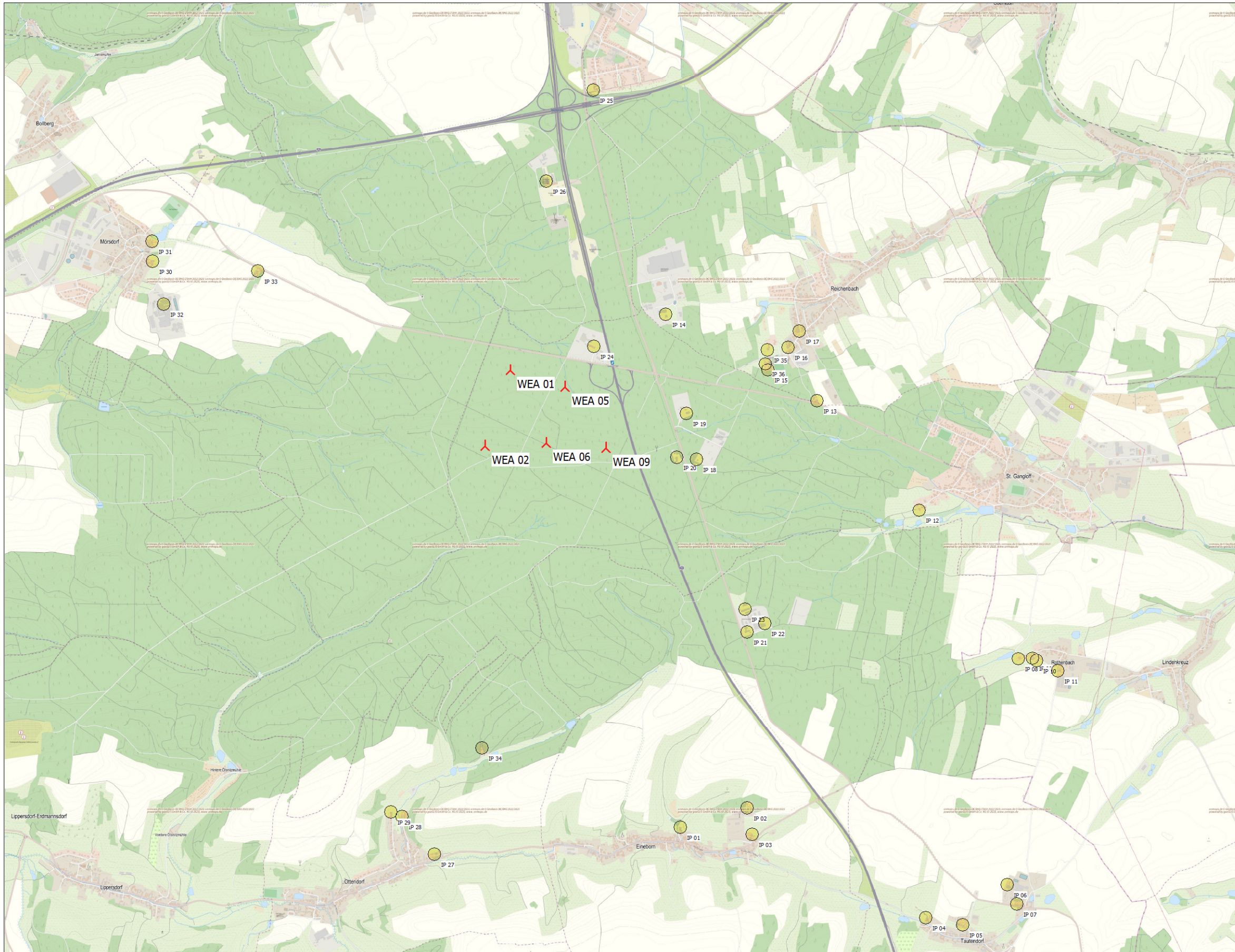
Dokumentennr.: 0815_051312_DE / Rev. 06 / 01.04.2021 (8 Seiten)

Literaturverzeichnis (1 Seite)



Übersichtskarte

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

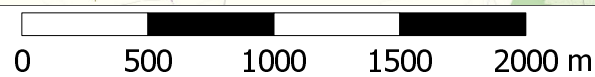


Projekt:
St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:
 Windenergieanlagen und
 Immissionspunkte

BASIS -
Karte
 Berechnung:
 Übersichtskarte

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
 Kirchdorfer Straße 26
 DE-26603 Aurich
 +49 491 9558 0
 Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
 Berechnet:
 21.11.2023 13:54/4.0.422



Karte: onmaps , Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 700.707 Nord: 5.637.440

▲ Neue WEA

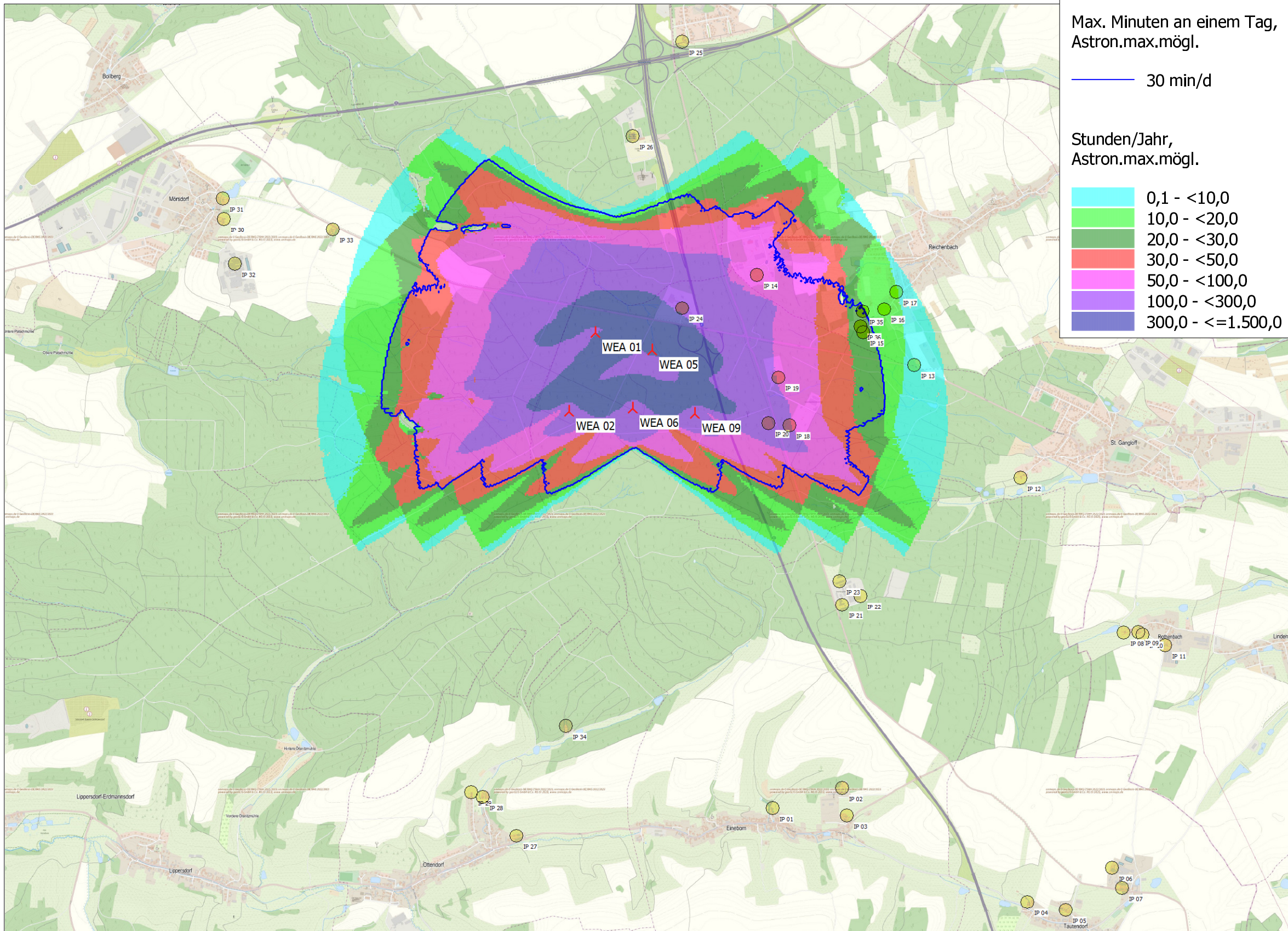
● Schattenrezeptor



**Flächendeckende Darstellungen
„Astronomisch mögliche
Rotorschattenwurfdauer“**

.....Zusatzbelastung`1 Gesamtbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



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

— 30 min/d

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

0,1 - <10,0
10,0 - <20,0
20,0 - <30,0
30,0 - <50,0
50,0 - <100,0
100,0 - <300,0
300,0 - <=1.500,0

Projekt:
**St. Gangloff
4165-23-S2**

Beschreibung:
Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
ZB = GB / FD Übersicht

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
20.11.2023 12:16/4.0.422



0 500 1000 1500 2000 m

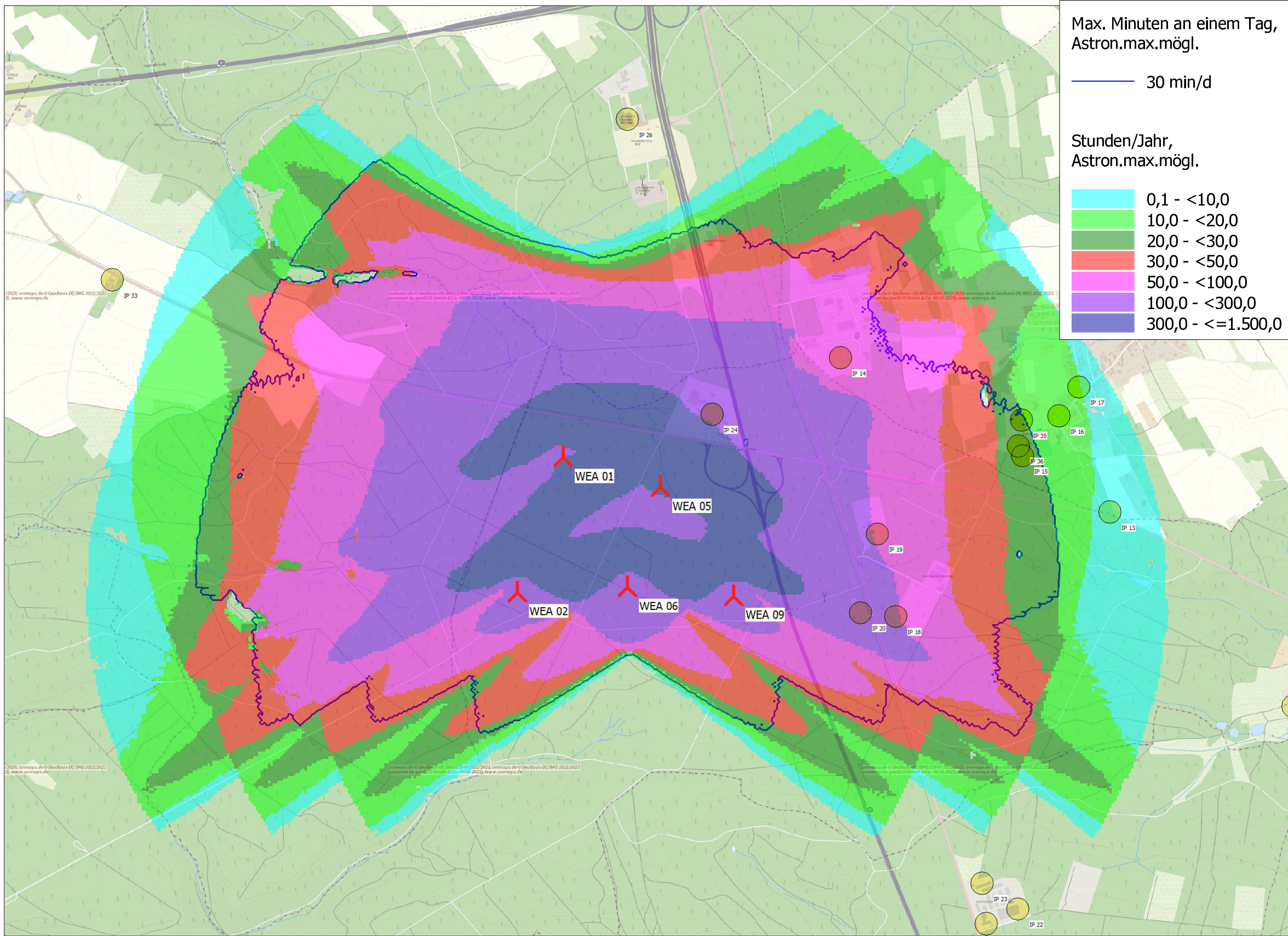
Karte: onmaps , Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 700.250 Nord: 5.637.250

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Th DGM5 20x20

Zeitschritt: 2 Minuten, Schrittweite: 3 Tag(e), Kartenauflösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 5 m, Augenhöhe: 1,5 m



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

— 30 min/d

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

0,1 - <10,0
10,0 - <20,0
20,0 - <30,0
30,0 - <50,0
50,0 - <100,0
100,0 - <300,0
300,0 - <=1.500,0

Projekt:
**St. Gangloff
4165-23-S2**

Beschreibung:
Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
ZB = GB / FD Nahbereich

Lizenzierter Anwender:
IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 491 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:13/4.0.422



▲ Neue WEA

● Schattenrezeptor

Karte: onmaps , Maßstab 1:17.500, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 700.250 Nord: 5.638.250

Höhe der Schattenkarte: Th DGM5 20x20
Zeitschritt: 2 Minuten, Schrittweite: 3 Tag(e), Kartenauflösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 5 m, Augenhöhe: 1,5 m



Berechnungsergebnisse
Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:

EMD-WRF Europe+ (ERA5)_N50,865448_E011,842133 (5)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
407	415	593	512	301	280	448	949	1.644	1.122	767	406	7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Verwendete Höhenlinien: Th DGM5 20x20

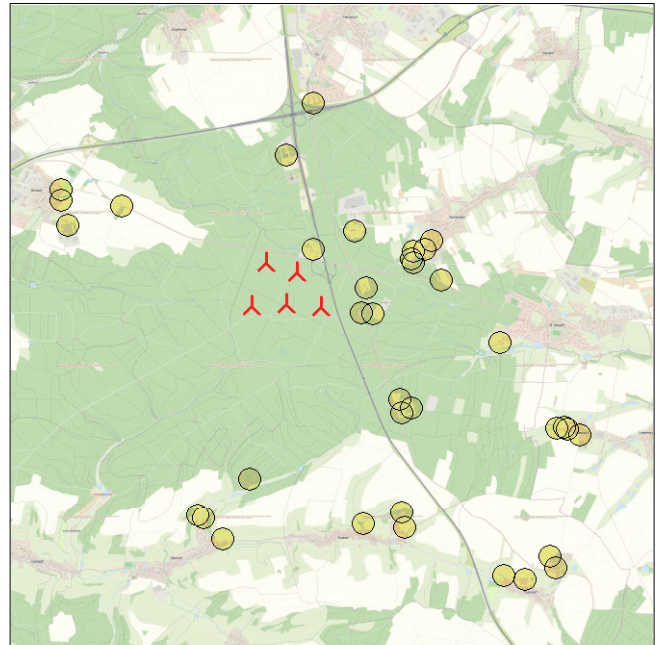
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-WGS84 Zone: 32

WEA

WEA	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA 01	699.963	5.638.397	366,1	NORDEX __N149...	Nein	NORDEX	__N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,1	164,0	1.836	10,7
WEA 02	699.793	5.637.819	390,0	NORDEX __N149...	Nein	NORDEX	__N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,1	164,0	1.836	10,7
WEA 05	700.382	5.638.289	367,5	NORDEX __N149...	Nein	NORDEX	__N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,1	164,0	1.836	10,7
WEA 06	700.256	5.637.860	384,3	NORDEX __N149...	Nein	NORDEX	__N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,1	164,0	1.836	10,7
WEA 09	700.710	5.637.839	383,8	NORDEX __N149...	Nein	NORDEX	__N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,1	164,0	1.836	10,7



Maßstab 1:100.000
▲ Neue WEA
● Schattenrezeptor

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	Dorfstraße 29	701.384	5.635.004	290,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 02	An den Wachtelbüschen	701.884	5.635.168	339,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 03	Dorfstraße 44	701.927	5.634.970	319,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 04	Dorfstraße 1a	703.265	5.634.392	322,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 05	Dorfstr. 35	703.548	5.634.348	339,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 06	Stallanlage	703.873	5.634.665	350,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 07	Dorfstraße 15	703.950	5.634.523	347,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 08	Röthenbach 18	703.890	5.636.372	329,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 09	Röthenbach 13	703.996	5.636.380	331,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 10	Röthenbach 17	704.027	5.636.362	332,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 11	Röthenbach 19a	704.194	5.636.293	334,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 12	Waldstraße 15	703.097	5.637.466	326,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 13	Rodaer Landstr. 1	702.290	5.638.257	351,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 14	Holzlandstr. 17	701.122	5.638.865	357,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 15	Fabrikstraße 37	701.911	5.638.478	358,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 16	Fabrikstraße 20b	702.057	5.638.653	351,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 17	Ludwigstr. 1	702.138	5.638.780	340,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 18	GE Kreuzstraße	701.399	5.637.780	374,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 19	GE Kreuzstraße	701.307	5.638.125	374,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 20	GE L 1073	701.248	5.637.790	378,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

(Fortsetzung nächste Seite)...



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IP 21	Zu den Tannenwiesen 1	701.832	5.636.496	365,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 22	Zu den Tannenwiesen 11	701.964	5.636.565	365,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 23	Zu den Tannenwiesen 4	701.809	5.636.666	362,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 24	An der Autobahnabfahrt 1	700.588	5.638.604	365,3	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 25	Rosa-Luxemburg-Platz 18	700.511	5.640.533	348,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 26	Am Rasthof 2	700.180	5.639.836	355,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 27	Dorfstraße 57A	699.528	5.634.730	255,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 28	Dorfstraße 40A	699.274	5.635.001	266,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 29	Dorfstraße 40B	699.189	5.635.032	267,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 30	Auf dem Berg 1	697.229	5.639.119	330,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 31	Hauptstraße 34	697.219	5.639.266	325,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 32	Auf dem Berg 100	697.324	5.638.798	350,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 33	An der Windmühle 1	698.025	5.639.074	360,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 34	Warnsdorfgrund	699.858	5.635.542	293,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 35	Fabrikstraße 22	701.900	5.638.631	352,9	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
IP 36	Fabrikstraße 37b	701.890	5.638.521	357,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
IP 01	Dorfstraße 29	0:00	0	0:00	0:00	
IP 02	An den Wachtelbüschen	0:00	0	0:00	0:00	
IP 03	Dorfstraße 44	0:00	0	0:00	0:00	
IP 04	Dorfstraße 1a	0:00	0	0:00	0:00	
IP 05	Dorfstr. 35	0:00	0	0:00	0:00	
IP 06	Stallanlage	0:00	0	0:00	0:00	
IP 07	Dorfstraße 15	0:00	0	0:00	0:00	
IP 08	Rothenbach 18	0:00	0	0:00	0:00	
IP 09	Rothenbach 13	0:00	0	0:00	0:00	
IP 10	Rothenbach 17	0:00	0	0:00	0:00	
IP 11	Rothenbach 19a	0:00	0	0:00	0:00	
IP 12	Waldstraße 15	0:00	0	0:00	0:00	
IP 13	Rodaer Landstr. 1	7:11	27	0:21	1:29	
IP 14	Holzlandstr. 17	79:59	164	0:37	11:30	
IP 15	Fabrikstraße 37	25:42	74	0:38	5:14	
IP 16	Fabrikstraße 20b	15:33	57	0:22	3:10	
IP 17	Ludwigstr. 1	13:48	54	0:21	2:39	
IP 18	GE Kreuzstraße	102:35	164	0:59	24:59	
IP 19	GE Kreuzstraße	94:28	124	1:29	21:39	
IP 20	GE L 1073	161:05	164	1:22	39:39	
IP 21	Zu den Tannenwiesen 1	0:00	0	0:00	0:00	
IP 22	Zu den Tannenwiesen 11	0:00	0	0:00	0:00	
IP 23	Zu den Tannenwiesen 4	0:00	0	0:00	0:00	
IP 24	An der Autobahnabfahrt 1	266:54	215	1:40	41:40	
IP 25	Rosa-Luxemburg-Platz 18	0:00	0	0:00	0:00	
IP 26	Am Rasthof 2	0:00	0	0:00	0:00	
IP 27	Dorfstraße 57A	0:00	0	0:00	0:00	
IP 28	Dorfstraße 40A	0:00	0	0:00	0:00	
IP 29	Dorfstraße 40B	0:00	0	0:00	0:00	
IP 30	Auf dem Berg 1	0:00	0	0:00	0:00	
IP 31	Hauptstraße 34	0:00	0	0:00	0:00	
IP 32	Auf dem Berg 100	0:00	0	0:00	0:00	
IP 33	An der Windmühle 1	0:00	0	0:00	0:00	
IP 34	Warnsdorfgrund	0:00	0	0:00	0:00	
IP 35	Fabrikstraße 22	25:22	79	0:32	5:03	
IP 36	Fabrikstraße 37b	26:03	76	0:36	5:18	

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH

Kirchdorfer Straße 26

DE-26603 Aurich

+49 4941 9558 0

Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de

Berechnet:

21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WEA 01	NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (1)	97:20	21:46
WEA 02	NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (2)	49:39	8:28
WEA 05	NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (3)	229:08	45:25
WEA 06	NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (4)	131:19	19:54
WEA 09	NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (5)	229:52	48:02

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 01 - Dorfstraße 29

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of hourly data. Includes summary rows for Sonnenscheinstunden, astr. max. mögl. Beschattung, Red. Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, and Met. wahrsch. 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)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 02 - An den Wachtelbüschen
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:06 21:16	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:18	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:54 16:11
3	08:15 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:09	06:53 17:58	06:45 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:47	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:22	07:44 17:10	06:51 18:00	06:42 19:51	05:42 20:39	05:03 21:21	05:06 21:29	05:44 20:53	06:31 19:52	07:18 18:44	07:10 16:43	07:57 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:09
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:02 21:22	05:08 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	08:14 16:27	07:38 17:17	06:42 18:06	06:34 19:57	05:35 20:45	05:01 21:24	05:09 21:26	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	07:17 16:36	08:02 16:08
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:35	08:03 16:07
11	08:13 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:01	05:31 20:48	05:00 21:25	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 16:32	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:25	06:34 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:34	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:22	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:26 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:16 21:22	05:59 20:35	06:47 19:29	07:35 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:37	07:25 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:21	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:19	07:31 16:25	08:10 16:08
18	08:07 16:40	07:22 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:19	06:04 20:30	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:11 16:08
19	08:06 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:17	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:06 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30	05:22 21:16	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:09
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	07:45 18:10	07:37 16:20	08:13 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:41	06:14 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	05:00 21:31	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:14 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:50 18:04	07:42 16:17	08:14 16:11
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:48	06:05 18:34	05:58 20:25	05:11 21:09	05:01 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:01	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:55	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:06 19:02	06:55 16:59	07:46 16:14	08:15 16:13
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:30	05:34 21:05	06:21 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:13	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43		05:06 21:15		05:36 21:02	06:24 20:03		07:02 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 03 - Dorfstraße 44

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:06 21:16	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:18	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:54 16:11
3	08:15 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:09	06:53 17:58	06:45 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:47	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:22	07:44 17:10	06:51 18:00	06:42 19:51	05:42 20:39	05:03 21:21	05:06 21:29	05:44 20:53	06:31 19:52	07:18 18:44	07:10 16:43	07:57 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:09
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:02 21:22	05:08 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	08:14 16:27	07:38 17:17	06:42 18:06	06:34 19:57	05:35 20:45	05:01 21:24	05:09 21:26	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	07:17 16:36	08:02 16:08
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:35	08:03 16:07
11	08:13 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:01	05:31 20:48	05:00 21:25	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 16:32	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:25	06:34 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:34	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:22	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:25 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:16 21:22	05:59 20:35	06:47 19:29	07:35 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:37	07:25 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:21	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:19	07:31 16:25	08:10 16:08
18	08:07 16:40	07:22 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:19	06:04 20:30	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:11 16:08
19	08:06 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:17	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:06 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30	05:22 21:16	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:09
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	07:44 18:10	07:37 16:20	08:13 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:41	06:14 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	05:00 21:31	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:14 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:50 18:04	07:42 16:17	08:14 16:11
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:48	06:05 18:34	05:58 20:25	05:11 21:09	05:01 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:01	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:55	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:06 19:02	06:55 16:59	07:46 16:14	08:15 16:13
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:30	05:34 21:05	06:21 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:13	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43		05:06 21:15		05:36 21:02	06:24 20:03		07:02 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 04 - Dorfstraße 1a

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:06 21:16	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:15 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:17	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:53 16:10
3	08:15 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:47	05:45 20:36	05:04 21:18	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:09	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:37	05:03 21:19	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:22	07:44 17:10	06:51 17:59	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:20	05:06 21:28	05:44 20:53	06:31 19:52	07:18 18:44	07:10 16:42	07:57 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:09
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:02 21:22	05:08 21:27	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:13 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:39 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	08:14 16:27	07:38 17:17	06:42 18:06	06:34 19:57	05:35 20:45	05:01 21:24	05:09 21:26	05:50 20:46	06:38 19:43	07:25 18:35	07:17 16:36	08:02 16:08
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:34	08:03 16:07
11	08:12 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:00	05:31 20:48	05:00 21:25	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:29 18:29	07:22 16:31	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:25	06:33 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:34	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:22	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:25 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:16 21:21	05:59 20:35	06:47 19:29	07:34 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:37	07:25 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:21	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:31	06:50 19:25	07:38 18:18	07:30 16:25	08:10 16:08
18	08:07 16:40	07:21 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:18	06:03 20:29	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:10 16:08
19	08:06 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:13	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:17	06:05 20:27	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:05 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:01	04:59 21:30	05:21 21:16	06:07 20:25	06:55 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:09
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:23	06:56 19:16	07:44 18:10	07:37 16:20	08:12 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:40	06:13 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	04:59 21:30	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:13 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:49 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:47	06:04 18:34	05:58 20:25	05:11 21:09	05:00 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:00	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:54	07:03 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:05 19:02	06:55 16:59	07:46 16:14	08:15 16:13
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:30	05:34 21:04	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:12	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:15 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43		05:06 21:15		05:36 21:01	06:24 20:02		07:01 16:51		08:15 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 05 - Dorfstr. 35

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:50 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:06 21:16	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:15 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:17	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:53 16:10
3	08:15 16:19	07:47 17:07	06:55 17:56	06:47 19:47	05:45 20:36	05:04 21:18	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:37	05:03 21:19	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:22	07:44 17:10	06:51 17:59	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:20	05:06 21:28	05:44 20:53	06:31 19:51	07:18 18:44	07:10 16:42	07:57 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:08
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:02 21:22	05:08 21:27	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:13 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:39 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	08:14 16:27	07:38 17:17	06:42 18:06	06:33 19:57	05:35 20:45	05:01 21:24	05:09 21:26	05:50 20:46	06:37 19:43	07:25 18:35	07:17 16:36	08:02 16:08
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:34	08:03 16:07
11	08:12 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:00	05:31 20:48	05:00 21:25	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:29 18:29	07:22 16:31	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:25	06:33 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:34	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:22	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:25 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:16 21:21	05:59 20:35	06:47 19:29	07:34 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:37	07:25 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:20	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:19	06:02 20:31	06:50 19:25	07:38 18:18	07:30 16:25	08:10 16:08
18	08:07 16:40	07:21 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:18	06:03 20:29	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:10 16:08
19	08:06 16:41	07:19 17:35	06:20 18:23	06:12 20:13	05:20 21:00	04:59 21:29	05:20 21:17	06:05 20:27	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:05 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:01	04:59 21:30	05:21 21:16	06:07 20:25	06:55 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:09
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:23	06:56 19:16	07:44 18:10	07:37 16:20	08:12 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:40	06:13 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:29	06:04 20:20	05:15 21:05	04:59 21:30	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:13 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:21	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:49 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:47	06:04 18:34	05:58 20:25	05:11 21:09	05:00 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:00	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:54	07:03 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:05 19:02	06:55 16:59	07:46 16:14	08:15 16:13
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:30	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:30	05:33 21:04	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:12	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:15 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43		05:06 21:15		05:36 21:01	06:24 20:02		07:01 16:51		08:15 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 06 - Stallanlage

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:15 16:17	07:50 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:06 21:16	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:15 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:17	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:53 16:10
3	08:15 16:19	07:47 17:07	06:55 17:56	06:47 19:47	05:45 20:36	05:04 21:18	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:37	05:03 21:19	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:22	07:44 17:10	06:51 17:59	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:20	05:06 21:28	05:44 20:53	06:31 19:51	07:18 18:44	07:10 16:42	07:57 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:08
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:02 21:22	05:07 21:27	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:13 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:39 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	08:14 16:27	07:38 17:17	06:42 18:06	06:33 19:57	05:35 20:45	05:01 21:24	05:09 21:26	05:50 20:46	06:37 19:43	07:25 18:35	07:17 16:36	08:02 16:08
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:34	08:03 16:07
11	08:12 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:00	05:31 20:48	05:00 21:25	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:29 18:29	07:22 16:31	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:25	06:33 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:34	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:22	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:25 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:15 21:21	05:59 20:35	06:47 19:29	07:34 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:36	07:25 17:30	06:27 18:18	06:18 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:20	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:19	06:02 20:31	06:50 19:25	07:38 18:18	07:30 16:25	08:10 16:08
18	08:07 16:40	07:21 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:18	06:03 20:29	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:10 16:08
19	08:06 16:41	07:19 17:35	06:20 18:23	06:12 20:13	05:20 21:00	04:59 21:29	05:20 21:17	06:05 20:27	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:05 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:01	04:59 21:30	05:21 21:16	06:07 20:25	06:54 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:08
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:23	06:56 19:16	07:44 18:10	07:37 16:20	08:12 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:40	06:13 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:29	06:04 20:20	05:15 21:05	04:59 21:30	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:13 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:21	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:49 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:05 17:47	06:04 18:34	05:58 20:25	05:11 21:09	05:00 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:00	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:54	07:03 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:05 19:02	06:55 16:59	07:46 16:14	08:15 16:12
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:30	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:30	05:33 21:04	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:12	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:15 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43		05:06 21:15		05:36 21:01	06:24 20:02		07:01 16:51		08:15 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 07 - Dorfstraße 15

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of hourly data. Includes summary rows for Sonnenscheinstunden, astr. max. mögl. Beschattung, Red. Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, and Met. wahrsch. 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)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 08 - Rothenbach 18

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:05 21:16	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:17	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:53 16:10
3	08:15 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:47	05:45 20:36	05:04 21:19	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:21	07:44 17:10	06:51 17:59	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:20	05:06 21:29	05:44 20:53	06:31 19:51	07:18 18:44	07:10 16:42	07:57 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:08
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:01 21:22	05:07 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:13 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:39 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:37	08:01 16:08
9	08:14 16:26	07:38 17:17	06:42 18:06	06:33 19:57	05:35 20:45	05:01 21:24	05:09 21:26	05:50 20:46	06:37 19:43	07:25 18:35	07:17 16:36	08:02 16:07
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:34	08:03 16:07
11	08:13 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:00	05:31 20:48	05:00 21:25	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	04:59 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:29 18:29	07:22 16:31	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:24	06:33 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:33	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:22	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:25 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:15 21:22	05:59 20:35	06:47 19:29	07:34 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:36	07:25 17:30	06:27 18:18	06:18 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:21	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:20	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:31	06:50 19:25	07:38 18:18	07:30 16:25	08:10 16:07
18	08:07 16:40	07:21 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:19	06:03 20:29	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:11 16:08
19	08:06 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:13	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:17	06:05 20:27	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:05 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:01	04:59 21:30	05:21 21:16	06:06 20:25	06:54 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:08
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:23	06:56 19:16	07:44 18:10	07:37 16:20	08:12 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:40	06:13 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:29	06:04 20:20	05:14 21:06	04:59 21:31	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:13 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:49 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:47	06:04 18:34	05:58 20:25	05:11 21:09	05:00 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:00	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:54	07:03 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:05 19:02	06:55 16:58	07:46 16:14	08:15 16:12
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:30	05:33 21:04	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:12	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:50 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:15 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43	05:06 21:15	05:06 21:15	05:06 21:01	05:36 21:02	06:24 20:02	07:01 16:51	07:01 16:51	08:16 16:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 09 - Rothenbach 13

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:05 21:16	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:17	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:53 16:10
3	08:15 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:47	05:45 20:36	05:04 21:19	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:21	07:44 17:10	06:51 17:59	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:20	05:06 21:29	05:44 20:53	06:31 19:51	07:18 18:44	07:10 16:42	07:57 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:08
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:01 21:22	05:07 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:13 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:39 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:37	08:01 16:08
9	08:14 16:26	07:38 17:17	06:42 18:06	06:33 19:57	05:35 20:45	05:00 21:24	05:09 21:26	05:50 20:46	06:37 19:43	07:25 18:35	07:17 16:36	08:02 16:07
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:34	08:03 16:07
11	08:13 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:00	05:31 20:48	05:00 21:25	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	04:59 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:29 18:29	07:22 16:31	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:24	06:33 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:33	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:22	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:25 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:15 21:21	05:59 20:35	06:47 19:29	07:34 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:36	07:25 17:30	06:27 18:18	06:18 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:21	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:20	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:31	06:50 19:25	07:38 18:18	07:30 16:25	08:10 16:07
18	08:07 16:40	07:21 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:19	06:03 20:29	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:11 16:08
19	08:06 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:13	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:17	06:05 20:27	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:05 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:01	04:59 21:30	05:21 21:16	06:06 20:25	06:54 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:08
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:23	06:56 19:16	07:44 18:10	07:37 16:20	08:12 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:40	06:13 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:29	06:04 20:20	05:14 21:06	04:59 21:30	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:13 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:21	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:49 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:47	06:04 18:34	05:58 20:25	05:11 21:09	05:00 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:00	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:54	07:03 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:05 19:02	06:55 16:58	07:46 16:14	08:15 16:12
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:30	05:33 21:04	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:12	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:50 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:15 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43	05:06 21:15	05:06 21:15	05:06 21:01	05:36 21:01	06:24 20:02	07:01 16:51	07:01 16:51	08:16 16:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 10 - Rothenbach 17

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:05 21:16	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:15 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:17	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:53 16:10
3	08:15 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:47	05:45 20:36	05:04 21:19	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:21	07:44 17:10	06:51 17:59	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:20	05:06 21:29	05:44 20:53	06:31 19:51	07:18 18:44	07:10 16:42	07:57 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:08
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:01 21:22	05:07 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:13 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:39 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:37	08:01 16:08
9	08:14 16:26	07:38 17:17	06:42 18:06	06:33 19:57	05:35 20:45	05:00 21:24	05:09 21:26	05:50 20:46	06:37 19:43	07:25 18:35	07:17 16:36	08:02 16:07
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:34	08:03 16:07
11	08:13 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:00	05:31 20:48	05:00 21:25	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	04:59 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:29 18:29	07:22 16:31	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:24	06:33 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:33	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:22	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:25 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:15 21:21	05:59 20:35	06:47 19:29	07:34 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:36	07:25 17:30	06:27 18:18	06:18 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:21	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:20	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:31	06:50 19:25	07:38 18:18	07:30 16:25	08:10 16:07
18	08:07 16:40	07:21 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:18	06:03 20:29	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:11 16:08
19	08:06 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:13	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:17	06:05 20:27	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:05 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:01	04:59 21:30	05:21 21:16	06:06 20:25	06:54 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:08
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:23	06:56 19:16	07:44 18:10	07:37 16:20	08:12 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:40	06:13 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:29	06:04 20:20	05:14 21:06	04:59 21:30	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:13 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:21	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:49 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:47	06:04 18:34	05:58 20:25	05:11 21:09	05:00 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:00	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:54	07:03 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:05 19:02	06:55 16:58	07:46 16:14	08:15 16:12
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:30	05:33 21:04	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:12	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:50 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:15 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43		05:06 21:15		05:36 21:01	06:24 20:02		07:01 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 11 - Rothenbach 19a

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of hourly data. Includes summary rows for Sonnenscheinstunden, astr. max. mögl. Beschattung, Red. Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, and Met. wahrsch. 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)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 12 - Waldstraße 15

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:05 21:17	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:34	05:05 21:18	05:04 21:30	05:39 20:58	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:54 16:10
3	08:15 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:47	05:45 20:36	05:04 21:19	05:04 21:29	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:21	07:44 17:10	06:51 17:59	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:21	05:06 21:29	05:44 20:53	06:31 19:52	07:18 18:44	07:10 16:42	07:58 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:21	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:08
7	08:14 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:01 21:22	05:07 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:37	08:01 16:08
9	08:14 16:26	07:38 17:17	06:42 18:06	06:33 19:57	05:35 20:45	05:00 21:24	05:09 21:26	05:50 20:47	06:37 19:43	07:25 18:35	07:17 16:36	08:02 16:07
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:34	08:03 16:07
11	08:13 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:00	05:31 20:48	05:00 21:26	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:20 16:33	08:04 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	04:59 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 16:31	08:05 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:24	06:33 18:13	06:25 20:04	05:28 20:51	04:59 21:27	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:06 16:07
14	08:11 16:33	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:27	05:14 21:23	05:57 20:37	06:45 19:31	07:33 18:25	07:25 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:54	04:59 21:28	05:15 21:22	05:59 20:35	06:47 19:29	07:34 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:36	07:25 17:30	06:27 18:18	06:18 20:09	05:24 20:56	04:59 21:28	05:17 21:21	06:00 20:33	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:08 16:38	07:23 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:31	06:50 19:25	07:38 18:18	07:31 16:25	08:10 16:07
18	08:07 16:40	07:22 17:33	06:22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:19	06:03 20:30	06:51 19:22	07:39 18:16	07:32 16:23	08:11 16:08
19	08:06 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:13	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:06 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30	05:21 21:16	06:06 20:26	06:55 19:18	07:43 18:12	07:35 16:21	08:12 16:08
21	08:04 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:23	06:56 19:16	07:44 18:10	07:37 16:20	08:13 16:09
22	08:03 16:46	07:14 17:40	06:13 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:30	05:24 21:14	06:10 20:21	06:58 19:13	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:14 21:06	04:59 21:31	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:14 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:11	06:13 20:17	07:01 19:09	07:50 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:43 16:16	08:14 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:47	06:04 18:34	05:58 20:25	05:11 21:10	05:00 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:00	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:57 16:54	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:07	06:17 20:11	07:05 19:02	06:55 16:59	07:46 16:14	08:15 16:12
28	07:56 16:56	07:01 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31	05:33 21:05	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:12	08:15 16:14
30	07:53 17:00		06:56 19:41	05:50 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43	05:06 21:15	05:06 21:15		05:36 21:02	06:24 20:02		07:02 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

Beschreibung:

St. Gangloff
4165-23-S2

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 13 - Rodaer Landstr. 1
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hours (08:16 to 17:01). Includes summary rows for solar hours, reduction, and shading.

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)



Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 14 - Holzlandstr. 17

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Juni) and rows for hourly solar radiation data (08:16 to 17:01) and summary statistics (Sonnenscheinstunden, astr.max.mögl. Beschattung, etc.).

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

Table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende.

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 14 - Holzlandstr. 17
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Juli, August, September, Oktober, November, Dezember) and rows for hourly solar data (05:03 to 21:02) and summary statistics (Sonneneinstrahlung, Reduktion, etc.).

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

Table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), and Zeitpunkte für Schattenanfang/ende.

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 15 - Fabrikstraße 37

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	16:34 (WEA 09) 17:21 (WEA 06)	06:51 18:42 (WEA 05)	05:49 20:33
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	16:36 (WEA 09) 17:22 (WEA 06)	19:44 18:48 (WEA 05)	20:33 05:47
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	16:38 (WEA 09) 17:22 (WEA 06)	06:49 19:48	05:05 20:35
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	16:38 (WEA 09) 17:03 (WEA 06)	06:47 06:44	05:04 20:36
5	08:15 16:21	07:45 17:10	06:51 18:00	17:03 (WEA 06) 17:22 (WEA 06)	19:48 19:51	05:03 20:39
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	17:02 (WEA 06) 17:03 (WEA 06)	06:40 06:38	05:02 20:42
7	08:15 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	17:03 (WEA 06) 17:19 (WEA 06)	06:38 19:54	05:01 20:42
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:44 18:05	17:04 (WEA 06) 17:18 (WEA 06)	06:36 19:56	05:01 20:44
9	08:14 16:26	07:38 17:17	06:42 18:06	17:06 (WEA 06) 17:16 (WEA 06)	06:34 19:57	05:01 20:45
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	19:57 19:59	06:31 06:29	05:00 20:47
11	08:13 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10	06:29 20:01	06:29 20:01	05:00 20:49
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	06:27 20:02	04:59 20:50
13	08:11 16:32	07:31 17:25	06:34 18:13	06:25 20:04	06:25 20:04	04:59 20:52
14	08:11 16:33	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:05	06:23 20:05	04:59 20:53
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	06:21 20:07	04:59 20:55
16	08:09 16:36	07:25 17:30	16:39 (WEA 09) 16:51 (WEA 09)	06:27 18:18	06:19 20:09	04:59 20:56
17	08:08 16:38	07:23 17:32	16:37 (WEA 09) 16:53 (WEA 09)	06:25 18:20	06:16 20:10	04:59 20:57
18	08:08 16:40	07:22 17:33	16:36 (WEA 09) 16:54 (WEA 09)	06:22 18:21	06:14 20:12	04:59 20:59
19	08:07 16:41	07:20 17:35	16:34 (WEA 09) 16:55 (WEA 09)	06:20 18:23	17:44 (WEA 05) 17:54 (WEA 05)	04:59 21:00
20	08:06 16:43	07:18 17:37	16:34 (WEA 09) 16:56 (WEA 09)	06:18 18:25	17:42 (WEA 05) 17:56 (WEA 05)	04:59 21:02
21	08:05 16:44	07:16 17:39	16:33 (WEA 09) 16:57 (WEA 09)	06:16 18:26	17:40 (WEA 05) 17:58 (WEA 05)	04:59 21:03
22	08:04 16:46	07:14 17:40	16:33 (WEA 09) 16:57 (WEA 09)	06:14 18:28	17:39 (WEA 05) 17:59 (WEA 05)	04:59 21:04
23	08:02 16:48	07:12 17:42	16:32 (WEA 09) 16:57 (WEA 09)	06:11 18:30	17:38 (WEA 05) 17:58 (WEA 05)	04:59 21:06
24	08:01 16:49	07:10 17:44	16:32 (WEA 09) 16:57 (WEA 09)	06:09 18:31	17:37 (WEA 05) 17:59 (WEA 05)	05:00 21:07
25	08:00 16:51	07:08 17:46	16:32 (WEA 09) 16:57 (WEA 09)	06:07 18:33	17:37 (WEA 05) 17:59 (WEA 05)	05:00 21:08
26	07:59 16:53	07:06 17:47	16:33 (WEA 09) 17:18 (WEA 06)	06:05 18:34	17:37 (WEA 05) 17:59 (WEA 05)	05:00 21:10
27	07:58 16:54	07:04 17:49	16:33 (WEA 09) 17:20 (WEA 06)	06:02 18:36	17:36 (WEA 05) 17:57 (WEA 05)	05:01 21:11
28	07:56 16:56	07:02 17:51	16:33 (WEA 09) 17:20 (WEA 06)	06:00 18:38	17:37 (WEA 05) 17:57 (WEA 05)	05:01 21:12
29	07:55 16:58		06:58 19:39	18:37 (WEA 05) 18:56 (WEA 05)	05:52 20:30	05:02 21:13
30	07:54 17:00		06:56 19:41	18:39 (WEA 05) 18:55 (WEA 05)	05:51 20:31	05:02 21:14
31	07:52 17:01		06:53 19:43	18:39 (WEA 05) 18:52 (WEA 05)	05:06 21:16	05:00 21:30
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493
astr.max.mögl.Beschattung		319	435	6		
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,29	0,30	0,39		
Reduktion Betriebsdauer		0,90	0,90	0,90		
Reduktion Windrichtung		0,74	0,71	0,69		
Gesamte Reduktion		0,19	0,19	0,24		
Met.wahrsch.Beschattung		61	83	1		

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 15 - Fabrikstraße 37

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11	
2	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:54 16:10	
3	05:04 21:30	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10	
4	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	6 17:45 (WEA 06) 17:51 (WEA 06)	07:08 16:44	
5	05:06 21:29	05:44 20:54	06:31 19:52	07:18 18:44	12 17:42 (WEA 06) 17:54 (WEA 06)	07:10 16:42	
6	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	15 17:41 (WEA 06) 17:56 (WEA 06)	07:12 16:41	
7	05:07 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	17 17:39 (WEA 06) 17:56 (WEA 06)	07:14 16:39	
8	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	18 17:38 (WEA 06) 17:56 (WEA 06)	07:15 16:38	
9	05:09 21:27	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	19 17:38 (WEA 06) 17:57 (WEA 06)	07:17 16:36	
10	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:41	07:26 18:33	27 17:14 (WEA 09) 17:56 (WEA 06)	07:19 16:34	
11	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	5 18:35 (WEA 05) 18:40 (WEA 05)	07:28 18:31	33 17:11 (WEA 09) 17:56 (WEA 06)	07:21 16:33
12	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	12 18:32 (WEA 05) 18:44 (WEA 05)	07:30 18:29	37 17:09 (WEA 09) 17:56 (WEA 06)	07:22 16:31
13	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	16 18:29 (WEA 05) 18:45 (WEA 05)	07:31 18:27	37 17:07 (WEA 09) 17:54 (WEA 06)	07:24 16:30
14	05:14 21:23	05:57 20:37	06:45 19:32	18 18:28 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	07:33 18:25	37 17:06 (WEA 09) 17:53 (WEA 06)	07:26 16:29
15	05:15 21:22	05:59 20:35	06:47 19:29	20 18:26 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	07:35 18:23	35 17:05 (WEA 09) 17:51 (WEA 06)	07:27 16:27
16	05:17 21:21	06:00 20:34	06:48 19:27	21 18:26 (WEA 05) 18:47 (WEA 05)	07:36 18:21	30 17:04 (WEA 09) 17:48 (WEA 06)	07:29 16:26
17	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	22 18:25 (WEA 05) 18:47 (WEA 05)	07:38 18:18	25 17:04 (WEA 09) 17:29 (WEA 09)	07:31 16:25
18	05:19 21:19	06:03 20:30	06:51 19:22	22 18:24 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	07:40 18:16	25 17:04 (WEA 09) 17:29 (WEA 09)	07:32 16:23
19	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	22 18:24 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	07:41 18:14	25 17:04 (WEA 09) 17:29 (WEA 09)	07:34 16:22
20	05:21 21:16	06:07 20:26	06:55 19:18	21 18:24 (WEA 05) 18:45 (WEA 05)	07:43 18:12	24 17:03 (WEA 09) 17:27 (WEA 09)	07:36 16:21
21	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	20 18:25 (WEA 05) 18:45 (WEA 05)	07:45 18:10	24 17:03 (WEA 09) 17:27 (WEA 09)	07:37 16:20
22	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 19:13	18 18:25 (WEA 05) 18:43 (WEA 05)	07:46 18:08	22 17:04 (WEA 09) 17:26 (WEA 09)	07:39 16:19
23	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	16 18:26 (WEA 05) 18:42 (WEA 05)	07:48 18:06	21 17:05 (WEA 09) 17:26 (WEA 09)	07:40 16:18
24	05:27 21:12	06:13 20:17	07:01 19:09	12 18:27 (WEA 05) 18:39 (WEA 05)	07:50 18:04	19 17:06 (WEA 09) 17:25 (WEA 09)	07:42 16:17
25	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	4 18:31 (WEA 05) 18:35 (WEA 05)	06:51 17:02	15 16:07 (WEA 09) 16:22 (WEA 09)	07:43 16:16
26	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:00	10 16:10 (WEA 09) 16:20 (WEA 09)	07:45 16:15	08:15 16:12
27	05:31 21:08	06:17 20:11	07:06 19:02	06:55 16:59	07:46 16:14	08:15 16:12	08:15 16:12
28	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13	08:15 16:13
29	05:33 21:05	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:12	08:16 16:14	08:16 16:14
30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15	08:16 16:15
31	05:36 21:02	06:24 20:03		07:02 16:51		08:16 16:16	08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	497	451	380	333	270	249	
astr.max.mögl.Beschattung			249	533			
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,39	0,31			
Reduktion Betriebsdauer			0,90	0,90			
Reduktion Windrichtung			0,69	0,74			
Gesamte Reduktion			0,24	0,20			
Met.wahrsch.Beschattung			61	108			

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 16 - Fabrikstraße 20b

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:05 21:17		
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18		
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19		
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20		
5	08:15 16:21	07:45 17:10	06:51 18:00	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:21		
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:22		
7	08:15 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:01 21:22		
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:44 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23		
9	08:14 16:26	07:38 17:17	16:35 (WEA 09) 16:37 (WEA 09)	06:42 18:06	06:34 19:57	05:35 20:45	05:00 21:24	
10	08:13 16:28	07:36 17:19	16:32 (WEA 09) 16:42 (WEA 09)	06:40 18:08	17:36 (WEA 05) 17:39 (WEA 05)	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25
11	08:13 16:29	07:34 17:21	16:30 (WEA 09) 16:44 (WEA 09)	06:38 18:10	17:31 (WEA 05) 17:42 (WEA 05)	06:29 20:01	05:31 20:49	05:00 21:26
12	08:12 16:31	07:33 17:23	16:28 (WEA 09) 16:46 (WEA 09)	06:36 18:11	17:29 (WEA 05) 17:44 (WEA 05)	06:27 20:02	05:30 20:50	04:59 21:26
13	08:11 16:32	07:31 17:25	16:27 (WEA 09) 16:46 (WEA 09)	06:34 18:13	17:28 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	06:25 20:04	05:28 20:52	04:59 21:27
14	08:11 16:33	07:29 17:26	16:27 (WEA 09) 16:47 (WEA 09)	06:31 18:15	17:27 (WEA 05) 17:46 (WEA 05)	06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:28
15	08:10 16:35	07:27 17:28	16:26 (WEA 09) 16:47 (WEA 09)	06:29 18:16	17:26 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	06:21 20:07	05:25 20:55	04:59 21:28
16	08:09 16:36	07:25 17:30	16:26 (WEA 09) 16:48 (WEA 09)	06:27 18:18	17:25 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:29
17	08:08 16:38	07:23 17:32	16:26 (WEA 09) 16:48 (WEA 09)	06:25 18:20	17:25 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29
18	08:08 16:40	07:22 17:33	16:26 (WEA 09) 16:47 (WEA 09)	06:22 18:21	17:26 (WEA 05) 17:45 (WEA 05)	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29
19	08:07 16:41	07:20 17:35	16:26 (WEA 09) 16:47 (WEA 09)	06:20 18:23	17:25 (WEA 05) 17:43 (WEA 05)	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30
20	08:06 16:43	07:18 17:37	16:26 (WEA 09) 16:47 (WEA 09)	06:18 18:25	17:26 (WEA 05) 17:42 (WEA 05)	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30
21	08:05 16:44	07:16 17:39	16:27 (WEA 09) 16:46 (WEA 09)	06:16 18:26	17:28 (WEA 05) 17:40 (WEA 05)	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30
22	08:04 16:46	07:14 17:40	16:28 (WEA 09) 16:45 (WEA 09)	06:13 18:28	17:30 (WEA 05) 17:38 (WEA 05)	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:31
23	08:02 16:48	07:12 17:42	16:30 (WEA 09) 16:43 (WEA 09)	06:11 18:30	06:04 20:20	05:14 21:06	04:59 21:31	21:31
24	08:01 16:49	07:10 17:44	16:33 (WEA 09) 16:40 (WEA 09)	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31	21:31
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	21:31	21:31
26	07:59 16:53	07:06 17:47	06:05 18:34	05:58 20:25	05:11 21:10	05:00 21:31	21:31	21:31
27	07:58 16:54	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31	21:31	21:31
28	07:56 16:56	07:02 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	21:31	21:31
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31	21:31	21:31
30	07:54 17:00		06:56 19:41	05:50 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30	21:30	21:30
31	07:52 17:01		06:53 19:43		05:06 21:16			
Sonneneinstunden	264	280	367	414	481	493		
astr.max.mögl.Beschattung		267	197					
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,29	0,30					
Reduktion Betriebsdauer		0,90	0,90					
Reduktion Windrichtung		0,75	0,70					
Gesamte Reduktion		0,19	0,19					
Met.wahrsch.Beschattung		51	37					

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)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 16 - Fabrikstraße 20b

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	18:07 (WEA 05) 18:23 (WEA 05)	07:03 16:49
2	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 19:58	07:13 18:51	18:09 (WEA 05) 18:22 (WEA 05)	07:05 16:48
3	05:04 21:30	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	18:11 (WEA 05) 18:19 (WEA 05)	07:07 16:46
4	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	05:06 21:29	05:44 20:54	06:31 19:52	07:18 18:44	07:10 16:42	07:58 16:09
6	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:08
7	05:07 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	05:09 21:26	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:35	07:17 16:36	08:02 16:07
10	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:40	07:26 18:33	07:19 16:34	08:03 16:07
11	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:21 16:33	08:05 16:07
12	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 16:31	08:06 16:07
13	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:07 16:07
14	05:14 21:23	05:57 20:37	06:45 19:32	07:33 18:25	07:26 16:29	08:07 16:07
15	05:15 21:22	05:59 20:35	06:47 19:29	07:35 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	05:17 21:21	06:00 20:34	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:18	07:31 16:25	08:10 16:07
18	05:19 21:19	06:03 20:30	06:51 19:22	07:40 18:16	17:03 (WEA 09) 17:13 (WEA 09)	07:32 16:23
19	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:14	17:01 (WEA 09) 17:15 (WEA 09)	07:34 16:22
20	05:21 21:16	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:12	16:58 (WEA 09) 17:15 (WEA 09)	07:36 16:21
21	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	18:17 (WEA 05) 18:22 (WEA 05)	16:57 (WEA 09) 17:16 (WEA 09)	07:37 16:20
22	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 19:13	18:13 (WEA 05) 18:24 (WEA 05)	16:57 (WEA 09) 17:17 (WEA 09)	07:39 16:19
23	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	18:11 (WEA 05) 18:26 (WEA 05)	16:56 (WEA 09) 17:18 (WEA 09)	07:40 16:18
24	05:27 21:12	06:13 20:17	07:01 19:09	18:09 (WEA 05) 18:26 (WEA 05)	16:56 (WEA 09) 17:18 (WEA 09)	07:42 16:17
25	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	18:09 (WEA 05) 18:27 (WEA 05)	15:55 (WEA 09) 16:17 (WEA 09)	07:43 16:16
26	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	18:07 (WEA 05) 18:27 (WEA 05)	15:55 (WEA 09) 16:17 (WEA 09)	07:45 16:15
27	05:31 21:08	06:17 20:11	07:06 19:02	18:07 (WEA 05) 18:27 (WEA 05)	15:56 (WEA 09) 16:17 (WEA 09)	07:46 16:14
28	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	18:07 (WEA 05) 18:27 (WEA 05)	15:56 (WEA 09) 16:16 (WEA 09)	07:48 16:13
29	05:33 21:05	06:20 20:07	07:09 18:58	18:07 (WEA 05) 18:26 (WEA 05)	15:57 (WEA 09) 16:16 (WEA 09)	07:49 16:12
30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	18:07 (WEA 05) 18:25 (WEA 05)	15:58 (WEA 09) 16:15 (WEA 09)	07:51 16:12
31	05:36 21:02	06:24 20:03	07:11 18:55	18:07 (WEA 05) 18:25 (WEA 05)	15:59 (WEA 09) 16:15 (WEA 09)	07:51 16:11
Sonnenscheinstunden	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung			163	296	10	
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,39	0,31	0,18	
Reduktion Betriebsdauer			0,90	0,90	0,90	
Reduktion Windrichtung			0,70	0,74	0,75	
Gesamte Reduktion			0,25	0,20	0,12	
Met.wahrsch.Beschattung			40	60	1	

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 17 - Ludwigstr. 1

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:05 21:17
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	06:44 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20
5	08:15 16:21	07:45 17:10	06:51 17:59	17:27 (WEA 05) 17:29 (WEA 05)	06:42 19:51	05:41 20:39
6	08:15 16:23	07:43 17:12	16:25 (WEA 09) 16:34 (WEA 09)	06:49 18:01	05:41 19:52	05:03 20:41
7	08:15 16:24	07:41 17:14	16:23 (WEA 09) 16:36 (WEA 09)	06:47 18:03	05:38 19:54	05:01 21:22
8	08:14 16:25	07:40 17:16	16:21 (WEA 09) 16:37 (WEA 09)	06:44 18:05	06:36 19:56	05:01 21:23
9	08:14 16:26	07:38 17:17	16:20 (WEA 09) 16:38 (WEA 09)	06:42 18:06	06:34 19:57	05:00 21:24
10	08:13 16:28	07:36 17:19	16:21 (WEA 09) 16:39 (WEA 09)	06:40 18:08	06:31 19:59	05:00 21:25
11	08:13 16:29	07:34 17:21	16:20 (WEA 09) 16:40 (WEA 09)	06:38 18:10	06:29 20:01	05:00 21:26
12	08:12 16:31	07:33 17:23	16:20 (WEA 09) 16:40 (WEA 09)	06:36 18:11	06:27 20:02	04:59 21:26
13	08:11 16:32	07:31 17:25	16:20 (WEA 09) 16:40 (WEA 09)	06:34 18:13	06:25 20:04	04:59 21:27
14	08:11 16:33	07:29 17:26	16:20 (WEA 09) 16:40 (WEA 09)	06:31 18:15	06:23 20:05	04:59 21:28
15	08:10 16:35	07:27 17:28	16:20 (WEA 09) 16:39 (WEA 09)	06:29 18:16	06:21 20:07	04:59 21:28
16	08:09 16:36	07:25 17:30	16:20 (WEA 09) 16:39 (WEA 09)	06:27 18:18	06:19 20:09	04:59 21:29
17	08:08 16:38	07:23 17:32	16:21 (WEA 09) 16:38 (WEA 09)	06:25 18:20	06:16 20:10	04:59 21:29
18	08:08 16:40	07:22 17:33	16:22 (WEA 09) 16:37 (WEA 09)	06:22 18:21	06:14 20:12	04:59 21:29
19	08:07 16:41	07:20 17:35	16:24 (WEA 09) 16:35 (WEA 09)	06:20 18:23	06:12 20:14	04:59 21:30
20	08:06 16:43	07:18 17:37	16:29 (WEA 09) 16:30 (WEA 09)	06:18 18:25	06:10 20:15	04:59 21:30
21	08:05 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30
22	08:04 16:46	07:14 17:40	06:13 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:31
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:14 21:06	04:59 21:31
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31
26	07:59 16:53	07:06 17:47	06:05 18:34	05:58 20:25	05:11 21:10	05:00 21:31
27	07:58 16:54	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:26	05:10 21:11	05:01 21:31
28	07:56 16:56	07:02 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31
30	07:54 17:00		06:56 19:41	05:50 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30
31	07:52 17:01		06:53 19:43		05:06 21:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493
astr.max.mögl.Beschattung		236	172			
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,29	0,30			
Reduktion Betriebsdauer		0,90	0,90			
Reduktion Windrichtung		0,75	0,71			
Gesamte Reduktion		0,19	0,19			
Met.wahrsch.Beschattung		46	33			

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)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 17 - Ludwigstr. 1

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:03	05:38	06:25				07:12	17:56 (WEA 05)	07:03	15:49 (WEA 09)	07:52	
	21:30	21:00	20:00				18:53	18:14 (WEA 05)	16:49	16:08 (WEA 09)	16:11	
2	05:04	05:39	06:27				07:13	17:55 (WEA 05)	07:05	15:50 (WEA 09)	07:54	
	21:30	20:59	19:58				18:51	18:14 (WEA 05)	16:48	16:07 (WEA 09)	16:10	
3	05:04	05:41	06:28				07:15	17:55 (WEA 05)	07:07	15:51 (WEA 09)	07:55	
	21:30	20:57	19:56				18:49	18:14 (WEA 05)	16:46	16:07 (WEA 09)	16:10	
4	05:05	05:42	06:30				07:17	17:55 (WEA 05)	07:08	15:53 (WEA 09)	07:56	
	21:29	20:55	19:54				18:46	18:13 (WEA 05)	16:44	16:05 (WEA 09)	16:09	
5	05:06	05:44	06:31				07:18	17:55 (WEA 05)	07:10	15:55 (WEA 09)	07:58	
	21:29	20:54	19:52				18:44	18:12 (WEA 05)	16:42	16:03 (WEA 09)	16:09	
6	05:07	05:45	06:33				07:20	17:56 (WEA 05)	07:12		07:59	
	21:28	20:52	19:49				18:42	18:11 (WEA 05)	16:41		16:08	
7	05:07	05:47	06:34				07:21	17:57 (WEA 05)	07:14		08:00	
	21:28	20:50	19:47				18:40	18:09 (WEA 05)	16:39		16:08	
8	05:08	05:48	06:36				07:23	17:59 (WEA 05)	07:15		08:01	
	21:27	20:48	19:45				18:38	18:07 (WEA 05)	16:37		16:08	
9	05:09	05:50	06:38				07:25		07:17		08:02	
	21:27	20:47	19:43				18:35		16:36		16:07	
10	05:10	05:51	06:39				07:26		07:19		08:03	
	21:26	20:45	19:40				18:33		16:34		16:07	
11	05:11	05:53	06:41				07:28		07:21		08:05	
	21:25	20:43	19:38				18:31		16:33		16:07	
12	05:12	05:54	06:42				07:30		07:22		08:06	
	21:24	20:41	19:36				18:29		16:31		16:07	
13	05:13	05:56	06:44				07:31		07:24		08:07	
	21:23	20:39	19:34				18:27		16:30		16:07	
14	05:14	05:57	06:45				07:33		07:26		08:07	
	21:23	20:37	19:32				18:25		16:29		16:07	
15	05:15	05:59	06:47				07:35		07:27		08:08	
	21:22	20:35	19:29				18:23		16:27		16:07	
16	05:17	06:00	06:48				07:36		07:29		08:09	
	21:21	20:34	19:27				18:21		16:26		16:07	
17	05:18	06:02	06:50				07:38		07:31		08:10	
	21:20	20:32	19:25				18:18		16:25		16:07	
18	05:19	06:03	06:51				07:40		07:32		08:11	
	21:19	20:30	19:22				18:16		16:23		16:08	
19	05:20	06:05	06:53				07:41		07:34		08:11	
	21:18	20:28	19:20				18:14		16:22		16:08	
20	05:21	06:06	06:55				07:43		07:36		08:12	
	21:16	20:26	19:18				18:12		16:21		16:08	
21	05:23	06:08	06:56				07:45		07:37		08:13	
	21:15	20:24	19:16				18:10		16:20		16:09	
22	05:24	06:10	06:58				07:46	16:57 (WEA 09)	07:39		08:13	
	21:14	20:22	19:13				18:08	17:03 (WEA 09)	16:19		16:09	
23	05:25	06:11	06:59				07:48	16:54 (WEA 09)	07:40		08:14	
	21:13	20:19	19:11				18:06	17:06 (WEA 09)	16:18		16:10	
24	05:27	06:13	07:01				07:50	16:52 (WEA 09)	07:42		08:14	
	21:12	20:17	19:09				18:04	17:07 (WEA 09)	16:17		16:10	
25	05:28	06:14	07:02				06:51	15:50 (WEA 09)	07:43		08:15	
	21:10	20:15	19:07				17:02	16:08 (WEA 09)	16:16		16:11	
26	05:29	06:16	07:04				06:53	15:50 (WEA 09)	07:45		08:15	
	21:09	20:13	19:04				17:00	16:08 (WEA 09)	16:15		16:12	
27	05:31	06:17	07:06	18:03 (WEA 05)			06:55	15:49 (WEA 09)	07:46		08:15	
	21:08	20:11	19:02	7	18:10 (WEA 05)		16:59	16:09 (WEA 09)	16:14		16:12	
28	05:32	06:19	07:07		18:00 (WEA 05)		06:56	15:49 (WEA 09)	07:48		08:15	
	21:06	20:09	19:00	13	18:13 (WEA 05)		16:57	16:09 (WEA 09)	16:13		16:13	
29	05:33	06:20	07:09		17:58 (WEA 05)		06:58	15:49 (WEA 09)	07:49		08:16	
	21:05	20:07	18:58	15	18:13 (WEA 05)		16:55	16:10 (WEA 09)	16:12		16:14	
30	05:35	06:22	07:10		17:57 (WEA 05)		07:00	15:49 (WEA 09)	07:51		08:16	
	21:03	20:05	18:55	17	18:14 (WEA 05)		16:53	16:10 (WEA 09)	16:12		16:15	
31	05:36	06:24					07:02	15:49 (WEA 09)			08:16	
	21:02	20:03					16:51	16:08 (WEA 09)			16:16	
Sonnenscheinstunden	497	451	380				333		270		249	
astr.max.mögl.Beschattung				52			296		72			
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,39			0,31		0,18			
Reduktion Betriebsdauer				0,90			0,90		0,90			
Reduktion Windrichtung				0,71			0,73		0,75			
Gesamte Reduktion				0,25			0,20		0,12			
Met.wahrsch.Beschattung				13			59		9			

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)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 18 - GE Kreuzstraße

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Juni) and rows for hourly solar radiation data (08:16 to 17:01) and summary statistics (Sonneneinstunden, astr.max.mögl. Beschattung, etc.).

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

Table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schatteneende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 18 - GE Kreuzstraße

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:03		20:13 (WEA 05)	05:38		18:44 (WEA 09)	06:25		18:58 (WEA 06)	07:12	07:03	07:52
	21:30	31	20:44 (WEA 05)	21:00	55	20:31 (WEA 01)	20:00	24	19:22 (WEA 06)	18:53	16:49	16:11
2	05:04		20:12 (WEA 05)	05:39		18:43 (WEA 09)	06:27		18:57 (WEA 02)	07:13	07:05	07:54
	21:30	32	20:44 (WEA 05)	20:59	52	20:29 (WEA 01)	19:58	23	19:20 (WEA 06)	18:51	16:48	16:10
3	05:04		20:13 (WEA 05)	05:41		18:42 (WEA 09)	06:28		18:57 (WEA 02)	07:15	07:07	07:55
	21:30	31	20:44 (WEA 05)	20:57	45	19:27 (WEA 09)	19:56	22	19:19 (WEA 06)	18:49	16:46	16:10
4	05:05		20:14 (WEA 05)	05:42		18:42 (WEA 09)	06:30		18:56 (WEA 02)	07:17	07:09	07:56
	21:29	31	20:45 (WEA 05)	20:55	46	19:28 (WEA 09)	19:54	21	19:17 (WEA 02)	18:47	16:44	16:09
5	05:06		20:13 (WEA 05)	05:44		18:41 (WEA 09)	06:31		18:56 (WEA 02)	07:18	07:10	07:58
	21:29	31	20:44 (WEA 05)	20:54	47	19:28 (WEA 09)	19:52	21	19:17 (WEA 02)	18:44	16:42	16:09
6	05:07		20:14 (WEA 05)	05:45		18:41 (WEA 09)	06:33		18:56 (WEA 02)	07:20	07:12	07:59
	21:28	30	20:44 (WEA 05)	20:52	48	19:29 (WEA 09)	19:49	20	19:16 (WEA 02)	18:42	16:41	16:08
7	05:07		20:14 (WEA 05)	05:47		18:40 (WEA 09)	06:34		18:56 (WEA 02)	07:22	07:14	08:00
	21:28	30	20:44 (WEA 05)	20:50	48	19:28 (WEA 09)	19:47	20	19:16 (WEA 02)	18:40	16:39	16:08
8	05:08		20:15 (WEA 05)	05:48		18:40 (WEA 09)	06:36		18:56 (WEA 02)	07:23	07:15	08:01
	21:27	29	20:44 (WEA 05)	20:48	48	19:28 (WEA 09)	19:45	18	19:14 (WEA 02)	18:38	16:38	16:08
9	05:09		20:15 (WEA 05)	05:50		18:40 (WEA 09)	06:38		18:58 (WEA 02)	07:25	07:17	08:02
	21:27	30	20:45 (WEA 05)	20:47	49	19:29 (WEA 09)	19:43	15	19:13 (WEA 02)	18:36	16:36	16:08
10	05:10		20:16 (WEA 05)	05:51		18:39 (WEA 09)	06:39		18:59 (WEA 02)	07:26	07:19	08:03
	21:26	29	20:45 (WEA 05)	20:45	49	19:28 (WEA 09)	19:41	11	19:10 (WEA 02)	18:33	16:34	16:07
11	05:11		20:16 (WEA 05)	05:53		18:39 (WEA 09)	06:41		19:03 (WEA 02)	07:28	07:21	08:05
	21:25	28	20:44 (WEA 05)	20:43	50	19:29 (WEA 09)	19:38	4	19:07 (WEA 02)	18:31	16:33	16:07
12	05:12		20:16 (WEA 01)	05:54		18:39 (WEA 09)	06:42			07:30	07:22	08:06
	21:24	28	20:44 (WEA 05)	20:41	49	19:28 (WEA 09)	19:36			18:29	16:31	16:07
13	05:13		20:16 (WEA 01)	05:56		18:39 (WEA 09)	06:44			07:31	07:24	08:07
	21:23	28	20:44 (WEA 05)	20:39	49	19:28 (WEA 09)	19:34			18:27	16:30	16:07
14	05:14		20:15 (WEA 01)	05:57		18:39 (WEA 09)	06:45			07:33	07:26	08:07
	21:23	29	20:44 (WEA 05)	20:37	48	19:27 (WEA 09)	19:32			18:25	16:29	16:07
15	05:15		20:15 (WEA 01)	05:59		18:39 (WEA 09)	06:47			07:35	07:27	08:08
	21:22	28	20:43 (WEA 05)	20:35	49	19:28 (WEA 09)	19:29			18:23	16:27	16:07
16	05:17		20:15 (WEA 01)	06:00		18:39 (WEA 09)	06:48			07:36	07:29	08:09
	21:21	27	20:42 (WEA 05)	20:34	48	19:27 (WEA 09)	19:27			18:21	16:26	16:07
17	05:18		20:14 (WEA 01)	06:02		18:39 (WEA 09)	06:50			07:38	07:31	08:10
	21:20	28	20:42 (WEA 05)	20:32	47	19:26 (WEA 09)	19:25			18:19	16:25	16:08
18	05:19		19:03 (WEA 09)	06:03		18:39 (WEA 09)	06:51			07:40	07:32	08:11
	21:19	33	20:41 (WEA 05)	20:30	46	19:25 (WEA 06)	19:22			18:16	16:23	16:08
19	05:20		18:59 (WEA 09)	06:05		18:39 (WEA 09)	06:53			07:41	07:34	08:11
	21:18	39	20:40 (WEA 05)	20:28	46	19:25 (WEA 06)	19:20			18:14	16:22	16:08
20	05:21		18:57 (WEA 09)	06:07		18:40 (WEA 09)	06:55			07:43	07:36	08:12
	21:16	41	20:38 (WEA 05)	20:26	46	19:26 (WEA 06)	19:18			18:12	16:21	16:08
21	05:23		18:55 (WEA 09)	06:08		18:40 (WEA 09)	06:56			07:45	07:37	08:13
	21:15	44	20:36 (WEA 05)	20:24	46	19:26 (WEA 06)	19:16			18:10	16:20	16:09
22	05:24		18:54 (WEA 09)	06:10		18:41 (WEA 09)	06:58			07:46	07:39	08:13
	21:14	47	20:37 (WEA 01)	20:22	46	19:27 (WEA 06)	19:13			18:08	16:19	16:09
23	05:25		18:52 (WEA 09)	06:11		18:42 (WEA 09)	06:59			07:48	07:40	08:14
	21:13	50	20:37 (WEA 01)	20:20	45	19:27 (WEA 06)	19:11			18:06	16:18	16:10
24	05:27		18:51 (WEA 09)	06:13		18:43 (WEA 09)	07:01			07:50	07:42	08:14
	21:12	52	20:37 (WEA 01)	20:17	44	19:27 (WEA 06)	19:09			18:04	16:17	16:10
25	05:28		18:49 (WEA 09)	06:14		18:44 (WEA 09)	07:02			06:51	07:43	08:15
	21:10	54	20:36 (WEA 01)	20:15	43	19:27 (WEA 06)	19:07			17:02	16:16	16:11
26	05:29		18:49 (WEA 09)	06:16		18:46 (WEA 09)	07:04			06:53	07:45	08:15
	21:09	56	20:37 (WEA 01)	20:13	41	19:27 (WEA 06)	19:04			17:00	16:15	16:12
27	05:31		18:48 (WEA 09)	06:17		18:47 (WEA 09)	07:06			06:55	07:47	08:15
	21:08	56	20:36 (WEA 01)	20:11	39	19:26 (WEA 06)	19:02			16:59	16:14	16:12
28	05:32		18:47 (WEA 09)	06:19		18:50 (WEA 09)	07:07			06:56	07:48	08:15
	21:06	58	20:36 (WEA 01)	20:09	36	19:26 (WEA 06)	19:00			16:57	16:13	16:13
29	05:33		18:46 (WEA 09)	06:21		18:54 (WEA 09)	07:09			06:58	07:49	08:16
	21:05	59	20:36 (WEA 01)	20:07	31	19:25 (WEA 06)	18:58			16:55	16:12	16:14
30	05:35		18:45 (WEA 09)	06:22		18:57 (WEA 06)	07:10			07:00	07:51	08:16
	21:03	58	20:34 (WEA 01)	20:05	28	19:25 (WEA 06)	18:55			16:53	16:12	16:15
31	05:36		18:44 (WEA 09)	06:24		18:57 (WEA 06)				07:02		08:16
	21:02	57	20:32 (WEA 01)	20:03	26	19:23 (WEA 06)				16:51		16:16
Sonnenscheinstunden		497		451			380			333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung		1204		1390			199					
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,48		0,48			0,39					
Reduktion Betriebsdauer		0,90		0,90			0,90					
Reduktion Windrichtung		0,60		0,65			0,66					
Gesamte Reduktion		0,26		0,28			0,23					
Met.wahrsch.Beschattung		308		383			46					

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)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 19 - GE Kreuzstraße
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Juni) and rows for hourly solar radiation data (08:16 to 17:01) and summary statistics (Sonneneinstrahlung, astr. max. mögl. Beschattung, etc.).

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

Table with 4 columns: 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).

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 19 - GE Kreuzstraße

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	05:03 21:30	05:38 21:00	19:20 (WEA 05) 19:47 (WEA 05)	06:25 20:00	07:12 18:53	16:48 (WEA 09) 18:21 (WEA 02)	07:03 16:49	07:52 16:11	
2	05:04 21:30	05:39 20:59	19:19 (WEA 05) 19:47 (WEA 05)	06:27 19:58	07:13 18:51	16:48 (WEA 09) 18:11 (WEA 06)	07:05 16:48	07:54 16:10	
3	05:04 21:30	05:41 20:57	19:17 (WEA 05) 19:48 (WEA 05)	06:28 19:56	07:15 18:49	16:48 (WEA 09) 18:08 (WEA 06)	07:07 16:46	07:55 16:10	
4	05:05 21:29	05:42 20:55	19:17 (WEA 05) 19:49 (WEA 05)	06:30 19:54	07:17 18:47	16:47 (WEA 09) 17:36 (WEA 09)	07:09 16:44	07:56 16:09	
5	05:06 21:29	05:44 20:54	19:16 (WEA 05) 19:49 (WEA 05)	06:31 19:52	07:18 18:44	16:48 (WEA 09) 17:35 (WEA 09)	07:10 16:42	07:58 16:09	
6	05:07 21:28	05:45 20:52	19:16 (WEA 05) 19:50 (WEA 05)	06:33 19:49	07:20 18:42	16:49 (WEA 09) 17:35 (WEA 09)	07:12 16:41	07:59 16:08	
7	05:07 21:28	05:47 20:50	19:15 (WEA 05) 19:50 (WEA 05)	06:34 19:47	07:22 18:40	16:48 (WEA 09) 17:33 (WEA 09)	07:14 16:39	08:00 16:08	
8	05:08 21:27	05:48 20:48	19:14 (WEA 05) 19:51 (WEA 01)	06:36 19:45	07:23 18:38	16:49 (WEA 09) 17:32 (WEA 09)	07:15 16:38	08:01 16:08	
9	05:09 21:27	05:50 20:47	19:14 (WEA 05) 19:53 (WEA 01)	06:38 19:43	07:25 18:36	16:50 (WEA 09) 17:31 (WEA 09)	07:17 16:36	08:02 16:08	
10	05:10 21:26	05:51 20:45	19:13 (WEA 05) 19:54 (WEA 01)	06:39 19:41	07:26 18:33	16:50 (WEA 09) 17:29 (WEA 09)	07:19 16:34	08:04 16:07	
11	05:11 21:25	05:53 20:43	19:14 (WEA 05) 19:55 (WEA 01)	06:41 19:38	07:28 18:31	16:52 (WEA 09) 17:28 (WEA 09)	07:21 16:33	08:05 16:07	
12	05:12 21:24	05:54 20:41	19:13 (WEA 05) 19:55 (WEA 01)	06:42 19:36	07:30 18:29	16:53 (WEA 09) 17:27 (WEA 09)	07:22 16:31	08:06 16:07	
13	05:13 21:24	05:56 20:39	19:13 (WEA 05) 19:56 (WEA 01)	06:44 19:34	07:31 18:27	16:54 (WEA 09) 17:24 (WEA 09)	07:24 16:30	08:07 16:07	
14	05:14 21:23	05:57 20:37	19:13 (WEA 05) 19:56 (WEA 01)	06:45 19:32	07:33 18:25	16:56 (WEA 09) 17:21 (WEA 09)	07:26 16:29	08:07 16:07	
15	05:15 21:22	05:59 20:35	19:13 (WEA 05) 19:56 (WEA 01)	06:47 19:29	17:14 (WEA 09) 18:15 (WEA 06)	07:35 18:23	17:00 (WEA 09) 17:18 (WEA 09)	07:27 16:27	08:08 16:07
16	05:17 21:21	06:00 20:34	19:13 (WEA 05) 19:56 (WEA 01)	06:48 19:27	17:09 (WEA 09) 18:17 (WEA 06)	07:36 18:21	17:04 (WEA 09) 17:12 (WEA 09)	07:29 16:26	08:09 16:07
17	05:18 21:20	06:02 20:32	19:13 (WEA 05) 19:55 (WEA 01)	06:50 19:25	17:06 (WEA 09) 18:19 (WEA 06)	07:38 18:19	17:04 (WEA 09)	07:31 16:25	08:10 16:08
18	05:19 21:19	06:03 20:30	19:14 (WEA 05) 19:55 (WEA 01)	06:52 19:23	17:03 (WEA 09) 18:25 (WEA 02)	07:40 18:16	17:03 (WEA 09)	07:32 16:23	08:11 16:08
19	05:20 21:18	06:05 20:28	19:14 (WEA 05) 19:54 (WEA 01)	06:53 19:20	17:01 (WEA 09) 18:28 (WEA 02)	07:41 18:14	17:01 (WEA 09)	07:34 16:22	08:11 16:08
20	05:21 21:17	06:07 20:26	19:15 (WEA 05) 19:54 (WEA 01)	06:55 19:18	16:59 (WEA 09) 18:29 (WEA 02)	07:43 18:12	16:59 (WEA 09)	07:36 16:21	08:12 16:08
21	05:23 21:15	06:08 20:24	19:15 (WEA 05) 19:53 (WEA 01)	06:56 19:16	16:58 (WEA 09) 18:30 (WEA 02)	07:45 18:10	16:58 (WEA 09)	07:37 16:20	08:13 16:09
22	05:24 21:14	06:10 20:22	19:17 (WEA 05) 19:52 (WEA 01)	06:58 19:13	16:56 (WEA 09) 18:30 (WEA 02)	07:46 18:08	16:56 (WEA 09)	07:39 16:19	08:13 16:09
23	05:25 21:13	06:11 20:20	19:18 (WEA 05) 19:51 (WEA 01)	06:59 19:11	16:55 (WEA 09) 18:30 (WEA 02)	07:48 18:06	16:55 (WEA 09)	07:40 16:18	08:14 16:10
24	05:27 21:12	06:13 20:17	19:20 (WEA 05) 19:49 (WEA 01)	07:01 19:09	16:53 (WEA 09) 18:30 (WEA 02)	07:50 18:04	16:53 (WEA 09)	07:42 16:17	08:14 16:10
25	05:28 21:10	06:14 20:15	19:22 (WEA 05) 19:46 (WEA 01)	07:02 19:07	16:52 (WEA 09) 18:30 (WEA 02)	06:51 17:02	16:52 (WEA 09)	07:43 16:16	08:15 16:11
26	05:29 21:09	06:16 20:13	19:22 (WEA 05)	07:04 19:04	16:51 (WEA 09) 18:29 (WEA 02)	06:53 17:00	16:51 (WEA 09)	07:45 16:15	08:15 16:12
27	05:31 21:08	19:28 (WEA 05) 19:39 (WEA 05)	06:17 20:11	07:06 19:02	16:50 (WEA 09) 18:28 (WEA 02)	06:55 16:59	16:50 (WEA 09)	07:47 16:14	08:15 16:12
28	05:32 21:06	19:25 (WEA 05) 19:41 (WEA 05)	06:19 20:09	07:07 19:00	16:50 (WEA 09) 18:28 (WEA 02)	06:56 16:57	16:50 (WEA 09)	07:48 16:13	08:15 16:13
29	05:33 21:05	19:24 (WEA 05) 19:43 (WEA 05)	06:21 20:07	07:09 18:58	16:49 (WEA 09) 18:26 (WEA 02)	06:58 16:55	16:49 (WEA 09)	07:49 16:12	08:16 16:14
30	05:35 21:03	19:22 (WEA 05) 19:44 (WEA 05)	06:22 20:05	07:10 18:55	16:49 (WEA 09) 18:24 (WEA 02)	07:00 16:53	16:49 (WEA 09)	07:51 16:12	08:16 16:15
31	05:36 21:02	19:20 (WEA 05) 19:45 (WEA 05)	06:24 20:03	07:11 19:07	16:49 (WEA 09)	07:02 16:51	16:49 (WEA 09)	07:52 16:16	08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	497	451	380	333	270	249			
astr.max.mögl.Beschattung	93	913	1175	670					
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,48	0,48	0,39	0,31					
Reduktion Betriebsdauer	0,90	0,90	0,90	0,90					
Reduktion Windrichtung	0,62	0,62	0,72	0,74					
Gesamte Reduktion	0,27	0,27	0,26	0,20					
Met.wahrsch.Beschattung	25	243	302	136					

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 20 - GE L 1073

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April		Mai		Juni				
1	08:16	07:51	06:59	06:51		19:07 (WEA 02)	05:49	18:18 (WEA 09)	05:06	18:24 (WEA 09)		
	16:17	17:03	17:53	19:44	4	19:11 (WEA 02)	20:33	57	19:15 (WEA 09)	21:17	76	20:35 (WEA 01)
2	08:16	07:49	06:57	06:49		19:03 (WEA 02)	05:47		18:18 (WEA 09)	05:05		18:24 (WEA 09)
	16:18	17:05	17:54	19:46	12	19:15 (WEA 02)	20:35	59	19:17 (WEA 09)	21:18	76	20:35 (WEA 01)
3	08:16	07:48	06:55	06:47		19:01 (WEA 02)	05:45		18:17 (WEA 09)	05:04		18:25 (WEA 09)
	16:19	17:07	17:56	19:48	16	19:17 (WEA 02)	20:36	60	19:17 (WEA 09)	21:19	74	20:35 (WEA 01)
4	08:15	07:46	06:53	06:45		19:00 (WEA 02)	05:43		18:16 (WEA 09)	05:03		18:25 (WEA 09)
	16:20	17:09	17:58	19:49	19	19:19 (WEA 02)	20:38	61	19:17 (WEA 09)	21:20	74	20:35 (WEA 01)
5	08:15	07:45	06:51	06:42		18:57 (WEA 02)	05:41		18:17 (WEA 09)	05:03		18:26 (WEA 09)
	16:22	17:10	18:00	19:51	21	19:18 (WEA 02)	20:39	61	19:18 (WEA 09)	21:21	74	20:37 (WEA 05)
6	08:15	07:43	06:49	06:40		18:57 (WEA 02)	05:40		18:16 (WEA 09)	05:02		18:26 (WEA 09)
	16:23	17:12	18:01	19:52	22	19:19 (WEA 02)	20:41	61	19:17 (WEA 09)	21:22	74	20:38 (WEA 05)
7	08:15	07:41	06:47	06:38		18:56 (WEA 02)	05:38		18:15 (WEA 09)	05:02		18:28 (WEA 09)
	16:24	17:14	18:03	19:54	23	19:19 (WEA 02)	20:42	62	19:17 (WEA 09)	21:22	75	20:40 (WEA 05)
8	08:14	07:40	06:45	06:36		18:56 (WEA 02)	05:36		18:16 (WEA 09)	05:01		18:27 (WEA 09)
	16:25	17:16	18:05	19:56	23	19:19 (WEA 02)	20:44	62	19:18 (WEA 09)	21:23	76	20:41 (WEA 05)
9	08:14	07:38	06:42	06:34		18:56 (WEA 02)	05:35		18:15 (WEA 09)	05:01		18:28 (WEA 09)
	16:27	17:17	18:06	19:57	23	19:19 (WEA 02)	20:46	62	19:17 (WEA 09)	21:24	75	20:42 (WEA 05)
10	08:13	07:36	06:40	06:31		18:56 (WEA 02)	05:33		18:16 (WEA 09)	05:00		18:29 (WEA 09)
	16:28	17:19	18:08	19:59	23	19:19 (WEA 06)	20:47	62	19:18 (WEA 09)	21:25	75	20:43 (WEA 05)
11	08:13	07:35	06:38	06:29		18:55 (WEA 02)	05:31		18:15 (WEA 09)	05:00		18:29 (WEA 09)
	16:29	17:21	18:10	20:01	25	19:20 (WEA 06)	20:49	62	19:17 (WEA 09)	21:26	74	20:43 (WEA 05)
12	08:12	07:33	06:36	06:27		18:54 (WEA 06)	05:30		18:16 (WEA 09)	05:00		18:30 (WEA 09)
	16:31	17:23	18:11	20:02	27	19:21 (WEA 06)	20:50	62	19:18 (WEA 09)	21:26	74	20:44 (WEA 05)
13	08:12	07:31	06:34	06:25		18:53 (WEA 06)	05:28		18:15 (WEA 09)	04:59		18:30 (WEA 09)
	16:32	17:25	18:13	20:04	29	19:22 (WEA 06)	20:52	62	19:17 (WEA 09)	21:27	75	20:45 (WEA 05)
14	08:11	07:29	06:31	06:23		18:52 (WEA 06)	05:27		18:16 (WEA 09)	04:59		18:31 (WEA 09)
	16:34	17:26	18:15	20:05	30	19:22 (WEA 06)	20:53	62	19:18 (WEA 09)	21:28	73	20:45 (WEA 05)
15	08:10	07:27	06:29	06:21		18:51 (WEA 06)	05:25		18:16 (WEA 09)	04:59		18:32 (WEA 09)
	16:35	17:28	18:16	20:07	32	19:23 (WEA 06)	20:55	67	20:24 (WEA 01)	21:28	73	20:46 (WEA 05)
16	08:09	07:25	06:27	06:19		18:50 (WEA 06)	05:24		18:16 (WEA 09)	04:59		18:32 (WEA 09)
	16:37	17:30	18:18	20:09	33	19:23 (WEA 06)	20:56	72	20:26 (WEA 01)	21:29	73	20:46 (WEA 05)
17	08:08	07:24	06:25	06:16		18:46 (WEA 09)	05:22		18:16 (WEA 09)	04:59		18:32 (WEA 09)
	16:38	17:32	18:20	20:10	37	19:23 (WEA 06)	20:57	75	20:28 (WEA 01)	21:29	73	20:47 (WEA 05)
18	08:08	07:22	06:22	06:14		18:39 (WEA 09)	05:21		18:17 (WEA 09)	04:59		18:33 (WEA 09)
	16:40	17:33	18:21	20:12	45	19:24 (WEA 06)	20:59	76	20:29 (WEA 01)	21:29	72	20:47 (WEA 05)
19	08:07	07:20	06:20	06:12		18:35 (WEA 09)	05:20		18:17 (WEA 09)	04:59		18:33 (WEA 09)
	16:41	17:35	18:23	20:14	48	19:23 (WEA 06)	21:00	79	20:30 (WEA 01)	21:30	72	20:47 (WEA 05)
20	08:06	07:18	06:18	06:10		18:33 (WEA 09)	05:18		18:17 (WEA 09)	04:59		18:33 (WEA 09)
	16:43	17:37	18:25	20:15	50	19:23 (WEA 06)	21:02	80	20:31 (WEA 01)	21:30	72	20:47 (WEA 05)
21	08:05	07:16	06:16	06:08		18:30 (WEA 09)	05:17		18:18 (WEA 09)	04:59		18:33 (WEA 09)
	16:44	17:39	18:26	20:17	53	19:23 (WEA 06)	21:03	81	20:32 (WEA 01)	21:30	72	20:47 (WEA 05)
22	08:04	07:14	06:14	06:06		18:28 (WEA 09)	05:16		18:18 (WEA 09)	04:59		18:34 (WEA 09)
	16:46	17:41	18:28	20:18	54	19:22 (WEA 06)	21:04	80	20:32 (WEA 01)	21:31	72	20:48 (WEA 05)
23	08:02	07:12	06:11	06:04		18:26 (WEA 09)	05:15		18:19 (WEA 09)	04:59		18:34 (WEA 09)
	16:48	17:42	18:30	20:20	56	19:22 (WEA 06)	21:06	80	20:33 (WEA 01)	21:31	72	20:48 (WEA 05)
24	08:01	07:10	06:09	06:02		18:25 (WEA 09)	05:13		18:19 (WEA 09)	05:00		18:34 (WEA 09)
	16:49	17:44	18:31	20:22	56	19:21 (WEA 06)	21:07	81	20:33 (WEA 01)	21:31	72	20:48 (WEA 05)
25	08:00	07:08	06:07	06:00		18:23 (WEA 09)	05:12		18:20 (WEA 09)	05:00		18:35 (WEA 09)
	16:51	17:46	18:33	20:23	57	19:20 (WEA 06)	21:08	81	20:34 (WEA 01)	21:31	72	20:49 (WEA 05)
26	07:59	07:06	06:05	05:58		18:22 (WEA 09)	05:11		18:20 (WEA 09)	05:00		18:34 (WEA 09)
	16:53	17:48	18:35	20:25	57	19:19 (WEA 06)	21:10	81	20:34 (WEA 01)	21:31	73	20:48 (WEA 05)
27	07:58	07:04	06:02	05:56		18:22 (WEA 09)	05:10		18:21 (WEA 09)	05:01		18:34 (WEA 09)
	16:54	17:49	18:36	20:27	57	19:19 (WEA 06)	21:11	79	20:34 (WEA 01)	21:31	73	20:48 (WEA 05)
28	07:56	07:02	06:00	05:54		18:20 (WEA 09)	05:09		18:21 (WEA 09)	05:01		18:34 (WEA 09)
	16:56	17:51	18:38	20:28	58	19:18 (WEA 06)	21:12	79	20:34 (WEA 01)	21:31	74	20:49 (WEA 05)
29	07:55		06:58	05:52		18:19 (WEA 09)	05:08		18:22 (WEA 09)	05:02		18:34 (WEA 09)
	16:58		19:39	20:30	57	19:16 (WEA 06)	21:13	78	20:34 (WEA 01)	21:31	74	20:48 (WEA 05)
30	07:54		06:56	05:51		18:18 (WEA 09)	05:07		18:23 (WEA 09)	05:02		18:34 (WEA 09)
	17:00		19:41	20:31	57	19:15 (WEA 09)	21:14	77	20:35 (WEA 01)	21:30	74	20:48 (WEA 05)
31	07:52		06:53				05:06		18:23 (WEA 09)			
	17:01		19:43				21:16	78	20:35 (WEA 01)			
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414			481			493		
astr.max.mögl.Beschattung				1104			2179			2208		
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,39			0,45			0,38		
Reduktion Betriebsdauer				0,90			0,90			0,90		
Reduktion Windrichtung				0,65			0,63			0,61		
Gesamte Reduktion				0,23			0,25			0,21		
Met.wahrsch.Beschattung				250			554			453		

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)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 20 - GE L 1073

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Juli, August, September, Oktober, November, Dezember) and rows for time slots (05:03 to 21:02) and summary statistics (Sonneneinstunden, astr.max.mögl.Beschattung, etc.).

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

Table with 4 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende.



Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 21 - Zu den Tannenwiesen 1
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of hourly data. Includes summary rows for Sonnenscheinstunden, astr. max. mögl. Beschattung, Red. Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, and Met. wahrsch. 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)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 22 - Zu den Tannenwiesen 11
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of hourly data. Includes summary rows for Sonnenscheinstunden, astr. max. mögl. Beschattung, Red. Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, and Met. wahrsch. 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)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 23 - Zu den Tannenwiesen 4
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of daily data. Each row contains two columns of time (e.g., 08:16, 16:17) and 11 columns of values. Summary rows at the bottom include: Sonnenscheinstunden, astr.max.mögl.Beschattung, Red.Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, Met.wahrsch.Beschattung.

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 24 - An der Autobahnabfahrt 1
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:16		11:25 (WEA 09)	07:51	14:08 (WEA 05)	07:00	13:54 (WEA 05)	06:51	17:33 (WEA 01)	05:49	05:06	
	16:17	85	14:29 (WEA 06)	17:03	15:59 (WEA 02)	17:53	15:16 (WEA 05)	19:44	18:12 (WEA 01)	20:33	21:17	
2	08:16		11:26 (WEA 09)	07:49	14:07 (WEA 05)	06:57	13:55 (WEA 05)	06:49	17:34 (WEA 01)	05:47	05:05	
	16:18	84	14:29 (WEA 06)	17:05	16:00 (WEA 02)	17:54	15:16 (WEA 05)	19:46	18:11 (WEA 01)	20:35	21:18	
3	08:16		11:26 (WEA 09)	07:48	14:06 (WEA 05)	06:55	13:55 (WEA 05)	06:47	17:35 (WEA 01)	05:45	05:04	
	16:19	83	14:29 (WEA 06)	17:07	16:00 (WEA 02)	17:56	15:16 (WEA 05)	19:48	18:10 (WEA 01)	20:36	21:19	
4	08:16		11:27 (WEA 09)	07:46	14:04 (WEA 05)	06:53	13:56 (WEA 05)	06:45	17:37 (WEA 01)	05:43	05:03	
	16:20	83	14:30 (WEA 06)	17:09	15:59 (WEA 02)	17:58	15:15 (WEA 05)	19:49	18:08 (WEA 01)	20:38	21:20	
5	08:15		11:28 (WEA 09)	07:45	14:03 (WEA 05)	06:51	13:57 (WEA 05)	06:42	17:38 (WEA 01)	05:41	05:03	
	16:22	83	14:31 (WEA 06)	17:10	15:59 (WEA 02)	18:00	15:15 (WEA 05)	19:51	18:05 (WEA 01)	20:39	21:21	
6	08:15		11:29 (WEA 09)	07:43	14:03 (WEA 05)	06:49	13:57 (WEA 05)	06:40	17:41 (WEA 01)	05:40	05:02	
	16:23	82	14:31 (WEA 06)	17:12	15:59 (WEA 02)	18:01	15:13 (WEA 05)	19:53	18:02 (WEA 01)	20:41	21:22	
7	08:15		11:30 (WEA 09)	07:41	14:01 (WEA 05)	06:47	13:58 (WEA 05)	06:38	17:45 (WEA 01)	05:38	05:02	
	16:24	80	14:31 (WEA 06)	17:14	15:58 (WEA 02)	18:03	17:02 (WEA 01)	19:54	17:58 (WEA 01)	20:42	21:23	
8	08:14		11:31 (WEA 09)	07:40	14:00 (WEA 05)	06:45	13:59 (WEA 05)	06:36		05:36	05:01	
	16:25	78	14:31 (WEA 06)	17:16	15:58 (WEA 02)	18:05	17:08 (WEA 01)	19:56		20:44	21:23	
9	08:14		11:32 (WEA 09)	07:38	13:59 (WEA 05)	06:42	14:00 (WEA 05)	06:34		05:35	05:01	
	16:27	78	14:32 (WEA 06)	17:17	15:56 (WEA 02)	18:06	17:11 (WEA 01)	19:57		20:46	21:24	
10	08:13		11:33 (WEA 09)	07:36	14:00 (WEA 05)	06:40	14:02 (WEA 05)	06:31		05:33	05:00	
	16:28	76	14:32 (WEA 06)	17:19	15:56 (WEA 02)	18:08	17:14 (WEA 01)	19:59		20:47	21:25	
11	08:13		11:34 (WEA 09)	07:35	13:59 (WEA 05)	06:38	14:02 (WEA 05)	06:29		05:31	05:00	
	16:29	73	14:32 (WEA 06)	17:21	15:55 (WEA 02)	18:10	17:15 (WEA 01)	20:01		20:49	21:26	
12	08:12		11:36 (WEA 09)	07:33	13:58 (WEA 05)	06:36	14:04 (WEA 05)	06:27		05:30	05:00	
	16:31	71	14:33 (WEA 06)	17:23	15:52 (WEA 02)	18:11	17:16 (WEA 01)	20:02		20:50	21:26	
13	08:12		11:37 (WEA 09)	07:31	13:57 (WEA 05)	06:34	14:06 (WEA 05)	06:25		05:28	04:59	
	16:32	70	14:33 (WEA 06)	17:25	15:48 (WEA 02)	18:13	17:18 (WEA 01)	20:04		20:52	21:27	
14	08:11		11:39 (WEA 09)	07:29	13:57 (WEA 05)	06:31	14:08 (WEA 05)	06:23		05:27	04:59	
	16:34	65	14:33 (WEA 06)	17:26	15:15 (WEA 05)	18:15	17:19 (WEA 01)	20:06		20:53	21:28	
15	08:10		11:41 (WEA 09)	07:27	13:56 (WEA 05)	06:29	14:10 (WEA 05)	06:21		05:25	04:59	
	16:35	62	14:33 (WEA 06)	17:28	15:16 (WEA 05)	18:16	17:19 (WEA 01)	20:07		20:55	21:28	
16	08:09		11:43 (WEA 09)	07:25	13:56 (WEA 05)	06:27	14:13 (WEA 05)	06:19		05:24	04:59	
	16:37	57	14:33 (WEA 06)	17:30	15:16 (WEA 05)	18:18	17:19 (WEA 01)	20:09		20:56	21:29	
17	08:09		11:46 (WEA 09)	07:24	13:55 (WEA 05)	06:25	14:16 (WEA 05)	06:16		05:22	04:59	
	16:38	53	15:40 (WEA 02)	17:32	15:17 (WEA 05)	18:20	17:20 (WEA 01)	20:10		20:58	21:29	
18	08:08		11:48 (WEA 09)	07:22	13:55 (WEA 05)	06:23	14:20 (WEA 05)	06:14		05:21	04:59	
	16:40	51	15:45 (WEA 02)	17:33	15:17 (WEA 05)	18:21	17:21 (WEA 01)	20:12		20:59	21:30	
19	08:07		11:50 (WEA 09)	07:20	13:54 (WEA 05)	06:20	14:24 (WEA 05)	06:12		05:20	04:59	
	16:41	54	15:48 (WEA 02)	17:35	15:17 (WEA 05)	18:23	17:20 (WEA 01)	20:14		21:00	21:30	
20	08:06		11:53 (WEA 09)	07:18	13:54 (WEA 05)	06:18	14:32 (WEA 05)	06:10		05:18	04:59	
	16:43	56	15:50 (WEA 02)	17:37	15:17 (WEA 05)	18:25	17:20 (WEA 01)	20:15		21:02	21:30	
21	08:05		11:55 (WEA 09)	07:16	13:54 (WEA 05)	06:16	16:31 (WEA 01)	06:08		05:17	04:59	
	16:44	56	15:51 (WEA 02)	17:39	15:18 (WEA 05)	18:26	17:20 (WEA 01)	20:17		21:03	21:30	
22	08:04		11:57 (WEA 09)	07:14	13:54 (WEA 05)	06:14	16:31 (WEA 01)	06:06		05:16	04:59	
	16:46	57	15:52 (WEA 02)	17:41	15:18 (WEA 05)	18:28	17:21 (WEA 01)	20:19		21:04	21:31	
23	08:03		11:58 (WEA 09)	07:12	13:54 (WEA 05)	06:11	16:30 (WEA 01)	06:04		05:15	04:59	
	16:48	63	15:53 (WEA 02)	17:42	15:18 (WEA 05)	18:30	17:20 (WEA 01)	20:20		21:06	21:31	
24	08:01		12:00 (WEA 09)	07:10	13:54 (WEA 05)	06:09	16:30 (WEA 01)	06:02		05:13	05:00	
	16:49	69	15:55 (WEA 02)	17:44	15:18 (WEA 05)	18:31	17:19 (WEA 01)	20:22		21:07	21:31	
25	08:00		12:01 (WEA 09)	07:08	13:54 (WEA 05)	06:07	16:30 (WEA 01)	06:00		05:12	05:00	
	16:51	73	15:55 (WEA 02)	17:46	15:18 (WEA 05)	18:33	17:19 (WEA 01)	20:23		21:08	21:31	
26	07:59		12:02 (WEA 09)	07:06	13:54 (WEA 05)	06:05	16:30 (WEA 01)	05:58		05:11	05:00	
	16:53	75	15:56 (WEA 02)	17:48	15:18 (WEA 05)	18:35	17:19 (WEA 01)	20:25		21:10	21:31	
27	07:58		12:03 (WEA 09)	07:04	13:54 (WEA 05)	06:02	16:30 (WEA 01)	05:56		05:10	05:01	
	16:54	77	15:57 (WEA 02)	17:49	15:18 (WEA 05)	18:36	17:17 (WEA 01)	20:27		21:11	21:31	
28	07:56		12:04 (WEA 09)	07:02	13:54 (WEA 05)	06:00	16:30 (WEA 01)	05:54		05:09	05:01	
	16:56	77	15:57 (WEA 02)	17:51	15:17 (WEA 05)	18:38	17:17 (WEA 01)	20:28		21:12	21:31	
29	07:55		12:05 (WEA 09)	07:00		06:58	17:31 (WEA 01)	05:52		05:08	05:02	
	16:58	78	15:59 (WEA 02)			19:39	18:16 (WEA 01)	20:30		21:13	21:31	
30	07:54		12:06 (WEA 09)	06:58		06:56	17:32 (WEA 01)	05:51		05:07	05:02	
	17:00	80	15:58 (WEA 02)			19:41	18:15 (WEA 01)	20:31		21:14	21:31	
31	07:52		12:07 (WEA 09)	06:56		06:53	17:32 (WEA 01)	05:50		05:06		
	17:01	83	15:59 (WEA 02)			19:43	18:14 (WEA 01)	20:32		21:16		
Sonnenscheinstunden		264		280		367		414		481	493	
astr.max.mögl.Beschattung		2212		2437		2254		203				
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,16		0,29		0,30		0,39				
Reduktion Betriebsdauer		0,90		0,90		0,90		0,90				
Reduktion Windrichtung		0,69		0,73		0,73		0,72				
Gesamte Reduktion		0,10		0,19		0,19		0,25				
Met.wahrsch.Beschattung		210		455		437		50				

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)			

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 24 - An der Autobahnabfahrt 1

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	05:03	05:38	06:25	07:12	14:44 (WEA 05)	07:03	13:28 (WEA 05)	07:52	11:16 (WEA 09)	
	21:30	21:00	20:00	18:53	17:56 (WEA 01)	16:49	15:25 (WEA 02)	16:11	73 14:14 (WEA 06)	
2	05:04	05:39	06:27	07:14	14:42 (WEA 05)	07:05	13:29 (WEA 05)	07:54	11:16 (WEA 09)	
	21:30	20:59	19:58	18:51	17:54 (WEA 01)	16:48	15:26 (WEA 02)	16:10	75 14:15 (WEA 06)	
3	05:04	05:41	06:28	07:15	14:40 (WEA 05)	07:07	13:30 (WEA 05)	07:55	11:15 (WEA 09)	
	21:30	20:57	19:56	18:49	17:53 (WEA 01)	16:46	15:27 (WEA 02)	16:10	78 14:15 (WEA 06)	
4	05:05	05:42	06:30	07:17	14:38 (WEA 05)	07:09	13:31 (WEA 05)	07:56	11:16 (WEA 09)	
	21:29	20:55	19:54	18:47	17:50 (WEA 01)	16:44	15:28 (WEA 02)	16:09	78 14:16 (WEA 06)	
5	05:06	05:44	06:31	17:42 (WEA 01)	07:18	14:37 (WEA 05)	07:10	13:32 (WEA 05)	07:58	11:15 (WEA 09)
	21:29	20:54	19:52	13 17:55 (WEA 01)	18:44	94 17:47 (WEA 01)	16:42	96 15:29 (WEA 02)	16:09	81 14:17 (WEA 06)
6	05:07	05:45	06:33	17:37 (WEA 01)	07:20	14:35 (WEA 05)	07:12	13:34 (WEA 05)	07:59	11:15 (WEA 09)
	21:28	20:52	19:49	21 17:58 (WEA 01)	18:42	88 17:43 (WEA 01)	16:41	95 15:30 (WEA 02)	16:08	82 14:17 (WEA 06)
7	05:07	05:47	06:35	17:35 (WEA 01)	07:22	14:33 (WEA 05)	07:14	13:35 (WEA 05)	08:00	11:16 (WEA 09)
	21:28	20:50	19:47	26 18:01 (WEA 01)	18:40	76 15:49 (WEA 05)	16:39	93 15:30 (WEA 02)	16:08	82 14:18 (WEA 06)
8	05:08	05:48	06:36	17:31 (WEA 01)	07:23	14:32 (WEA 05)	07:15	13:35 (WEA 05)	08:01	11:15 (WEA 09)
	21:27	20:48	19:45	31 18:02 (WEA 01)	18:38	78 15:50 (WEA 05)	16:38	91 15:29 (WEA 02)	16:08	83 14:18 (WEA 06)
9	05:09	05:50	06:38	17:30 (WEA 01)	07:25	14:32 (WEA 05)	07:17	13:37 (WEA 05)	08:02	11:15 (WEA 09)
	21:27	20:47	19:43	34 18:04 (WEA 01)	18:36	78 15:50 (WEA 05)	16:36	89 15:30 (WEA 02)	16:08	83 14:18 (WEA 06)
10	05:10	05:51	06:39	17:27 (WEA 01)	07:26	14:30 (WEA 05)	07:19	13:39 (WEA 05)	08:04	11:15 (WEA 09)
	21:26	20:45	19:41	37 18:04 (WEA 01)	18:33	80 15:50 (WEA 05)	16:34	85 15:30 (WEA 02)	16:07	85 14:19 (WEA 06)
11	05:11	05:53	06:41	17:26 (WEA 01)	07:28	14:29 (WEA 05)	07:21	13:40 (WEA 05)	08:05	11:15 (WEA 09)
	21:25	20:43	19:38	40 18:06 (WEA 01)	18:31	81 15:50 (WEA 05)	16:33	83 15:30 (WEA 02)	16:07	85 14:19 (WEA 06)
12	05:12	05:54	06:42	17:24 (WEA 01)	07:30	14:29 (WEA 05)	07:22	13:42 (WEA 05)	08:06	11:16 (WEA 09)
	21:24	20:41	19:36	42 18:06 (WEA 01)	18:29	81 15:50 (WEA 05)	16:31	80 15:30 (WEA 02)	16:07	84 14:19 (WEA 06)
13	05:13	05:56	06:44	17:23 (WEA 01)	07:31	14:27 (WEA 05)	07:24	13:42 (WEA 06)	08:07	11:16 (WEA 09)
	21:24	20:39	19:34	44 18:07 (WEA 01)	18:27	83 15:50 (WEA 05)	16:30	77 15:30 (WEA 02)	16:07	86 14:20 (WEA 06)
14	05:14	05:57	06:45	17:21 (WEA 01)	07:33	14:27 (WEA 05)	07:26	13:39 (WEA 06)	08:08	11:16 (WEA 09)
	21:23	20:37	19:32	45 18:06 (WEA 01)	18:25	83 15:50 (WEA 05)	16:29	79 15:30 (WEA 02)	16:07	85 14:20 (WEA 06)
15	05:15	05:59	06:47	17:21 (WEA 01)	07:35	14:27 (WEA 05)	07:27	13:37 (WEA 06)	08:08	11:17 (WEA 09)
	21:22	20:36	19:29	46 18:07 (WEA 01)	18:23	83 15:50 (WEA 05)	16:27	77 15:29 (WEA 02)	16:07	85 14:21 (WEA 06)
16	05:17	06:00	06:48	17:19 (WEA 01)	07:36	14:26 (WEA 05)	07:29	13:35 (WEA 06)	08:09	11:17 (WEA 09)
	21:21	20:34	19:27	48 18:07 (WEA 01)	18:21	84 15:50 (WEA 05)	16:26	76 15:29 (WEA 02)	16:07	86 14:21 (WEA 06)
17	05:18	06:02	06:50	17:19 (WEA 01)	07:38	14:25 (WEA 05)	07:31	13:34 (WEA 06)	08:10	11:18 (WEA 09)
	21:20	20:32	19:25	48 18:07 (WEA 01)	18:19	84 15:49 (WEA 05)	16:25	74 15:29 (WEA 02)	16:08	86 14:22 (WEA 06)
18	05:19	06:03	06:52	17:17 (WEA 01)	07:40	14:25 (WEA 05)	07:32	13:34 (WEA 06)	08:11	11:17 (WEA 09)
	21:19	20:30	19:23	50 18:07 (WEA 01)	18:16	84 15:49 (WEA 05)	16:23	69 15:29 (WEA 02)	16:08	87 14:22 (WEA 06)
19	05:20	06:05	06:53	17:17 (WEA 01)	07:41	14:25 (WEA 05)	07:34	13:33 (WEA 06)	08:12	11:18 (WEA 09)
	21:18	20:28	19:20	50 18:07 (WEA 01)	18:14	84 15:49 (WEA 05)	16:22	63 15:28 (WEA 02)	16:08	86 14:23 (WEA 06)
20	05:21	06:07	06:55	17:16 (WEA 01)	07:43	14:25 (WEA 05)	07:36	13:32 (WEA 06)	08:12	11:18 (WEA 09)
	21:17	20:26	19:18	50 18:06 (WEA 01)	18:12	84 15:49 (WEA 05)	16:21	57 15:27 (WEA 02)	16:08	86 14:22 (WEA 06)
21	05:23	06:08	06:56	17:16 (WEA 01)	07:45	14:24 (WEA 05)	07:37	13:32 (WEA 06)	08:13	11:19 (WEA 09)
	21:15	20:24	19:16	50 18:06 (WEA 01)	18:10	84 15:48 (WEA 05)	16:20	56 15:26 (WEA 02)	16:09	86 14:23 (WEA 06)
22	05:24	06:10	06:58	17:15 (WEA 01)	07:46	14:25 (WEA 05)	07:39	13:31 (WEA 06)	08:13	11:19 (WEA 09)
	21:14	20:22	19:13	50 18:05 (WEA 01)	18:08	83 15:48 (WEA 05)	16:19	56 15:26 (WEA 02)	16:09	86 14:23 (WEA 06)
23	05:25	06:11	06:59	17:15 (WEA 01)	07:48	14:25 (WEA 05)	07:40	13:31 (WEA 06)	08:14	11:20 (WEA 09)
	21:13	20:20	19:11	50 18:05 (WEA 01)	18:06	83 15:48 (WEA 05)	16:18	55 15:25 (WEA 02)	16:10	86 14:24 (WEA 06)
24	05:27	06:13	07:01	15:09 (WEA 05)	07:50	14:25 (WEA 05)	07:42	13:31 (WEA 06)	08:14	11:20 (WEA 09)
	21:12	20:17	19:09	71 18:04 (WEA 01)	18:04	82 15:47 (WEA 05)	16:17	50 15:22 (WEA 02)	16:10	85 14:24 (WEA 06)
25	05:28	06:14	07:02	15:04 (WEA 05)	06:51	13:26 (WEA 05)	07:44	11:25 (WEA 09)	08:15	11:21 (WEA 09)
	21:10	20:15	19:07	80 18:03 (WEA 01)	17:02	81 14:47 (WEA 05)	16:16	53 15:19 (WEA 02)	16:11	87 14:26 (WEA 06)
26	05:29	06:16	07:04	15:00 (WEA 05)	06:53	13:25 (WEA 05)	07:45	11:22 (WEA 09)	08:15	11:22 (WEA 09)
	21:09	20:13	19:04	86 18:03 (WEA 01)	17:01	81 14:46 (WEA 05)	16:15	58 14:13 (WEA 06)	16:12	86 14:26 (WEA 06)
27	05:31	06:17	07:06	14:55 (WEA 05)	06:55	13:26 (WEA 05)	07:47	11:20 (WEA 09)	08:15	11:22 (WEA 09)
	21:08	20:11	19:02	92 18:01 (WEA 01)	16:59	79 14:45 (WEA 05)	16:14	63 14:13 (WEA 06)	16:12	86 14:26 (WEA 06)
28	05:32	06:19	07:07	14:53 (WEA 05)	06:57	13:26 (WEA 05)	07:48	11:19 (WEA 09)	08:15	11:22 (WEA 09)
	21:06	20:09	19:00	95 18:01 (WEA 01)	16:57	79 14:45 (WEA 05)	16:13	65 14:13 (WEA 06)	16:13	87 14:27 (WEA 06)
29	05:33	06:21	07:09	14:49 (WEA 05)	06:58	13:27 (WEA 05)	07:50	11:17 (WEA 09)	08:16	11:23 (WEA 09)
	21:05	20:07	18:58	97 17:59 (WEA 01)	16:55	86 15:19 (WEA 02)	16:12	70 14:13 (WEA 06)	16:14	85 14:27 (WEA 06)
30	05:35	06:22	07:10	14:47 (WEA 05)	07:00	13:28 (WEA 05)	07:51	11:17 (WEA 09)	08:16	11:24 (WEA 09)
	21:03	20:05	18:55	99 17:58 (WEA 01)	16:53	91 15:22 (WEA 02)	16:12	72 14:14 (WEA 06)	16:15	85 14:27 (WEA 06)
31	05:36	06:24		07:02					08:16	11:24 (WEA 09)
	21:02	20:03		16:51	94 15:24 (WEA 02)				16:16	85 14:28 (WEA 06)
Sonnenscheinstunden	497	451	380	333		270		249		
astr.max.mögl.Beschattung			1395	2646		2267			2600	
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,39	0,31		0,18			0,15	
Reduktion Betriebsdauer			0,90	0,90		0,90			0,90	
Reduktion Windrichtung			0,72	0,73		0,72			0,65	
Gesamte Reduktion			0,25	0,20		0,11			0,08	
Met.wahrsch.Beschattung			351	524		255			219	

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 25 - Rosa-Luxemburg-Platz 18

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of hourly data. Includes summary rows for Sonnenscheinstunden, astr. max. mögl. Beschattung, Red. Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, and Met. wahrsch. 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)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 26 - Am Rasthof 2

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	07:00 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:05 21:17	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:01	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	06:49 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 19:58	07:14 18:51	07:05 16:48	07:54 16:10
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19	05:04 21:30	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:16 16:20	07:46 17:09	06:53 17:58	06:45 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:47	07:09 16:44	07:56 16:09
5	08:15 16:21	07:45 17:10	06:51 18:00	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:21	05:06 21:29	05:44 20:54	06:31 19:52	07:18 18:44	07:10 16:42	07:58 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:53	05:40 20:41	05:02 21:22	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:50	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:08
7	08:15 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:43	05:01 21:23	05:07 21:28	05:47 20:50	06:35 19:47	07:22 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:45 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23	05:08 21:27	05:48 20:49	06:36 19:45	07:23 18:38	07:16 16:38	08:01 16:08
9	08:14 16:26	07:38 17:17	06:42 18:06	06:34 19:57	05:35 20:46	05:01 21:24	05:09 21:27	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	07:17 16:36	08:03 16:08
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:41	07:26 18:33	07:19 16:34	08:04 16:07
11	08:13 16:29	07:35 17:21	06:38 18:10	06:29 20:01	05:31 20:49	05:00 21:26	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:21 16:33	08:05 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	04:59 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 16:31	08:06 16:07
13	08:12 16:32	07:31 17:25	06:34 18:13	06:25 20:04	05:28 20:52	04:59 21:27	05:13 21:24	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:07 16:07
14	08:11 16:33	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:06	05:27 20:53	04:59 21:28	05:14 21:23	05:57 20:38	06:45 19:32	07:33 18:25	07:26 16:29	08:08 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:55	04:59 21:28	05:15 21:22	05:59 20:36	06:47 19:29	07:35 18:23	07:27 16:27	08:09 16:07
16	08:09 16:36	07:26 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:29	05:17 21:21	06:00 20:34	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:09 16:38	07:24 17:32	06:25 18:20	06:16 20:10	05:22 20:58	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:19	07:31 16:25	08:10 16:08
18	08:08 16:40	07:22 17:33	06:23 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:30	05:19 21:19	06:03 20:30	06:52 19:23	07:40 18:16	07:32 16:23	08:11 16:08
19	08:07 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:14	07:34 16:22	08:12 16:08
20	08:06 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30	05:21 21:17	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:12	07:36 16:21	08:12 16:08
21	08:05 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:31	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	07:45 18:10	07:37 16:20	08:13 16:09
22	08:04 16:46	07:14 17:41	06:14 18:28	06:06 20:19	05:16 21:05	04:59 21:31	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 19:14	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:03 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	04:59 21:31	05:25 21:13	06:11 20:20	06:59 19:11	07:48 18:06	07:40 16:18	08:14 16:10
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31	05:27 21:12	06:13 20:18	07:01 19:09	07:50 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:09	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 17:02	07:44 16:16	08:15 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:48	06:05 18:35	05:58 20:25	05:11 21:10	05:00 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 17:01	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:58 16:54	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:27	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:08	06:17 20:11	07:06 19:02	06:55 16:59	07:47 16:14	08:15 16:12
28	07:56 16:56	07:02 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:57 16:57	07:48 16:13	08:16 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31	05:33 21:05	06:21 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:50 16:12	08:16 16:14
30	07:54 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:15	05:02 21:31	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	07:52 17:01		06:53 19:43	05:06 21:16	05:06 21:16		05:36 21:02	06:24 20:03		07:02 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	263	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 27 - Dorfstraße 57A

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	07:00 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:06 21:17	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:50	07:52 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:55	06:49 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 19:58	07:14 18:51	07:05 16:48	07:54 16:11
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19	05:05 21:30	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:21	07:46 17:09	06:53 17:58	06:45 19:49	05:43 20:38	05:04 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:47	07:09 16:44	07:56 16:10
5	08:15 16:22	07:45 17:10	06:51 18:00	06:42 19:51	05:42 20:39	05:03 21:21	05:06 21:29	05:44 20:54	06:32 19:52	07:18 18:44	07:10 16:43	07:58 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:53	05:40 20:41	05:02 21:22	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:50	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:09
7	08:15 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:02 21:22	05:08 21:28	05:47 20:50	06:35 19:47	07:22 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:45 18:05	06:36 19:56	05:37 20:44	05:01 21:23	05:09 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	08:14 16:27	07:38 17:18	06:42 18:06	06:34 19:57	05:35 20:46	05:01 21:24	05:10 21:26	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	07:17 16:36	08:02 16:08
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:32 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:41	07:26 18:34	07:19 16:35	08:03 16:08
11	08:13 16:29	07:35 17:21	06:38 18:10	06:29 20:01	05:32 20:49	05:00 21:26	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:21 16:33	08:05 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:12	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 16:32	08:06 16:07
13	08:11 16:32	07:31 17:25	06:34 18:13	06:25 20:04	05:28 20:52	04:59 21:27	05:14 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:07 16:07
14	08:11 16:34	07:29 17:27	06:31 18:15	06:23 20:06	05:27 20:53	04:59 21:27	05:15 21:23	05:58 20:37	06:45 19:32	07:33 18:25	07:26 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:17	06:21 20:07	05:25 20:55	04:59 21:28	05:16 21:22	05:59 20:36	06:47 19:29	07:35 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:37	07:25 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:29	05:17 21:21	06:01 20:34	06:49 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:08
17	08:08 16:38	07:24 17:32	06:25 18:20	06:17 20:10	05:23 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:19	07:31 16:25	08:10 16:08
18	08:08 16:40	07:22 17:34	06:23 18:21	06:15 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:19	06:04 20:30	06:52 19:23	07:40 18:17	07:32 16:24	08:11 16:08
19	08:07 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:15	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:06 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:19 21:02	04:59 21:30	05:22 21:16	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:13	07:36 16:21	08:12 16:09
21	08:05 16:45	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	07:45 18:10	07:37 16:20	08:13 16:09
22	08:04 16:46	07:14 17:41	06:14 18:28	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:31	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 19:14	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:10
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	05:00 21:31	05:26 21:13	06:11 20:20	06:59 19:11	07:48 18:07	07:40 16:18	08:14 16:10
24	08:01 16:50	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:14 21:07	05:00 21:31	05:27 21:12	06:13 20:17	07:01 19:09	07:50 18:05	07:42 16:17	08:14 16:11
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:03 19:07	06:51 17:03	07:43 16:16	08:15 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:48	06:05 18:35	05:58 20:25	05:11 21:10	05:01 21:31	05:30 21:09	06:16 20:13	07:04 19:05	06:53 17:01	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:58 16:55	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:27	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:08	06:18 20:11	07:06 19:02	06:55 16:59	07:47 16:14	08:15 16:13
28	07:56 16:56	07:02 17:51	06:00 18:38	05:55 20:28	05:09 21:12	05:02 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:57 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:40	05:53 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31	05:34 21:05	06:21 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:13	08:16 16:14
30	07:54 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:14	05:03 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:56	07:00 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	07:52 17:02		06:54 19:43		05:07 21:16		05:37 21:02	06:24 20:03		07:02 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 28 - Dorfstraße 40A

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	07:00 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:06 21:17	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:01	07:12 18:53	07:03 16:50	07:52 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:55	06:49 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 19:58	07:14 18:51	07:05 16:48	07:54 16:11
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19	05:05 21:30	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:15 16:21	07:46 17:09	06:53 17:58	06:45 19:49	05:43 20:38	05:04 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:47	07:09 16:44	07:56 16:10
5	08:15 16:22	07:45 17:10	06:51 18:00	06:42 19:51	05:42 20:39	05:03 21:21	05:06 21:29	05:44 20:54	06:32 19:52	07:18 18:44	07:10 16:43	07:58 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:53	05:40 20:41	05:02 21:22	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:50	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:09
7	08:15 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:02 21:22	05:08 21:28	05:47 20:50	06:35 19:47	07:22 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:45 18:05	06:36 19:56	05:37 20:44	05:01 21:23	05:09 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	08:14 16:27	07:38 17:18	06:42 18:06	06:34 19:57	05:35 20:46	05:01 21:24	05:10 21:27	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	07:17 16:36	08:02 16:08
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:32 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:41	07:26 18:34	07:19 16:35	08:04 16:08
11	08:13 16:29	07:35 17:21	06:38 18:10	06:29 20:01	05:32 20:49	05:00 21:26	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:21 16:33	08:05 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:12	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 16:32	08:06 16:07
13	08:12 16:32	07:31 17:25	06:34 18:13	06:25 20:04	05:28 20:52	05:00 21:27	05:14 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:07 16:07
14	08:11 16:34	07:29 17:27	06:31 18:15	06:23 20:06	05:27 20:53	04:59 21:28	05:15 21:23	05:58 20:37	06:45 19:32	07:33 18:25	07:26 16:29	08:07 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:17	06:21 20:07	05:25 20:55	04:59 21:28	05:16 21:22	05:59 20:36	06:47 19:29	07:35 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	08:09 16:37	07:25 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:29	05:17 21:21	06:01 20:34	06:49 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:08
17	08:08 16:38	07:24 17:32	06:25 18:20	06:17 20:10	05:23 20:57	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:19	07:31 16:25	08:10 16:08
18	08:08 16:40	07:22 17:34	06:23 18:22	06:15 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29	05:19 21:19	06:04 20:30	06:52 19:23	07:40 18:17	07:32 16:24	08:11 16:08
19	08:07 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:15	07:34 16:22	08:11 16:08
20	08:06 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:19 21:02	04:59 21:30	05:22 21:17	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:13	07:36 16:21	08:12 16:09
21	08:05 16:45	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	07:45 18:11	07:37 16:20	08:13 16:09
22	08:04 16:46	07:14 17:41	06:14 18:28	06:06 20:19	05:16 21:04	04:59 21:31	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 19:14	07:46 18:09	07:39 16:19	08:13 16:10
23	08:02 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	05:00 21:31	05:26 21:13	06:11 20:20	06:59 19:11	07:48 18:07	07:40 16:18	08:14 16:10
24	08:01 16:50	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:14 21:07	05:00 21:31	05:27 21:12	06:13 20:18	07:01 19:09	07:50 18:05	07:42 16:17	08:14 16:11
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31	05:28 21:10	06:14 20:15	07:03 19:07	06:51 17:03	07:43 16:16	08:15 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:48	06:05 18:35	05:58 20:25	05:11 21:10	05:01 21:31	05:30 21:09	06:16 20:13	07:04 19:05	06:53 17:01	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:58 16:55	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:27	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:08	06:18 20:11	07:06 19:02	06:55 16:59	07:47 16:14	08:15 16:13
28	07:56 16:56	07:02 17:51	06:00 18:38	05:55 20:28	05:09 21:12	05:02 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:57 16:57	07:48 16:13	08:15 16:14
29	07:55 16:58		06:58 19:40	05:53 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31	05:34 21:05	06:21 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:49 16:13	08:16 16:14
30	07:54 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:14	05:03 21:30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:56	07:00 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	07:52 17:02		06:54 19:43		05:07 21:16		05:37 21:02	06:24 20:03		07:02 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 29 - Dorfstraße 40B

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of daily data. Each row contains two columns of times (e.g., 08:16, 07:51) and 11 columns of values. Summary rows at the bottom include 'Sonnenscheinstunden', 'astr.max.mögl.Beschattung', 'Red.Sonnenscheinwahrsch.', 'Reduktion Betriebsdauer', 'Reduktion Windrichtung', 'Gesamte Reduktion', and 'Met.wahrsch.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)
Sonnenuntergang (SS:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 30 - Auf dem Berg 1

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16	07:51	07:00	06:51	05:49	05:06	05:03	05:38	06:25	07:12	07:04	07:53
	16:17	17:03	17:53	19:45	20:33	21:17	21:31	21:00	20:01	18:53	16:50	16:11
2	08:16	07:49	06:58	06:49	05:47	05:05	05:04	05:39	06:27	07:14	07:05	07:54
	16:18	17:05	17:55	19:46	20:35	21:18	21:30	20:59	19:58	18:51	16:48	16:11
3	08:16	07:48	06:55	06:47	05:45	05:04	05:04	05:41	06:28	07:15	07:07	07:55
	16:19	17:07	17:56	19:48	20:36	21:19	21:30	20:57	19:56	18:49	16:46	16:10
4	08:16	07:46	06:53	06:45	05:43	05:03	05:05	05:42	06:30	07:17	07:09	07:57
	16:21	17:09	17:58	19:49	20:38	21:20	21:29	20:56	19:54	18:47	16:44	16:10
5	08:15	07:45	06:51	06:43	05:42	05:03	05:06	05:44	06:32	07:19	07:10	07:58
	16:22	17:10	18:00	19:51	20:40	21:21	21:29	20:54	19:52	18:45	16:43	16:09
6	08:15	07:43	06:49	06:40	05:40	05:02	05:07	05:45	06:33	07:20	07:12	07:59
	16:23	17:12	18:01	19:53	20:41	21:22	21:29	20:52	19:50	18:42	16:41	16:09
7	08:15	07:42	06:47	06:38	05:38	05:02	05:08	05:47	06:35	07:22	07:14	08:00
	16:24	17:14	18:03	19:54	20:43	21:23	21:28	20:50	19:47	18:40	16:39	16:08
8	08:14	07:40	06:45	06:36	05:36	05:01	05:09	05:48	06:36	07:23	07:16	08:02
	16:25	17:16	18:05	19:56	20:44	21:24	21:27	20:49	19:45	18:38	16:38	16:08
9	08:14	07:38	06:43	06:34	05:35	05:01	05:09	05:50	06:38	07:25	07:17	08:03
	16:27	17:18	18:07	19:58	20:46	21:24	21:27	20:47	19:43	18:36	16:36	16:08
10	08:14	07:37	06:40	06:32	05:33	05:00	05:10	05:51	06:39	07:27	07:19	08:04
	16:28	17:19	18:08	19:59	20:47	21:25	21:26	20:45	19:41	18:34	16:35	16:08
11	08:13	07:35	06:38	06:29	05:32	05:00	05:11	05:53	06:41	07:28	07:21	08:05
	16:29	17:21	18:10	20:01	20:49	21:26	21:25	20:43	19:39	18:31	16:33	16:07
12	08:12	07:33	06:36	06:27	05:30	05:00	05:12	05:54	06:42	07:30	07:23	08:06
	16:31	17:23	18:12	20:02	20:50	21:27	21:25	20:41	19:36	18:29	16:32	16:07
13	08:12	07:31	06:34	06:25	05:28	04:59	05:13	05:56	06:44	07:32	07:24	08:07
	16:32	17:25	18:13	20:04	20:52	21:27	21:24	20:40	19:34	18:27	16:30	16:07
14	08:11	07:29	06:32	06:23	05:27	04:59	05:15	05:58	06:46	07:33	07:26	08:08
	16:34	17:27	18:15	20:06	20:53	21:28	21:23	20:38	19:32	18:25	16:29	16:07
15	08:10	07:28	06:29	06:21	05:25	04:59	05:16	05:59	06:47	07:35	07:28	08:09
	16:35	17:28	18:17	20:07	20:55	21:28	21:22	20:36	19:30	18:23	16:27	16:07
16	08:10	07:26	06:27	06:19	05:24	04:59	05:17	06:01	06:49	07:36	07:29	08:09
	16:37	17:30	18:18	20:09	20:56	21:29	21:21	20:34	19:27	18:21	16:26	16:08
17	08:09	07:24	06:25	06:17	05:23	04:59	05:18	06:02	06:50	07:38	07:31	08:10
	16:38	17:32	18:20	20:11	20:58	21:29	21:20	20:32	19:25	18:19	16:25	16:08
18	08:08	07:22	06:23	06:15	05:21	04:59	05:19	06:04	06:52	07:40	07:33	08:11
	16:40	17:34	18:22	20:12	20:59	21:30	21:19	20:30	19:23	18:17	16:24	16:08
19	08:07	07:20	06:20	06:13	05:20	04:59	05:20	06:05	06:53	07:41	07:34	08:12
	16:41	17:35	18:23	20:14	21:01	21:30	21:18	20:28	19:20	18:15	16:22	16:08
20	08:06	07:18	06:18	06:10	05:18	04:59	05:22	06:07	06:55	07:43	07:36	08:12
	16:43	17:37	18:25	20:15	21:02	21:30	21:17	20:26	19:18	18:13	16:21	16:09
21	08:05	07:16	06:16	06:08	05:17	04:59	05:23	06:08	06:56	07:45	07:37	08:13
	16:45	17:39	18:27	20:17	21:03	21:31	21:16	20:24	19:16	18:11	16:20	16:09
22	08:04	07:14	06:14	06:06	05:16	04:59	05:24	06:10	06:58	07:47	07:39	08:14
	16:46	17:41	18:28	20:19	21:05	21:31	21:14	20:22	19:14	18:09	16:19	16:10
23	08:03	07:12	06:12	06:04	05:15	05:00	05:25	06:11	07:00	07:48	07:41	08:14
	16:48	17:42	18:30	20:20	21:06	21:31	21:13	20:20	19:11	18:07	16:18	16:10
24	08:02	07:10	06:09	06:02	05:14	05:00	05:27	06:13	07:01	07:50	07:42	08:14
	16:50	17:44	18:31	20:22	21:07	21:31	21:12	20:18	19:09	18:05	16:17	16:11
25	08:00	07:08	06:07	06:00	05:12	05:00	05:28	06:15	07:03	06:52	07:44	08:15
	16:51	17:46	18:33	20:24	21:09	21:31	21:11	20:16	19:07	17:03	16:16	16:11
26	07:59	07:06	06:05	05:58	05:11	05:01	05:29	06:16	07:04	06:53	07:45	08:15
	16:53	17:48	18:35	20:25	21:10	21:31	21:09	20:14	19:05	17:01	16:15	16:12
27	07:58	07:04	06:03	05:56	05:10	05:01	05:31	06:18	07:06	06:55	07:47	08:15
	16:55	17:49	18:36	20:27	21:11	21:31	21:08	20:11	19:02	16:59	16:14	16:13
28	07:57	07:02	06:00	05:55	05:09	05:01	05:32	06:19	07:07	06:57	07:48	08:16
	16:56	17:51	18:38	20:28	21:12	21:31	21:06	20:09	19:00	16:57	16:13	16:13
29	07:55		06:58	05:53	05:08	05:02	05:34	06:21	07:09	06:58	07:50	08:16
	16:58		19:40	20:30	21:14	21:31	21:05	20:07	18:58	16:55	16:13	16:14
30	07:54		06:56	05:51	05:07	05:03	05:35	06:22	07:11	07:00	07:51	08:16
	17:00		19:41	20:32	21:15	21:31	21:03	20:05	18:56	16:53	16:12	16:15
31	07:52		06:54		05:07		05:37	06:24		07:02		08:16
	17:02		19:43		21:16		21:02	20:03		16:51		16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 31 - Hauptstraße 34

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16	07:51	07:00	06:51	05:49	05:06	05:03	05:38	06:25	07:12	07:04	07:53
	16:17	17:03	17:53	19:45	20:33	21:17	21:31	21:00	20:01	18:53	16:50	16:11
2	08:16	07:49	06:58	06:49	05:47	05:05	05:04	05:39	06:27	07:14	07:05	07:54
	16:18	17:05	17:55	19:46	20:35	21:18	21:30	20:59	19:58	18:51	16:48	16:11
3	08:16	07:48	06:55	06:47	05:45	05:04	05:04	05:41	06:28	07:15	07:07	07:55
	16:19	17:07	17:56	19:48	20:36	21:19	21:30	20:57	19:56	18:49	16:46	16:10
4	08:16	07:46	06:53	06:45	05:43	05:03	05:05	05:42	06:30	07:17	07:09	07:57
	16:21	17:09	17:58	19:49	20:38	21:20	21:29	20:56	19:54	18:47	16:44	16:10
5	08:15	07:45	06:51	06:43	05:42	05:03	05:06	05:44	06:32	07:19	07:11	07:58
	16:22	17:10	18:00	19:51	20:40	21:21	21:29	20:54	19:52	18:45	16:43	16:09
6	08:15	07:43	06:49	06:40	05:40	05:02	05:07	05:45	06:33	07:20	07:12	07:59
	16:23	17:12	18:01	19:53	20:41	21:22	21:29	20:52	19:50	18:42	16:41	16:09
7	08:15	07:42	06:47	06:38	05:38	05:02	05:08	05:47	06:35	07:22	07:14	08:00
	16:24	17:14	18:03	19:54	20:43	21:23	21:28	20:50	19:47	18:40	16:39	16:08
8	08:15	07:40	06:45	06:36	05:36	05:01	05:09	05:48	06:36	07:23	07:16	08:02
	16:25	17:16	18:05	19:56	20:44	21:24	21:27	20:49	19:45	18:38	16:38	16:08
9	08:14	07:38	06:43	06:34	05:35	05:01	05:09	05:50	06:38	07:25	07:17	08:03
	16:27	17:18	18:07	19:58	20:46	21:24	21:27	20:47	19:43	18:36	16:36	16:08
10	08:14	07:37	06:40	06:32	05:33	05:00	05:10	05:51	06:39	07:27	07:19	08:04
	16:28	17:19	18:08	19:59	20:47	21:25	21:26	20:45	19:41	18:34	16:35	16:08
11	08:13	07:35	06:38	06:29	05:32	05:00	05:11	05:53	06:41	07:28	07:21	08:05
	16:29	17:21	18:10	20:01	20:49	21:26	21:25	20:43	19:39	18:31	16:33	16:07
12	08:12	07:33	06:36	06:27	05:30	05:00	05:12	05:54	06:42	07:30	07:23	08:06
	16:31	17:23	18:12	20:02	20:50	21:27	21:25	20:41	19:36	18:29	16:32	16:07
13	08:12	07:31	06:34	06:25	05:28	04:59	05:13	05:56	06:44	07:32	07:24	08:07
	16:32	17:25	18:13	20:04	20:52	21:27	21:24	20:40	19:34	18:27	16:30	16:07
14	08:11	07:29	06:32	06:23	05:27	04:59	05:15	05:58	06:46	07:33	07:26	08:08
	16:34	17:27	18:15	20:06	20:53	21:28	21:23	20:38	19:32	18:25	16:29	16:07
15	08:10	07:28	06:29	06:21	05:25	04:59	05:16	05:59	06:47	07:35	07:28	08:09
	16:35	17:28	18:17	20:07	20:55	21:28	21:22	20:36	19:30	18:23	16:27	16:07
16	08:10	07:26	06:27	06:19	05:24	04:59	05:17	06:01	06:49	07:36	07:29	08:09
	16:37	17:30	18:18	20:09	20:56	21:29	21:21	20:34	19:27	18:21	16:26	16:08
17	08:09	07:24	06:25	06:17	05:23	04:59	05:18	06:02	06:50	07:38	07:31	08:10
	16:38	17:32	18:20	20:11	20:58	21:29	21:20	20:32	19:25	18:19	16:25	16:08
18	08:08	07:22	06:23	06:15	05:21	04:59	05:19	06:04	06:52	07:40	07:33	08:11
	16:40	17:34	18:22	20:12	20:59	21:30	21:19	20:30	19:23	18:17	16:24	16:08
19	08:07	07:20	06:20	06:13	05:20	04:59	05:20	06:05	06:53	07:41	07:34	08:12
	16:41	17:35	18:23	20:14	21:01	21:30	21:18	20:28	19:20	18:15	16:22	16:08
20	08:06	07:18	06:18	06:10	05:18	04:59	05:22	06:07	06:55	07:43	07:36	08:12
	16:43	17:37	18:25	20:15	21:02	21:30	21:17	20:26	19:18	18:13	16:21	16:09
21	08:05	07:16	06:16	06:08	05:17	04:59	05:23	06:08	06:56	07:45	07:37	08:13
	16:45	17:39	18:27	20:17	21:03	21:31	21:16	20:24	19:16	18:11	16:20	16:09
22	08:04	07:14	06:14	06:06	05:16	04:59	05:24	06:10	06:58	07:47	07:39	08:14
	16:46	17:41	18:28	20:19	21:05	21:31	21:14	20:22	19:14	18:09	16:19	16:10
23	08:03	07:12	06:12	06:04	05:15	05:00	05:25	06:11	07:00	07:48	07:41	08:14
	16:48	17:42	18:30	20:20	21:06	21:31	21:13	20:20	19:11	18:07	16:18	16:10
24	08:02	07:10	06:09	06:02	05:14	05:00	05:27	06:13	07:01	07:50	07:42	08:14
	16:50	17:44	18:31	20:22	21:07	21:31	21:12	20:18	19:09	18:05	16:17	16:11
25	08:00	07:08	06:07	06:00	05:12	05:00	05:28	06:15	07:03	06:52	07:44	08:15
	16:51	17:46	18:33	20:24	21:09	21:31	21:11	20:16	19:07	17:03	16:16	16:11
26	07:59	07:06	06:05	05:58	05:11	05:01	05:29	06:16	07:04	06:53	07:45	08:15
	16:53	17:48	18:35	20:25	21:10	21:31	21:09	20:14	19:05	17:01	16:15	16:12
27	07:58	07:04	06:03	05:56	05:10	05:01	05:31	06:18	07:06	06:55	07:47	08:15
	16:55	17:49	18:36	20:27	21:11	21:31	21:08	20:11	19:02	16:59	16:14	16:13
28	07:57	07:02	06:00	05:55	05:09	05:01	05:32	06:19	07:07	06:57	07:48	08:16
	16:56	17:51	18:38	20:28	21:12	21:31	21:06	20:09	19:00	16:57	16:13	16:13
29	07:55		06:58	05:53	05:08	05:02	05:34	06:21	07:09	06:58	07:50	08:16
	16:58		19:40	20:30	21:14	21:31	21:05	20:07	18:58	16:55	16:13	16:14
30	07:54		06:56	05:51	05:07	05:03	05:35	06:22	07:11	07:00	07:51	08:16
	17:00		19:41	20:32	21:15	21:31	21:03	20:05	18:56	16:53	16:12	16:15
31	07:52		06:54		05:07		05:37	06:24		07:02		08:16
	17:02		19:43		21:16		21:02	20:03		16:51		16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 32 - Auf dem Berg 100

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16	07:51	07:00	06:51	05:49	05:06	05:03	05:38	06:25	07:12	07:04	07:53
	16:17	17:03	17:53	19:45	20:33	21:17	21:30	21:00	20:01	18:53	16:50	16:11
2	08:16	07:49	06:58	06:49	05:47	05:05	05:04	05:39	06:27	07:14	07:05	07:54
	16:18	17:05	17:55	19:46	20:35	21:18	21:30	20:59	19:58	18:51	16:48	16:11
3	08:16	07:48	06:55	06:47	05:45	05:04	05:04	05:41	06:28	07:15	07:07	07:55
	16:19	17:07	17:56	19:48	20:36	21:19	21:30	20:57	19:56	18:49	16:46	16:10
4	08:16	07:46	06:53	06:45	05:43	05:03	05:05	05:42	06:30	07:17	07:09	07:57
	16:21	17:09	17:58	19:49	20:38	21:20	21:29	20:56	19:54	18:47	16:44	16:10
5	08:15	07:45	06:51	06:43	05:42	05:03	05:06	05:44	06:32	07:19	07:10	07:58
	16:22	17:10	18:00	19:51	20:40	21:21	21:29	20:54	19:52	18:45	16:43	16:09
6	08:15	07:43	06:49	06:40	05:40	05:02	05:07	05:45	06:33	07:20	07:12	07:59
	16:23	17:12	18:01	19:53	20:41	21:22	21:29	20:52	19:50	18:42	16:41	16:09
7	08:15	07:42	06:47	06:38	05:38	05:02	05:08	05:47	06:35	07:22	07:14	08:00
	16:24	17:14	18:03	19:54	20:43	21:23	21:28	20:50	19:47	18:40	16:39	16:08
8	08:14	07:40	06:45	06:36	05:36	05:01	05:09	05:48	06:36	07:23	07:16	08:02
	16:25	17:16	18:05	19:56	20:44	21:24	21:27	20:49	19:45	18:38	16:38	16:08
9	08:14	07:38	06:43	06:34	05:35	05:01	05:09	05:50	06:38	07:25	07:17	08:03
	16:27	17:18	18:07	19:58	20:46	21:24	21:27	20:47	19:43	18:36	16:36	16:08
10	08:14	07:37	06:40	06:32	05:33	05:00	05:10	05:51	06:39	07:27	07:19	08:04
	16:28	17:19	18:08	19:59	20:47	21:25	21:26	20:45	19:41	18:34	16:35	16:08
11	08:13	07:35	06:38	06:29	05:32	05:00	05:11	05:53	06:41	07:28	07:21	08:05
	16:29	17:21	18:10	20:01	20:49	21:26	21:25	20:43	19:39	18:31	16:33	16:07
12	08:12	07:33	06:36	06:27	05:30	05:00	05:12	05:54	06:42	07:30	07:22	08:06
	16:31	17:23	18:12	20:02	20:50	21:27	21:25	20:41	19:36	18:29	16:32	16:07
13	08:12	07:31	06:34	06:25	05:28	04:59	05:13	05:56	06:44	07:32	07:24	08:07
	16:32	17:25	18:13	20:04	20:52	21:27	21:24	20:40	19:34	18:27	16:30	16:07
14	08:11	07:29	06:32	06:23	05:27	04:59	05:15	05:58	06:46	07:33	07:26	08:08
	16:34	17:27	18:15	20:06	20:53	21:28	21:23	20:38	19:32	18:25	16:29	16:07
15	08:10	07:28	06:29	06:21	05:25	04:59	05:16	05:59	06:47	07:35	07:28	08:09
	16:35	17:28	18:17	20:07	20:55	21:28	21:22	20:36	19:30	18:23	16:27	16:07
16	08:10	07:26	06:27	06:19	05:24	04:59	05:17	06:01	06:49	07:36	07:29	08:09
	16:37	17:30	18:18	20:09	20:56	21:29	21:21	20:34	19:27	18:21	16:26	16:08
17	08:09	07:24	06:25	06:17	05:23	04:59	05:18	06:02	06:50	07:38	07:31	08:10
	16:38	17:32	18:20	20:11	20:58	21:29	21:20	20:32	19:25	18:19	16:25	16:08
18	08:08	07:22	06:23	06:15	05:21	04:59	05:19	06:04	06:52	07:40	07:33	08:11
	16:40	17:34	18:22	20:12	20:59	21:30	21:19	20:30	19:23	18:17	16:24	16:08
19	08:07	07:20	06:20	06:13	05:20	04:59	05:20	06:05	06:53	07:41	07:34	08:12
	16:41	17:35	18:23	20:14	21:01	21:30	21:18	20:28	19:20	18:15	16:22	16:08
20	08:06	07:18	06:18	06:10	05:18	04:59	05:22	06:07	06:55	07:43	07:36	08:12
	16:43	17:37	18:25	20:15	21:02	21:30	21:17	20:26	19:18	18:13	16:21	16:09
21	08:05	07:16	06:16	06:08	05:17	04:59	05:23	06:08	06:56	07:45	07:37	08:13
	16:45	17:39	18:27	20:17	21:03	21:31	21:16	20:24	19:16	18:11	16:20	16:09
22	08:04	07:14	06:14	06:06	05:16	04:59	05:24	06:10	06:58	07:46	07:39	08:13
	16:46	17:41	18:28	20:19	21:05	21:31	21:14	20:22	19:14	18:09	16:19	16:10
23	08:03	07:12	06:12	06:04	05:15	05:00	05:25	06:11	07:00	07:48	07:41	08:14
	16:48	17:42	18:30	20:20	21:06	21:31	21:13	20:20	19:11	18:07	16:18	16:10
24	08:02	07:10	06:09	06:02	05:14	05:00	05:27	06:13	07:01	07:50	07:42	08:14
	16:50	17:44	18:31	20:22	21:07	21:31	21:12	20:18	19:09	18:05	16:17	16:11
25	08:00	07:08	06:07	06:00	05:12	05:00	05:28	06:15	07:03	06:52	07:44	08:15
	16:51	17:46	18:33	20:24	21:09	21:31	21:11	20:16	19:07	17:03	16:16	16:11
26	07:59	07:06	06:05	05:58	05:11	05:01	05:29	06:16	07:04	06:53	07:45	08:15
	16:53	17:48	18:35	20:25	21:10	21:31	21:09	20:14	19:05	17:01	16:15	16:12
27	07:58	07:04	06:03	05:56	05:10	05:01	05:31	06:18	07:06	06:55	07:47	08:15
	16:55	17:49	18:36	20:27	21:11	21:31	21:08	20:11	19:02	16:59	16:14	16:13
28	07:57	07:02	06:00	05:55	05:09	05:01	05:32	06:19	07:07	06:57	07:48	08:16
	16:56	17:51	18:38	20:28	21:12	21:31	21:06	20:09	19:00	16:57	16:13	16:13
29	07:55		06:58	05:53	05:08	05:02	05:34	06:21	07:09	06:58	07:50	08:16
	16:58		19:40	20:30	21:14	21:31	21:05	20:07	18:58	16:55	16:13	16:14
30	07:54		06:56	05:51	05:07	05:03	05:35	06:22	07:11	07:00	07:51	08:16
	17:00		19:41	20:32	21:15	21:31	21:03	20:05	18:56	16:53	16:12	16:15
31	07:52		06:54		05:07		05:37	06:24		07:02		08:16
	17:02		19:43		21:16		21:02	20:03		16:51		16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 33 - An der Windmühle 1

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:16 16:17	07:51 17:03	07:00 17:53	06:51 19:45	05:49 20:33	05:06 21:17	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:01	07:12 18:53	07:04 16:50	07:53 16:11
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:58 17:55	06:49 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 19:58	07:14 18:51	07:05 16:48	07:54 16:11
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19	05:04 21:30	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	08:16 16:20	07:46 17:09	06:53 17:58	06:45 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:47	07:09 16:44	07:57 16:09
5	08:15 16:22	07:45 17:10	06:51 18:00	06:43 19:51	05:42 20:40	05:03 21:21	05:06 21:29	05:44 20:54	06:32 19:52	07:18 18:44	07:10 16:43	07:58 16:09
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:53	05:40 20:41	05:02 21:22	05:07 21:29	05:45 20:52	06:33 19:50	07:20 18:42	07:12 16:41	07:59 16:09
7	08:15 16:24	07:42 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:43	05:02 21:23	05:08 21:28	05:47 20:50	06:35 19:47	07:22 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:45 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:24	05:08 21:27	05:48 20:49	06:36 19:45	07:23 18:38	07:16 16:38	08:02 16:08
9	08:14 16:27	07:38 17:18	06:43 18:07	06:34 19:58	05:35 20:46	05:01 21:24	05:09 21:27	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	07:17 16:36	08:03 16:08
10	08:14 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	06:32 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:41	07:27 18:34	07:19 16:35	08:04 16:07
11	08:13 16:29	07:35 17:21	06:38 18:10	06:29 20:01	05:32 20:49	05:00 21:26	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:21 16:33	08:05 16:07
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:12	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:27	05:12 21:25	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 16:32	08:06 16:07
13	08:12 16:32	07:31 17:25	06:34 18:13	06:25 20:04	05:28 20:52	04:59 21:27	05:13 21:24	05:56 20:40	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 16:30	08:07 16:07
14	08:11 16:34	07:29 17:27	06:32 18:15	06:23 20:06	05:27 20:53	04:59 21:28	05:15 21:23	05:57 20:38	06:45 19:32	07:33 18:25	07:26 16:29	08:08 16:07
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:17	06:21 20:07	05:25 20:55	04:59 21:28	05:16 21:22	05:59 20:36	06:47 19:29	07:35 18:23	07:28 16:27	08:09 16:07
16	08:10 16:37	07:26 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:29	05:17 21:21	06:01 20:34	06:49 19:27	07:36 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	08:09 16:38	07:24 17:32	06:25 18:20	06:17 20:11	05:22 20:58	04:59 21:29	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:19	07:31 16:25	08:10 16:08
18	08:08 16:40	07:22 17:34	06:23 18:22	06:15 20:12	05:21 20:59	04:59 21:30	05:19 21:19	06:04 20:30	06:52 19:23	07:40 18:17	07:33 16:24	08:11 16:08
19	08:07 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:14	05:20 21:01	04:59 21:30	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:15	07:34 16:22	08:12 16:08
20	08:06 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30	05:22 21:17	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:13	07:36 16:21	08:12 16:09
21	08:05 16:45	07:16 17:39	06:16 18:27	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:31	05:23 21:16	06:08 20:24	06:56 19:16	07:45 18:10	07:37 16:20	08:13 16:09
22	08:04 16:46	07:14 17:41	06:14 18:28	06:06 20:19	05:16 21:05	04:59 21:31	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 19:14	07:46 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	08:03 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	05:00 21:31	05:25 21:13	06:11 20:20	06:59 19:11	07:48 18:07	07:41 16:18	08:14 16:10
24	08:02 16:50	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:14 21:07	05:00 21:31	05:27 21:12	06:13 20:18	07:01 19:09	07:50 18:05	07:42 16:17	08:14 16:11
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:24	05:12 21:09	05:00 21:31	05:28 21:11	06:14 20:16	07:03 19:07	06:52 17:03	07:44 16:16	08:15 16:11
26	07:59 16:53	07:06 17:48	06:05 18:35	05:58 20:25	05:11 21:10	05:01 21:31	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:05	06:53 17:01	07:45 16:15	08:15 16:12
27	07:58 16:55	07:04 17:49	06:03 18:36	05:56 20:27	05:10 21:11	05:01 21:31	05:31 21:08	06:18 20:11	07:06 19:02	06:55 16:59	07:47 16:14	08:15 16:13
28	07:57 16:56	07:02 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:57 16:57	07:48 16:13	08:16 16:13
29	07:55 16:58		06:58 19:40	05:53 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31	05:34 21:05	06:21 20:07	07:09 18:58	06:58 16:55	07:50 16:13	08:16 16:14
30	07:54 17:00		06:56 19:41	05:51 20:32	05:07 21:15	05:02 21:31	05:35 21:03	06:22 20:05	07:11 18:56	07:00 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	07:52 17:02		06:54 19:43		05:06 21:16		05:36 21:02	06:24 20:03		07:02 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 34 - Warnsdorfgrund

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns (Januar to Dezember) and 31 rows of daily data. Each row contains time intervals (e.g., 08:16 to 16:17) for each month. Summary rows at the bottom include: Sonnenscheinstunden (264, 280, 367, 414, 481, 493, 497, 451, 380, 333, 270, 249), astr.max.mögl.Beschattung, Red.Sonnenscheinwahrsch., Reduktion Betriebsdauer, Reduktion Windrichtung, Gesamte Reduktion, Met.wahrsch.Beschattung.

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 35 - Fabrikstraße 22

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:16 16:17	07:51 17:03				
2	08:16 16:18	07:49 17:05				
3	08:16 16:19	07:48 17:07				
4	08:15 16:20	07:46 17:08				
5	08:15 16:21	07:45 17:10				
6	08:15 16:23	07:43 17:12	16:23 (WEA 09)			
7	08:15 16:24	07:41 17:14	16:20 (WEA 09)			
8	08:14 16:25	07:40 17:16	16:33 (WEA 09)			
9	08:14 16:26	07:38 17:17	16:18 (WEA 09)			
10	08:13 16:28	07:36 17:19	16:35 (WEA 09)			
11	08:13 16:29	07:34 17:21	16:17 (WEA 09)			
12	08:12 16:31	07:33 17:23	16:38 (WEA 09)			
13	08:11 16:32	07:31 17:25	16:15 (WEA 09)			
14	08:11 16:33	07:29 17:26	16:39 (WEA 09)			
15	08:10 16:35	07:27 17:28	16:15 (WEA 09)			
16	08:09 16:36	07:25 17:30	16:39 (WEA 09)			
17	08:08 16:38	07:23 17:32	16:15 (WEA 09)			
18	08:08 16:40	07:22 17:33	16:38 (WEA 09)			
19	08:07 16:41	07:20 17:35	16:16 (WEA 09)			
20	08:06 16:43	07:18 17:37	16:16 (WEA 09)			
21	08:05 16:44	07:16 17:39	17:00 (WEA 06)			
22	08:04 16:46	07:14 17:40	16:18 (WEA 09)			
23	08:02 16:48	07:12 17:42	16:21 (WEA 09)			
24	08:01 16:49	07:10 17:44	16:49 (WEA 06)			
25	08:00 16:51	07:08 17:46	17:08 (WEA 06)			
26	07:59 16:53	07:06 17:47	16:49 (WEA 06)			
27	07:58 16:54	07:04 17:49	16:50 (WEA 06)			
28	07:56 16:56	07:02 17:51	17:07 (WEA 06)			
29	07:55 16:58		17:05 (WEA 06)			
30	07:54 17:00					
31	07:52 17:01					
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493
astr.max.mögl.Beschattung		500	260			
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,29	0,30			
Reduktion Betriebsdauer		0,90	0,90			
Reduktion Windrichtung		0,75	0,70			
Gesamte Reduktion		0,19	0,19			
Met.wahrsch.Beschattung		96	50			

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)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 35 - Fabrikstraße 22

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	18:04 (WEA 05) 17 18:21 (WEA 05)	07:03 20 15:46 (WEA 09)	07:52 16:11
2	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 19:58	07:13 18:51	18:05 (WEA 05) 15 18:20 (WEA 05)	07:05 18 16:05 (WEA 09)	07:54 16:10
3	05:04 21:30	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	18:08 (WEA 05) 10 18:18 (WEA 05)	07:07 16 16:04 (WEA 09)	07:55 16:10
4	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 13 16:44	15:50 (WEA 09)	07:56 16:09
5	05:06 21:29	05:44 20:54	06:31 19:52	07:18 18:44	07:10 7 16:42	15:53 (WEA 09)	07:58 16:09
6	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 16:41	16:00 (WEA 09)	07:59 16:08
7	05:07 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:14 16:39		08:00 16:08
8	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 16:38		08:01 16:08
9	05:09 21:27	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	07:17 16:36		08:02 16:07
10	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:41	07:26 18:33	07:19 16:34		08:03 16:07
11	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	17:31 (WEA 06) 1 17:32 (WEA 06)	07:21 16:33	08:05 16:07
12	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	17:26 (WEA 06) 11 17:37 (WEA 06)	07:22 16:31	08:06 16:07
13	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	17:24 (WEA 06) 14 17:38 (WEA 06)	07:24 16:30	08:07 16:07
14	05:14 21:23	05:57 20:37	06:45 19:32	07:33 18:25	17:23 (WEA 06) 16 17:39 (WEA 06)	07:26 16:29	08:07 16:07
15	05:15 21:22	05:59 20:35	06:47 19:29	07:35 18:23	17:22 (WEA 06) 17 17:39 (WEA 06)	07:27 16:27	08:08 16:07
16	05:17 21:21	06:00 20:34	06:48 19:27	07:36 18:21	17:20 (WEA 06) 19 17:39 (WEA 06)	07:29 16:26	08:09 16:07
17	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:18	17:20 (WEA 06) 19 17:39 (WEA 06)	07:31 16:25	08:10 16:07
18	05:19 21:19	06:03 20:30	06:51 19:22	07:40 18:16	17:20 (WEA 06) 19 17:39 (WEA 06)	07:32 16:23	08:11 16:08
19	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:14	16:56 (WEA 09) 22 17:39 (WEA 06)	07:34 16:22	08:11 16:08
20	05:21 21:17	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:14 (WEA 05)	16:51 (WEA 09) 6 18:20 (WEA 05)	07:36 29 17:37 (WEA 06)	08:12 16:08
21	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	07:45 18:11 (WEA 05)	16:49 (WEA 09) 12 18:23 (WEA 05)	07:37 32 17:37 (WEA 06)	08:13 16:09
22	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 19:13	07:46 18:08 (WEA 05)	16:48 (WEA 09) 16 18:24 (WEA 05)	07:39 32 17:36 (WEA 06)	08:13 16:09
23	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:07 (WEA 05)	16:47 (WEA 09) 18 18:25 (WEA 05)	07:40 30 17:34 (WEA 06)	08:14 16:10
24	05:27 21:12	06:13 20:17	07:01 19:09	07:50 18:05 (WEA 05)	16:46 (WEA 09) 20 18:25 (WEA 05)	07:42 22 17:08 (WEA 09)	08:14 16:10
25	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	06:51 18:05 (WEA 05)	15:45 (WEA 09) 21 18:26 (WEA 05)	07:43 23 16:08 (WEA 09)	08:15 16:11
26	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	06:53 18:03 (WEA 05)	15:44 (WEA 09) 22 18:25 (WEA 05)	07:45 24 16:08 (WEA 09)	08:15 16:12
27	05:31 21:08	06:17 20:11	07:06 19:02	06:55 18:03 (WEA 05)	15:44 (WEA 09) 22 18:25 (WEA 05)	07:47 25 16:09 (WEA 09)	08:15 16:12
28	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	06:56 18:04 (WEA 05)	15:44 (WEA 09) 21 18:25 (WEA 05)	07:48 25 16:09 (WEA 09)	08:15 16:13
29	05:33 21:05	06:20 20:07	07:09 18:58	06:58 18:03 (WEA 05)	15:45 (WEA 09) 21 18:24 (WEA 05)	07:49 23 16:08 (WEA 09)	08:16 16:14
30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	07:00 18:04 (WEA 05)	15:45 (WEA 09) 19 18:23 (WEA 05)	07:51 23 16:08 (WEA 09)	08:16 16:15
31	05:36 21:02	06:24 20:03		07:02 16:51	15:45 (WEA 09) 22 16:07 (WEA 09)	08:16 270	16:16 249
Sonnenscheinstunden	497	451	380	333			
astr.max.mögl.Beschattung			198	490		74	
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,39	0,31		0,18	
Reduktion Betriebsdauer			0,90	0,90		0,90	
Reduktion Windrichtung			0,70	0,74		0,75	
Gesamte Reduktion			0,25	0,20		0,12	
Met.wahrsch.Beschattung			49	100		9	

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 36 - Fabrikstraße 37b

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:16 16:17	07:51 17:03	06:59 17:53	20	16:37 (WEA 09) 17:17 (WEA 06)	06:51 19:44	05:49 20:33	05:05 21:17
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	19	16:58 (WEA 06) 17:17 (WEA 06)	06:49 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	19	16:58 (WEA 06) 17:17 (WEA 06)	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19
4	08:15 16:20	07:46 17:08	06:53 17:58	18	16:58 (WEA 06) 17:16 (WEA 06)	06:44 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20
5	08:15 16:21	07:45 17:10	06:51 18:00	16	16:59 (WEA 06) 17:15 (WEA 06)	06:42 19:51	05:41 20:39	05:03 21:21
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	13	17:00 (WEA 06) 17:13 (WEA 06)	06:40 19:52	05:40 20:41	05:02 21:22
7	08:15 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	8	17:02 (WEA 06) 17:10 (WEA 06)	06:38 19:54	05:38 20:42	05:01 21:22
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:44 18:05			06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23
9	08:14 16:26	07:38 17:17	06:42 18:06			06:34 19:57	05:35 20:46	05:01 21:24
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08			06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25
11	08:13 16:29	07:34 17:21	06:38 18:10			06:29 20:01	05:31 20:49	05:00 21:26
12	08:12 16:31	07:33 17:23	16:36 (WEA 09) 06:36 16:41 (WEA 09)			06:27 20:02	05:30 20:50	04:59 21:26
13	08:11 16:32	07:31 17:25	16:32 (WEA 09) 06:34 16:45 (WEA 09)			06:25 20:04	05:28 20:52	04:59 21:27
14	08:11 16:33	07:29 17:26	16:30 (WEA 09) 06:31 16:47 (WEA 09)			06:23 20:05	05:27 20:53	04:59 21:28
15	08:10 16:35	07:27 17:28	16:29 (WEA 09) 06:29 16:48 (WEA 09)			06:21 20:07	05:25 20:55	04:59 21:28
16	08:09 16:36	07:25 17:30	16:28 (WEA 09) 06:27 16:49 (WEA 09)	6	17:42 (WEA 05) 17:48 (WEA 05)	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:29
17	08:08 16:38	07:23 17:32	16:27 (WEA 09) 06:25 16:50 (WEA 09)	13	17:38 (WEA 05) 17:51 (WEA 05)	06:16 20:10	05:22 20:57	04:59 21:29
18	08:08 16:40	07:22 17:33	16:26 (WEA 09) 06:22 16:50 (WEA 09)	16	17:37 (WEA 05) 17:53 (WEA 05)	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29
19	08:07 16:41	07:20 17:35	16:26 (WEA 09) 06:20 16:51 (WEA 09)	19	17:34 (WEA 05) 17:53 (WEA 05)	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30
20	08:06 16:43	07:18 17:37	16:26 (WEA 09) 06:18 16:51 (WEA 09)	21	17:33 (WEA 05) 17:54 (WEA 05)	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30
21	08:05 16:44	07:16 17:39	16:26 (WEA 09) 06:16 16:51 (WEA 09)	21	17:33 (WEA 05) 17:54 (WEA 05)	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30
22	08:04 16:46	07:14 17:40	16:26 (WEA 09) 06:14 16:51 (WEA 09)	22	17:33 (WEA 05) 17:55 (WEA 05)	06:06 20:18	05:16 21:04	04:59 21:31
23	08:02 16:48	07:12 17:42	16:26 (WEA 09) 06:11 17:10 (WEA 06)	23	17:31 (WEA 05) 17:54 (WEA 05)	06:04 20:20	05:14 21:06	04:59 21:31
24	08:01 16:49	07:10 17:44	16:27 (WEA 09) 06:09 17:14 (WEA 06)	21	17:32 (WEA 05) 17:53 (WEA 05)	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31
25	08:00 16:51	07:08 17:46	16:27 (WEA 09) 06:07 17:15 (WEA 06)	21	17:32 (WEA 05) 17:53 (WEA 05)	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31
26	07:59 16:53	07:06 17:47	16:29 (WEA 09) 06:05 17:17 (WEA 06)	19	17:33 (WEA 05) 17:52 (WEA 05)	05:58 20:25	05:11 21:10	05:00 21:31
27	07:58 16:54	07:04 17:49	16:30 (WEA 09) 06:02 17:17 (WEA 06)	17	17:33 (WEA 05) 17:50 (WEA 05)	05:56 20:27	05:10 21:11	05:01 21:31
28	07:56 16:56	07:02 17:51	16:31 (WEA 09) 06:00 17:17 (WEA 06)	15	17:34 (WEA 05) 17:49 (WEA 05)	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31
29	07:55 16:58		06:58 19:39	10	18:36 (WEA 05) 18:46 (WEA 05)	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31
30	07:54 17:00		06:56 19:41			05:51 20:31	05:07 21:14	05:02 21:30
31	07:52 17:01		06:53 19:43				05:06 21:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367		414		481	493
astr.max.mögl.Beschattung				357				
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,30				
Reduktion Betriebsdauer				0,90				
Reduktion Windrichtung				0,71				
Gesamte Reduktion				0,19				
Met.wahrsch.Beschattung				68				

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)

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IP 36 - Fabrikstraße 37b

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 20:00	07:12 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 19:58	07:13 18:51	07:05 16:48	07:54 16:10
3	05:04 21:30	05:41 20:57	06:28 19:56	07:15 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:54	07:17 18:46	07:08 16:44	07:56 16:09
5	05:06 21:29	05:44 20:54	06:31 19:52	07:18 18:44	07:10 16:42	07:58 16:09
6	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:49	07:20 18:42	07:12 17:41 (WEA 06)	07:59 16:08
7	05:07 21:28	05:47 20:50	06:34 19:47	07:21 18:40	07:14 17:37 (WEA 06)	08:00 16:08
8	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 18:38	07:15 17:48 (WEA 06)	08:01 16:08
9	05:09 21:27	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 18:36	07:17 17:35 (WEA 06)	08:02 16:08
10	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:41	07:26 18:33	07:19 17:50 (WEA 06)	08:03 16:07
11	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:38	07:28 18:31	07:21 17:32 (WEA 06)	08:05 16:07
12	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 17:51 (WEA 06)	08:06 16:07
13	05:13 21:23	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 17:06 (WEA 09)	08:07 16:07
14	05:14 21:23	05:57 20:37	06:45 19:32	07:33 18:27 (WEA 05)	07:26 17:03 (WEA 09)	08:07 16:07
15	05:15 21:22	05:59 20:35	06:47 19:29	07:35 18:24 (WEA 05)	07:27 17:02 (WEA 09)	08:08 16:07
16	05:17 21:21	06:00 20:34	06:48 19:27	07:36 18:22 (WEA 05)	07:29 16:59 (WEA 09)	08:09 16:07
17	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:21 (WEA 05)	07:31 17:47 (WEA 06)	08:10 16:07
18	05:19 21:19	06:03 20:30	06:51 19:22	07:40 18:20 (WEA 05)	07:32 17:46 (WEA 06)	08:11 16:07
19	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 19:20	07:41 18:19 (WEA 05)	07:34 16:58 (WEA 09)	08:11 16:08
20	05:21 21:16	06:07 20:26	06:55 19:18	07:43 18:18 (WEA 05)	07:36 16:56 (WEA 09)	08:12 16:08
21	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 19:16	07:45 18:18 (WEA 05)	07:37 16:56 (WEA 09)	08:13 16:09
22	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 19:13	07:46 18:17 (WEA 05)	07:39 16:56 (WEA 09)	08:13 16:09
23	05:25 21:13	06:11 20:19	06:59 19:11	07:48 18:18 (WEA 05)	07:40 17:21 (WEA 09)	08:14 16:10
24	05:27 21:12	06:13 20:17	07:01 19:09	07:50 18:18 (WEA 05)	07:42 17:21 (WEA 09)	08:14 16:10
25	05:28 21:10	06:14 20:15	07:02 19:07	07:51 18:19 (WEA 05)	07:43 15:57 (WEA 09)	08:15 16:11
26	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 19:04	07:53 18:19 (WEA 05)	07:45 15:58 (WEA 09)	08:15 16:12
27	05:31 21:08	06:17 20:11	07:06 19:02	07:55 18:22 (WEA 05)	07:46 15:59 (WEA 09)	08:15 16:12
28	05:32 21:06	06:19 20:09	07:07 19:00	07:56 18:31 (WEA 05)	07:48 16:17 (WEA 09)	08:15 16:13
29	05:33 21:05	06:20 20:07	07:09 18:58	07:58 16:55	07:49 16:03 (WEA 09)	08:16 16:14
30	05:35 21:03	06:22 20:05	07:10 18:55	08:00 16:53	08:16 16:12	08:16 16:15
31	05:36 21:02	06:24 20:03		08:02 16:51		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	497	451	380	333	270	249
astr.max.mögl.Beschattung			248	537		
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,39	0,31		
Reduktion Betriebsdauer			0,90	0,90		
Reduktion Windrichtung			0,70	0,74		
Gesamte Reduktion			0,25	0,20		
Met.wahrsch.Beschattung			61	109		

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

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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 01 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 IO! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (1)
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:16 16:17	07:51 17:03	07:00 17:53	16:51-17:16/25 19:44	06:51 17:33-18:12/39 19:44	05:49 19:24-19:46/22 20:33	05:06 20:08-20:35/27 21:17
2	08:16 16:18	07:49 17:05	06:57 17:54	16:50-17:16/26 19:46	06:49 17:34-18:11/37 19:46	05:47 19:25-19:46/21 20:35	05:05 20:08-20:35/27 21:18
3	08:16 16:19	07:48 17:07	06:55 17:56	16:50-17:17/27 19:48	06:47 17:35-18:10/35 19:48	05:45 19:26-19:45/19 20:36	05:04 20:09-20:35/26 21:19
4	08:16 16:20	07:46 17:09	06:53 17:58	16:50-17:17/27 19:49	06:45 17:37-18:08/31 19:49	05:43 19:27-19:43/16 20:38	05:03 20:10-20:35/25 21:20
5	08:15 16:22	07:45 17:10	06:51 18:00	16:50-17:17/27 19:51	06:42 17:38-18:05/27 19:51	05:42 19:29-19:42/13 20:39	05:03 20:11-20:36/25 21:21
6	08:15 16:23	07:43 17:12	06:49 18:01	16:49-17:16/27 19:53	06:40 17:41-18:02/21 19:53	05:40 19:32-19:39/7 20:41	05:02 20:11-20:35/24 21:22
7	08:15 16:24	07:41 17:14	06:47 18:03	16:49-17:15/26 19:54	06:38 17:45-17:58/13 19:54	05:38 20:43	05:02 20:11-20:36/25 21:23
8	08:14 16:25	07:40 17:16	06:45 18:05	16:49-17:15/26 19:56	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 20:11-20:35/24 21:23
9	08:14 16:27	07:38 17:17	06:42 18:06	16:46-17:14/28 19:57	06:34 19:57	05:35 20:46	05:01 20:12-20:36/24 21:24
10	08:13 16:28	07:36 17:19	06:40 18:08	16:44-17:14/30 19:59	06:31 19:59	05:33 20:13-20:18/5 20:47	05:00 20:12-20:36/24 21:25
11	08:13 16:29	07:35 17:21	06:38 18:10	16:41-17:15/34 20:01	06:29 20:01	05:31 20:09-20:20/11 20:49	05:00 20:12-20:35/23 21:26
12	08:12 16:31	07:33 17:23	06:36 18:11	16:39-17:16/37 20:02	06:27 20:02	05:30 20:08-20:21/13 20:50	05:00 20:13-20:35/22 21:26
13	08:12 16:32	07:31 17:25	06:34 18:13	16:38-17:18/40 20:04	06:25 20:04	05:28 20:06-20:22/16 20:52	04:59 20:13-20:36/23 21:27
14	08:11 16:34	07:29 17:26	06:31 18:15	16:37-17:19/42 20:06	06:23 20:06	05:27 20:06-20:24/18 20:53	04:59 20:14-20:36/22 21:28
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 18:16	16:35-17:19/44 20:07	06:21 20:07	05:25 20:06-20:25/19 20:55	04:59 20:14-20:36/22 21:28
16	08:09 16:37	07:25 17:30	06:27 18:18	16:34-17:19/45 20:09	06:19 20:09	05:24 20:04-20:26/22 20:56	04:59 20:14-20:36/22 21:29
17	08:09 16:38	07:24 17:32	06:25 18:20	16:33-17:20/47 20:10	06:17 20:10	05:22 20:04-20:28/24 20:58	04:59 20:15-20:36/21 21:29
18	08:08 16:40	07:22 17:34	06:23 18:21	16:33-17:21/48 20:12	06:14 19:32-19:44/12 20:12	05:21 20:04-20:29/25 20:59	04:59 20:15-20:36/21 21:30
19	08:07 16:41	07:20 17:35	06:20 18:23	16:31-17:20/49 20:14	06:12 19:30-19:46/16 20:14	05:20 20:03-20:30/27 21:00	04:59 20:15-20:37/22 21:30
20	08:06 16:43	07:18 17:37	06:18 18:25	16:31-17:20/49 20:15	06:10 19:28-19:47/19 20:15	05:18 20:03-20:31/28 21:02	04:59 20:15-20:37/22 21:30
21	08:05 16:44	07:16 17:39	06:16 18:26	16:31-17:20/49 20:17	06:08 19:27-19:48/21 20:17	05:17 20:04-20:32/28 21:03	04:59 20:15-20:37/22 21:30
22	08:04 16:46	07:14 17:41	06:14 18:28	16:31-17:21/50 20:19	06:06 19:26-19:48/22 20:19	05:16 20:04-20:32/28 21:05	04:59 20:16-20:38/22 21:31
23	08:03 16:48	07:12 17:42	06:11 18:30	16:30-17:20/50 20:20	06:04 19:25-19:49/24 20:20	05:15 20:04-20:33/29 21:06	04:59 20:16-20:38/22 21:31
24	08:01 16:49	07:10 17:44	06:09 18:31	17:02-17:07/5 16:30-17:19/49 20:22	06:02 19:24-19:49/25 20:22	05:13 20:04-20:33/29 21:07	05:00 20:16-20:38/22 21:31
25	08:00 16:51	07:08 17:46	06:07 18:33	16:30-17:19/49 20:23	06:00 19:23-19:49/26 20:23	05:12 20:04-20:34/30 21:08	05:00 20:17-20:38/21 21:31
26	07:59 16:53	07:06 17:48	06:05 18:35	16:30-17:19/49 20:25	05:58 19:23-19:49/26 20:25	05:11 20:05-20:34/29 21:10	05:00 20:16-20:38/22 21:31
27	07:58 16:55	07:04 17:49	06:02 18:36	16:30-17:17/47 20:27	05:56 19:24-19:49/25 20:27	05:10 20:05-20:34/29 21:11	05:01 20:16-20:38/22 21:31
28	07:56 16:56	07:02 17:51	06:00 18:38	16:30-17:17/47 20:28	05:54 19:24-19:49/25 20:28	05:09 20:05-20:34/29 21:12	05:01 20:17-20:39/22 21:31
29	07:55 16:58		06:58 17:31-18:16/45 19:40		05:52 19:24-19:48/24 20:30	05:08 20:06-20:34/28 21:13	05:02 20:16-20:39/23 21:31
30	07:54 17:00		06:56 17:32-18:15/43 19:41		05:51 19:24-19:47/23 20:31	05:07 20:07-20:35/28 21:15	05:02 20:17-20:40/23 21:31
31	07:52 17:01		06:53 17:32-18:14/42 19:43			05:06 20:07-20:35/28 21:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493	692
Anzahl Minuten mit Schatten	0	79	1224	491	621	858	692

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: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 01 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 IO! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (1)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:03 20:17-20:40/23 21:30	05:38 20:19-20:31/12 21:00	06:25 20:01	07:12 17:17-17:56/39 18:53	07:03 16:49	07:52 16:11
2	05:04 20:17-20:40/23 21:30	05:39 20:21-20:29/8 20:59	06:27 19:58	07:14 17:19-17:54/35 18:51	07:05 16:48	07:54 16:10
3	05:04 20:17-20:41/24 21:30	05:41 20:57 20:57	06:28 19:56	07:15 17:21-17:53/32 18:49	07:07 16:46	07:55 16:10
4	05:05 20:17-20:41/24 21:29	05:42 20:55 20:55	06:30 19:54	07:17 17:22-17:51/29 18:47	07:09 16:44	07:56 16:09
5	05:06 20:17-20:41/24 21:29	05:44 20:54 20:54	06:31 17:42-17:55/13 19:52	07:18 17:25-17:52/27 18:44	07:10 16:43	07:58 16:09
6	05:07 20:17-20:41/24 21:28	05:45 20:52 20:52	06:33 17:37-17:58/21 19:50	07:20 17:26-17:52/26 18:42	07:12 16:41	07:59 16:09
7	05:08 20:17-20:42/25 21:28	05:47 19:40-19:49/9 20:50	06:35 17:35-18:01/26 19:47	07:22 17:25-17:52/27 18:40	07:14 16:39	08:00 16:08
8	05:08 20:17-20:42/25 21:27	05:48 19:37-19:51/14 20:49	06:36 17:31-18:02/31 19:45	07:23 17:25-17:52/27 18:38	07:15 16:38	08:01 16:08
9	05:09 20:17-20:43/26 21:27	05:50 19:36-19:53/17 20:47	06:38 17:30-18:04/34 19:43	07:25 17:25-17:52/27 18:36	07:17 16:36	08:03 16:08
10	05:10 20:17-20:43/26 21:26	05:51 19:34-19:54/20 20:45	06:39 17:27-18:04/37 19:41	07:26 17:24-17:51/27 18:33	07:19 16:35	08:04 16:07
11	05:11 20:16-20:43/27 21:25	05:53 19:34-19:55/21 20:43	06:41 17:26-18:06/40 19:38	07:28 17:24-17:51/27 18:31	07:21 16:33	08:05 16:07
12	05:12 20:16-20:44/28 21:24	05:54 19:32-19:55/23 20:41	06:42 17:24-18:06/42 19:36	07:30 17:25-17:50/25 18:29	07:22 16:32	08:06 16:07
13	05:13 20:16-20:44/28 21:24	05:56 19:32-19:56/24 20:39	06:44 17:23-18:07/44 19:34	07:31 17:25-17:49/24 18:27	07:24 16:30	08:07 16:07
14	05:14 20:15-20:44/29 21:23	05:57 19:31-19:56/25 20:37	06:45 17:21-18:06/45 19:32	07:33 17:26-17:48/22 18:25	07:26 16:29	08:08 16:07
15	05:16 20:15-20:44/29 21:22	05:59 19:31-19:56/25 20:36	06:47 17:21-18:07/46 19:29	07:35 17:27-17:46/19 18:23	07:27 16:27	08:08 16:07
16	05:17 20:15-20:44/29 21:21	06:00 19:30-19:56/26 20:34	06:48 17:19-18:07/48 19:27	07:36 17:29-17:45/16 18:21	07:29 16:26	08:09 16:07
17	05:18 20:14-20:44/30 21:20	06:02 19:30-19:55/25 20:32	06:50 17:19-18:07/48 19:25	07:38 17:30-17:41/11 18:19	07:31 16:25	08:10 16:08
18	05:19 20:14-20:43/29 21:19	06:04 19:30-19:55/25 20:30	06:52 17:17-18:07/50 19:23	07:40 18:17 18:17	07:32 16:23	08:11 16:08
19	05:20 20:14-20:43/29 21:18	06:05 19:30-19:54/24 20:28	06:53 17:17-18:07/50 19:20	07:41 18:14 18:14	07:34 16:22	08:12 16:08
20	05:21 20:14-20:43/29 21:17	06:07 19:31-19:54/23 20:26	06:55 17:16-18:06/50 19:18	07:43 18:12 18:12	07:36 16:21	08:12 16:09
21	05:23 20:13-20:42/29 21:15	06:08 19:30-19:53/23 20:24	06:56 17:16-18:06/50 19:16	07:45 18:10 18:10	07:37 16:20	08:13 16:09
22	05:24 20:14-20:43/29 21:14	06:10 19:32-19:52/20 20:22	06:58 17:15-18:05/50 19:14	07:46 18:08 18:08	07:39 16:19	08:13 16:09
23	05:25 20:14-20:42/28 21:13	06:11 19:32-19:51/19 20:20	06:59 17:15-18:05/50 19:11	07:48 18:06 18:06	07:40 16:18	08:14 16:10
24	05:27 20:14-20:41/27 21:12	06:13 19:34-19:49/15 20:18	07:01 17:15-18:04/49 19:09	07:50 18:04 18:04	07:42 16:17	08:14 16:10
25	05:28 20:14-20:40/26 21:10	06:14 19:35-19:46/11 20:15	07:03 17:15-18:03/48 19:07	06:51 17:02 17:02	07:44 16:16	08:15 16:11
26	05:29 20:15-20:39/24 21:09	06:16 20:13 20:13	07:04 17:16-18:03/47 19:04	06:53 17:01 17:01	07:45 16:15	08:15 16:12
27	05:31 20:15-20:38/23 21:08	06:17 20:11 20:11	07:06 17:15-18:01/46 19:02	06:55 16:59 16:59	07:47 16:14	08:15 16:13
28	05:32 20:15-20:36/21 21:06	06:19 20:09 20:09	07:07 17:16-18:01/45 19:00	06:57 16:57 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	05:34 20:16-20:36/20 21:05	06:21 20:07 20:07	07:09 17:16-17:59/43 18:58	06:58 16:55 16:55	07:50 16:12	08:16 16:14
30	05:35 20:17-20:34/17 21:03	06:22 20:05 20:05	07:10 17:17-17:58/41 18:56	07:00 16:53 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	05:36 20:17-20:32/15 21:02	06:24 20:03 20:03		07:02 16:51 16:51		08:16 16:16
	Sonnenscheinstunden 497	451	380	333	270	249
	Anzahl Minuten mit Schatten 790	409	1094	440	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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 02 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (2)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:16 16:17	07:51 15:28-15:59/31 17:03 16:03-16:22/19	07:00 17:53	06:51 19:07-19:12/5 19:44	05:49 20:33	05:06 21:17
2	08:16 16:18	07:49 15:29-16:00/31 17:05 16:02-16:23/21	06:57 17:54	06:49 19:03-19:17/14 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18
3	08:16 16:19	07:48 15:28-16:00/32 17:07 16:03-16:24/21	06:55 17:56	06:47 19:01-19:19/18 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19
4	08:16 16:20	07:46 15:29-15:59/30 17:09 16:03-16:23/20	06:53 17:58	06:45 19:00-19:20/20 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20
5	08:15 16:22	07:45 15:29-15:59/30 17:10 16:02-16:23/21	06:51 18:00	06:42 18:57-19:20/23 19:51	05:42 20:39	05:03 21:21
6	08:15 16:23	07:43 15:30-15:59/29 17:12 16:04-16:24/20	06:49 18:01	06:40 18:57-19:20/23 19:53	05:40 20:41	05:02 21:22
7	08:15 16:24	07:41 15:31-15:58/27 17:14 16:04-16:23/19	06:47 18:03	06:38 18:56-19:20/24 19:54	05:38 20:43	05:02 21:23
8	08:14 16:25	07:40 15:31-15:58/27 17:16 16:04-16:22/18	06:45 18:05	06:36 18:56-19:20/24 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23
9	08:14 16:27	07:38 15:32-15:56/24 17:18 16:05-16:21/16	06:42 18:06	06:34 18:56-19:20/24 19:57	05:35 20:46	05:01 21:24
10	08:13 16:28	07:36 15:34-15:56/22 17:19 16:07-16:21/14	06:40 18:08	06:31 18:56-19:19/23 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25
11	08:13 16:29	07:35 15:36-15:55/19 17:21 16:09-16:19/10	06:38 18:10	06:29 18:55-19:18/23 20:01	05:31 20:49	05:00 21:26
12	08:12 16:31	07:33 15:38-15:52/14 17:23	06:36 17:35-17:40/5 18:11	06:27 18:55-19:17/22 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26
13	08:12 16:32	07:31 15:42-15:48/6 17:25	06:34 17:31-17:43/12 18:13	06:25 18:56-19:15/19 20:04	05:28 20:52	04:59 21:27
14	08:11 16:34	07:29 17:26	06:31 17:29-17:45/16 18:15	06:23 18:57-19:14/17 20:06	05:27 20:53	04:59 21:28
15	08:10 16:35	07:27 17:28	06:29 17:27-17:45/18 18:16	06:21 18:59-19:12/13 20:07	05:25 20:55	04:59 21:28
16	08:09 16:37	07:25 17:30	06:27 17:26-17:46/20 18:18	06:19 19:01-19:09/8 20:09	05:24 20:56	04:59 21:29
17	08:09 15:39-15:40/1 16:38	07:24 17:32	06:25 17:26-17:47/21 18:20	06:17 20:10	05:22 20:58	04:59 21:29
18	08:08 15:35-15:45/10 16:40	07:22 17:34	06:23 17:25-17:47/22 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:30
19	08:07 15:33-15:48/15 16:41	07:20 17:35	06:20 17:24-17:46/22 18:23	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30
20	08:06 15:32-15:50/18 16:43	07:18 17:37	06:18 17:24-17:46/22 18:25	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30
21	08:05 15:31-15:51/20 16:44	07:16 17:39	06:16 17:25-17:45/20 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30
22	08:04 15:30-15:52/22 16:46	07:14 17:41	06:14 17:25-17:45/20 18:28	06:06 20:19	05:16 21:05	04:59 21:31
23	08:03 15:29-15:53/24 16:48	07:12 17:42	06:11 17:25-17:43/18 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	04:59 21:31
24	08:01 15:29-15:55/26 16:49	07:10 17:44	06:09 17:27-17:41/14 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31
25	08:00 15:28-15:55/27 16:51	07:08 17:46	06:07 17:29-17:39/10 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31
26	07:59 15:28-15:56/28 16:53 16:09-16:13/4	07:06 17:48	06:05 18:35	05:58 20:25	05:11 21:10	05:00 21:31
27	07:58 15:28-15:57/29 16:55 16:07-16:17/10	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:27	05:10 21:11	05:01 21:31
28	07:56 15:28-15:57/29 16:56 16:05-16:18/13	07:02 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31
29	07:55 15:28-15:59/31 16:58 16:05-16:20/15		06:58 19:40	05:53 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31
30	07:54 15:27-15:58/31 17:00 16:03-16:21/18		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:15	05:02 21:31
31	07:52 15:28-15:59/31 17:02 16:03-16:22/19		06:53 19:43		05:06 21:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493
Anzahl Minuten mit Schatten	421	521	240	300	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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 02 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (2)
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 18:55-19:18/23 20:01	07:12 18:12-18:21/9 18:53	07:03 15:03-15:25/22 16:49 15:36-15:50/14	07:52 16:11
2	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 18:54-19:17/23 19:58	07:14 18:51	07:05 15:02-15:26/24 16:48 15:35-15:51/16	07:54 16:11
3	05:04 21:30	05:41 20:57	06:28 18:54-19:18/24 19:56	07:15 18:49	07:07 15:01-15:27/26 16:46 15:34-15:52/18	07:55 16:10
4	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 18:53-19:17/24 19:54	07:17 18:47	07:09 15:00-15:28/28 16:44 15:34-15:53/19	07:56 16:09
5	05:06 21:29	05:44 20:54	06:31 18:53-19:17/24 19:52	07:18 18:44	07:10 15:00-15:29/29 16:43 15:33-15:53/20	07:58 16:09
6	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 18:53-19:16/23 19:50	07:20 18:42	07:12 14:59-15:30/31 16:41 15:33-15:54/21	07:59 16:09
7	05:08 21:28	05:47 20:50	06:35 18:54-19:16/22 19:47	07:22 18:40	07:14 14:59-15:30/31 16:39 15:33-15:54/21	08:00 16:08
8	05:08 21:27	05:48 20:49	06:36 18:54-19:14/20 19:45	07:23 18:38	07:15 14:58-15:29/31 16:38 15:33-15:53/20	08:01 16:08
9	05:09 21:27	05:50 20:47	06:38 18:55-19:13/18 19:43	07:25 18:36	07:17 14:58-15:30/32 16:36 15:33-15:53/20	08:02 16:08
10	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 18:56-19:10/14 19:41	07:26 18:33	07:19 14:59-15:30/31 16:35 15:34-15:53/19	08:04 16:07
11	05:11 21:25	05:53 20:43	06:41 19:00-19:07/7 19:38	07:28 18:31	07:21 14:59-15:30/31 16:33 15:34-15:53/19	08:05 16:07
12	05:12 21:24	05:54 20:41	06:42 19:36	07:30 18:29	07:22 14:59-15:30/31 16:32 15:35-15:53/18	08:06 16:07
13	05:13 21:24	05:56 20:39	06:44 19:34	07:31 18:27	07:24 15:00-15:30/30 16:30 15:37-15:52/15	08:07 16:07
14	05:14 21:23	05:57 20:37	06:45 19:32	07:33 18:25	07:26 15:00-15:30/30 16:29 15:38-15:51/13	08:08 16:07
15	05:16 21:22	05:59 20:36	06:47 19:29	07:35 18:23	07:27 15:00-15:29/29 16:27 15:39-15:49/10	08:08 16:07
16	05:17 21:21	06:00 20:34	06:48 19:27	07:36 18:21	07:29 15:01-15:29/28 16:26 15:42-15:46/4	08:09 16:07
17	05:18 21:20	06:02 20:32	06:50 19:25	07:38 18:19	07:31 15:02-15:29/27 16:25	08:10 16:08
18	05:19 21:19	06:04 20:30	06:52 18:17-18:25/8 19:23	07:40 18:17	07:32 15:03-15:29/26 16:23	08:11 16:08
19	05:20 21:18	06:05 20:28	06:53 18:15-18:28/13 19:20	07:41 18:14	07:34 15:04-15:28/24 16:22	08:12 16:08
20	05:22 21:17	06:07 20:26	06:55 18:12-18:29/17 19:18	07:43 18:12	07:36 15:05-15:27/22 16:21	08:12 16:09
21	05:23 21:15	06:08 20:24	06:56 18:11-18:30/19 19:16	07:45 18:10	07:37 15:06-15:26/20 16:20	08:13 16:09
22	05:24 21:14	06:10 20:22	06:58 18:09-18:30/21 19:14	07:46 18:08	07:39 15:08-15:26/18 16:19	08:13 16:09
23	05:25 21:13	06:11 20:20	06:59 18:09-18:30/21 19:11	07:48 18:06	07:40 15:10-15:25/15 16:18	08:14 16:10
24	05:27 21:12	06:13 20:18	07:01 18:08-18:30/22 19:09	07:50 18:04	07:42 15:12-15:22/10 16:17	08:14 16:11
25	05:28 21:10	06:14 20:15	07:03 18:08-18:30/22 19:07	06:51 17:03	07:44 15:16-15:19/3 16:16	08:15 16:11
26	05:29 21:09	06:16 20:13	07:04 18:07-18:29/22 19:05	06:53 17:01	07:45 16:15	08:15 16:12
27	05:31 21:08	06:18 19:03-19:11/8 20:11	07:06 18:08-18:28/20 19:02	06:55 16:59	07:47 16:14	08:15 16:13
28	05:32 21:06	06:19 19:00-19:14/14 20:09	07:07 18:08-18:28/20 19:00	06:57 16:57	07:48 16:13	08:15 16:13
29	05:34 21:05	06:21 18:58-19:15/17 20:07	07:09 18:08-18:26/18 18:58	06:58 15:10-15:19/9 16:55	07:50 16:13	08:16 16:14
30	05:35 21:03	06:22 18:57-19:16/19 20:05	07:10 18:10-18:24/14 18:56	07:00 15:07-15:22/15 16:53	07:51 16:12	08:16 16:15
31	05:36 21:02	06:24 18:55-19:17/22 20:03		07:02 15:05-15:24/19 16:51 15:39-15:49/10		08:16 16:16
Sonnenscheinstunden	497	451	380	333	270	249
Anzahl Minuten mit Schatten	0	80	459	62	896	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: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 05 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (3)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:16 16:17	07:51 14:08-15:02/54 17:03 16:00-16:11/11	07:00 13:54-15:16/82 17:53	06:51 18:42-18:48/6 19:44	05:49 19:04-19:41/37 20:33	05:06 20:08-20:36/28 21:17
2	08:16 16:18	07:49 14:07-15:04/57 17:05 15:56-16:14/18	06:57 13:55-15:16/81 17:54	06:49 19:46 19:46	05:47 19:05-19:42/37 20:35	05:05 20:08-20:36/28 21:18
3	08:16 16:19	07:48 14:06-15:05/59 17:07 15:55-16:16/21	06:55 13:55-15:16/81 17:56	06:47 19:48 19:48	05:45 19:05-19:41/36 20:36	05:04 20:08-20:37/29 21:19
4	08:16 16:20	07:46 14:04-15:06/62 17:09 15:53-16:18/25	06:53 13:56-15:15/79 17:58	06:45 19:49 19:49	05:43 19:05-19:41/36 20:38	05:03 20:08-20:37/29 21:20
5	08:15 16:22	07:45 14:03-15:07/64 17:10 15:52-16:19/27	06:51 13:57-15:15/78 18:00 17:27-17:29/2	06:42 19:51 19:51	05:42 19:06-19:41/35 20:39	05:03 20:08-20:38/30 21:21
6	08:15 16:23	07:43 14:03-15:09/66 17:12 15:52-16:21/29	06:49 13:57-15:13/76 18:01 17:22-17:32/10	06:40 19:53 19:53	05:40 19:06-19:40/34 20:41	05:02 20:08-20:38/30 21:22
7	08:15 16:24	07:41 14:01-15:10/69 17:14 15:51-16:22/31	06:47 13:58-15:13/75 18:03 17:20-17:34/14	06:38 19:54 19:54	05:38 19:06-19:39/33 20:42	05:02 20:08-20:40/32 21:23
8	08:14 16:25	07:40 14:00-15:11/71 17:16 15:50-16:22/32	06:45 13:59-15:12/73 18:05 17:19-17:35/16	06:36 19:56 19:56	05:36 19:07-19:39/32 20:44	05:01 20:07-20:41/34 21:23
9	08:14 16:27	07:38 13:59-15:11/72 17:17 15:49-16:23/34	06:42 14:00-15:11/71 18:06 17:18-17:36/18	06:34 19:57 19:57	05:35 19:07-19:38/31 20:46	05:01 20:08-20:42/34 21:24
10	08:13 16:28	07:36 14:00-15:13/73 17:19 15:49-16:24/35	06:40 17:18-17:39/21 18:08 14:02-15:10/68	06:31 19:59 19:59	05:33 19:08-19:38/30 20:47	05:00 20:08-20:43/35 21:25
11	08:13 16:29	07:35 13:59-15:14/75 17:21 15:49-16:24/35	06:38 17:17-17:42/25 18:10 14:02-15:08/66	06:29 20:01 20:01	05:31 19:08-19:37/29 20:49	05:00 20:08-20:43/35 21:26
12	08:12 16:31	07:33 13:58-15:14/76 17:23 15:49-16:25/36	06:36 17:17-17:44/27 18:11 14:04-15:07/63	06:27 20:02 20:02	05:30 19:10-19:36/26 20:50	05:00 20:08-20:44/36 21:26
13	08:12 16:32	07:31 13:57-15:15/78 17:25 15:48-16:25/37	06:34 17:17-17:45/28 18:13 14:06-15:06/60	06:25 20:04 20:04	05:28 19:10-19:34/24 20:52	04:59 20:08-20:45/37 21:27
14	08:11 16:34	07:29 13:57-15:15/78 17:26 15:48-16:25/37	06:31 17:18-17:46/28 18:15 14:08-15:04/56	06:23 20:06 20:06	05:27 19:12-19:33/21 20:53	04:59 20:09-20:45/36 21:28
15	08:10 16:35	07:27 13:56-15:16/80 17:28 15:48-16:25/37	06:29 17:18-17:45/27 18:16 14:10-15:02/52	06:21 20:07 20:07	05:25 19:14-19:32/18 20:55	04:59 20:09-20:46/37 21:28
16	08:09 16:37	07:25 13:56-15:16/80 17:30 15:48-16:25/37	06:27 17:20-17:48/28 18:18 14:13-15:00/47	06:19 20:09 20:09	05:24 19:16-19:30/14 20:56	04:59 20:09-20:46/37 21:29
17	08:09 16:38	07:24 13:55-15:17/82 17:32 15:48-16:24/36	06:25 17:22-17:51/29 18:20 14:16-14:57/41	06:17 20:10 20:10	05:22 19:19-19:27/8 20:58	04:59 20:09-20:47/38 21:29
18	08:08 16:40	07:22 13:55-15:17/82 17:34 15:49-16:24/35	06:23 17:22-17:53/31 18:21 14:20-14:54/34	06:14 19:19-19:32/13 20:12	05:21 20:59 20:59	04:59 20:09-20:47/38 21:29
19	08:07 16:41	07:20 13:54-15:17/83 17:35 15:49-16:23/34	06:20 17:21-17:54/33 18:23 14:24-14:49/25	06:12 19:16-19:35/19 20:14	05:20 21:00 21:00	04:59 20:10-20:47/37 21:30
20	08:06 16:43	07:18 13:54-15:17/83 17:37 15:50-16:23/33	06:18 17:22-17:56/34 18:25 14:32-14:42/10	06:10 19:14-19:37/23 20:15	05:18 21:02 21:02	04:59 20:10-20:47/37 21:30
21	08:05 16:44	07:16 13:54-15:18/84 17:39 15:51-16:22/31	06:16 17:23-17:58/35 18:26	06:08 19:12-19:38/26 20:17	05:17 21:03 21:03	04:59 20:10-20:47/37 21:30
22	08:04 16:46	07:14 13:54-15:18/84 17:41 15:52-16:21/29	06:14 17:25-17:59/34 18:28	06:06 19:10-19:39/29 20:19	05:16 20:17-20:25/8 21:04	04:59 20:11-20:48/37 21:31
23	08:03 14:29-14:37/8 16:48	07:12 13:54-15:18/84 17:42 15:53-16:20/27	06:11 17:26-17:58/32 18:30	06:04 19:09-19:40/31 20:20	05:15 20:15-20:28/13 21:06	04:59 20:11-20:48/37 21:31
24	08:01 14:24-14:43/19 16:49	07:10 13:54-15:18/84 17:44 15:55-16:18/23	06:09 17:32-17:59/27 18:31	06:02 19:08-19:40/32 20:22	05:13 20:13-20:29/16 21:07	05:00 20:10-20:48/38 21:31
25	08:00 14:20-14:47/27 16:51	07:08 13:54-15:18/84 17:46 15:57-16:16/19	06:07 17:32-17:59/27 18:33	06:00 19:07-19:41/34 20:23	05:12 20:12-20:31/19 21:08	05:00 20:11-20:49/38 21:31
26	07:59 14:18-14:50/32 16:53	07:06 13:54-15:18/84 17:48 16:00-16:13/13	06:05 17:33-17:59/26 18:35	05:58 19:06-19:41/35 20:25	05:11 20:11-20:32/21 21:10	05:00 20:11-20:48/37 21:31
27	07:58 14:16-14:53/37 16:55	07:04 13:54-15:18/84 17:49	06:02 17:33-17:57/24 18:36	05:56 19:06-19:42/36 20:27	05:10 20:10-20:33/23 21:11	05:01 20:11-20:48/37 21:31
28	07:56 14:13-14:55/42 16:56	07:02 13:54-15:17/83 17:51	06:00 17:34-17:57/23 18:38	05:54 19:06-19:42/36 20:28	05:09 20:09-20:33/24 21:12	05:01 20:12-20:49/37 21:31
29	07:55 14:12-14:57/45 16:58		06:58 18:36-18:56/20 19:39	05:52 19:05-19:42/37 20:30	05:08 20:09-20:34/25 21:13	05:02 20:11-20:48/37 21:31
30	07:54 14:10-14:59/49 17:00		06:56 18:39-18:55/16 19:41	05:51 19:05-19:42/37 20:31	05:07 20:09-20:35/26 21:14	05:02 20:12-20:48/36 21:31
31	07:52 14:09-15:01/52 17:01		06:53 18:39-18:52/13 19:43		05:06 20:09-20:36/27 21:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493
Anzahl Minuten mit Schatten	311	2877	1866	394	683	1048

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: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 05 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 IO! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (3)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:03 20:13-20:48/35 21:30	05:38 19:20-19:47/27 21:00	06:25 20:00	07:12 17:56-18:23/27 18:53 14:44-15:45/61	07:03 13:28-14:42/74 16:49 15:18-15:53/35	07:52 16:11
2	05:04 20:12-20:47/35 21:30	05:39 19:19-19:47/28 20:59	06:27 19:58	07:14 17:55-18:22/27 18:51 14:42-15:47/65	07:05 13:29-14:41/72 16:48 15:19-15:52/33	07:54 16:10
3	05:04 20:13-20:47/34 21:30	05:41 19:17-19:48/31 20:57	06:28 19:56	07:15 17:55-18:19/24 18:49 14:40-15:48/68	07:07 13:30-14:40/70 16:46 15:20-15:52/32	07:55 16:10
4	05:05 20:14-20:47/33 21:29	05:42 19:17-19:49/32 20:55	06:30 19:54	07:17 14:38-15:48/70 18:47 17:55-18:13/18	07:09 13:31-14:40/69 16:44 15:21-15:51/30	07:56 16:09
5	05:06 20:13-20:46/33 21:29	05:44 19:16-19:49/33 20:54	06:31 19:52	07:18 14:37-15:49/72 18:44 17:55-18:12/17	07:10 13:32-14:39/67 16:43 15:22-15:50/28	07:58 16:09
6	05:07 20:14-20:45/31 21:28	05:45 19:16-19:50/34 20:52	06:33 19:50	07:20 14:35-15:49/74 18:42 17:56-18:11/15	07:12 13:34-14:38/64 16:41 15:23-15:49/26	07:59 16:09
7	05:08 20:14-20:44/30 21:28	05:47 19:15-19:50/35 20:50	06:35 19:47	07:22 14:33-15:49/76 18:40 17:57-18:09/12	07:14 13:35-14:37/62 16:39 15:24-15:48/24	08:00 16:08
8	05:08 20:15-20:44/29 21:27	05:48 19:14-19:50/36 20:48	06:36 19:45	07:23 14:32-15:50/78 18:38 17:59-18:07/8	07:15 13:35-14:35/60 16:38 15:25-15:46/21	08:01 16:08
9	05:09 20:15-20:45/30 21:27	05:50 19:14-19:50/36 20:47	06:38 19:43	07:25 14:32-15:50/78 18:36	07:17 13:37-14:34/57 16:36 15:28-15:44/16	08:02 16:08
10	05:10 20:16-20:45/29 21:26	05:51 19:13-19:50/37 20:45	06:39 19:41	07:26 14:30-15:50/80 18:33	07:19 13:39-14:33/54 16:34 15:31-15:41/10	08:04 16:07
11	05:11 20:16-20:44/28 21:25	05:53 19:14-19:51/37 20:43	06:41 19:38	07:28 14:29-15:50/81 18:31	07:21 13:40-14:32/52 16:33	08:05 16:07
12	05:12 20:17-20:44/27 21:24	05:54 19:13-19:50/37 20:41	06:42 19:36	18:35-18:40/5 07:30 14:29-15:50/81 18:29	07:22 13:42-14:31/49 16:32	08:06 16:07
13	05:13 20:17-20:44/27 21:24	05:56 19:13-19:50/37 20:39	06:44 19:34	18:29-18:45/16 07:31 14:27-15:50/83 18:27	07:24 13:44-14:29/45 16:30	08:07 16:07
14	05:14 20:18-20:44/26 21:23	05:57 19:13-19:50/37 20:37	06:45 19:32	18:27-18:46/19 07:33 14:27-15:50/83 18:25	07:26 13:46-14:28/42 16:29	08:08 16:07
15	05:16 20:19-20:43/24 21:22	05:59 19:13-19:50/37 20:36	06:47 19:29	18:24-18:46/22 07:35 14:27-15:50/83 18:23	07:27 13:48-14:25/37 16:27	08:08 16:07
16	05:17 20:19-20:42/23 21:21	06:00 19:13-19:49/36 20:34	06:48 19:27	18:22-18:47/25 07:36 14:26-15:50/84 18:21	07:29 13:51-14:23/32 16:26	08:09 16:07
17	05:18 20:20-20:42/22 21:20	06:02 19:13-19:48/35 20:32	06:50 19:25	18:21-18:47/26 07:38 14:25-15:49/84 18:19	07:31 13:54-14:21/27 16:25	08:10 16:08
18	05:19 20:21-20:41/20 21:19	06:04 19:14-19:47/33 20:30	06:52 19:23	18:20-18:46/26 07:40 14:25-15:49/84 18:16	07:32 13:58-14:17/19 16:23	08:11 16:08
19	05:20 20:22-20:40/18 21:18	06:05 19:14-19:46/32 20:28	06:53 19:20	18:19-18:46/27 07:41 14:25-15:49/84 18:14	07:34 14:04-14:12/8 16:22	08:12 16:08
20	05:21 20:23-20:38/15 21:17	06:07 19:15-19:45/30 20:26	06:55 19:18	18:14-18:45/31 07:43 14:25-15:49/84 18:12	07:36 16:23-16:52/29 16:21	08:12 16:08
21	05:23 20:25-20:36/11 21:15	06:08 19:15-19:44/29 20:24	06:56 19:16	18:11-18:45/34 07:45 14:24-15:48/84 18:10	07:37 16:21-16:52/31 16:20	08:13 16:09
22	05:24 20:29-20:34/5 21:14	06:10 19:17-19:43/26 20:22	06:58 19:14	18:08-18:43/35 07:46 14:25-15:48/83 18:08	07:39 16:19-16:53/33 16:19	08:13 16:09
23	05:25 21:13 21:13	06:11 19:18-19:40/22 20:20	06:59 19:11	18:07-18:42/35 07:48 14:25-15:48/83 18:06	07:40 16:20-16:54/34 16:18	08:14 16:10
24	05:27 21:12 21:12	06:13 19:20-19:38/18 20:18	07:01 19:09	18:05-18:39/34 15:09-15:31/22 18:04	07:50 14:25-15:47/82 16:19-16:54/35 16:17	08:14 16:10
25	05:28 21:10 21:10	06:14 19:22-19:35/13 20:15	07:02 19:07	18:05-18:36/31 15:04-15:36/32 17:02	06:51 13:26-14:47/81 15:19-15:55/36 16:16	08:15 16:11
26	05:29 21:09 21:09	06:16 20:13 20:13	07:04 19:04	18:03-18:34/31 15:00-15:39/39 17:01	06:53 13:25-14:46/81 15:18-15:54/36 16:15	08:15 16:12
27	05:31 21:08 21:08	06:17 19:28-19:39/11 20:11	07:06 19:02	18:03-18:31/28 14:55-15:41/46 16:59	06:55 13:26-14:45/79 15:18-15:54/36 16:14	08:15 16:13
28	05:32 21:06 21:06	06:19 19:25-19:41/16 20:09	07:07 19:00	18:00-18:27/27 14:53-15:43/50 16:57	06:57 13:26-14:45/79 15:18-15:54/36 16:13	08:15 16:13
29	05:34 21:05 21:05	06:21 19:24-19:43/19 20:07	07:09 19:09	17:58-18:26/28 14:49-15:43/54 16:55	06:58 13:27-14:44/77 15:18-15:54/36 16:12	08:16 16:14
30	05:35 21:03 21:03	06:22 19:22-19:44/22 20:05	07:10 19:10	17:57-18:25/28 18:55 14:47-15:45/58 16:53	07:00 13:28-14:44/76 15:18-15:54/36 16:12	08:16 16:15
31	05:36 21:02 21:02	06:24 19:20-19:45/25 20:03	07:11 19:11	14:47-15:45/58 17:02 13:28-14:43/75 16:51	07:02 13:28-14:43/75 15:19-15:54/35 16:12	08:16 16:16
	Sonnenscheinstunden 497	451	380	333	270	249
	Anzahl Minuten mit Schatten 658	788	821	3087	1215	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

Projekt:

St. Gangloff
4165-23-S2

Beschreibung:

Zusatzbelastung = Gesamtbelastung

Lizenzierter Anwender:

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
DE-26603 Aurich
+49 4941 9558 0
Marksfeldt / marksfeldt@iel-gmbh.de
Berechnet:
21.11.2023 14:31/4.0.422



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen WEA: WEA 06 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (4)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:16 13:44-14:29/45 16:17 15:11-15:27/16	07:51 17:03	07:00 17:53	06:51 19:44	05:49 20:33	05:06 21:17
2	08:16 13:45-14:29/44 16:18 15:12-15:28/16	07:49 17:05	06:57 17:54	06:57 19:46	05:47 20:35	05:05 21:18
3	08:16 13:45-14:29/44 16:19 15:11-15:28/17	07:48 17:07	06:55 17:56	06:47 19:48	05:45 20:36	05:04 21:19
4	08:15 13:46-14:30/44 16:20 15:11-15:30/19	07:46 17:09	06:53 17:58	06:45 19:49	05:43 20:38	05:03 21:20
5	08:15 13:46-14:31/45 16:22 15:11-15:31/20	07:45 17:10	06:51 18:00	06:42 19:51	05:42 20:39	05:03 21:21
6	08:15 13:46-14:31/45 16:23 15:11-15:31/20	07:43 17:12	06:49 18:01	06:40 19:53	05:40 20:41	05:02 21:22
7	08:15 13:47-14:31/44 16:24 15:11-15:33/22	07:41 17:14	06:47 18:03	06:38 19:54	05:38 20:42	05:02 21:23
8	08:14 13:47-14:31/44 16:25 15:11-15:33/22	07:40 17:16	06:45 18:05	06:36 19:56	05:36 20:44	05:01 21:23
9	08:14 13:48-14:32/44 16:27 15:11-15:34/23	07:38 17:17	06:42 18:06	06:34 19:57	05:35 20:46	05:01 21:24
10	08:13 13:48-14:32/44 16:28 15:11-15:35/24	07:36 17:19	06:40 18:08	06:31 19:59	05:33 20:47	05:00 21:25
11	08:13 13:49-14:32/43 16:29 15:11-15:35/24	07:35 17:21	06:38 18:10	06:29 20:01	05:31 20:49	05:00 21:26
12	08:12 13:50-14:33/43 16:31 15:12-15:37/25	07:33 17:23	06:36 18:11	06:27 20:02	05:30 20:50	05:00 21:26
13	08:12 13:50-14:33/43 16:32 15:12-15:37/25	07:31 17:25	06:34 18:13	06:25 20:04	05:28 20:52	04:59 21:27
14	08:11 13:51-14:33/42 16:34 15:12-15:38/26	07:29 17:26	06:31 18:15	06:23 20:06	05:27 20:53	04:59 21:28
15	08:10 13:51-14:33/42 16:35 15:12-15:38/26	07:27 17:28	06:29 18:16	06:21 20:07	05:25 20:55	04:59 21:28
16	08:09 13:52-14:33/41 16:37 15:12-15:39/27	07:25 17:30	06:27 18:18	06:19 20:09	05:24 20:56	04:59 21:29
17	08:08 13:53-14:34/41 16:38 15:12-15:39/27	07:24 17:32	06:25 18:20	06:17 20:10	05:22 20:58	04:59 21:29
18	08:08 13:53-14:34/41 16:40 15:12-15:39/27	07:22 17:34	06:23 18:21	06:14 20:12	05:21 20:59	04:59 21:29
19	08:07 13:54-14:33/39 16:41 15:13-15:40/27	07:20 17:35	06:20 18:23	06:12 20:14	05:20 21:00	04:59 21:30
20	08:06 13:55-14:33/38 16:43 15:13-15:40/27	07:18 17:37	06:18 18:25	06:10 20:15	05:18 21:02	04:59 21:30
21	08:05 13:57-14:33/36 16:44 15:14-15:41/27	07:16 17:39	06:16 18:26	06:08 20:17	05:17 21:03	04:59 21:30
22	08:04 13:57-14:32/35 16:46 15:14-15:40/26	07:14 17:41	06:14 18:28	06:06 20:19	05:16 21:04	04:59 21:31
23	08:03 13:58-14:32/34 16:48 15:14-15:40/26	07:12 17:42	06:11 18:30	06:04 20:20	05:15 21:06	04:59 21:31
24	08:01 14:00-14:32/32 16:49 15:15-15:40/25	07:10 17:44	06:09 18:31	06:02 20:22	05:13 21:07	05:00 21:31
25	08:00 14:01-14:30/29 16:51 15:15-15:40/25	07:08 17:46	06:07 18:33	06:00 20:23	05:12 21:08	05:00 21:31
26	07:59 14:03-14:29/26 16:53 15:17-15:40/23	07:06 17:48	06:05 18:35	05:58 20:25	05:11 21:10	05:00 21:31
27	07:58 14:05-14:29/24 16:55 15:18-15:40/22	07:04 17:49	06:02 18:36	05:56 20:27	05:10 21:11	05:01 21:31
28	07:56 14:07-14:26/19 16:56 15:19-15:38/19	07:02 17:51	06:00 18:38	05:54 20:28	05:09 21:12	05:01 21:31
29	07:55 14:10-14:24/14 16:58 15:21-15:38/17		06:58 18:41	05:52 20:30	05:08 21:13	05:02 21:31
30	07:54 15:22-15:36/14 17:00		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 21:14	05:02 21:31
31	07:52 15:26-15:34/8 17:01		06:53 19:43		05:06 21:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493
Anzahl Minuten mit Schatten	1797	223	672	667	26	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: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 06 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (4)
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:03 21:30	05:38 21:00	06:25 18:56-19:22/26 20:00	07:12 17:51-18:13/22 18:53	07:03 16:49	07:52 13:31-14:14/43 16:11 14:53-15:17/24	
2	05:04 21:30	05:39 20:59	06:27 18:57-19:20/23 19:58	07:14 17:52-18:11/19 18:51	07:05 16:48	07:54 13:32-14:15/43 16:10 14:54-15:18/24	
3	05:04 21:30	05:41 20:57	06:28 18:59-19:19/20 19:56	07:15 17:55-18:08/13 18:49	07:07 16:46	07:55 13:31-14:15/44 16:10 14:54-15:17/23	
4	05:05 21:29	05:42 20:55	06:30 19:03-19:15/12 19:54	07:17 17:45-17:51/6 18:47	07:09 16:44	07:56 13:32-14:16/44 16:09 14:56-15:18/22	
5	05:06 21:29	05:44 20:54	06:31 19:52	07:18 17:42-17:54/12 18:44	07:10 16:43	07:58 13:32-14:17/45 16:09 14:56-15:18/22	
6	05:07 21:28	05:45 20:52	06:33 19:50	07:20 17:41-17:56/15 18:42	07:12 16:41	07:59 13:32-14:17/45 16:09 14:57-15:17/20	
7	05:08 21:28	05:47 20:50	06:35 19:47	07:22 17:37-17:56/19 18:40	07:14 16:39	08:00 13:33-14:18/45 16:08 14:57-15:17/20	
8	05:08 21:27	05:48 20:48	06:36 19:45	07:23 17:35-17:56/21 18:38	07:15 16:38	08:01 13:34-14:18/44 16:08 14:59-15:18/19	
9	05:09 21:27	05:50 20:47	06:38 19:43	07:25 17:34-17:57/23 18:36	07:17 16:36	08:02 13:34-14:18/44 16:08 15:00-15:17/17	
10	05:10 21:26	05:51 20:45	06:39 19:41	07:26 17:32-17:56/24 18:33	07:19 16:35	08:04 13:34-14:19/45 16:07 15:01-15:17/16	
11	05:11 21:25	05:53 19:07-19:19/12 20:43	06:41 19:38	07:28 17:31-17:56/25 18:31	07:21 14:56-15:05/9 16:33	08:05 13:35-14:19/44 16:07 15:01-15:17/16	
12	05:12 21:24	05:54 19:04-19:21/17 20:41	06:42 19:36	07:30 17:26-17:56/30 18:29	07:22 14:54-15:08/14 16:32	08:06 13:35-14:19/44 16:07 15:02-15:17/15	
13	05:13 21:24	05:56 19:02-19:23/21 20:39	06:44 19:34	07:31 17:24-17:54/30 18:27	07:24 13:42-13:56/14 16:30 14:53-15:10/17	08:07 13:35-14:20/45 16:07 15:03-15:17/14	
14	05:14 21:23	05:57 19:00-19:24/24 20:37	06:45 19:32	07:33 17:23-17:53/30 18:25	07:26 13:39-13:59/20 16:29 14:52-15:11/19	08:08 13:36-14:20/44 16:07 15:04-15:17/13	
15	05:16 21:22	05:59 18:59-19:26/27 20:36	06:47 18:02-18:15/13 19:29	07:35 17:22-17:51/29 18:23	07:27 13:37-14:01/24 16:27 14:50-15:12/22	08:08 13:37-14:21/44 16:07 15:05-15:17/12	
16	05:17 21:21	06:00 18:58-19:26/28 20:34	06:48 17:58-18:17/19 19:27	07:36 17:20-17:48/28 18:21	07:29 13:35-14:02/27 16:26 14:50-15:13/23	08:09 13:37-14:21/44 16:07 15:07-15:17/10	
17	05:18 21:20	06:02 18:57-19:27/30 20:32	06:50 17:57-18:19/22 19:25	07:38 17:20-17:46/26 18:19	07:31 13:34-14:04/30 16:25 14:49-15:14/25	08:10 13:38-14:22/44 16:08 15:08-15:17/9	
18	05:19 21:19	06:04 18:56-19:27/31 20:30	06:52 17:54-18:19/25 19:23	07:40 17:20-17:44/24 18:17	07:32 13:34-14:06/32 16:23 14:49-15:14/25	08:11 13:38-14:22/44 16:08 15:08-15:17/9	
19	05:20 21:18	06:05 18:55-19:27/32 20:28	06:53 17:53-18:20/27 19:20	07:41 17:21-17:39/18 18:14	07:34 13:33-14:07/34 16:22 14:49-15:15/26	08:11 13:39-14:23/44 16:08 15:09-15:17/8	
20	05:21 21:17	06:07 18:54-19:28/34 20:26	06:55 17:52-18:20/28 19:18	07:43 17:20-17:37/17 18:12	07:36 13:32-14:07/35 16:21 14:49-15:15/26	08:12 13:38-14:22/44 16:09 15:09-15:17/8	
21	05:23 21:15	06:08 18:53-19:27/34 20:24	06:56 17:51-18:21/30 19:16	07:45 17:21-17:37/16 18:10	07:37 13:32-14:08/36 16:20 14:49-15:16/27	08:13 13:39-14:23/44 16:09 15:10-15:18/8	
22	05:24 21:14	06:10 18:53-19:28/35 20:22	06:58 17:50-18:20/30 19:14	07:46 17:23-17:36/13 18:08	07:39 13:31-14:09/38 16:19 14:49-15:16/27	08:13 13:39-14:23/44 16:09 15:10-15:18/8	
23	05:25 21:13	06:11 18:53-19:27/34 20:20	06:59 17:50-18:21/31 19:11	07:48 17:25-17:34/9 18:06	07:40 13:31-14:11/40 16:18 14:50-15:17/27	08:14 13:40-14:24/44 16:10 15:11-15:19/8	
24	05:27 21:12	06:13 18:53-19:27/34 20:18	07:01 17:49-18:20/31 19:09	07:50 18:04	07:42 13:31-14:11/40 16:17 14:49-15:17/28	08:14 13:41-14:24/43 16:10 15:11-15:19/8	
25	05:28 21:10	06:14 18:52-19:27/35 20:15	07:02 17:49-18:20/31 19:07	06:51 17:02	07:44 13:31-14:12/41 16:16 14:50-15:17/27	08:15 13:42-14:26/44 16:11 15:12-15:21/9	
26	05:29 21:09	06:16 18:53-19:27/34 20:13	07:04 17:48-18:18/30 19:04	06:53 17:01	07:45 13:31-14:13/42 16:15 14:51-15:18/27	08:15 13:42-14:26/44 16:12 15:12-15:21/9	
27	05:31 21:08	06:17 18:52-19:26/34 20:11	07:06 17:49-18:18/29 19:02	06:55 16:59	07:47 13:30-14:13/43 16:14 14:51-15:17/26	08:15 13:42-14:26/44 16:13 15:12-15:22/10	
28	05:32 21:06	06:19 18:53-19:26/33 20:09	07:07 17:49-18:18/29 19:00	06:57 16:57	07:48 13:31-14:13/42 16:13 14:52-15:18/26	08:15 13:42-14:27/45 16:13 15:12-15:23/11	
29	05:34 21:05	06:21 18:53-19:25/32 20:07	07:09 17:49-18:16/27 18:58	06:58 16:55	07:50 13:30-14:13/43 16:12 14:52-15:17/25	08:16 13:43-14:27/44 16:14 15:11-15:24/13	
30	05:35 21:03	06:22 18:54-19:25/31 20:05	07:10 17:50-18:15/25 18:55	07:00 16:53	07:51 13:31-14:14/43 16:12 14:53-15:18/25	08:16 13:43-14:27/44 16:15 15:11-15:25/14	
31	05:36 21:02	06:24 18:54-19:23/29 20:03	 	07:02 16:51	 	08:16 13:44-14:28/44 16:16 15:11-15:26/15	
Sonnenscheinstunden		497	451	380	333	270	249
Anzahl Minuten mit Schatten		0	621	508	469	1095	1801

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: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen **WEA:** WEA 09 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (5)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,33 2,87 3,57 5,34 6,94 6,20 7,68 6,91 4,99 3,28 1,59 1,18

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
407 415 593 512 301 280 448 949 1.644 1.122 767 406 7.845
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:16 11:25-12:05/40 16:17 13:52-14:12/20	07:51 17:03	06:59 16:20-16:53/33 17:53	06:51 19:44	05:49 18:18-19:19/61 20:33	05:06 18:24-19:14/50 21:17
2	08:16 11:26-12:06/40 16:18 13:53-14:12/19	07:49 17:05	06:57 16:18-16:53/35 17:54	06:49 19:46	05:47 18:18-19:20/62 20:35	05:05 18:24-19:14/50 21:18
3	08:16 11:26-12:05/39 16:19 13:53-14:11/18	07:48 17:07	06:55 16:17-16:55/38 17:56	06:47 19:48	05:45 18:17-19:20/63 20:36	05:04 18:25-19:14/49 21:19
4	08:15 11:27-12:06/39 16:20 13:55-14:11/16	07:46 17:09	06:53 16:16-16:56/40 17:58	06:45 19:49	05:43 18:16-19:19/63 20:38	05:03 18:25-19:14/49 21:20
5	08:15 11:28-12:06/38 16:22 13:56-14:11/15	07:45 17:10	06:51 16:15-16:57/42 18:00	06:42 19:51	05:41 18:17-19:20/63 20:39	05:03 18:26-19:14/48 21:21
6	08:15 11:29-12:06/37 16:23 13:58-14:10/12	07:43 17:12	06:49 16:13-16:57/44 18:01	06:40 19:52	05:40 18:16-19:19/63 20:41	05:02 18:26-19:13/47 21:22
7	08:15 11:30-12:06/36 16:24 14:00-14:09/9	07:41 17:14	06:47 16:12-16:57/45 18:03	06:38 19:54	05:38 18:15-19:18/63 20:42	05:02 18:28-19:14/46 21:23
8	08:14 11:31-12:05/34 16:25	07:40 17:16	06:45 16:11-16:58/47 18:05	06:36 19:56	05:36 18:16-19:18/62 20:44	05:01 18:27-19:13/46 21:23
9	08:14 11:32-12:06/34 16:27	07:38 17:17	06:42 16:11-16:59/48 18:06	06:34 19:57	05:35 18:15-19:17/62 20:46	05:01 18:28-19:13/45 21:24
10	08:13 11:33-12:05/32 16:28	07:36 17:19	06:40 16:10-16:59/49 18:08	06:31 19:59	05:33 18:16-19:18/62 20:47	05:00 18:29-19:13/44 21:25
11	08:13 11:34-12:04/30 16:29	07:35 17:21	06:38 16:09-16:58/49 18:10	06:29 20:01	05:31 18:15-19:17/62 20:49	05:00 18:29-19:12/43 21:26
12	08:12 11:36-12:04/28 16:31	07:33 17:23	06:36 16:09-16:58/49 18:11	06:27 20:02	05:30 18:16-19:18/62 20:50	05:00 18:30-19:13/43 21:26
13	08:12 11:37-12:04/27 16:32	07:31 17:25	06:34 16:09-16:59/50 18:13	06:25 20:04	05:28 18:15-19:17/62 20:52	04:59 18:30-19:13/43 21:27
14	08:11 11:39-12:02/23 16:34	07:29 17:26	06:31 16:09-16:59/50 18:15	06:23 20:06	05:27 18:16-19:18/62 20:53	04:59 18:31-19:13/42 21:28
15	08:10 11:41-12:01/20 16:35	07:27 17:28	06:29 16:08-16:57/49 18:16	06:21 20:07	05:25 18:16-19:18/62 20:55	04:59 18:32-19:13/41 21:28
16	08:09 11:43-11:59/16 16:37	07:25 17:30	06:27 16:08-16:57/49 18:18	06:19 20:09	05:24 18:16-19:17/61 20:56	04:59 18:32-19:13/41 21:29
17	08:08 11:46-11:57/11 16:38	07:24 17:32	06:25 16:09-16:57/48 18:20	06:17 20:10	05:22 18:16-19:17/61 20:57	04:59 18:32-19:13/41 21:29
18	08:08 16:40 16:41	07:22 17:33	06:23 16:09-16:56/47 18:21	06:14 20:12	05:21 18:17-19:17/60 20:59	04:59 18:33-19:13/40 21:29
19	08:07 16:41 16:42	07:20 17:35	06:20 16:09-16:55/46 18:23	06:12 20:14	05:20 18:17-19:17/60 21:00	04:59 18:33-19:13/40 21:30
20	08:06 16:43 16:44	07:18 17:37	06:18 16:10-16:54/44 18:25	06:10 20:15	05:18 18:17-19:17/60 21:02	04:59 18:33-19:13/40 21:30
21	08:05 16:44 16:45	07:16 17:39	06:16 16:11-16:53/42 18:26	06:08 20:17	05:17 18:18-19:17/59 21:03	04:59 18:33-19:13/40 21:30
22	08:04 16:46 16:47	07:14 17:41	06:14 16:12-16:52/40 18:28	06:06 20:18	05:16 18:18-19:16/58 21:04	04:59 18:34-19:14/40 21:31
23	08:02 16:48 16:49	07:12 17:42	06:11 16:12-16:50/38 18:30	06:04 20:20	05:15 18:19-19:16/57 21:06	04:59 18:34-19:14/40 21:31
24	08:01 16:49 16:50	07:10 17:44	06:09 16:13-16:49/36 18:31	06:02 20:22	05:13 18:19-19:16/57 21:07	05:00 18:34-19:14/40 21:31
25	08:00 16:51 16:52	07:08 17:46	06:07 16:15-16:47/32 18:33	06:00 20:23	05:12 18:20-19:16/56 21:08	05:00 18:35-19:15/40 21:31
26	07:59 16:53 16:54	07:06 17:48	06:05 16:17-16:45/28 18:35	05:58 20:25	05:11 18:20-19:16/56 21:10	05:00 18:34-19:15/41 21:31
27	07:58 16:55 16:56	07:04 17:49	06:02 16:19-16:42/23 18:36	05:56 20:27	05:10 18:21-19:15/54 21:11	05:01 18:34-19:15/41 21:31
28	07:56 16:56 16:57	07:02 17:51	06:00 16:23-16:38/15 18:38	05:54 20:28	05:09 18:21-19:15/54 21:12	05:01 18:34-19:16/42 21:31
29	07:55 16:58 16:59		06:58 19:39	05:52 20:30	05:08 18:22-19:15/53 21:13	05:02 18:34-19:16/42 21:31
30	07:54 17:00 17:01		06:56 19:41	05:51 20:31	05:07 18:23-19:15/52 21:14	05:02 18:34-19:17/43 21:30
31	07:52 17:01 17:02		06:53 19:43		05:06 18:23-19:15/52 21:16	
Sonnenscheinstunden	264	280	367	414	481	493
Anzahl Minuten mit Schatten	633	692	1371	760	1844	1297

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: ZB = GB / Hauptergebnis und Listen WEA: WEA 09 - NORDEX __N149/4.0-4.5 4500 149.1 !O! NH: 164,0 m (Ges:238,6 m) (5)
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [COBURG]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,33	2,87	3,57	5,34	6,94	6,20	7,68	6,91	4,99	3,28	1,59	1,18

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
407	415	593	512	301	280	448	949	1.644	1.122	767	406	7.845

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:03	18:34-19:17/43	05:38	18:26-19:28/62	06:25		07:12	16:48-17:37/49	07:03	15:46-16:11/25	07:52	11:16-11:46/30
	21:30		21:00		20:00		18:53	17:55-18:15/20	16:49		16:11	
2	05:04	18:34-19:17/43	05:39	18:26-19:28/62	06:27		07:14	16:48-17:37/49	07:05	15:47-16:07/20	07:54	11:16-11:48/32
	21:30		20:59		19:58		18:51	17:55-18:15/20	16:48		16:10	
3	05:04	18:34-19:18/44	05:41	18:25-19:27/62	06:28		07:15	16:48-17:37/49	07:07	15:48-16:07/19	07:55	11:15-11:49/34
	21:30		20:57		19:56		18:49	17:56-18:14/18	16:46		16:10	
4	05:05	18:34-19:19/45	05:42	18:26-19:28/62	06:30		07:17	16:47-17:36/49	07:09	15:50-16:05/15	07:56	11:16-11:50/34
	21:29		20:55		19:54		18:47	17:57-18:12/15	16:44		16:09	
5	05:06	18:33-19:19/46	05:44	18:25-19:28/63	06:31		07:18	16:48-17:35/47	07:10	15:53-16:03/10	07:58	11:15-11:51/36
	21:29		20:54		19:52		18:44	17:58-18:10/12	16:43		16:09	13:45-13:54/9
6	05:07	18:33-19:19/46	05:45	18:26-19:29/63	06:33		07:20	16:49-17:35/46	07:12		07:59	11:15-11:52/37
	21:28		20:52		19:49		18:42	18:01-18:06/5	16:41		16:09	13:44-13:55/11
7	05:08	18:33-19:20/47	05:47	18:25-19:28/63	06:35		07:22	16:48-17:33/45	07:14		08:00	11:16-11:53/37
	21:28		20:50		19:47		18:40		16:39		16:08	13:43-13:57/14
8	05:08	18:33-19:21/48	05:48	18:25-19:28/63	06:36		07:23	16:49-17:32/43	07:15		08:01	11:15-11:54/39
	21:27		20:48		19:45		18:38		16:38		16:08	13:43-13:59/16
9	05:09	18:33-19:21/48	05:50	18:26-19:29/63	06:38		07:25	16:50-17:31/41	07:17		08:02	11:15-11:54/39
	21:27		20:47		19:43		18:36		16:36		16:08	13:42-14:00/18
10	05:10	18:32-19:22/50	05:51	18:26-19:28/62	06:39		07:26	16:50-17:29/39	07:19		08:04	11:15-11:55/40
	21:26		20:45		19:41		18:33		16:34		16:07	13:42-14:01/19
11	05:11	18:32-19:23/51	05:53	18:26-19:29/63	06:41		07:28	16:52-17:28/36	07:21		08:05	11:15-11:56/41
	21:25		20:43		19:38		18:31		16:33		16:07	13:42-14:02/20
12	05:12	18:32-19:23/51	05:54	18:26-19:28/62	06:42		07:30	16:53-17:27/34	07:22		08:06	11:16-11:56/40
	21:24		20:41		19:36		18:29		16:32		16:07	13:42-14:03/21
13	05:13	18:32-19:24/52	05:56	18:27-19:28/61	06:44		07:31	16:54-17:27/33	07:24		08:07	11:16-11:57/41
	21:24		20:39		19:34		18:27		16:30		16:07	13:42-14:04/22
14	05:14	18:31-19:24/53	05:57	18:27-19:27/60	06:45		07:33	16:56-17:28/32	07:26		08:08	11:16-11:57/41
	21:23		20:37		19:32		18:25		16:29		16:07	13:42-14:04/22
15	05:16	18:31-19:24/53	05:59	18:28-19:28/60	06:47	17:14-17:28/14	07:35	17:00-17:29/29	07:27		08:08	11:17-11:58/41
	21:22		20:36		19:29		18:23		16:27		16:07	13:42-14:05/23
16	05:17	18:30-19:25/55	06:00	18:28-19:27/59	06:48	17:09-17:31/22	07:36	16:59-17:28/29	07:29		08:09	11:17-11:59/42
	21:21		20:34		19:27		18:21		16:26		16:07	13:43-14:06/23
17	05:18	18:30-19:25/55	06:02	18:30-19:26/56	06:50	17:06-17:33/27	07:38	16:58-17:29/31	07:31		08:10	11:18-12:00/42
	21:20		20:32		19:25		18:19		16:25		16:08	13:43-14:07/24
18	05:19	18:29-19:25/56	06:04	18:30-19:25/55	06:52	17:03-17:34/31	07:40	16:58-17:29/31	07:32		08:11	11:17-12:00/43
	21:19		20:30		19:23		18:16		16:23		16:08	13:43-14:07/24
19	05:20	18:29-19:26/57	06:05	18:31-19:24/53	06:53	17:01-17:36/35	07:41	16:56-17:29/33	07:34		08:11	11:18-12:00/42
	21:18		20:28		19:20		18:14		16:22		16:08	13:43-14:08/25
20	05:21	18:28-19:26/58	06:07	18:32-19:24/52	06:55	16:59-17:36/37	07:43	16:51-17:27/36	07:36		08:12	11:18-12:00/42
	21:17		20:26		19:18		18:12		16:21		16:08	13:43-14:08/25
21	05:23	18:28-19:26/58	06:08	18:33-19:22/49	06:56	16:58-17:38/40	07:45	16:49-17:27/38	07:37		08:13	11:19-12:01/42
	21:15		20:24		19:16		18:10		16:20		16:09	13:44-14:09/25
22	05:24	18:28-19:27/59	06:10	18:35-19:22/47	06:58	16:56-17:38/42	07:46	16:48-17:26/38	07:39		08:13	11:19-12:01/42
	21:14		20:22		19:13		18:08		16:19		16:09	13:44-14:09/25
23	05:25	18:28-19:27/59	06:11	18:37-19:20/43	06:59	16:55-17:39/44	07:48	16:47-17:26/39	07:40		08:14	11:20-12:02/42
	21:13		20:20		19:11	18:07-18:10/3	18:06		16:18		16:10	13:45-14:10/25
24	05:27	18:27-19:27/60	06:13	18:40-19:19/39	07:01	16:53-17:38/45	07:50	16:46-17:25/39	07:42		08:14	11:20-12:02/42
	21:12		20:17		19:09	18:02-18:13/11	18:04		16:17		16:10	13:45-14:10/25
25	05:28	18:27-19:27/60	06:14	18:43-19:17/34	07:02	16:52-17:39/47	06:51	15:45-16:22/37	07:44	11:25-11:34/9	08:15	11:21-12:04/43
	21:10		20:15		19:07	18:00-18:15/15	17:02		16:16		16:11	13:47-14:11/24
26	05:29	18:27-19:28/61	06:16	18:46-19:15/29	07:04	16:51-17:38/47	06:53	15:44-16:20/36	07:45	11:22-11:38/16	08:15	11:22-12:04/42
	21:09		20:13		19:04	17:58-18:16/18	17:01		16:15		16:12	13:47-14:11/24
27	05:31	18:27-19:28/61	06:17	18:47-19:12/25	07:06	16:50-17:39/49	06:55	15:44-16:17/33	07:47	11:20-11:40/20	08:15	11:22-12:04/42
	21:08		20:11		19:02	17:57-18:16/19	16:59		16:14		16:13	13:47-14:11/24
28	05:32	18:26-19:28/62	06:19	18:50-19:09/19	07:07	16:50-17:39/49	06:57	15:44-16:16/32	07:48	11:19-11:42/23	08:15	11:22-12:04/42
	21:06		20:09		19:00	17:57-18:17/20	16:57		16:13		16:13	13:48-14:11/23
29	05:34	18:27-19:28/61	06:21	18:54-19:04/10	07:09	16:49-17:38/49	06:58	15:45-16:16/31	07:49	11:17-11:44/27	08:16	11:23-12:04/41
	21:05		20:07		18:58	17:56-18:16/20	16:55		16:12		16:14	13:49-14:11/22
30	05:35	18:26-19:28/62	06:22		07:10	16:49-17:38/49	07:00	15:45-16:15/30	07:51	11:17-11:46/29	08:16	11:24-12:05/41
	21:03		20:05		18:55	17:56-18:16/20	16:53		16:12		16:15	13:49-14:11/22
31	05:36	18:26-19:28/62	06:24				07:02	15:45-16:13/28			08:16	11:24-12:05/41
	21:02		20:03				16:51				16:16	13:50-14:12/22
Sonnenscheinstunden	497		451		380		333		270		249	
Anzahl Minuten mit Schatten	1666		1501		753		1252		213		1810	

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



Technische Dokumentation

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

Allgemeine Dokumentation

Schattenwurfmodul

Rev. 06/01.04.2021

Dokumentennr.:	K0815_051312_DE
Status:	Released
Sprache:	DE-Deutsch
Vertraulichkeit:	Nordex Internal Purpose

- Originaldokument -

Dokument wird elektronisch verteilt.

Original mit Unterschriften bei Nordex Energy SE & Co. KG, Department Engineering.

Dieses Dokument, einschließlich jeglicher Darstellung des Dokuments im Ganzen oder in Teilen, ist geistiges Eigentum der Nordex Energy SE & Co. KG. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind ausschließlich für Mitarbeiter und Mitarbeiter von Partner- und Subunternehmen der Nordex Energy SE & Co. KG, der Nordex SE und ihrer im Sinne der §§15ff AktG verbundenen Unternehmen bestimmt und dürfen nicht (auch nicht in Auszügen) 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 SE & Co. KG ist untersagt.

© 2021 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg

Anschrift des Herstellers im Sinne der Maschinenrichtlinie:

Nordex Energy SE & Co. KG
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Deutschland

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

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

info@nordex-online.com

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

Gültigkeit

Anlagengeneration	Produktreihe	Produkt
Gamma	K08 Gamma	N90/2500 N100/2500 N117/2400
Delta	K08 Delta	N100/3300 N117/3000 N117/3000 controlled N117/3600 N131/3000 N131/3000 controlled N131/3300 N131/3600 N131/3900
Delta	Delta4000	N133/4.X, N149/4.X, N149/5.X, N163/5.X, N163/6.X

Inhalt

1.	Einleitung	5
2.	Schattenwurfüberwachung	5
3.	Funktionsweise	5
4.	Protokollierung	6
4.1	Konfiguration	6
4.2	Abschaltkalender	6
5.	Hardwarekomponenten	6
6.	Zentraleinheit	6
7.	Lichtsensor	7
8.	Schnittstelle zu den Windenergieanlagen.....	7

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.

2. 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.

3. 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.

4. Protokollierung

4.1 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.

4.2 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.

5. 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.

6. Zentraleinheit

Die Zentraleinheit des Schattenwurfmoduls SWM-V4.0 wird im Turmfuß der Windenergieanlage (Generation gamma) oder in der Gondel/Substation (Generation delta) montiert. 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

7. 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. Es wird die direkte Beleuchtungsstärke des Sonnenlichts gemessen. Zusätzlich werden der Zentraleinheit Zeit- und Ortsdaten (über GPS-Empfänger) zur Verfügung gestellt.

8. 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 Stopfbefehle, Alarm- und andere Statusmeldungen an die einzelnen Windenergieanlagen übergeben.



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 Aktualisierung 2019 (WEA- Schattenwurf-Hinweise); Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI); 23.01.2020**
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 / EN ISO/IEC 17025:2018: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien**
7. **OpenStreetMap Foundation: OpenStreetMap (OSM); <http://www.openstreetmap.org>**
8. **DAkKS - Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH: Akkreditierungs-Urkunde IEL GmbH; D-PL-11011-01-00; Berlin, Deutschland; 21.08.2020**
9. **Nielsen, P., P. Madsen, T. Sørensen, K. Bredelle, T. Sørensen, L. Svenningsen R. Funk und G. Potzka: windPRO WIKI; EMD International A/S, Aalborg, Dänemark; EMD Deutschland GbR, Kassel, Deutschland; 08/2017 http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Handbuch_SHADOW**
10. **U.S. Geological Survey (USGS): Shuttle radar topography mission (SRTM); ita.cr.usgs.gov/SRTM**
11. **Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI); 08.10.2012**
12. **onmaps Online Kartendienst: geoGLIS GmbH & Co. KG / Eckernförde <https://onmaps.de>**