

4.7 Sonstige Emissionen

Anlagen:

- 2021-05-31_planGIS_Naturstrom_Schattenwurfprognose_WP_Woebbelin_II_rev02.pdf
- Enercon E-138 EP 3 E2_4200kW_Schattenabschaltung I.pdf



Schattenwurfprognose
für eine neue Windenergieanlage,
WP Wöbbelin II, Landkreis Ludwigslust-Parchim
Mecklenburg-Vorpommern
(Revision 02)

Auftraggeber: NaturStromProjekte GmbH
Schulstraße 6a
01968 Senftenberg

Verfasser: planGIS GmbH
Sedanstr. 29
30161 Hannover

Hannover, Mai 2021

Auftrag: Schattenwurfprognose für eine neue Windenergieanlage am Standort Wöbbelin II, Landkreis Ludwigslust-Parchim, Mecklenburg-Vorpommern

Auftraggeber: NaturStromProjekte GmbH
Schulstraße 6a
01968 Senftenberg

Projektnummer: 4_19_022

Datum: 31.05.2021


Revision: 02

Bearbeitung:



Dipl.-Geogr. Roland Konopka

Geprüft von:



Dipl.-Geogr. Wiebke Packmor

RECHTLICHER HINWEIS:

planGIS hat diese Schattenwurfprognose gewissenhaft und nach dem allgemein anerkannten Stand der Technik erstellt. Die Berechnungsergebnisse der Schattenwurfprognose basieren indes auf Datenmaterial, das planGIS von Dritten, beispielsweise von dem Hersteller der Windenergieanlagen, bereitgestellt wurde. planGIS kann diese Daten Dritter nicht auf Richtigkeit, Aktualität und / oder Vollständigkeit prüfen. Folglich kann planGIS auch keine Gewähr und Haftung für diese Daten übernehmen. Der Auftraggeber wird daher darauf hingewiesen und erkennt an, dass sämtliche seiner Entscheidungen, sei es in kommerzieller, technischer, steuerlicher oder rechtlicher Hinsicht, die auf diesem Dokument basieren, in seiner alleinigen Verantwortung liegen. planGIS ist hinsichtlich der Daten Dritter von jeglicher Haftung befreit und der Auftraggeber wird planGIS insoweit von jeder Haftung freistellen.

Revisionsverlauf

Revision	Datum	Details
Revision 00	10.09.2019	Erweiterung des Windparks um eine weitere WEA, und Ergänzung von Vorbelastungs-WEA 20190910_planGIS_Naturstrom_AG_Schattenwurfprognose_WP_Woebbelin_rev00
Revision 01	15.06.2020	WEA-Standortverschiebung – Anpassung der Vorbelastung: 20200615_planGIS_Naturstrom_Schattenwurfprognose_WP_Woebbelin_II_rev01
Revision 02	31.05.2021	Anpassung der Vorbelastung – Einzelbetrachtung WEA – W4: 20210531_planGIS_Naturstrom_Schattenwurfprognose_WP_Woebbelin_II_W4_rev02

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen zur Schattenwurfberechnung	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Sonnenstand	1
1.3	Schattenwurf	3
1.3.1	Beschattungsbereich einer Windenergieanlage	3
1.3.2	Schattenverlauf und Berechnung	3
1.3.3	Richtlinien	4
1.4	Wahrscheinlichkeitsbetrachtung	5
1.4.1	Sonnenscheinwahrscheinlichkeit	5
1.4.2	Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel	5
1.4.3	Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage	5
2	Schattenwurfprognose	6
2.1	Aufgabenstellung	6
2.2	Immissionsorte und Windenergieanlage	7
2.3	Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen	8
3	Zusammenfassung und Empfehlungen	9

Anhang

1 Grundlagen zur Schattenwurfberechnung

1.1 Einleitung

Windenergieanlagen stellen in der heutigen Zeit eine umweltfreundliche Art der Stromerzeugung dar und haben weniger negative Auswirkungen auf den Menschen und seine Umwelt als konventionelle Stromerzeugungsanlagen. Zu den Auswirkungen durch Windenergieanlagen (WEA) gehört der periodische Schattenwurf an Wohn- und Arbeitsstätten. Die Ermittlung dieser Auswirkung erfolgt in einer Prognose.

Der periodische Schattenwurf ist definiert als die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Rotorblätter einer Windenergieanlage. Je nach Drehzahl des Rotors verursacht der periodische Schattenwurf hinter der Windenergieanlage starke Lichtwechsel mit einer Frequenz zwischen 0,4 und 3 Hz, was auf den Menschen störend wirkt und auf längere Dauer nicht zumutbar ist. Aus diesem Grund sollte bei jeder WEA-Planung eine Untersuchung des periodischen Schattenwurfs durchgeführt werden.

Durch eine Schattenwurfprognose ist es möglich, die Dauer des periodischen Schattenwurfs durch Windenergieanlagen auf benachbarte Wohngebäude und Arbeitsstätten zu ermitteln. Ist eine Beeinträchtigung durch den periodischen Schattenwurf zu erwarten, wird in der Prognose der Schattenwurf zeitlich vorhergesagt.

In einer Prognose wird zunächst die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)** ermittelt, d. h. die Beschattung für den Fall, dass die Sonne immer scheint, der Rotor sich kontinuierlich dreht und senkrecht zu den Sonnenstrahlen steht. Dieses Ergebnis ermöglicht eindeutige und vergleichbare Aussagen über das maximale Ausmaß des periodischen Schattenwurfs an einzelnen Tagen sowie die Summe über das Jahr.

Anschließend kann für kritische Bereiche anhand der statistischen Daten über die Sonnenscheindauer und die Windverhältnisse die **meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer** über ein Jahr für jeden Immissionspunkt ermittelt werden. Anhand dieser Aussagen können ggf. notwendige Maßnahmen zur Beschränkung des Schattenwurfs abgeleitet werden.

Die vorliegende Prognose macht über die technische Umsetzung einer möglichen Abschaltautomatik keine Aussagen, die Programmierung obliegt dem Hersteller oder Betreiber der Windkraftanlage bzw. dem Hersteller des Schattenwurfabschaltmoduls.

1.2 Sonnenstand

Der Sonnenstand bildet die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfs. Der Stand der Sonne ist im Wesentlichen von der Erdrotation, der Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne abhängig. Weiterhin müssen für jeden beliebigen Standort die geographischen, jahreszeitlichen und tageszeitlichen Daten berücksichtigt werden.

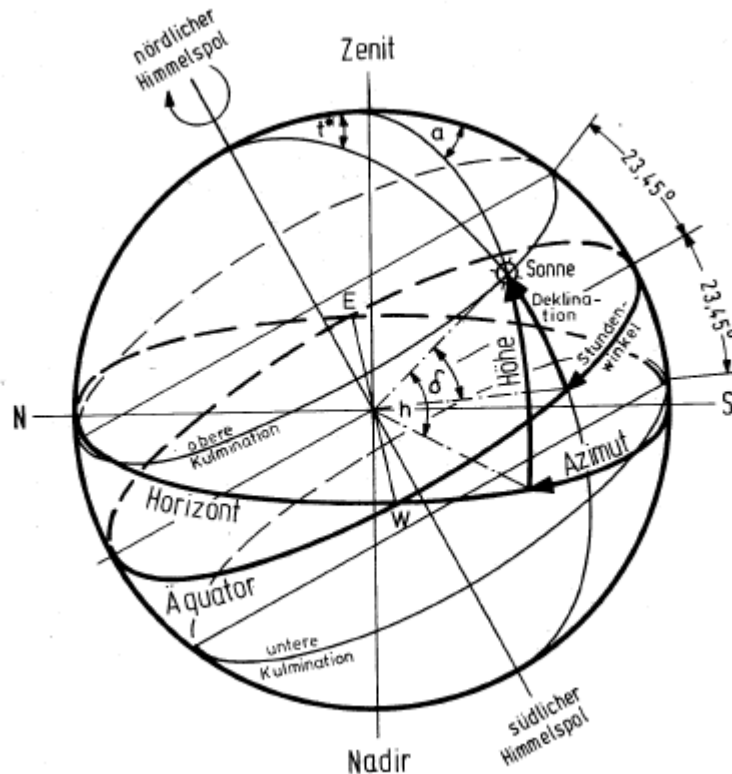


Abbildung 1: Winkelzusammenhänge des Sonnenstands an einem Betrachtungspunkt

Mit diesen Daten werden die Deklination δ , der Stundenwinkel ω , die Sonnenhöhe h , der Azimut γ sowie der Sonnenauf- und Sonnenuntergang t_a und t_u berechnet. Die Begriffe haben folgende Bedeutungen (siehe Abbildung 1):

- **Deklination δ :** Jahresgang der Sonne. Winkel, in welchem sich die Sonne im Verlauf der Jahreszeiten über den Zenit am Äquator in südlicher und nördlicher Richtung hinausbewegt (Winteranfang (21.12.) $-23,45^\circ$, Sommeranfang (21.6.) $23,45^\circ$ und Herbst- (23.9.) sowie Frühlingsanfang (21.3.) 0°);
- **Sonnenhöhe h :** Einfallswinkel der Sonne gegenüber einer horizontalen Fläche;
- **Stundenwinkel ω :** Winkel zwischen dem Sonnenhöchststand und der aktuellen Sonneneinstrahlung.
- **Azimut γ :** Winkel zwischen der Südrichtung und dem auf die horizontale Ebene projizierten Sonnenstand.
- **Sonnenaufgang t_a , Sonnenuntergang t_u :** Aufgang/Untergang in dem Moment, wenn der Sonnenmittelpunkt über der horizontalen Fläche morgens/abends am Horizont sichtbar/verdeckt wird.

Die Berechnungen berücksichtigen die sich verändernde Tageslänge von einem zum nächsten Sonnenhöchststand, die aufgrund der elliptischen Umlaufbahn der Erde um die Sonne um bis zu 16 Minuten variiert. In Abbildung 2 sind die Abweichungen der Tagesdauer von den 24 Stunden (Zeitkorrektur) und die Deklination in Abhängigkeit vom Tag des Jahres dargestellt.

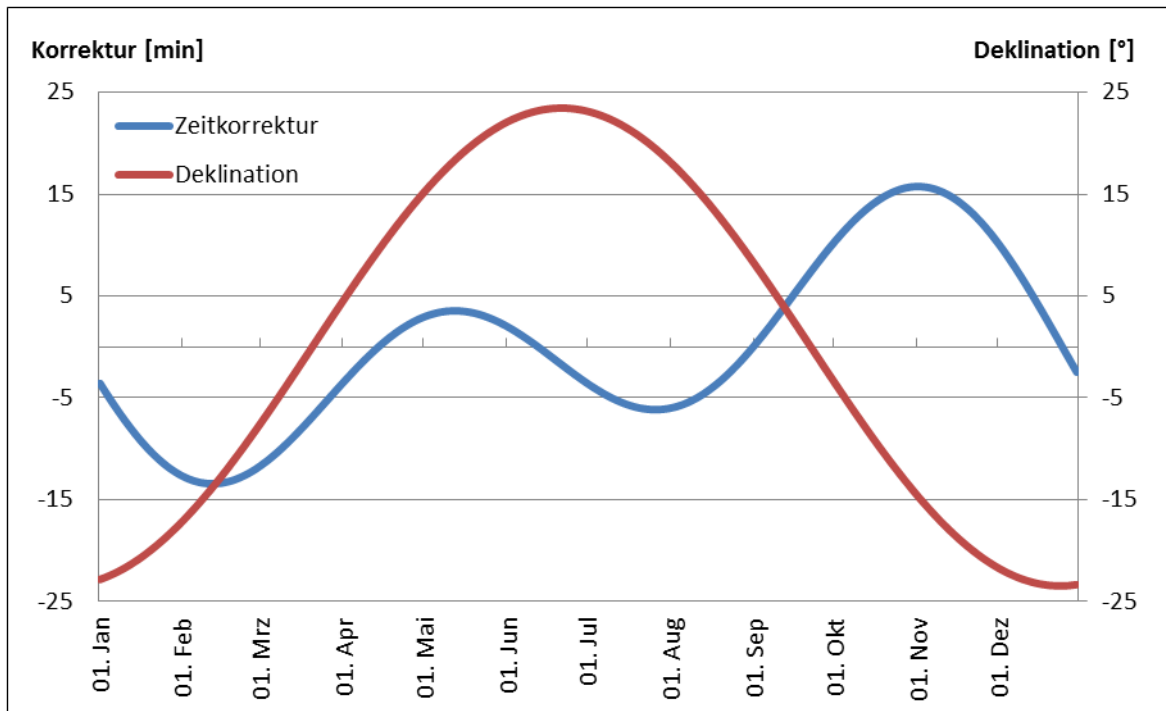


Abbildung 2: Zeitkorrektur und Deklination der Tagesdauer über ein Jahr

Da die Ergebnisse nicht nur für ein Jahr gültig sein sollen, wird in den Berechnungen die Zahl der Tage pro Jahr auf 365,25 Tage gemittelt. Dadurch verschieben sich die Ergebnisse aufgrund des Schaltjahres alle vier Jahre um bis zu einen Tag.

1.3 Schattenwurf

1.3.1 Beschattungsbereich einer Windenergieanlage

Periodischer Schattenwurf wird durch die sich bewegenden Rotorblätter einer WEA erzeugt. Der Bereich, in dem der periodische Schattenwurf einer WEA untersucht werden muss (*Beschattungsbereich*), ist definiert als der Bereich, in dem die Sonnenscheibe zu mehr als 20 % durch sich bewegende Rotorblätter verdeckt wird. Wird durch ein Rotorblatt weniger als 20 % der Sonnenscheibe verdeckt, so ist der dadurch entstehende Helligkeitswechsel nicht mehr relevant. Da die Breite des Rotorblatts nicht über die ganze Länge konstant ist, wird für die Berechnung des Beschattungsbereichs ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatattiefe ermittelt und zugrunde gelegt.

1.3.2 Schattenverlauf und Berechnung

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

- Position/Koordinaten der WEA und der Immissionsorte (Rechts- und Hochwerte, Höhe über N.N., Genauigkeit +/- 10 m),

- Ausmaße der WEA (Nabenhöhe und Rotordurchmesser).

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

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

1.3.3 Richtlinien

Abgeleitet aus Richtlinien und Hinweisen zu immissionsschutzrechtlichen Belangen, wie z. B. den WEA-Schattenwurf-Hinweisen¹ des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 23.01.2020, wurden bei der Berechnung der Schattenwurfzeiten an einem Immissionspunkt folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Ein Schattenwurf bei einem Sonnenstand unter 3° ist nicht zu berücksichtigen.
- Der Beschattungsbereich ist der Bereich, in dem die Sonnenscheibe zu mehr als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt ist.
- Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case) an einem Immissionsort darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung des Schattenwurfs für einen punktförmigen Rezeptor in 2 m Höhe ü.G. am Immissionsort empfohlen.

¹ Länderausschuss für Immissionsschutz (23.01.2020): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen

1.4 Wahrscheinlichkeitsbetrachtung

Um aus der *astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer* die *meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer* zu ermitteln, müssen statistische Daten zur Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, zu den Betriebsstunden der WEA und zur Windrichtung in die Berechnung einfließen.

1.4.1 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit

Den Berechnungen der *astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer* wurde die Annahme kontinuierlichen Sonnenscheins zugrunde gelegt. Um dagegen die *meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer* zu bestimmen, muss die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit mit berücksichtigt werden, die in der Praxis gleichzusetzen ist mit der Wahrscheinlichkeit der Existenz eines Schattenwurfs. Die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit ist von Region zu Region unterschiedlich und wird an Wetterstationen gemessen. Die dazu notwendigen Daten müssen auf mehrjährigen Messungen basieren. Angegeben wird üblicherweise die mittlere tägliche Sonnenscheindauer in Stunden jeweils bezogen auf die einzelnen Monate. Teilt man diese Sonnenscheindauer durch die mittlere Zeitdauer von Sonnenaufgang bis -untergang im gleichen Monat, erhält man die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit im jeweiligen Monat.

Die regionsbezogene Sonnenscheinwahrscheinlichkeit wurde in der vorliegenden Prognose nicht berücksichtigt, da nur eine Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer vorgenommen wurde.

1.4.2 Reduktion der Schattenwurfdauer durch den Azimutwinkel

Bei der Berechnung der *astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer* wird vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen identisch ist und die Ausrichtung des Rotors damit den größtmöglichen Schatten zur Folge hat. Die dadurch ermittelten Werte reduzieren sich bei Berücksichtigung der Windrichtungsverteilung/Windstatistiken. Wird die statistische Windrichtungsverteilung berücksichtigt, so verkürzt sich die Dauer des Schattenwurfs pro Tag, da ein Winkel zwischen der Windrichtung und den Sonnenstrahlen einen schmaleren, ellipsenförmigen Schattenwurf verursacht.

Die statistische Windrichtungsverteilung wurde in der vorliegenden Prognose nicht berücksichtigt, da nur eine Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer vorgenommen wurde.

1.4.3 Schattenwurf nur bei Betrieb der Anlage

Weiterhin ist die WEA nicht ständig in Betrieb, wodurch sich die Wahrscheinlichkeit eines Schattenwurfs durch den sich drehenden Rotor zusätzlich reduziert. Erst wenn die Windgeschwindigkeit einen Wert über der Anlaufwindgeschwindigkeit erreicht, beginnt sich die WEA zu drehen.

In der vorliegenden Prognose wird davon ausgegangen, dass die Anlage immer in Betrieb ist, d. h. keine Stillstandszeiten vorhanden sind.

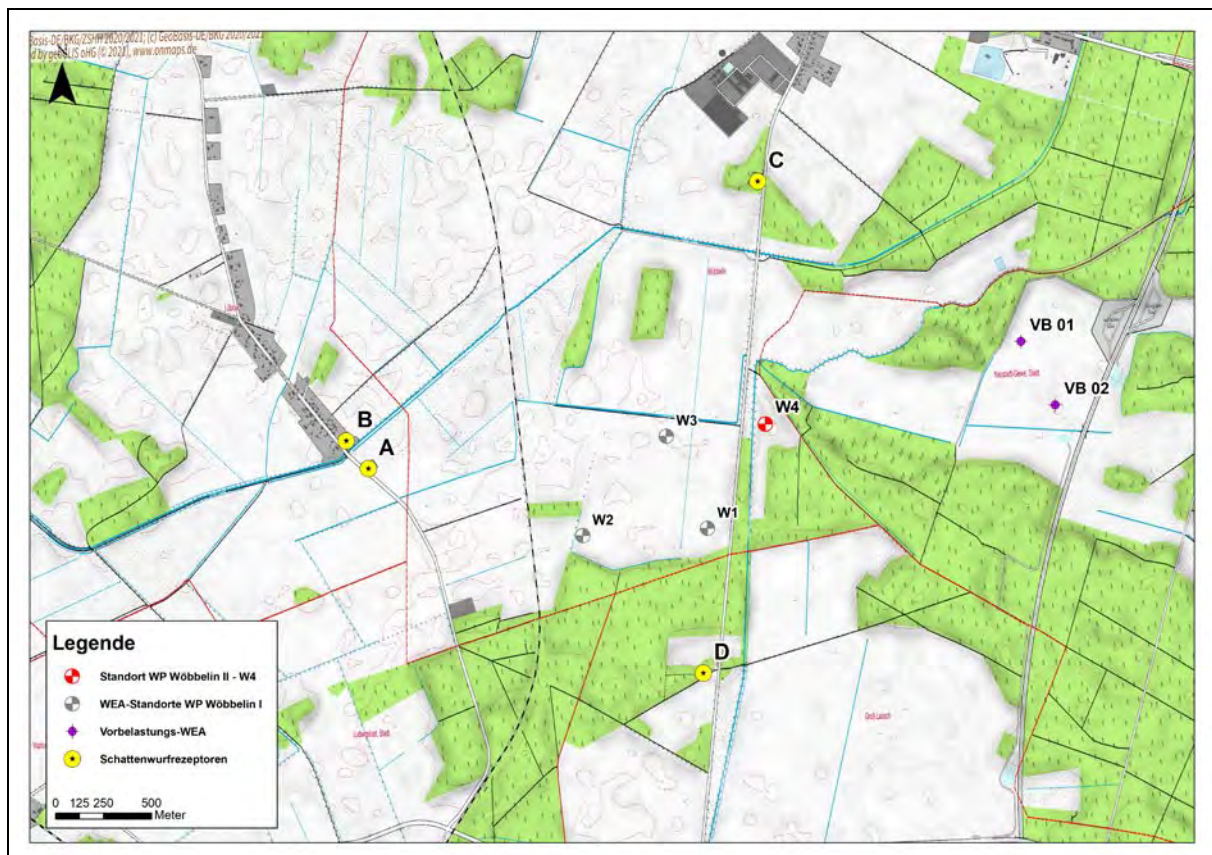
2 Schattenwurfprognose

2.1 Aufgabenstellung

Die NaturStromProjekte GmbH plant die Errichtung und den Betrieb von einer neuen Windenergieanlage (WEA) (W4) des Typs ENERCON E-138 EP3 E2 mit einer Nabenhöhe von 130,8 m, einem Rotordurchmesser von 138,25 m und einer Nennleistung von 4.200 kW südlich der Ortschaft Wöbbelin (Landkreis Ludwigslust-Parchim, Mecklenburg-Vorpommern).

Zu berücksichtigende relevante Vorbelastungen bestehen durch zwei fremd geplante WEA nordöstlich. Es handelt sich um eine geplante WEA vom Typ Nordex N131/3.900 mit 134 m Nabenhöhe und eine Nordex N149/4.0-4.5 mit 164 m Nabenhöhe. Weiterhin sind drei im Windpark Wöbbelin I geplante WEA vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit einer Nabenhöhe von 130,8 m, einem Rotordurchmesser von 138,25 m und einer Nennleistung von 4.200 kW in der vorliegenden Prognose als Vorbelastung zu betrachten. Diese fünf WEA werden als Vorbelastung in der vorliegenden Schattenwurfprognose berücksichtigt (siehe Seite 7).

Für die geplante Errichtung der Anlage ist in der vorliegenden Prognose der Schattenwurf durch die Windenergieanlagen auf die umliegende Bebauung ermittelt worden. Die Standorte der Anlagen sowie die Schattenrezeptoren sind in Karte 1 dargestellt.



Karte 1: Schattenrezeptoren und geplante WEA bei Wöbbelin

2.2 Immissionsorte und Windenergieanlagen

Die Berechnung der Schattenwurfimmissionen erfolgte mit dem Schattenberechnungsmodul SHADOW des Programms WindPRO 3.4.

Das Modul berechnet und dokumentiert den Schattenwurf in der Umgebung einer WEA, der durch sich drehende Rotoren verursacht wird. Das Berechnungsmodell simuliert den Sonnenverlauf über ein Jahr in 1-Minuten-Schritten und für jeden Schritt den Schattenwurf auf eine beliebig ausgerichtete Rezeptor-Fläche (z. B. Fenster, Terrasse). Durch Eingabe der statistischen Faktoren, die einen Einfluss auf den Schattenwurf haben (siehe Kapitel 1), können realitätsnahe Werte berechnet werden. Da in der hier erstellten Prognose nur der *worst case* betrachtet wurde, sind keine der genannten Faktoren berücksichtigt worden. Unbedingt notwendige Eingabedaten sind die Bauart (Nabenhöhe, Rotordurchmesser und mittlere Rotorblatttiefe) der geplanten WEA sowie die Lage der Schattenwurf-Rezeptoren.

Die **Immissionsorte** in der vorliegenden Prognose wurden anhand der TK 1:25.000 Blätter Ludwigslust (Nr. 2636) und Neustadt-Glewe (Nr. 2635) sowie anhand von Luftbildern in Abstimmung mit dem Auftraggeber ausgewählt und am 09.06.2017, sowie am 02.08.2019 vor Ort überprüft. Bei dieser Standortaufnahme wurde festgestellt, dass keine weiteren relevanten Immissionsorte zu berücksichtigen sind. Es wurden insgesamt vier Schattenrezeptoren in naher Umgebung der geplanten WEA bestimmt. Dabei handelt es sich um die nächstliegende Bebauung rund um die geplanten Anlagenstandorte (Schattenrezeptoren A bis C). Zusätzlich wurde eine nahegelegene Gedenkstätte im Süden der geplanten Anlagenstandorte berücksichtigt (Schattenrezeptor D). Die Rezeptoren wurden obligatorisch in einer Höhe von zwei Metern mit einer Ausdehnung von 0,1 x 0,1 Meter festgesetzt. Die Berechnung erfolgt mit dem sogenannten Gewächshausmodus, Schattenwurf kann bei dieser Betrachtung von allen Seiten auf den Immissionspunkt fallen.

Zu berücksichtigende **Vorbelastungen** durch bestehende WEA existieren nicht. Allerdings findet eine Fremdplanung etwa 1.500 m nordöstlich des hier zu begutachtenden Standortes statt und es sind drei WEA im Windpark Wöbbelin I selbst geplant. Nordöstlich wird eine WEA vom Typ Nordex N131/3.900 mit einem Rotordurchmesser von 131 m, einer Leistung von 3.900 kW und einer Nabenhöhe von 134 m geplant. Ferner eine weitere WEA vom Typ Nordex N149/4.0-4.5 mit einem Rotordurchmesser von 149,1 m, einer Leistung von 4.500 kW und einer Nabenhöhe von 164 m. Bei den drei im Windpark Wöbbelin I geplanten WEA handelt es sich um ENERCON E-138 EP3 E2 mit einer Nabenhöhe von 130,8 m, einem Rotordurchmesser von 138,25 m und einer Nennleistung von 4.200 kW.

Tabelle 1: Daten der Windenergieanlagen

Vorbelastung						
Bezeichnung WEA	UTM-Koordinaten (ETRS 1989) Zone 33		Typ	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurch- messer in m
	Rechtswert	Hochwert				
VB 01	268.357	5.920.430	N131/3.900	3.900	134,0	131,0
VB 02	268.508	5.920.084	N149/4.0-4.5	4.500	164,0	149,1

W1	266.646	5.919.595	ENERCON E-138 EP3 E2	4.200	130,8	138,25
W2	265.994	5.919.612	ENERCON E-138 EP3 E2	4.200	130,8	138,25
W3	266.472	5.920.092	ENERCON E-138 EP3 E2	4.200	130,8	138,25
Neu geplante WEA (Zusatzbelastung)						
Bezeichnung WEA	UTM-Koordinaten (ETRS 1989) Zone 33		Typ	Leistung in kW	Nabenhöhe in m	Rotordurch- messer in m
	Rechtswert	Hochwert				
W4	266.993	5.920.112	ENERCON E-138 EP3 E2	4.200	130,8	138,25

Der Beschattungsbereich der neu geplanten WEA vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m beträgt 1.681 m.

2.3 Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen

Die Berechnungen der **astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer** ergaben die in Tabelle 2 aufgeführten Werte. Die detaillierten Ergebnisse sind in den im Anhang befindlichen Berechnungsausdrücken nachzulesen (siehe Anhang SHADOW-Berechnungen „astron. max. mögl. Beschattungsdauer“).

Grundsätzlich muss beachtet werden, dass es sich bei den berechneten Werten um die astronomisch maximal mögliche Beschattung handelt. **Die tatsächliche meteorologische Beschattung ergibt i. d. R. um $\geq 70\%$ verringerte Werte.**

Tabelle 2: Berechnungsergebnisse Schattenwurf

Immissionsort	Stunden / Jahr	Max. Stunden / Tag	Stunden / Jahr	Max. Stunden / Tag	Stunden / Jahr	Max. Stunden / Tag
	Vorbelas- tung	Vorbelas- tung	Zusatz- belastung	Zusatz- belastung	Gesamt- belastung	Gesamt- belastung
A - Ludwigsluster Str. 1; Neu Lüblow	18:44	0:27	00:00	0:00	18:44	0:27
B - Ludwigsluster Str. 3; Neu Lüblow	15:00	0:24	00:00	0:00	15:00	0:24
C - Ludwigsluster Str. 17; Wöbbelin	6:34	0:20	00:00	0:00	6:34	0:20
D - KZ- Gedenkstätte; Groß Laasch	00:00	0:00	00:00	0:00	00:00	0:00
	Anzahl > 30 Std /Jahr	Anzahl > 30 min /Tag	Anzahl > 30 Std /Jahr	Anzahl > 30 min /Tag	Anzahl > 30 Std /Jahr	Anzahl > 30 min /Tag
	0	0	0	0	0	0
	Max. Wert	Max. Wert	Max. Wert	Max. Wert	Max. Wert	Max. Wert
	18:44	0:27	00:00	0:00	18:44	0:27

Wie in Tabelle 2 ersichtlich ist, ergeben sich durch die **Vorbelastung** an keinem der untersuchten Immissionsorte Überschreitungen der Grenzwerte.

Die **Zusatzbelastung** aus einer neuen WEA wird an keinem Immissionsort Schattenwurf verursachen können.

Die **Gesamtbelastung** aus zusammen sechs WEA führt an keinem Immissionsort zu einer Grenzwertüberschreitung. Die neue WEA wird somit ohne Schattenwurfabschaltautomatik errichtet werden können.

3 Zusammenfassung und Empfehlungen

Für die geplante Errichtung und den Betrieb von einer neuen Windenergieanlage (W4) vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit einer Nabenhöhe von 130,8 m, einem Rotordurchmesser von 138,25 m und einer Nennleistung von 4.200 kW bei Wöbbelin (Landkreis Ludwigslust-Parchim, Mecklenburg-Vorpommern) wurden die Auswirkungen der Beschattung durch die geplanten Windenergieanlagen auf die umliegende Bebauung ermittelt. Dabei wurde die **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case)** errechnet.

Zu berücksichtigende **Vorbelastungen** sind in Form von zwei fremdgeplanten WEA ca. 1.500 m nordöstlich und drei im Windpark Wöbbelin I geplanten WEA gegeben (siehe Seite 7).

Für die Berechnung der Beschattungsdauer mit dem Berechnungsmodul SHADOW des Programms WindPRO 3.4 wurden vier relevante Immissionsorte in der nahen Umgebung der geplanten Anlagen bestimmt.

Es muss an dieser Stelle noch einmal betont werden, dass es sich bei diesen Werten um die prognostizierten Ergebnisse der **astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer** („worst case“) handelt. In der Realität liegen die Schattenwurfzeiten **bei höchstens 30%** der hier ausgewiesenen, da durch die Bewölkung oder durch Windstille ein periodischer Schattenwurf verhindert wird.

Durch die **Vorbelastung** wird es an keinem der untersuchten Immissionsorte zu Überschreitungen der Grenzwerte kommen können.

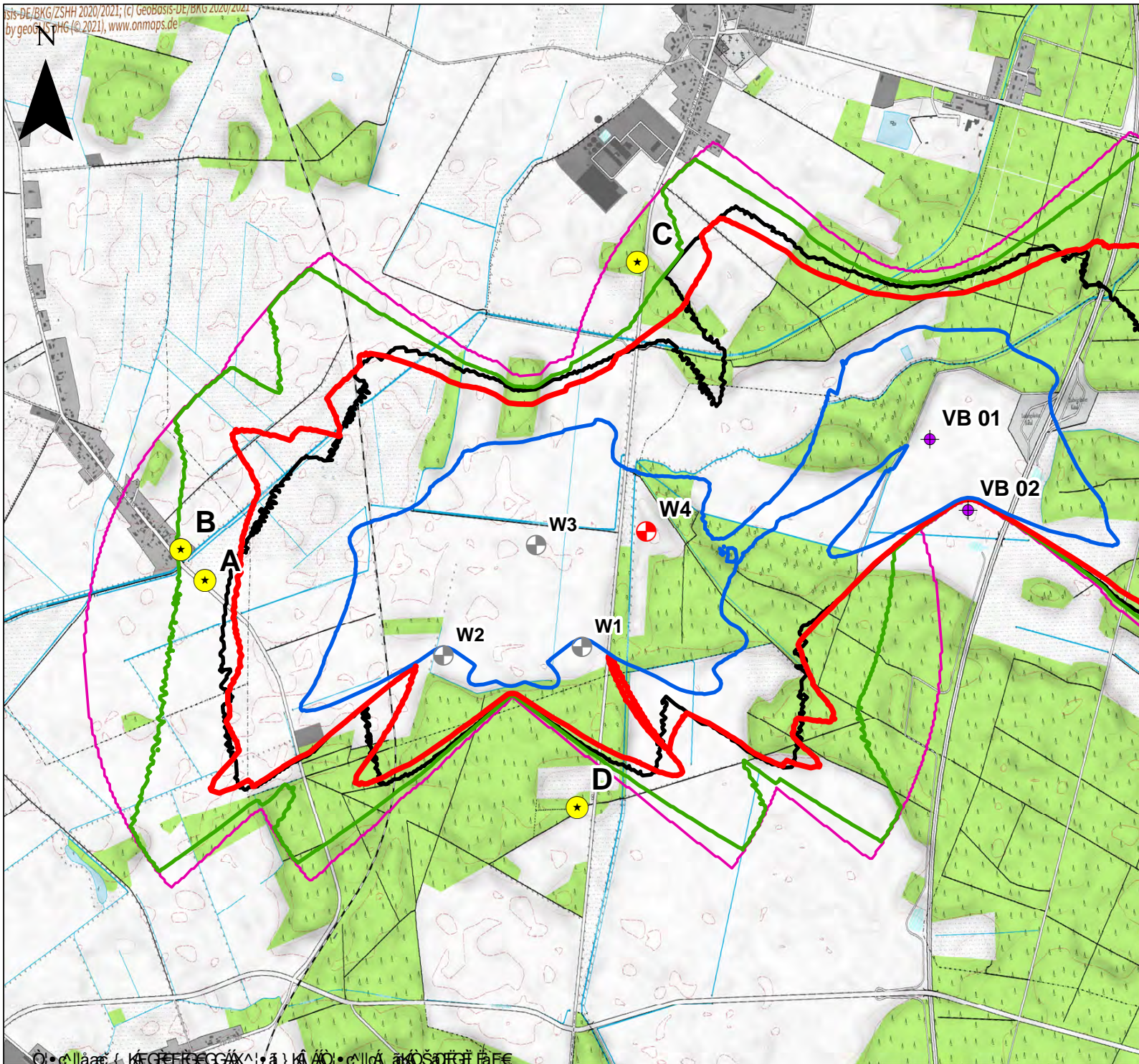
Die **Zusatzbelastung** aus einer neuen WEA wird an keinem Immissionsort Schattenwurf verursachen können.

Die **Gesamtbelastung** aus zusammen sechs WEA führt an keinem Immissionsort zu einer Grenzwertüberschreitung. Die neue WEA wird somit ohne Schattenwurfabschaltautomatik errichtet werden können.

Anhang

Schattenwurfkarten in A3

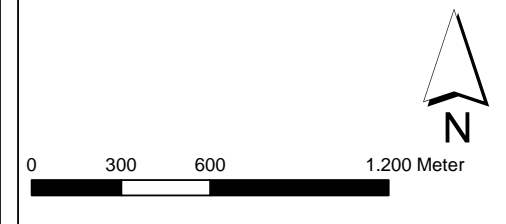
Detaillierte Berechnungsergebnisse aus WindPRO 3.4 Modul SHADOW



Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4

Legende

- WEA-Standort Wöbbelin II - W4
 - WEA-Standorte WP Wöbbelin I
 - Fremdplanung
 - Schattenwurfrezeptoren
- Schattenwurf Vorbelastung (rev.02)
- 0 Stunden/Jahr
 - 10 Stunden/Jahr
 - 30 Stunden/Jahr
 - 100 Stunden/Jahr
 - Schattenwurf 30 Minuten /Tag



WP Wöbbelin II - W4

Auftraggeber
NaturStromProjekte GmbH
Schulstraße 6a
01968 Senftenberg

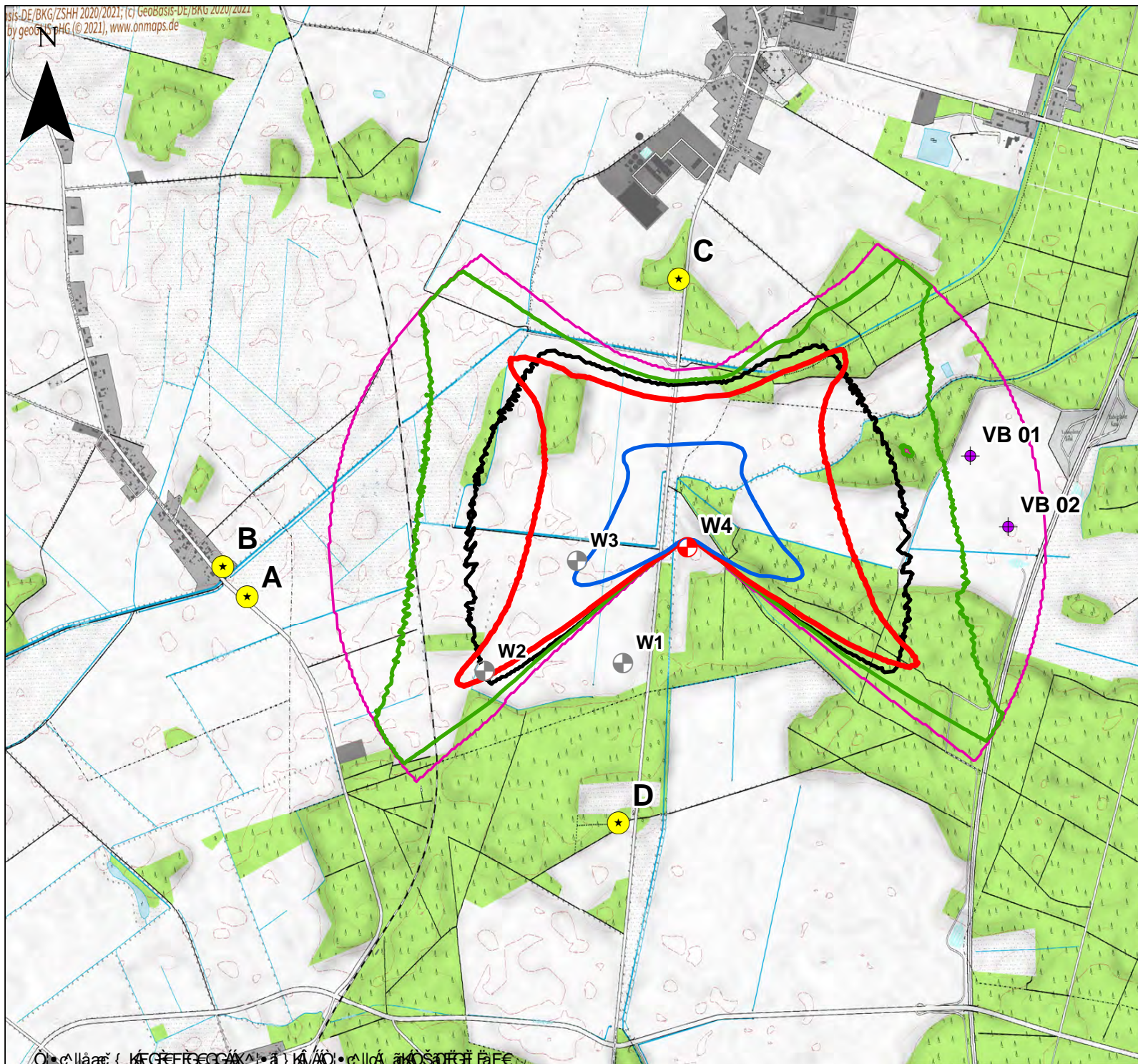
bearbeitet von



Sedanstr. 29
D - 30161 Hannover
Tel. (0511) 336 48 300
Fax (0511) 336 48 535
E-Mail: info@plangis.de









Kartendarstellung:
Schattenwurf - Vorbelastung
WP Wöbbelin II - W4 (rev.02)

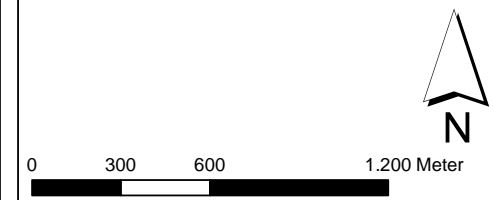
Maßstab A3 quer
M 1:18.000
Datum / 15/05
05/2021 / RK



Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4

Legende

-  WEA-Standort Wöbbelin II - W4
-  WEA-Standorte WP Wöbbelin I
-  Fremdplanung
-  Schattenwurfrezeptoren
- Schattenwurf Zusatzbelastung (rev.02)**
-  0 Stunden/Jahr
-  10 Stunden/Jahr
-  30 Stunden/Jahr
-  100 Stunden/Jahr
-  Schattenwurf 30 Minuten /Tag



WP Wöbbelin II - W4

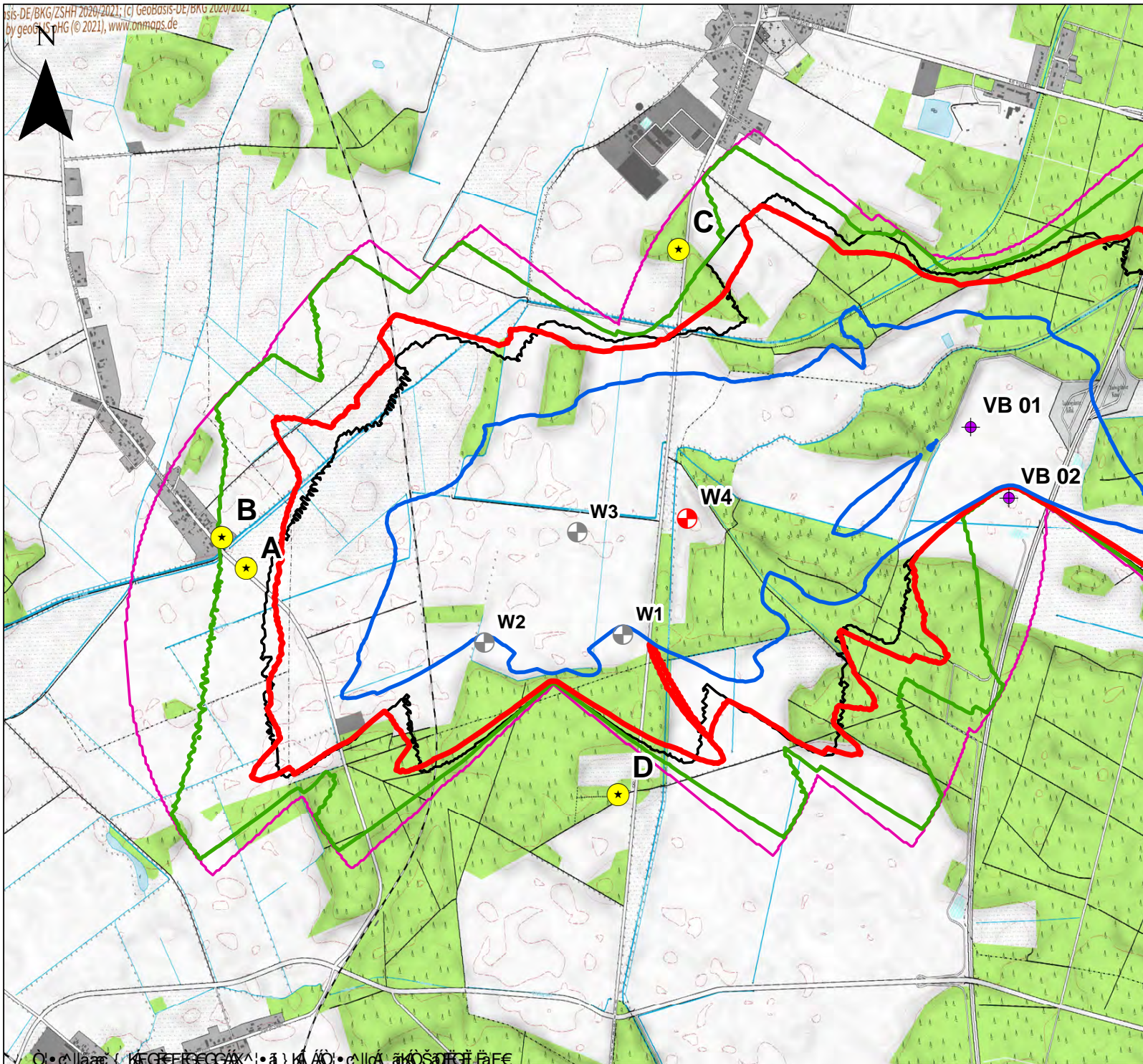
Auftraggeber
NaturStromProjekte GmbH
Schulstraße 6a
01968 Senftenberg

bearbeitet von
 Sedanstr. 29
D - 30161 Hannover
Tel. (0511) 336 48 300
Fax (0511) 336 48 535
E-Mail: info@plangis.de

Kartendarstellung:
Schattenwurf - Zusatzbelastung
WP Wöbbelin II - W4 (rev.02)

Maßstab A3 quer
M 1:18.000

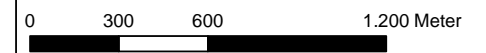
Datum / 16/05
05/2021 / RK



Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4

Legende

- WEA-Standort Wöbbelin II - W4
- WEA-Standorte WP Wöbbelin I
- Fremdplanung
- Schattenwurfrezeptoren
- Schattenwurf Gesamtbelastung (rev.02)**
- 0 Stunden/Jahr
- 10 Stunden/Jahr
- 30 Stunden/Jahr
- 100 Stunden/Jahr
- Schattenwurf 30 Minuten /Tag



WP Wöbbelin II - W4

Auftraggeber

NaturStromProjekte GmbH
Schulstraße 6a
01968 Senftenberg

bearbeitet von



Sedanstr. 29
D - 30161 Hannover
Tel. (0511) 336 48 300
Fax (0511) 336 48 535
E-Mail: info@plangis.de

Kartendarstellung:
Schattenwurf - Gesamtbelastung
WP Wöbbelin II - W4 (rev.02)

Maßstab A3 quer
M 1:18.000

Datum / 17/05
05/2021 / RK

Projekt:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch fünf geplante WEA
unterschiedlicher Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

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

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

Verwendete Höhenlinien: HOHENLINIEN_ONLINEDATA_0.wpo

Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 2,0 m

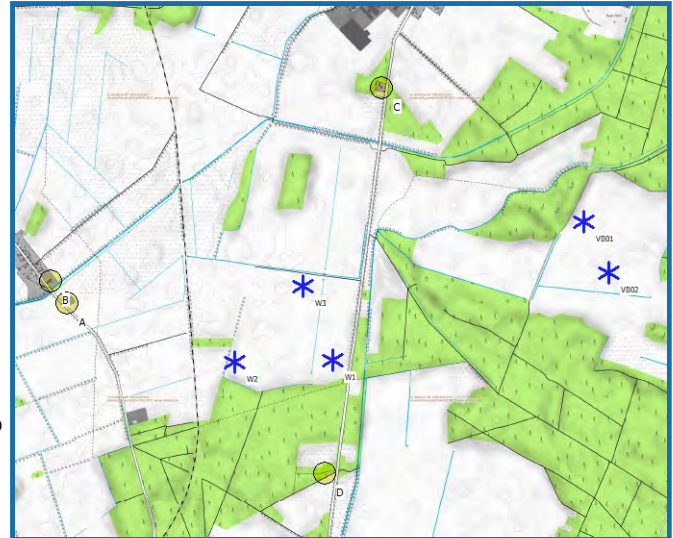
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
VB01	268.357	5.920.430	32,5	NORDEX N131/3900 NH: 1...Ja	Ja	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	134,0	1.722	12,6
VB02	268.508	5.920.084	30,2	NORDEX N149/4.0-4.5 NH...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,1	164,0	1.805	10,7
W1	266.646	5.919.595	32,5	ENERCON E-138 EP3 EP2 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,8	1.681	13,0
W2	265.994	5.919.612	32,5	ENERCON E-138 EP3 EP2 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,8	1.681	13,0
W3	266.472	5.920.092	30,0	ENERCON E-138 EP3 EP2 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,8	1.681	13,0



Maßstab 1:50.000

* Existierende 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]
A	Ludwigsluster Str. 1	264.908	5.920.054	30,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	Ludwigsluster Str. 3	264.806	5.920.209	31,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	Ludwigsluster Str. 17	267.059	5.921.376	39,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	KZ-Gedenkstätte	266.560	5.918.846	36,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Ludwigsluster Str. 1	18:44	61	0:27
B	Ludwigsluster Str. 3	15:00	56	0:24
C	Ludwigsluster Str. 17	6:34	30	0:20
D	KZ-Gedenkstätte	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
VB01	NORDEX N131/3900 NH: 134,0 m	6:34
VB02	NORDEX N149/4.0-4.5 NH: 164,0 m	0:00
W1	ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m	0:00
W2	ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m	20:18
W3	ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m	11:31

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: A - Ludwigsluster Str. 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	07:32 (W2) 19:48	07:14 (W3) 20:43	04:54 21:32
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	07:31 (W2) 19:50	07:11 (W3) 20:44	04:53 21:33
3	08:30 16:08	07:58 17:00	07:00 17:55	07:31 (W2) 19:52	07:09 (W3) 20:46	04:52 21:34
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:58 17:57	07:31 (W2) 19:54	07:07 (W3) 20:48	04:51 21:35
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:59	07:30 (W2) 19:56	07:04 (W3) 20:50	04:51 21:36
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	07:30 (W2) 19:57	07:04 (W3) 20:51	04:50 21:37
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:51 18:02	07:29 (W2) 19:59	07:04 (W3) 20:53	04:49 21:38
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	07:30 (W2) 20:01	07:04 (W3) 20:55	04:49 21:39
9	08:28 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	07:31 (W2) 20:03	07:05 (W3) 20:57	04:48 21:40
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	07:31 (W2) 20:05	07:06 (W3) 20:58	04:48 21:41
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	07:33 (W2) 20:06	07:06 (W3) 21:00	04:47 21:42
12	08:26 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	07:34 (W2) 20:08	07:09 (W3) 21:02	04:47 21:42
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:14	07:38 (W2) 20:10	07:16 (W3) 21:03	04:46 21:43
14	08:24 16:24	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:32 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:16	05:15 21:08	04:46 21:45
17	08:21 16:29	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46
19	08:19 16:32	07:27 17:32	06:22 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46
20	08:18 16:34	07:24 17:34	06:20 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:25	05:07 21:16	04:46 21:47
22	08:16 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:02 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47
24	08:13 16:41	07:16 17:41	07:43 (W2) 06:10	05:57 20:30	05:03 21:21	04:47 21:47
25	08:12 16:43	07:13 17:43	07:46 (W2) 07:38 (W2) 06:07	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47
26	08:10 16:45	07:11 17:45	07:51 (W2) 07:36 (W2) 06:05	05:53 20:34	05:00 21:24	04:47 21:47
27	08:09 16:47	07:09 17:47	07:54 (W2) 07:34 (W2) 06:03	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47
28	08:07 16:48	07:07 17:49	07:54 (W2) 07:33 (W2) 06:00	05:49 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47
29	08:06 16:50		07:56 (W2) 06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46
31	08:03 16:54		06:53 19:46	07:16 (W3) 07:21 (W3) 5		04:55 21:30
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507
astr.max.mögl.Beschattung		77	298	185		

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: A - Ludwigsluster Str. 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	July	August	September	October	November	December		
1	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:05 (W3) 07:17 (W3)	07:15 18:54	08:15 (W2) 08:27 (W2)	07:12 16:44	08:06 16:01
2	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:04 (W3) 07:19 (W3)	07:16 18:51	08:11 (W2) 08:28 (W2)	07:14 16:42	08:07 16:00
3	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:02	07:03 (W3) 07:20 (W3)	07:18 18:49	08:10 (W2) 08:30 (W2)	07:16 16:40	08:09 15:59
4	04:52 21:45	05:34 21:06	06:28 19:59	07:01 (W3) 07:20 (W3)	07:20 18:46	08:08 (W2) 08:31 (W2)	07:17 16:38	08:10 15:59
5	04:53 21:44	05:36 21:05	06:29 19:57	07:00 (W3) 07:20 (W3)	07:22 18:44	08:07 (W2) 08:32 (W2)	07:19 16:36	08:12 15:58
6	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:00 (W3) 07:21 (W3)	07:23 18:42	08:07 (W2) 08:32 (W2)	07:21 16:35	08:13 15:58
7	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	06:59 (W3) 07:19 (W3)	07:25 18:39	08:06 (W2) 08:33 (W2)	07:23 16:33	08:14 15:57
8	04:56 21:43	05:41 20:59	06:34 19:52	07:01 (W3) 07:19 (W3)	07:27 18:37	08:05 (W2) 08:32 (W2)	07:25 16:31	08:15 15:57
9	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:03 (W3) 07:19 (W3)	07:29 18:35	08:05 (W2) 08:32 (W2)	07:27 16:29	08:17 15:56
10	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:04 (W3) 07:17 (W3)	07:31 18:32	08:05 (W2) 08:31 (W2)	07:29 16:28	08:18 15:56
11	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 19:42	07:06 (W3) 07:16 (W3)	07:32 18:30	08:05 (W2) 08:31 (W2)	07:31 16:26	08:19 15:56
12	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 19:40	07:08 (W3) 07:14 (W3)	07:34 18:28	08:05 (W2) 08:30 (W2)	07:33 16:24	08:20 15:56
13	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 19:38	07:14 (W3) 18:25	07:36 18:25	08:06 (W2) 08:29 (W2)	07:34 16:23	08:21 15:56
14	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:38 18:23	08:06 (W2) 08:28 (W2)	07:36 16:21	08:22 15:56
15	05:04 21:36	05:53 20:45	06:47 19:33	07:40 18:21	07:40 18:21	08:08 (W2) 08:27 (W2)	07:38 16:19	08:23 15:56
16	05:05 21:35	05:55 20:42	06:48 19:30	07:42 18:18	07:42 18:18	08:09 (W2) 08:25 (W2)	07:40 16:18	08:24 15:56
17	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:43 18:16	08:12 (W2) 08:22 (W2)	07:42 16:17	08:25 15:56
18	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:45 18:14	07:44 16:15	07:44 16:15	08:26 15:56
19	05:09 21:32	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:12	07:47 18:12	07:46 16:14	07:46 16:14	08:26 15:56
20	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:49 18:09	07:47 16:12	07:47 16:12	08:27 15:57
21	05:12 21:29	06:03 20:32	06:57 19:18	07:51 18:07	07:51 18:07	07:49 16:11	07:49 16:11	08:28 15:57
22	05:14 21:28	06:05 20:29	06:59 19:16	07:53 18:05	07:53 18:05	07:51 16:10	07:51 16:10	08:28 15:58
23	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:55 18:03	07:55 18:03	07:53 16:09	07:53 16:09	08:29 15:58
24	05:17 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:01	07:56 18:01	07:54 16:07	07:54 16:07	08:29 15:59
25	05:18 21:23	06:10 20:23	07:04 19:08	06:58 16:58	06:58 16:58	07:56 16:06	07:56 16:06	08:29 15:59
26	05:20 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:00 16:56	07:58 16:05	07:58 16:05	08:30 16:00
27	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:02 16:54	07:59 16:04	07:59 16:04	08:30 16:01
28	05:23 21:19	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	07:04 16:52	08:01 16:03	08:01 16:03	08:30 16:02
29	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	07:06 16:50	08:03 16:02	08:03 16:02	08:30 16:03
30	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	07:08 16:48	08:04 16:02	08:04 16:02	08:30 16:03
31	05:28 21:14	06:21 20:09	07:09 (W3) 07:16 (W3)	07:10 16:46	07:10 16:46	08:04 16:04	08:04 16:04	08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	510	458	382	329	370	261	236	
astr.max.mögl.Beschattung		7	187		370			

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4 (rev.02) Vorbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: B - Ludwigsluster Str. 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	07:48 (W2) 19 08:07 (W2)	06:50 19:48	07:26 (W3) 13 07:39 (W3)	05:42 20:43	04:54 21:32
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	07:48 (W2) 17 08:05 (W2)	06:48 19:50	07:27 (W3) 9 07:36 (W3)	05:40 20:44	04:53 21:33
3	08:30 16:08	07:58 17:00	07:00 17:55	07:50 (W2) 13 08:03 (W2)	06:46 19:52		05:38 20:46	04:52 21:34
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:58 17:57	07:54 (W2) 6 08:00 (W2)	06:43 19:54		05:36 20:48	04:51 21:35
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:59		06:41 19:56		05:34 20:50	04:51 21:36
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00		06:38 19:57		05:32 20:51	04:50 21:37
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:51 18:02		06:36 19:59		05:31 20:53	04:49 21:38
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04		06:34 20:01		05:29 20:55	04:49 21:39
9	08:28 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06		06:31 20:03		05:27 20:57	04:48 21:40
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:44 18:08		06:29 20:05		05:25 20:58	04:48 21:41
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10		06:27 20:06		05:23 21:00	04:47 21:42
12	08:26 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12		06:24 20:08		05:21 21:02	04:47 21:42
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:14		06:22 20:10		05:20 21:03	04:46 21:43
14	08:24 16:24	07:37 17:22	06:34 18:15		06:20 20:12		05:18 21:05	04:46 21:44
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:32 18:17		06:17 20:14		05:16 21:07	04:46 21:44
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19		06:15 20:16		05:15 21:08	04:46 21:45
17	08:21 16:29	07:31 17:28	07:56 (W2) 8 08:04 (W2)	06:27 18:21	06:13 20:17		05:13 21:10	04:46 21:45
18	08:20 16:30	07:29 17:30	07:54 (W2) 12 08:06 (W2)	06:24 18:23	06:10 20:19		05:11 21:12	04:46 21:46
19	08:19 16:32	07:27 17:32	07:52 (W2) 16 08:08 (W2)	06:22 18:25	06:08 20:21		05:10 21:13	04:46 21:46
20	08:18 16:34	07:24 17:34	07:49 (W2) 19 08:08 (W2)	06:20 18:26	06:06 20:23		05:08 21:15	04:46 21:46
21	08:17 16:35	07:22 17:35	07:47 (W2) 22 08:09 (W2)	06:17 18:28	06:04 20:25		05:07 21:16	04:46 21:47
22	08:16 16:37	07:20 17:37	07:47 (W2) 23 08:10 (W2)	06:15 18:30	06:38 (W3) 1 06:39 (W3)		05:06 21:18	04:46 21:47
23	08:14 16:39	07:18 17:39	07:47 (W2) 23 08:10 (W2)	06:12 18:32	06:36 (W3) 6 06:42 (W3)		05:04 21:19	04:46 21:47
24	08:13 16:41	07:16 17:41	07:46 (W2) 24 08:10 (W2)	06:10 18:34	06:33 (W3) 9 06:42 (W3)		05:03 21:21	04:47 21:47
25	08:12 16:43	07:13 17:43	07:46 (W2) 24 08:10 (W2)	06:07 18:36	06:31 (W3) 12 06:43 (W3)		05:02 21:22	04:47 21:47
26	08:10 16:45	07:11 17:45	07:46 (W2) 24 08:10 (W2)	06:05 18:37	06:28 (W3) 15 06:43 (W3)		05:00 21:24	04:47 21:47
27	08:09 16:47	07:09 17:47	07:46 (W2) 23 08:09 (W2)	06:03 18:39	06:26 (W3) 17 06:43 (W3)		04:59 21:25	04:48 21:47
28	08:07 16:48	07:07 17:49	07:47 (W2) 21 08:08 (W2)	06:00 18:41	06:24 (W3) 18 06:42 (W3)		04:58 21:26	04:48 21:47
29	08:06 16:50		06:58 19:43		07:24 (W3) 18 07:42 (W3)		04:57 21:28	04:49 21:47
30	08:04 16:52		06:55 19:45		07:25 (W3) 17 07:42 (W3)		04:56 21:29	04:49 21:46
31	08:03 16:54		06:53 19:46		07:24 (W3) 16 07:40 (W3)		04:55 21:30	
Sonnenscheinstunden	252	274	367		419		492	507
astr.max.mögl.Beschattung		239		184	22			

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: B - Ludwigsluster Str. 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	July	August	September		Oktober		November	Dezember
1	04:50	05:29	06:22		07:15		07:12	08:06
	21:46	21:12	20:06		18:54		16:44	16:01
2	04:51	05:31	06:24		07:16		07:14	08:07
	21:46	21:10	20:04		18:51		16:42	16:00
3	04:52	05:32	06:26		07:18		07:16	08:09
	21:45	21:08	20:02		18:49		16:40	15:59
4	04:52	05:34	06:28		07:20		07:17	08:10
	21:45	21:06	19:59		18:46		16:38	15:59
5	04:53	05:36	06:29		07:22		07:19	08:12
	21:44	21:05	19:57		18:44		16:36	15:58
6	04:54	05:37	06:31		07:23		07:21	08:13
	21:44	21:03	19:54		18:42		16:35	15:58
7	04:55	05:39	06:33		07:25		07:23	08:14
	21:43	21:01	19:52		18:39		16:33	15:57
8	04:56	05:41	06:34		07:27		07:25	08:15
	21:43	20:59	19:50		18:37		16:31	15:57
9	04:57	05:42	06:36		07:29		07:27	08:17
	21:42	20:57	19:47		18:35		16:29	15:56
10	04:58	05:44	06:38	07:21 (W3)	07:31	08:26 (W2)	07:29	08:18
	21:41	20:55	19:45	8 07:29 (W3)	18:32	10 08:36 (W2)	16:28	15:56
11	04:59	05:46	06:40	07:18 (W3)	07:32	08:23 (W2)	07:31	08:19
	21:40	20:53	19:42	13 07:31 (W3)	18:30	15 08:38 (W2)	16:26	15:56
12	05:00	05:48	06:41	07:17 (W3)	07:34	08:22 (W2)	07:33	08:20
	21:39	20:51	19:40	15 07:32 (W3)	18:28	18 08:40 (W2)	16:24	15:56
13	05:02	05:49	06:43	07:15 (W3)	07:36	08:20 (W2)	07:34	08:21
	21:38	20:49	19:38	17 07:32 (W3)	18:25	21 08:41 (W2)	16:23	15:56
14	05:03	05:51	06:45	07:14 (W3)	07:38	08:19 (W2)	07:36	08:22
	21:37	20:47	19:35	19 07:33 (W3)	18:23	22 08:41 (W2)	16:21	15:56
15	05:04	05:53	06:47	07:14 (W3)	07:40	08:19 (W2)	07:38	08:23
	21:36	20:45	19:33	19 07:33 (W3)	18:21	23 08:42 (W2)	16:19	15:56
16	05:05	05:55	06:48	07:14 (W3)	07:42	08:18 (W2)	07:40	08:24
	21:35	20:42	19:30	18 07:32 (W3)	18:18	24 08:42 (W2)	16:18	15:56
17	05:07	05:56	06:50	07:16 (W3)	07:43	08:18 (W2)	07:42	08:25
	21:34	20:40	19:28	15 07:31 (W3)	18:16	24 08:42 (W2)	16:17	15:56
18	05:08	05:58	06:52	07:18 (W3)	07:45	08:17 (W2)	07:44	08:26
	21:33	20:38	19:25	13 07:31 (W3)	18:14	24 08:41 (W2)	16:15	15:56
19	05:09	06:00	06:53	07:20 (W3)	07:47	08:17 (W2)	07:46	08:26
	21:32	20:36	19:23	10 07:30 (W3)	18:12	24 08:41 (W2)	16:14	15:56
20	05:11	06:01	06:55	07:21 (W3)	07:49	08:17 (W2)	07:47	08:27
	21:30	20:34	19:20	7 07:28 (W3)	18:09	23 08:40 (W2)	16:12	15:57
21	05:12	06:03	06:57	07:23 (W3)	07:51	08:18 (W2)	07:49	08:28
	21:29	20:32	19:18	2 07:25 (W3)	18:07	21 08:39 (W2)	16:11	15:57
22	05:14	06:05	06:59		07:53	08:20 (W2)	07:51	08:28
	21:28	20:29	19:16		18:05	18 08:38 (W2)	16:10	15:58
23	05:15	06:07	07:00		07:55	08:22 (W2)	07:53	08:29
	21:26	20:27	19:13		18:03	15 08:37 (W2)	16:09	15:58
24	05:17	06:08	07:02		07:57	08:24 (W2)	07:54	08:29
	21:25	20:25	19:11		18:01	11 08:35 (W2)	16:07	15:59
25	05:18	06:10	07:04		06:58	07:26 (W2)	07:56	08:29
	21:23	20:23	19:08		16:58	6 07:32 (W2)	16:06	15:59
26	05:20	06:12	07:06		07:00		07:58	08:30
	21:22	20:20	19:06		16:56		16:05	16:00
27	05:21	06:14	07:07		07:02		07:59	08:30
	21:20	20:18	19:03		16:54		16:04	16:01
28	05:23	06:15	07:09		07:04		08:01	08:30
	21:19	20:16	19:01		16:52		16:03	16:02
29	05:24	06:17	07:11		07:06		08:03	08:30
	21:17	20:13	18:58		16:50		16:02	16:03
30	05:26	06:19	07:13		07:08		08:04	08:30
	21:15	20:11	18:56		16:48		16:02	16:03
31	05:28	06:21			07:10			08:30
	21:14	20:09			16:46			16:04
Sonnenscheinstunden	510	458	382		329		261	236
astr.max.mögl.Beschattung			156		299			

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415

SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: C - Ludwigsluster Str. 17

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:30 16:06	08:01 16:56	08:28 (VB01) 08:33 (VB01)	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:43
2	08:30 16:07	07:59 16:58	08:26 (VB01) 08:35 (VB01)	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44
3	08:30 16:08	07:57 17:00	08:25 (VB01) 08:36 (VB01)	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46
4	08:30 16:09	07:56 17:02	08:23 (VB01) 08:37 (VB01)	06:57 17:56	06:43 19:54	05:36 20:48
5	08:29 16:10	07:54 17:04	08:21 (VB01) 08:38 (VB01)	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:50
6	08:29 16:12	07:52 17:06	08:19 (VB01) 08:38 (VB01)	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51
7	08:29 16:13	07:50 17:08	08:19 (VB01) 08:38 (VB01)	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53
8	08:28 16:14	07:49 17:10	08:19 (VB01) 08:38 (VB01)	06:48 18:04	06:34 20:01	05:28 20:55
9	08:28 16:16	07:47 17:12	08:19 (VB01) 08:38 (VB01)	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57
10	08:27 16:17	07:45 17:14	08:20 (VB01) 08:37 (VB01)	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58
11	08:26 16:19	07:43 17:16	08:21 (VB01) 08:37 (VB01)	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00
12	08:26 16:20	07:41 17:18	08:22 (VB01) 08:36 (VB01)	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02
13	08:25 16:22	07:39 17:20	08:24 (VB01) 08:34 (VB01)	06:36 18:13	06:22 20:10	05:19 21:03
14	08:24 16:23	07:37 17:22	08:26 (VB01) 08:30 (VB01)	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05
15	08:23 16:25	07:35 17:24		06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07
16	08:22 16:27	07:33 17:26		06:29 18:19	06:15 20:15	05:14 21:08
17	08:21 16:28	07:31 17:28		06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10
18	08:20 16:30	07:29 17:29		06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12
19	08:19 16:32	07:26 17:31		06:22 18:24	06:08 20:21	05:10 21:13
20	08:18 16:34	07:24 17:33		06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15
21	08:17 16:35	07:22 17:35		06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16
22	08:15 16:37	07:20 17:37		06:15 18:30	06:01 20:26	05:05 21:18
23	08:14 16:39	07:18 17:39		06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19
24	08:13 16:41	07:16 17:41		06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21
25	08:11 16:43	07:13 17:43		06:07 18:35	05:55 20:32	05:01 21:22
26	08:10 16:45	07:11 17:45		06:05 18:37	05:53 20:34	05:00 21:24
27	08:09 16:46	07:09 17:47		06:02 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25
28	08:07 16:48	07:07 17:49		06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26
29	08:06 16:50			06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28
30	08:04 16:52			06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29
31	08:02 16:54	08:30 (VB01) 08:32 (VB01)		06:53 19:46		04:55 21:30
Sonnenscheinstunden	252	274	193	367	419	492
astr.max.mögl.Beschattung	2					507

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

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

Projekt:
Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:
Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

Lizenzierter Anwender:
plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: C - Ludwigsluster Str. 17

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:50	05:29	06:22	07:14	07:12	07:49 (VB01)	08:06
	21:46	21:12	20:06	18:54	16:44	18 08:07 (VB01)	16:01
2	04:51	05:31	06:24	07:16	07:14	07:49 (VB01)	08:07
	21:46	21:10	20:04	18:51	16:42	18 08:07 (VB01)	16:00
3	04:51	05:32	06:26	07:18	07:15	07:48 (VB01)	08:09
	21:45	21:08	20:02	18:49	16:40	20 08:08 (VB01)	15:59
4	04:52	05:34	06:27	07:20	07:17	07:48 (VB01)	08:10
	21:45	21:06	19:59	18:46	16:38	20 08:08 (VB01)	15:59
5	04:53	05:36	06:29	07:22	07:19	07:49 (VB01)	08:11
	21:44	21:04	19:57	18:44	16:36	19 08:08 (VB01)	15:58
6	04:54	05:37	06:31	07:23	07:21	07:51 (VB01)	08:13
	21:44	21:03	19:54	18:42	16:34	16 08:07 (VB01)	15:57
7	04:55	05:39	06:33	07:25	07:23	07:53 (VB01)	08:14
	21:43	21:01	19:52	18:39	16:33	14 08:07 (VB01)	15:57
8	04:56	05:41	06:34	07:27	07:25	07:55 (VB01)	08:15
	21:42	20:59	19:50	18:37	16:31	11 08:06 (VB01)	15:57
9	04:57	05:42	06:36	07:29	07:27	07:57 (VB01)	08:17
	21:42	20:57	19:47	18:34	16:29	8 08:05 (VB01)	15:56
10	04:58	05:44	06:38	07:31	07:29	07:59 (VB01)	08:18
	21:41	20:55	19:45	18:32	16:27	5 08:04 (VB01)	15:56
11	04:59	05:46	06:39	07:32	07:31	08:01 (VB01)	08:19
	21:40	20:53	19:42	18:30	16:26	1 08:02 (VB01)	15:56
12	05:00	05:47	06:41	07:34	07:33		08:20
	21:39	20:51	19:40	18:27	16:24		15:56
13	05:01	05:49	06:43	07:36	07:34		08:21
	21:38	20:49	19:37	18:25	16:22		15:55
14	05:03	05:51	06:45	07:38	07:36		08:22
	21:37	20:47	19:35	18:23	16:21		15:55
15	05:04	05:53	06:46	07:40	07:38		08:23
	21:36	20:45	19:33	18:20	16:19		15:55
16	05:05	05:54	06:48	07:41	07:40		08:24
	21:35	20:42	19:30	18:18	16:18		15:56
17	05:06	05:56	06:50	07:43	07:42		08:25
	21:34	20:40	19:28	18:16	16:16		15:56
18	05:08	05:58	06:52	07:45	07:44		08:26
	21:33	20:38	19:25	18:14	16:15		15:56
19	05:09	06:00	06:53	07:47	07:45		08:26
	21:31	20:36	19:23	18:11	16:14		15:56
20	05:11	06:01	06:55	07:49	07:47		08:27
	21:30	20:34	19:20	18:09	16:12		15:57
21	05:12	06:03	06:57	07:51	07:49		08:28
	21:29	20:31	19:18	18:07	16:11		15:57
22	05:13	06:05	06:59	07:53	07:51		08:28
	21:27	20:29	19:15	18:05	16:10		15:57
23	05:15	06:06	07:00	07:55	07:53		08:29
	21:26	20:27	19:13	18:03	16:08		15:58
24	05:16	06:08	07:02	07:56	07:54		08:29
	21:25	20:25	19:11	18:00	16:07		15:59
25	05:18	06:10	07:04	06:58	07:56		08:29
	21:23	20:22	19:08	16:58	16:06		15:59
26	05:19	06:12	07:06	07:00	07:58		08:30
	21:22	20:20	19:06	16:56	16:05		16:00
27	05:21	06:13	07:07	07:02	07:59		08:30
	21:20	20:18	19:03	16:54	16:04		16:01
28	05:23	06:15	07:09	07:04	07:54 (VB01)	08:01	08:30
	21:18	20:16	19:01	16:52	7 08:01 (VB01)	16:03	16:01
29	05:24	06:17	07:11	07:06	07:52 (VB01)	08:03	08:30
	21:17	20:13	18:58	16:50	11 08:03 (VB01)	16:02	16:02
30	05:26	06:19	07:13	07:08	07:51 (VB01)	08:04	08:30
	21:15	20:11	18:56	16:48	15 08:06 (VB01)	16:01	16:03
31	05:27	06:20		07:10	07:50 (VB01)		08:30
	21:13	20:09		16:46	16 08:06 (VB01)		16:04
Sonnenscheinstunden	510	458	382	329	261	150	236
astr.max.mögl.Beschattung				49			

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4 (rev.02) Vorbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: D - KZ-Gedenkstätte

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Table with 13 columns (Januar to Dezember) and 31 rows (days). Each cell contains two time values (e.g., 08:30 | 16:06) representing sunrise and sunset times. The last row shows 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung' with values ranging from 252 to 492.

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

Summary table with 3 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM) / Sonnenuntergang (SS:MM), and Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang / Schattenende (WEA mit erstem/letztem Schatten).



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

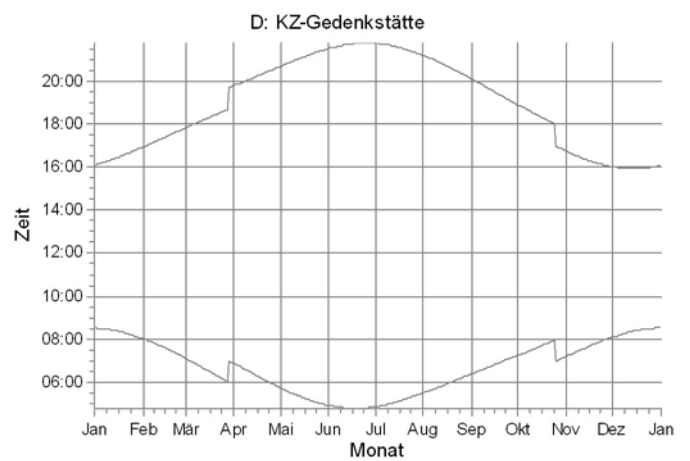
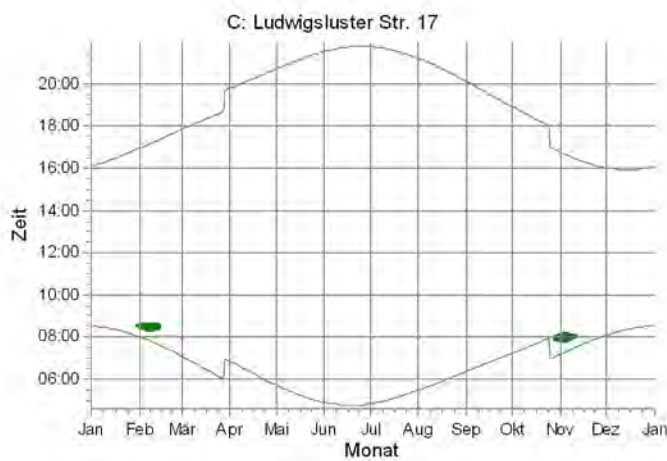
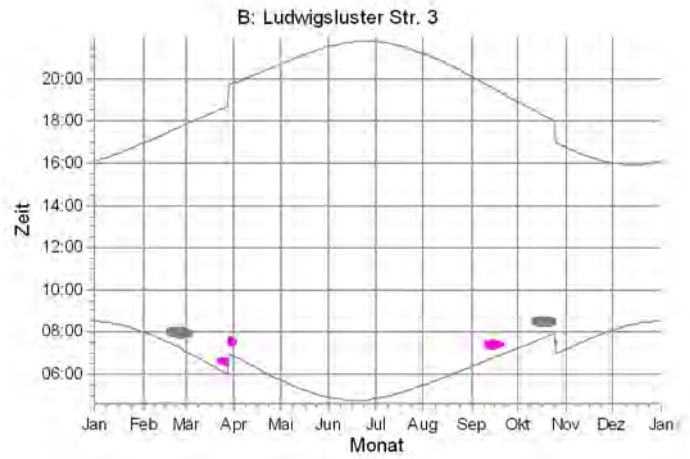
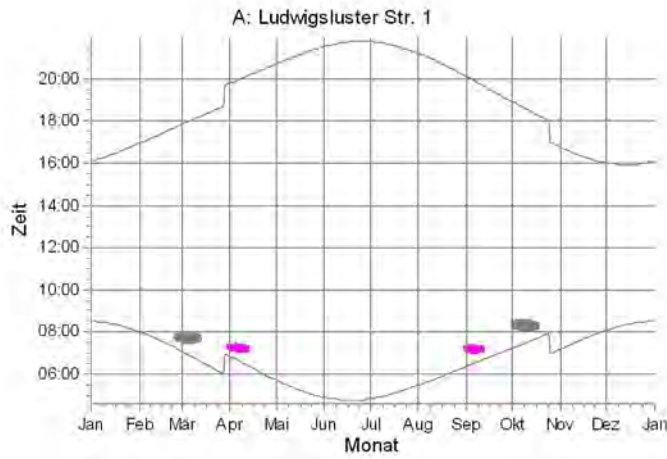
Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02)



WEA

- VB01: NORDEX N131/3900 NH: 134,0 m
- W2: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

- W3: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4 (rev.02) Vorbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) WEA: VB01 - NORDEX N131/3900 NH: 134,0 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 08:28-08:33/5 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:53	07:11 07:49-08:07/18 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 08:26-08:35/9 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 07:49-08:07/18 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 08:25-08:36/11 17:00	07:00 17:55	06:45 19:52	05:38 20:46	04:51 21:34	04:51 21:45	05:32 21:08	06:26 20:01	07:18 18:49	07:15 07:48-08:08/20 16:40	08:08 15:59
4	08:30 16:09	07:56 08:23-08:37/14 17:02	06:57 17:56	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 07:48-08:08/20 16:38	08:10 15:58
5	08:29 16:10	07:54 08:21-08:38/17 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:49	04:50 21:36	04:51 21:44	05:36 21:02	06:29 19:57	07:21 18:44	07:19 07:49-08:08/19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 08:19-08:38/19 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:39 21:02	06:32 19:54	07:23 18:41	07:21 07:51-08:07/16 16:34	08:13 15:57
7	08:28 16:13	07:50 08:19-08:38/19 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:32 19:52	07:25 18:39	07:23 07:53-08:07/14 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 08:19-08:38/19 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:28 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:49	07:27 18:37	07:25 07:55-08:06/11 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 08:19-08:38/19 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:56	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 07:57-08:05/8 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 08:20-08:37/17 17:14	06:43 18:08	06:29 20:04	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:30 18:32	07:29 07:59-08:04/5 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 08:21-08:37/16 17:16	06:41 18:10	06:26 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:39 19:42	07:32 18:30	07:31 08:01-08:02/1 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 08:22-08:36/14 17:18	06:39 18:11	06:24 20:08	05:21 21:02	04:46 21:42	05:00 21:39	05:47 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 08:24-08:34/10 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:19 21:03	04:46 21:43	05:01 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:22	08:21 15:55
14	08:24 16:23	07:37 08:26-08:30/4 17:22	06:34 18:15	06:19 20:12	05:18 21:05	04:46 21:43	05:03 21:37	05:51 20:46	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:55
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:32	07:40 18:20	07:38 16:19	08:23 15:55
16	08:22 16:27	07:33 17:25	06:29 18:19	06:15 20:15	05:14 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:27	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:45 21:45	05:06 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:28 17:29	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:11	04:45 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:24	06:08 20:21	05:10 21:13	04:45 21:46	05:09 21:31	05:59 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:13	08:26 15:56
20	08:18 16:33	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:45 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:46	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:14 18:30	06:01 20:26	05:05 21:18	04:46 21:47	05:13 21:27	06:05 20:29	06:58 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:57
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:06 20:27	07:00 19:13	07:54 18:03	07:52 16:08	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:25	06:08 20:25	07:02 19:10	07:56 18:00	07:54 16:07	08:29 15:58
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:01 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	07:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:44	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:24	04:47 21:47	05:19 21:22	06:12 20:20	07:05 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:50 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:13 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:22 21:18	06:15 20:15	07:09 19:01	07:04 07:54-08:01/7 16:52	08:01 16:03	08:30 16:01
29	08:06 16:50	07:06 17:50	06:57 18:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 07:52-08:03/11 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52	07:04 17:52	06:55 18:44	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 07:51-08:06/15 16:48	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54	08:30-08:32/2 16:54	06:53 19:46	04:55 21:30	05:00 21:30	04:55 21:30	05:27 21:13	06:20 20:09	07:10 07:50-08:06/16 16:46	08:06 16:46	08:30 16:04	08:30 236
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	2	193	0	0	0	0	0	0	0	49	150	0

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

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



Projekt:
Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:
Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

Lizenziertes Anwender:
plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02) WEA: VB02 - NORDEX N149/4.0-4.5 NH: 164,0 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:53	07:11 16:44	08:05 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:45 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:51 21:45	05:32 21:08	06:26 20:01	07:18 18:49	07:15 16:40	08:08 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:56	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:58
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:49	04:50 21:36	04:53 21:44	05:36 21:04	06:29 19:57	07:21 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:02	06:31 19:54	07:23 18:41	07:21 16:34	08:13 15:57
7	08:28 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:32 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:28 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:49	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:56	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 16:29	08:16 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:04	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:30 18:32	07:29 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:26 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:39 19:42	07:32 18:30	07:30 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:11	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:47 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:19 21:03	04:46 21:43	05:01 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:22	08:21 15:55
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:19 20:12	05:18 21:05	04:46 21:43	05:03 21:37	05:51 20:46	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:55
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:13	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:32	07:40 18:20	07:38 16:19	08:23 15:55
16	08:22 16:27	07:33 17:25	06:29 18:19	06:15 20:15	05:14 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:27	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:45 21:45	05:06 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:28 17:29	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:11	04:45 21:45	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:43 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:24	06:08 20:21	05:10 21:13	04:45 21:46	05:09 21:31	05:59 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:13	08:26 15:56
20	08:18 16:33	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:45 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:46	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:14 18:30	06:01 20:26	05:05 21:18	04:46 21:47	05:13 21:27	06:05 20:29	06:58 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:57
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:06 20:27	07:00 19:13	07:54 18:03	07:52 16:08	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:15 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:24	06:08 20:25	07:02 19:10	07:56 18:00	07:54 16:07	08:29 15:58
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:01 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:44	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:23	04:47 21:47	05:19 21:21	06:12 20:20	07:05 19:06	07:00 16:56	07:57 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:50 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:13 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:22 21:18	06:15 20:15	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:01
29	08:06 16:50		06:57 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:44	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46	05:53 20:41	04:55 21:30	05:27 21:13	06:20 20:08	07:10 16:46				08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4 (rev.02) Vorbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02)WEA: W1 - ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:02	07:18 18:49	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:57	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:50	04:50 21:36	04:53 21:44	05:36 21:04	06:29 19:57	07:22 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:28 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	07:29 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 19:42	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:43	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:33	07:40 18:20	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:47	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:01 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47	05:14 21:27	06:05 20:29	06:59 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:55 18:03	07:52 16:09	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:01	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:24	04:47 21:47	05:20 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50		06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46	05:41 20:41	04:55 21:30	05:27 21:13	06:20 20:09	07:10 16:46	07:08 16:46	07:10 16:46	08:04 16:04	08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4 (rev.02) Vorbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02)WEA: W2 - ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	07:32-08:07/35 19:48	06:50 20:43	05:42 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:54	08:15-08:27/12 16:44	07:12 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	07:31-08:05/34 19:50	06:48 20:44	05:40 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	08:11-08:28/17 16:42	07:14 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	07:31-08:03/32 19:52	06:46 20:46	05:38 20:46	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:02	07:18 18:49	08:10-08:30/20 16:40	07:15 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:57	07:31-08:00/29 19:54	06:43 20:48	05:36 20:48	04:51 21:35	05:34 21:45	06:27 21:06	07:20 18:46	08:08-08:31/23 16:38	07:17 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	07:30-07:57/27 19:55	06:41 20:50	05:34 20:50	04:50 21:36	05:36 21:04	06:29 19:57	07:22 18:44	08:07-08:32/25 16:36	07:19 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	07:30-07:57/27 19:57	06:38 20:51	05:32 20:51	04:50 21:37	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	08:07-08:32/25 16:35	07:21 15:58
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	07:29-07:56/27 19:59	06:36 20:53	05:30 20:53	04:49 21:38	05:39 21:43	06:33 19:52	07:25 18:39	08:06-08:33/27 16:33	07:23 15:57
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	07:30-07:55/25 20:01	06:34 20:55	05:29 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	08:05-08:32/27 16:31	07:25 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	07:31-07:55/24 20:03	06:31 20:57	05:27 21:40	04:48 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	08:05-08:32/27 16:29	07:27 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	07:31-07:53/22 20:05	06:29 20:58	05:25 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	08:05-08:36/31 16:28	07:29 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	07:33-07:51/18 20:06	06:27 21:00	05:23 21:47	04:49 21:40	05:46 20:53	06:40 19:42	07:32 18:30	08:05-08:38/33 16:26	07:31 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	07:34-07:48/14 20:08	06:24 21:02	05:21 21:42	04:47 21:39	05:48 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	08:05-08:40/35 16:24	07:33 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	07:38-07:45/7 20:10	06:22 21:03	05:20 21:43	04:46 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	08:06-08:41/35 16:23	07:34 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	07:34-07:45/7 20:12	06:20 21:05	05:18 21:44	04:46 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	08:06-08:41/35 16:21	07:36 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:45	06:46 19:33	07:40 18:21	08:08-08:42/34 16:19	07:38 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:42 18:18	08:09-08:42/33 16:18	07:40 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	07:56-08:04/8 18:21	06:27 20:17	06:13 21:10	05:13 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	08:12-08:42/30 16:16	07:42 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	07:54-08:06/12 18:23	06:24 20:19	06:10 21:12	05:11 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	08:17-08:41/24 16:15	07:44 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:32	07:52-08:08/16 18:25	06:22 20:21	06:08 21:13	05:10 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	08:17-08:41/24 16:14	07:45 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	07:49-08:08/19 18:26	06:19 20:23	06:06 21:15	05:08 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	08:17-08:40/23 16:12	07:47 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	07:47-08:09/22 18:28	06:17 20:25	06:04 21:16	05:07 21:47	05:12 21:29	06:03 20:32	06:57 19:18	07:51 18:07	08:18-08:39/21 16:11	07:49 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	07:47-08:10/23 18:30	06:15 20:26	06:01 21:18	05:06 21:47	05:14 21:27	06:05 20:29	06:59 19:15	07:53 18:05	08:20-08:38/18 16:10	07:51 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	07:47-08:10/23 18:32	06:12 20:28	05:59 21:19	05:04 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:55 18:03	08:22-08:37/15 16:09	07:53 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	07:43-08:10/27 18:34	06:10 20:30	05:57 21:21	05:03 21:47	05:17 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:01	08:24-08:35/11 16:07	07:54 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	07:38-08:10/32 18:36	06:07 20:32	05:55 21:22	05:02 21:47	05:18 21:23	06:10 20:23	07:04 19:08	06:58 16:58	07:26-07:32/6 16:06	07:56 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	07:36-08:10/34 18:37	06:05 20:34	05:53 21:24	05:00 21:47	05:20 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:47	07:09 17:47	07:34-08:09/35 18:39	06:02 20:35	05:51 21:25	04:59 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	07:33-08:08/35 18:41	06:00 20:37	05:49 21:26	04:58 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50	07:06 17:50	06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52	07:04 17:52	06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:02	08:30 16:03
31	08:02 16:54	07:02 17:54	06:53 19:46	06:53 20:41	04:55 21:30	04:55 21:46	05:27 21:13	06:20 20:09	07:10 16:46	07:10 16:46	08:30 16:04	08:30 16:04
Sonneneinstrahlung	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	286	321	0	0	0	0	0	0	611	0	0

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4 (rev.02) Vorbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02)WEA: W3 - ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	07:26-07:39/13 07:14-07:23/9	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 20:06	06:22 07:05-07:17/12	07:14 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	07:27-07:36/9 07:11-07:24/13	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 20:04	06:24 07:04-07:19/15	07:16 18:51	07:14 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	07:09-07:24/15 07:07-07:25/18	05:38 20:46	04:52 21:34	04:51 21:45	05:32 20:02	06:26 07:03-07:20/17	07:18 18:49	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:57	06:43 19:54	07:07-07:25/18 07:04-07:24/20	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 07:01-07:20/19	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	07:04-07:24/20 07:04-07:24/20	05:30 20:50	04:50 21:36	04:54 21:44	05:36 21:04	06:29 07:00-07:20/20	07:22 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	07:04-07:24/20 07:04-07:24/20	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 07:00-07:21/21	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	07:04-07:24/20 07:04-07:23/19	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 06:59-07:19/20	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	07:04-07:23/19 07:05-07:22/17	05:29 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 07:01-07:19/18	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	07:05-07:22/17 07:06-07:21/15	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 07:03-07:19/16	07:29 18:34	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	07:06-07:21/15 07:06-07:18/12	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 07:21-07:29/8	07:31 18:32	07:29 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	07:06-07:18/12 07:09-07:16/7	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 07:18-07:31/13	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	07:09-07:16/7 07:07-07:16/7	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 07:08-07:14/6	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:20 21:03	04:46 21:43	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 07:15-07:32/17	07:36 18:25	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:18 21:05	04:46 21:44	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 07:14-07:33/19	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 07:14-07:33/19	07:40 18:21	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 07:14-07:32/18	07:42 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 07:16-07:31/15	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 07:18-07:31/13	07:45 18:14	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:25	06:08 20:21	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 07:20-07:30/10	07:47 18:11	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 07:21-07:28/7	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:07 21:16	04:46 21:47	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 07:23-07:25/2	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:01 20:26	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:05 21:18	04:46 21:47	05:13 21:27	06:05 20:29	06:59 07:23-07:25/2	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	06:59 07:23-07:25/2	07:55 18:03	07:52 16:09	08:29 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:25	06:08 20:25	06:59 07:23-07:25/2	07:56 18:01	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:02 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	06:59 07:23-07:25/2	07:57 17:59	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:34	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:00 21:24	04:47 21:47	05:19 21:22	06:12 20:20	06:59 07:23-07:25/2	07:58 17:57	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:51 20:35	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	06:59 07:23-07:25/2	07:59 17:56	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	06:59 07:23-07:25/2	07:59 17:55	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50	07:06 17:49	06:58 18:43	05:46 20:39	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	06:59 07:23-07:25/2	07:59 17:54	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52	07:04 17:49	06:55 18:45	05:44 20:41	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	06:59 07:23-07:25/2	07:59 17:53	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54	07:02 17:49	06:53 18:46	05:42 20:41	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:55 21:30	04:49 21:46	05:27 21:13	06:20 20:09	06:59 07:23-07:25/2	07:59 17:52	08:04 16:01	08:30 16:03
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	343	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	134	207	0	0	0	7	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

Lizenzierter Anwender:

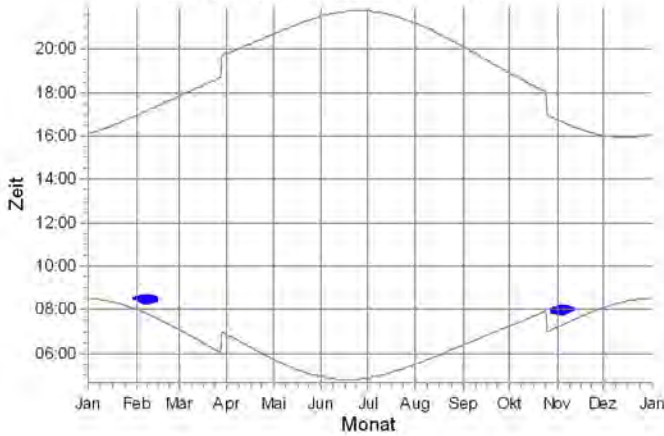
plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415



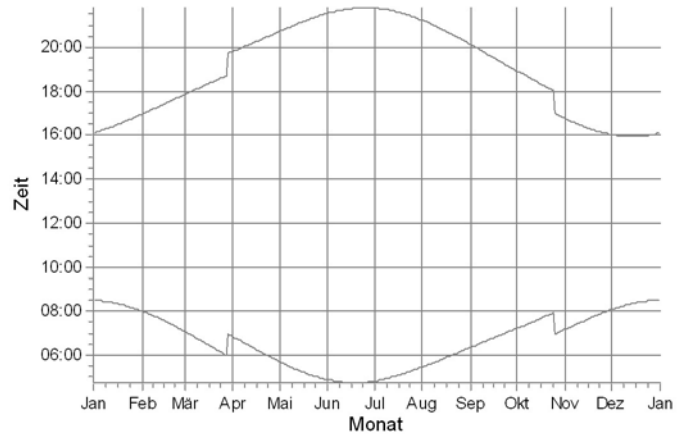
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02)

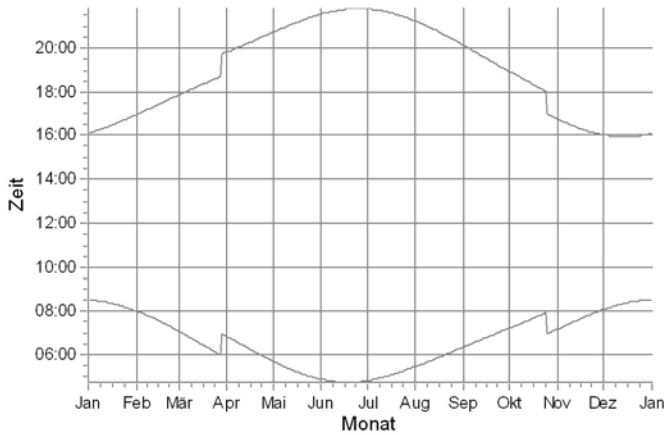
VB01: NORDEX N131/3900 NH: 134,0 m



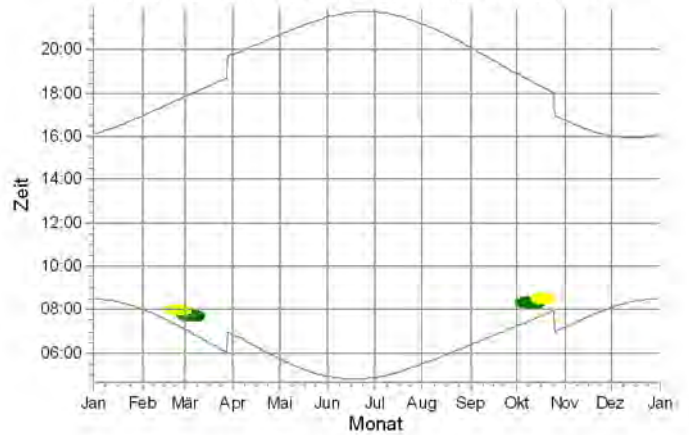
VB02: NORDEX N149/4.0-4.5 NH: 164,0 m



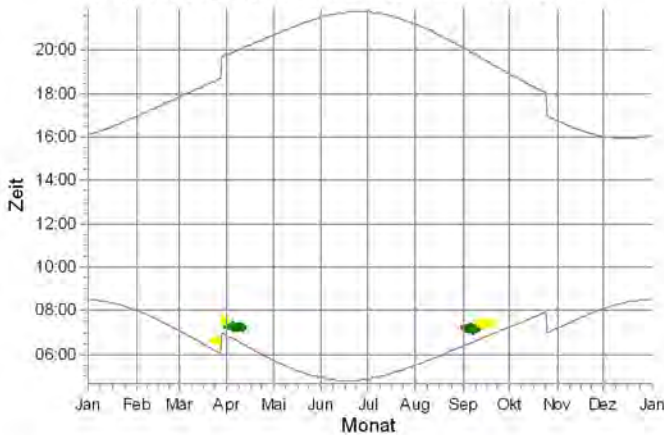
W1: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m



W2: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m



W3: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m



Schattenrezeptoren



A: Ludwigscluster Str. 1



C: Ludwigscluster Str. 17



B: Ludwigscluster Str. 3

Projekt:
Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

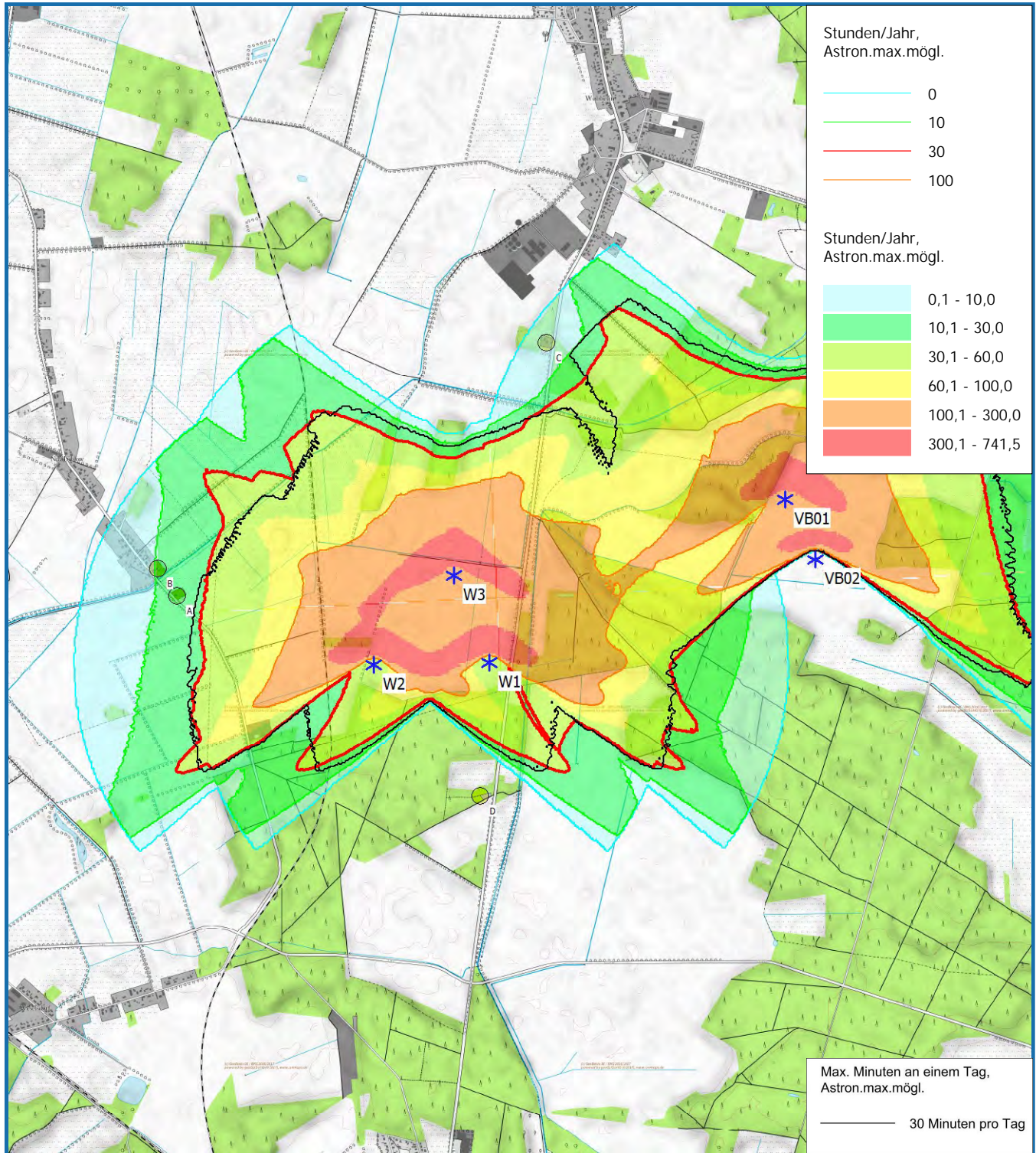
Beschreibung:
Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Vorbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher
Typen

Lizenzierter Anwender:
plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:21/3.4.415



SHADOW - Karte

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - VB - W4 (rev.02)



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: onmaps V4.0 , Maßstab 1:32.500, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 266.714 Nord: 5.919.963

* Existierende WEA Schattenrezeptor

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

Projekt:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Zusatzbelastung durch eine geplante WEA
vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8
m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
17.05.2021 11:58/3.4.415



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - ZB - W4 (rev.02)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

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

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

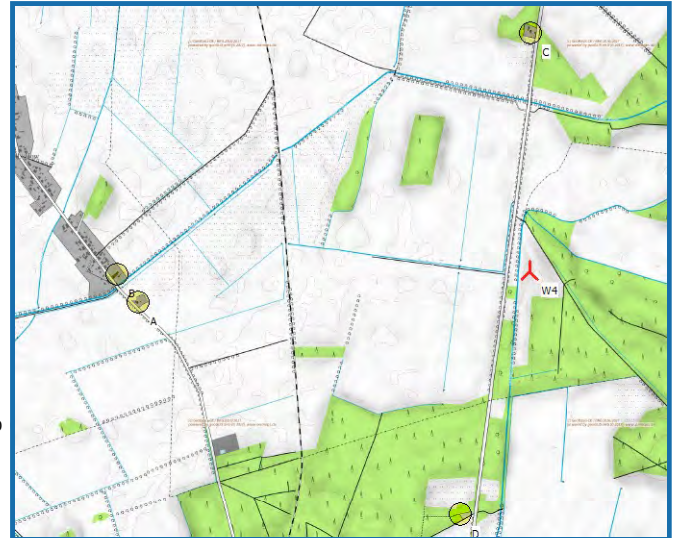
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_0.wpo
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 2,0 m
Rasterauflösung: 1,0 m

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

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
W4	266.993	5.920.112	31,5	ENERCON E-138 EP3 EP2 42...Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,8	1.681	13,0	



Maßstab 1:40.000
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]	[m]	[°]		[m]
A	Ludwigsluster Str. 1	264.908	5.920.054	30,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	Ludwigsluster Str. 3	264.806	5.920.209	31,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	Ludwigsluster Str. 17	267.059	5.921.376	39,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	KZ-Gedenkstätte	266.560	5.918.846	36,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Ludwigsluster Str. 1	0:00	0	0:00
B	Ludwigsluster Str. 3	0:00	0	0:00
C	Ludwigsluster Str. 17	0:00	0	0:00
D	KZ-Gedenkstätte	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
W4	ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m	0:00

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Zusatzbelastung durch
eine geplante WEA vom
Typ ENERCON E-138
EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
17.05.2021 11:58/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - ZB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: A - Ludwigsluster Str. 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:43	04:54 21:32	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:15 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:14 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:58 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:02	07:18 18:49	07:16 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:58 17:57	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:28 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:59	06:41 19:56	05:34 20:50	04:51 21:36	04:53 21:44	05:36 21:05	06:29 19:57	07:22 18:44	07:19 16:36	08:12 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:51 18:02	06:36 19:59	05:31 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:49 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:28 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:35	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:48 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	07:29 16:28	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:42	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 19:42	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:26 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 19:40	07:34 18:28	07:33 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:14	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:43	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 19:38	07:36 18:25	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:24	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:32 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:45	06:47 19:33	07:40 18:21	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:16	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:55 20:42	06:48 19:30	07:42 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:29	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:17	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:26 15:56
19	08:19 16:32	07:27 17:32	06:22 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:32	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:12	07:46 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:34	06:20 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:25	05:07 21:16	04:46 21:47	05:12 21:29	06:03 20:32	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:28 15:57
22	08:16 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:02 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47	05:14 21:28	06:05 20:29	06:59 19:16	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:55 18:03	07:53 16:09	08:29 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:47 21:47	05:17 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:01	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:12 16:43	07:13 17:43	06:07 18:36	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:23	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:34	05:00 21:24	04:47 21:47	05:20 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:47	07:09 17:47	06:03 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:49 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:19	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50		06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:03 16:02	08:30 16:03
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:02	08:30 16:03
31	08:03 16:54		06:53 19:46	05:53 21:30	04:55 21:30		05:28 21:14	06:21 20:09		07:10 16:46		08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Zusatzbelastung durch
eine geplante WEA vom
Typ ENERCON E-138
EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
17.05.2021 11:58/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - ZB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: B - Ludwigsluster Str. 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:43	04:54 21:32	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:15 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:14 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:58 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:02	07:18 18:49	07:16 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:58 17:57	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:28 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:59	06:41 19:56	05:34 20:50	04:51 21:36	04:53 21:44	05:36 21:05	06:29 19:57	07:22 18:44	07:19 16:36	08:12 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:51 18:02	06:36 19:59	05:31 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:49 21:39	04:56 21:43	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:28 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:35	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:44 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:48 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	07:29 16:28	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:42	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 19:42	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:26 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 19:40	07:34 18:28	07:33 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:14	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:43	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 19:38	07:36 18:25	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:24	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:32 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:45	06:47 19:33	07:40 18:21	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:16	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:55 20:42	06:48 19:30	07:42 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:29	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:17	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:26 15:56
19	08:19 16:32	07:27 17:32	06:22 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:32	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:12	07:46 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:34	06:20 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:25	05:07 21:16	04:46 21:47	05:12 21:29	06:03 20:32	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:28 15:57
22	08:16 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:02 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47	05:14 21:28	06:05 20:29	06:59 19:16	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:55 18:03	07:53 16:09	08:29 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:47 21:47	05:17 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:57 18:01	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:12 16:43	07:13 17:43	06:07 18:36	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:23	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:34	05:00 21:24	04:47 21:47	05:20 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:47	07:09 17:47	06:03 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:49 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:19	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50		06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:03 16:02	08:30 16:03
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:02	08:30 16:03
31	08:03 16:54		06:53 19:46	05:55 21:30	04:55 21:30	05:28 21:14	06:21 20:09		07:10 16:46			08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Zusatzbelastung durch
eine geplante WEA vom
Typ ENERCON E-138
EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
17.05.2021 11:58/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - ZB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: C - Ludwigsluster Str. 17

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:43	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:14 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:51 21:45	05:32 21:08	06:26 20:02	07:18 18:49	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:56	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:50	04:50 21:36	04:53 21:44	05:36 21:04	06:29 19:57	07:22 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	07:21 16:34	08:13 15:57
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:28 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:28 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	07:29 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:39 19:42	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:26 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:47 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:33 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:19 21:03	04:46 21:43	05:01 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:22	08:21 15:55
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:55
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:45	06:46 19:33	07:40 18:20	07:38 16:19	08:23 15:55
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	05:14 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:45 21:45	05:06 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:29	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:45 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:26 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:24	06:08 20:21	05:10 21:13	04:45 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:47	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:28 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:01 20:26	05:05 21:18	04:46 21:47	05:13 21:27	06:05 20:29	06:59 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:57
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:06 20:27	07:00 19:13	07:55 18:03	07:53 16:08	08:29 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:00	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:01 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:34	05:00 21:24	04:47 21:47	05:19 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:13 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:01
29	08:06 16:50		05:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:03 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46	04:55 21:30			05:27 21:13	06:20 20:09		07:10 16:46		08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4 (rev.02) Zusatzbelastung durch eine geplante WEA vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 17.05.2021 11:58/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - ZB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: D - KZ-Gedenkstätte

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:01	07:18 18:49	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	07:00 17:57	06:46 19:54	05:38 20:48	04:52 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:50	04:50 21:36	04:53 21:44	05:36 21:04	06:29 19:57	07:22 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:28 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:49 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:48 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	07:29 16:28	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 19:42	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:43	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:43	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:33	07:40 18:21	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:46	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:01 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47	05:14 21:27	06:05 20:29	06:59 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:54 18:03	07:52 16:09	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:47 21:47	05:17 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:01	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:24	04:47 21:47	05:20 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:47	07:09 17:47	06:02 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50		06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:02	08:30 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46	05:53 21:30	04:55 21:30		05:27 21:13	06:20 20:09		07:10 16:46		08:30 16:04
Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236

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

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



Projekt:
Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

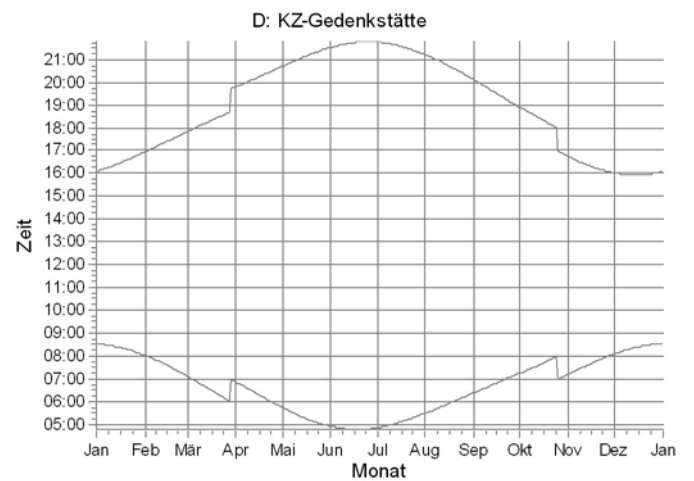
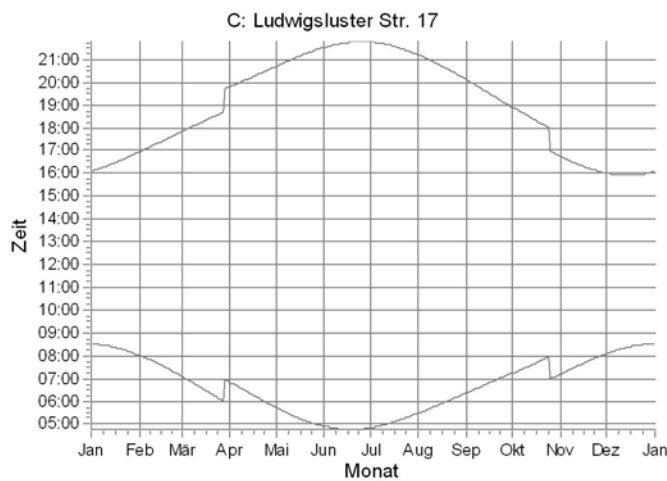
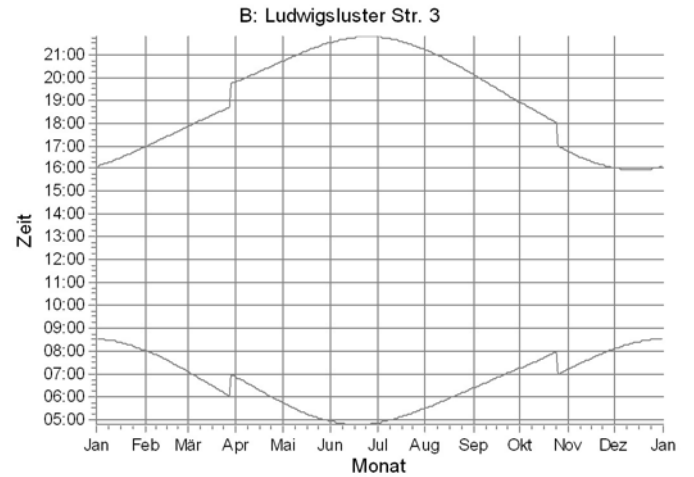
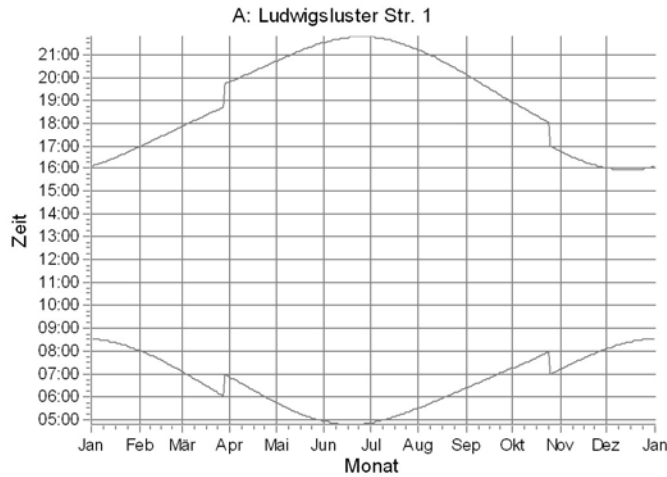
Beschreibung:
Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Zusatzbelastung durch
eine geplante WEA vom
Typ ENERCON E-138
EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:
plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
17.05.2021 11:58/3.4.415



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - ZB - W4 (rev.02)



WEA

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II - W4 (rev.02) Zusatzbelastung durch eine geplante WEA vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 17.05.2021 11:58/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - ZB - W4 (rev.02)WEA: W4 - ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:51 21:45	05:32 21:08	06:26 20:01	07:18 18:49	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:57	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:50	04:50 21:36	04:53 21:44	05:36 21:04	06:29 19:57	07:22 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:57
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	07:29 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:39 19:42	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:47 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:43	05:01 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:22	08:21 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:33	07:40 18:20	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:29	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:24	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:47	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:01 20:26	05:05 21:18	04:46 21:47	05:13 21:27	06:05 20:29	06:59 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:57
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:54 18:03	07:52 16:09	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:00	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:01 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:24	04:47 21:47	05:19 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:13 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50		06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46	05:41 20:41	04:55 21:30	05:27 21:13	05:27 20:09	06:20 20:09	07:10 16:46	07:10 16:46	08:30 16:04	
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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



Projekt:
Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

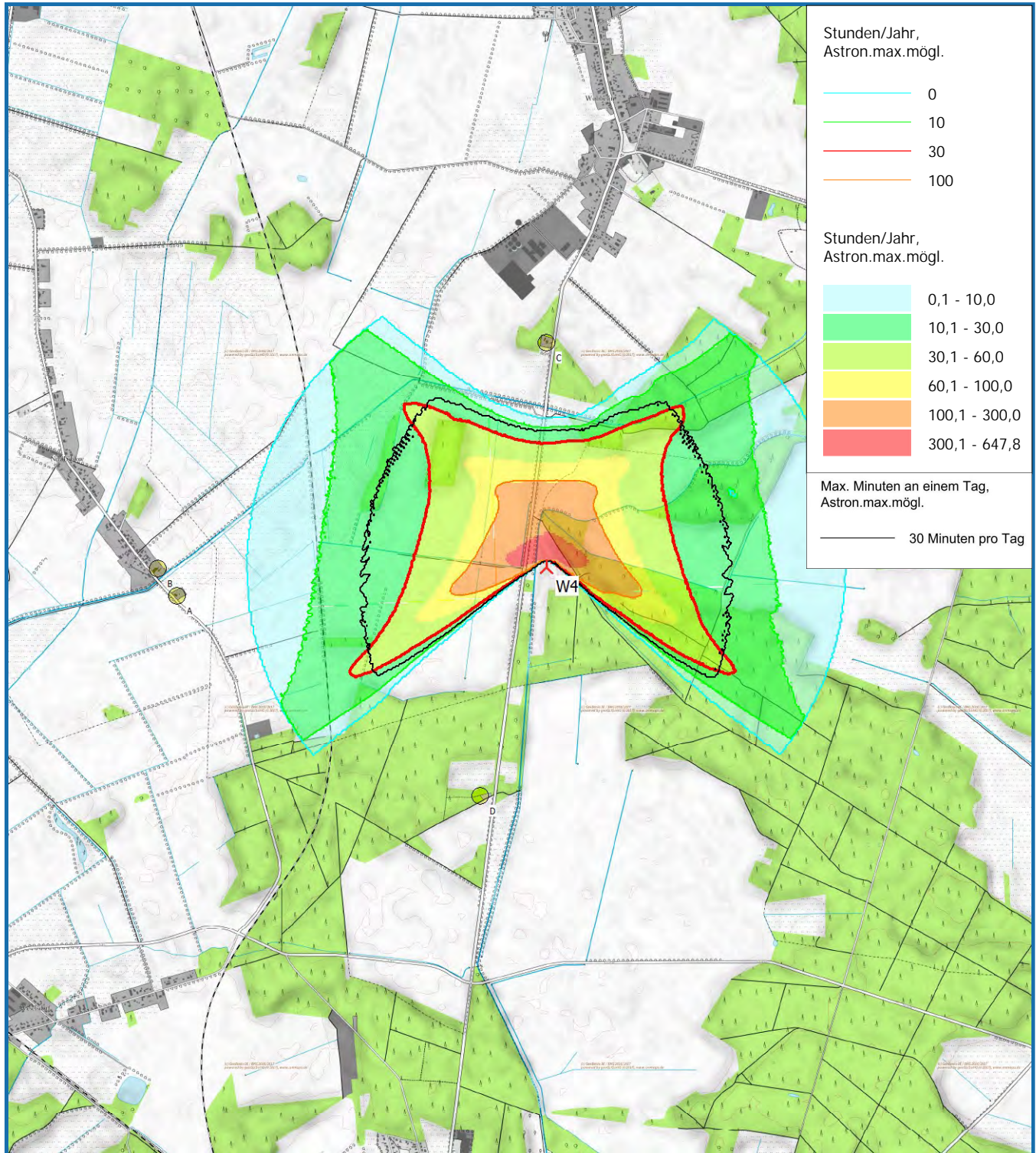
Beschreibung:
Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II - W4
(rev.02)
Zusatzbelastung durch
eine geplante WEA vom
Typ ENERCON E-138
EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:
plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
17.05.2021 11:58/3.4.415



SHADOW - Karte

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - ZB - W4 (rev.02)



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

- 0
- 10
- 30
- 100

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

- 0,1 - 10,0
- 10,1 - 30,0
- 30,1 - 60,0
- 60,1 - 100,0
- 100,1 - 300,0
- 300,1 - 647,8

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

- 30 Minuten pro Tag

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: onmaps V4.0 , Maßstab 1:32.500, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 266.714 Nord: 5.919.963

Neue WEA

Schattenrezeptor

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

Projekt:

Schattenwurfprognose
WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4
(rev.02)
Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA
unterschiedlicher Typen und eine neue vom
Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:29/3.4.415

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Beschattungsbereich der WEA

Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt

Siehe WEA-Tabelle

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: HOHENLINIEN_ONLINEDATA_0.wpo

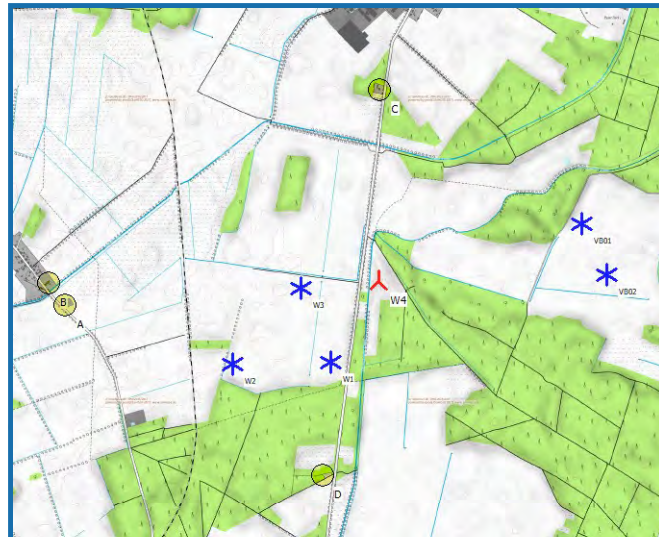
Hindernisse in Berechnung nicht verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 2,0 m

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:50.000
▲ Neue WEA ✱ Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung [kW]	Rotor- durch- messer [m]	Naben- höhe [m]	Schattendaten	
											Beschatt.- Bereich [m]	U/min [U/min]
VB01	268.357	5.920.430	32,5	NORDEX N131/3900 NH: 1...	Ja	NORDEX	N131/3900-3.900	3.900	131,0	134,0	1.722	12,6
VB02	268.508	5.920.084	30,2	NORDEX N149/4.0-4.5 NH...	Ja	NORDEX	N149/4.0-4.5-4.500	4.500	149,1	164,0	1.805	10,7
W1	266.646	5.919.595	32,5	ENERCON E-138 EP3 EP2 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,8	1.681	13,0
W2	265.994	5.919.612	32,5	ENERCON E-138 EP3 EP2 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,8	1.681	13,0
W3	266.472	5.920.092	30,0	ENERCON E-138 EP3 EP2 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,8	1.681	13,0
W4	266.993	5.920.112	31,5	ENERCON E-138 EP3 EP2 ...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	130,8	1.681	13,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Ludwigsluster Str. 1	264.908	5.920.054	30,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
B	Ludwigsluster Str. 3	264.806	5.920.209	31,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
C	Ludwigsluster Str. 17	267.059	5.921.376	39,8	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
D	KZ-Gedenkstätte	266.560	5.918.846	36,7	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	Ludwigsluster Str. 1	18:44	61	0:27
B	Ludwigsluster Str. 3	15:00	56	0:24
C	Ludwigsluster Str. 17	6:34	30	0:20
D	KZ-Gedenkstätte	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
VB01	NORDEX N131/3900 NH: 134,0 m	6:34
VB02	NORDEX N149/4.0-4.5 NH: 164,0 m	0:00
W1	ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m	0:00
W2	ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m	20:18

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02)
Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenziertes Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
W3	ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m	11:31
W4	ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m	0:00

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: A - Ludwigsluster Str. 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	07:32 (W2) 19:48	07:14 (W3) 20:43	04:54 21:32
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	07:31 (W2) 19:50	07:11 (W3) 20:44	04:53 21:33
3	08:30 16:08	07:58 17:00	07:00 17:55	07:31 (W2) 19:52	07:09 (W3) 20:46	04:52 21:34
4	08:29 16:09	07:54 17:02	06:58 17:57	07:31 (W2) 19:54	07:07 (W3) 20:48	04:51 21:35
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:59	07:30 (W2) 19:56	07:04 (W3) 20:50	04:51 21:36
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	07:30 (W2) 19:57	07:04 (W3) 20:51	04:50 21:37
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:51 18:02	07:29 (W2) 19:59	07:04 (W3) 20:53	04:49 21:38
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	07:30 (W2) 20:01	07:04 (W3) 20:55	04:49 21:39
9	08:28 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	07:31 (W2) 20:03	07:05 (W3) 20:57	04:48 21:40
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	07:31 (W2) 20:05	07:06 (W3) 20:58	04:48 21:41
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	07:33 (W2) 20:06	07:06 (W3) 21:00	04:47 21:42
12	08:26 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	07:34 (W2) 20:08	07:09 (W3) 21:02	04:47 21:42
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:14	07:38 (W2) 20:10	07:16 (W3) 21:03	04:46 21:43
14	08:24 16:24	07:37 17:22	06:34 18:15	06:34 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:32 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:16	05:15 21:08	04:46 21:45
17	08:21 16:29	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46
19	08:19 16:32	07:27 17:32	06:22 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46
20	08:18 16:34	07:24 17:34	06:20 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:25	05:07 21:16	04:46 21:47
22	08:16 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:02 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47
24	08:13 16:41	07:16 17:41	07:43 (W2) 06:10	05:57 20:30	05:03 21:21	04:47 21:47
25	08:12 16:43	07:13 17:43	07:46 (W2) 07:38 (W2) 06:07	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47
26	08:10 16:45	07:11 17:45	07:51 (W2) 07:36 (W2) 06:05	05:53 20:34	05:00 21:24	04:47 21:47
27	08:09 16:47	07:09 17:47	07:54 (W2) 07:34 (W2) 06:03	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47
28	08:07 16:48	07:07 17:49	07:54 (W2) 07:33 (W2) 06:00	05:49 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47
29	08:06 16:50		07:56 (W2) 06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46
31	08:03 16:54		06:53 19:46	07:16 (W3) 07:21 (W3) 5		04:55 21:30
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507
astr.max.mögl.Beschattung		77	298	185		

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: A - Ludwigsluster Str. 1

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	July	August	September	October	November	December		
1	04:50	05:29	06:22	07:05 (W3)	07:15	08:15 (W2)	07:12	08:06
	21:46	21:12	20:06	12 07:17 (W3)	18:54	12 08:27 (W2)	16:44	16:01
2	04:51	05:31	06:24	07:04 (W3)	07:16	08:11 (W2)	07:14	08:07
	21:46	21:10	20:04	15 07:19 (W3)	18:51	17 08:28 (W2)	16:42	16:00
3	04:52	05:32	06:26	07:03 (W3)	07:18	08:10 (W2)	07:16	08:09
	21:45	21:08	20:02	17 07:20 (W3)	18:49	20 08:30 (W2)	16:40	15:59
4	04:52	05:34	06:28	07:01 (W3)	07:20	08:08 (W2)	07:17	08:10
	21:45	21:06	19:59	19 07:20 (W3)	18:46	23 08:31 (W2)	16:38	15:59
5	04:53	05:36	06:29	07:00 (W3)	07:22	08:07 (W2)	07:19	08:12
	21:44	21:05	19:57	20 07:20 (W3)	18:44	25 08:32 (W2)	16:36	15:58
6	04:54	05:37	06:31	07:00 (W3)	07:23	08:07 (W2)	07:21	08:13
	21:44	21:03	19:54	21 07:21 (W3)	18:42	25 08:32 (W2)	16:35	15:58
7	04:55	05:39	06:33	06:59 (W3)	07:25	08:06 (W2)	07:23	08:14
	21:43	21:01	19:52	20 07:19 (W3)	18:39	27 08:33 (W2)	16:33	15:57
8	04:56	05:41	06:34	07:01 (W3)	07:27	08:05 (W2)	07:25	08:15
	21:42	20:59	19:50	18 07:19 (W3)	18:37	27 08:32 (W2)	16:31	15:57
9	04:57	05:42	06:36	07:03 (W3)	07:29	08:05 (W2)	07:27	08:17
	21:42	20:57	19:47	16 07:19 (W3)	18:35	27 08:32 (W2)	16:29	15:56
10	04:58	05:44	06:38	07:04 (W3)	07:31	08:05 (W2)	07:29	08:18
	21:41	20:55	19:45	13 07:17 (W3)	18:32	26 08:31 (W2)	16:28	15:56
11	04:59	05:46	06:40	07:06 (W3)	07:32	08:05 (W2)	07:31	08:19
	21:40	20:53	19:42	10 07:16 (W3)	18:30	26 08:31 (W2)	16:26	15:56
12	05:00	05:48	06:41	07:08 (W3)	07:34	08:05 (W2)	07:33	08:20
	21:39	20:51	19:40	6 07:14 (W3)	18:28	25 08:30 (W2)	16:24	15:56
13	05:02	05:49	06:43		07:36	08:06 (W2)	07:34	08:21
	21:38	20:49	19:38		18:25	23 08:29 (W2)	16:23	15:56
14	05:03	05:51	06:45		07:38	08:06 (W2)	07:36	08:22
	21:37	20:47	19:35		18:23	22 08:28 (W2)	16:21	15:56
15	05:04	05:53	06:47		07:40	08:08 (W2)	07:38	08:23
	21:36	20:45	19:33		18:21	19 08:27 (W2)	16:19	15:56
16	05:05	05:55	06:48		07:42	08:09 (W2)	07:40	08:24
	21:35	20:42	19:30		18:18	16 08:25 (W2)	16:18	15:56
17	05:07	05:56	06:50		07:43	08:12 (W2)	07:42	08:25
	21:34	20:40	19:28		18:16	10 08:22 (W2)	16:17	15:56
18	05:08	05:58	06:52		07:45		07:44	08:26
	21:33	20:38	19:25		18:14		16:15	15:56
19	05:09	06:00	06:53		07:47		07:46	08:26
	21:32	20:36	19:23		18:12		16:14	15:56
20	05:11	06:01	06:55		07:49		07:47	08:27
	21:30	20:34	19:20		18:09		16:12	15:57
21	05:12	06:03	06:57		07:51		07:49	08:28
	21:29	20:32	19:18		18:07		16:11	15:57
22	05:14	06:05	06:59		07:53		07:51	08:28
	21:28	20:29	19:16		18:05		16:10	15:58
23	05:15	06:07	07:00		07:55		07:53	08:29
	21:26	20:27	19:13		18:03		16:09	15:58
24	05:17	06:08	07:02		07:56		07:54	08:29
	21:25	20:25	19:11		18:01		16:07	15:59
25	05:18	06:10	07:04		06:58		07:56	08:29
	21:23	20:23	19:08		16:58		16:06	15:59
26	05:20	06:12	07:06		07:00		07:58	08:30
	21:22	20:20	19:06		16:56		16:05	16:00
27	05:21	06:14	07:07		07:02		07:59	08:30
	21:20	20:18	19:03		16:54		16:04	16:01
28	05:23	06:15	07:09		07:04		08:01	08:30
	21:19	20:16	19:01		16:52		16:03	16:02
29	05:24	06:17	07:11		07:06		08:03	08:30
	21:17	20:13	18:58		16:50		16:02	16:03
30	05:26	06:19	07:13		07:08		08:04	08:30
	21:15	20:11	18:56		16:48		16:02	16:03
31	05:28	06:21	07:09 (W3)		07:10			08:30
	21:14	20:09	7 07:16 (W3)		16:46			16:04
Sonnenscheinstunden	510	458	382		329		261	236
astr.max.mögl.Beschattung		7	187		370			

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: B - Ludwigsluster Str. 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	07:48 (W2) 19:48	06:50 13 07:26 (W3) 20:43	04:54 21:32
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	07:48 (W2) 19:50	06:48 9 07:36 (W3) 20:44	04:53 21:33
3	08:30 16:08	07:58 17:00	07:00 17:55	07:50 (W2) 19:52	06:46 20:46	04:52 21:34
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:58 17:57	07:54 (W2) 19:54	06:43 20:48	04:51 21:35
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:59	08:00 (W2) 19:56	06:41 20:50	04:51 21:36
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:51 18:02	06:36 19:59	05:31 20:53	04:49 21:38
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:49 21:39
9	08:28 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:44 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:48 21:41
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:42
12	08:26 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:14	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:43
14	08:24 16:24	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:32 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:16	05:15 21:08	04:46 21:45
17	08:21 16:29	07:31 17:28	07:56 (W2) 8 08:04 (W2) 18:21	06:27 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45
18	08:20 16:30	07:29 17:30	07:54 (W2) 12 08:06 (W2) 18:23	06:24 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46
19	08:19 16:32	07:27 17:32	07:52 (W2) 16 08:08 (W2) 18:25	06:22 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46
20	08:18 16:34	07:24 17:34	07:49 (W2) 19 08:08 (W2) 18:26	06:20 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46
21	08:17 16:35	07:22 17:35	07:47 (W2) 22 08:09 (W2) 18:28	06:17 20:25	05:07 21:16	04:46 21:47
22	08:16 16:37	07:20 17:37	07:47 (W2) 23 08:10 (W2) 18:30	06:15 1 06:39 (W3) 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47
23	08:14 16:39	07:18 17:39	07:47 (W2) 23 08:10 (W2) 18:32	06:12 6 06:42 (W3) 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47
24	08:13 16:41	07:16 17:41	07:46 (W2) 24 08:10 (W2) 18:34	06:10 9 06:42 (W3) 20:30	05:03 21:21	04:47 21:47
25	08:12 16:43	07:13 17:43	07:46 (W2) 24 08:10 (W2) 18:36	06:07 12 06:43 (W3) 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47
26	08:10 16:45	07:11 17:45	07:46 (W2) 24 08:10 (W2) 18:37	06:05 15 06:43 (W3) 20:34	05:00 21:24	04:47 21:47
27	08:09 16:47	07:09 17:47	07:46 (W2) 23 08:09 (W2) 18:39	06:03 17 06:43 (W3) 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47
28	08:07 16:48	07:07 17:49	07:47 (W2) 21 08:08 (W2) 18:41	06:00 18 06:42 (W3) 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47
29	08:06 16:50		06:58 19:43	05:46 18 07:42 (W3) 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 17 07:42 (W3) 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46
31	08:03 16:54		06:53 19:46	05:43 16 07:40 (W3)	04:55 21:30	
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507
astr.max.mögl.Beschattung		239		184	22	

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: B - Ludwigsluster Str. 3

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	July	August	September		Oktober		November	Dezember
1	04:50	05:29	06:22		07:15		07:12	08:06
	21:46	21:12	20:06		18:54		16:44	16:01
2	04:51	05:31	06:24		07:16		07:14	08:07
	21:46	21:10	20:04		18:51		16:42	16:00
3	04:52	05:32	06:26		07:18		07:16	08:09
	21:45	21:08	20:02		18:49		16:40	15:59
4	04:52	05:34	06:28		07:20		07:17	08:10
	21:45	21:06	19:59		18:46		16:38	15:59
5	04:53	05:36	06:29		07:22		07:19	08:12
	21:44	21:05	19:57		18:44		16:36	15:58
6	04:54	05:37	06:31		07:23		07:21	08:13
	21:44	21:03	19:54		18:42		16:35	15:58
7	04:55	05:39	06:33		07:25		07:23	08:14
	21:43	21:01	19:52		18:39		16:33	15:57
8	04:56	05:41	06:34		07:27		07:25	08:15
	21:43	20:59	19:50		18:37		16:31	15:57
9	04:57	05:42	06:36		07:29		07:27	08:17
	21:42	20:57	19:47		18:35		16:29	15:56
10	04:58	05:44	06:38	07:21 (W3)	07:31	08:26 (W2)	07:29	08:18
	21:41	20:55	19:45	8 07:29 (W3)	18:32	10 08:36 (W2)	16:28	15:56
11	04:59	05:46	06:40	07:18 (W3)	07:32	08:23 (W2)	07:31	08:19
	21:40	20:53	19:42	13 07:31 (W3)	18:30	15 08:38 (W2)	16:26	15:56
12	05:00	05:48	06:41	07:17 (W3)	07:34	08:22 (W2)	07:33	08:20
	21:39	20:51	19:40	15 07:32 (W3)	18:28	18 08:40 (W2)	16:24	15:56
13	05:02	05:49	06:43	07:15 (W3)	07:36	08:20 (W2)	07:34	08:21
	21:38	20:49	19:38	17 07:32 (W3)	18:25	21 08:41 (W2)	16:23	15:56
14	05:03	05:51	06:45	07:14 (W3)	07:38	08:19 (W2)	07:36	08:22
	21:37	20:47	19:35	19 07:33 (W3)	18:23	22 08:41 (W2)	16:21	15:56
15	05:04	05:53	06:47	07:14 (W3)	07:40	08:19 (W2)	07:38	08:23
	21:36	20:45	19:33	19 07:33 (W3)	18:21	23 08:42 (W2)	16:19	15:56
16	05:05	05:55	06:48	07:14 (W3)	07:42	08:18 (W2)	07:40	08:24
	21:35	20:42	19:30	18 07:32 (W3)	18:18	24 08:42 (W2)	16:18	15:56
17	05:07	05:56	06:50	07:16 (W3)	07:43	08:18 (W2)	07:42	08:25
	21:34	20:40	19:28	15 07:31 (W3)	18:16	24 08:42 (W2)	16:17	15:56
18	05:08	05:58	06:52	07:18 (W3)	07:45	08:17 (W2)	07:44	08:26
	21:33	20:38	19:25	13 07:31 (W3)	18:14	24 08:41 (W2)	16:15	15:56
19	05:09	06:00	06:53	07:20 (W3)	07:47	08:17 (W2)	07:46	08:26
	21:32	20:36	19:23	10 07:30 (W3)	18:12	24 08:41 (W2)	16:14	15:56
20	05:11	06:01	06:55	07:21 (W3)	07:49	08:17 (W2)	07:47	08:27
	21:30	20:34	19:20	7 07:28 (W3)	18:09	23 08:40 (W2)	16:12	15:57
21	05:12	06:03	06:57	07:23 (W3)	07:51	08:18 (W2)	07:49	08:28
	21:29	20:32	19:18	2 07:25 (W3)	18:07	21 08:39 (W2)	16:11	15:57
22	05:14	06:05	06:59		07:53	08:20 (W2)	07:51	08:28
	21:28	20:29	19:16		18:05	18 08:38 (W2)	16:10	15:58
23	05:15	06:07	07:00		07:55	08:22 (W2)	07:53	08:29
	21:26	20:27	19:13		18:03	15 08:37 (W2)	16:09	15:58
24	05:17	06:08	07:02		07:57	08:24 (W2)	07:54	08:29
	21:25	20:25	19:11		18:01	11 08:35 (W2)	16:07	15:59
25	05:18	06:10	07:04		06:58	07:26 (W2)	07:56	08:29
	21:23	20:23	19:08		16:58	6 07:32 (W2)	16:06	15:59
26	05:20	06:12	07:06		07:00		07:58	08:30
	21:22	20:20	19:06		16:56		16:05	16:00
27	05:21	06:14	07:07		07:02		07:59	08:30
	21:20	20:18	19:03		16:54		16:04	16:01
28	05:23	06:15	07:09		07:04		08:01	08:30
	21:19	20:16	19:01		16:52		16:03	16:02
29	05:24	06:17	07:11		07:06		08:03	08:30
	21:17	20:13	18:58		16:50		16:02	16:03
30	05:26	06:19	07:13		07:08		08:04	08:30
	21:15	20:11	18:56		16:48		16:02	16:03
31	05:28	06:21			07:10			08:30
	21:14	20:09			16:46			16:04
Sonnenscheinstunden	510	458	382		329		261	236
astr.max.mögl.Beschattung			156		299			

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: C - Ludwigsluster Str. 17

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:30 16:06	08:01 16:56	08:28 (VB01) 08:33 (VB01)	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:43	04:54 21:31
2	08:30 16:07	07:59 16:58	08:26 (VB01) 08:35 (VB01)	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33
3	08:30 16:08	07:57 17:00	08:25 (VB01) 08:36 (VB01)	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34
4	08:30 16:09	07:56 17:02	08:23 (VB01) 08:37 (VB01)	06:57 17:56	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35
5	08:29 16:10	07:54 17:04	08:21 (VB01) 08:38 (VB01)	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:50	04:50 21:36
6	08:29 16:12	07:52 17:06	08:19 (VB01) 08:38 (VB01)	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37
7	08:29 16:13	07:50 17:08	08:19 (VB01) 08:38 (VB01)	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38
8	08:28 16:14	07:49 17:10	08:19 (VB01) 08:38 (VB01)	06:48 18:04	06:34 20:01	05:28 20:55	04:48 21:39
9	08:28 16:16	07:47 17:12	08:19 (VB01) 08:38 (VB01)	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40
10	08:27 16:17	07:45 17:14	08:20 (VB01) 08:37 (VB01)	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:47 21:41
11	08:26 16:19	07:43 17:16	08:21 (VB01) 08:37 (VB01)	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41
12	08:26 16:20	07:41 17:18	08:22 (VB01) 08:36 (VB01)	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42
13	08:25 16:22	07:39 17:20	08:24 (VB01) 08:34 (VB01)	06:36 18:13	06:22 20:10	05:19 21:03	04:46 21:43
14	08:24 16:23	07:37 17:22	08:26 (VB01) 08:30 (VB01)	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44
15	08:23 16:25	07:35 17:24		06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44
16	08:22 16:27	07:33 17:26		06:29 18:19	06:15 20:15	05:14 21:08	04:46 21:45
17	08:21 16:28	07:31 17:28		06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:45 21:45
18	08:20 16:30	07:29 17:29		06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:45 21:46
19	08:19 16:32	07:26 17:31		06:22 18:24	06:08 20:21	05:10 21:13	04:45 21:46
20	08:18 16:34	07:24 17:33		06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46
21	08:17 16:35	07:22 17:35		06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:47
22	08:15 16:37	07:20 17:37		06:15 18:30	06:01 20:26	05:05 21:18	04:46 21:47
23	08:14 16:39	07:18 17:39		06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47
24	08:13 16:41	07:16 17:41		06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47
25	08:11 16:43	07:13 17:43		06:07 18:35	05:55 20:32	05:01 21:22	04:47 21:47
26	08:10 16:45	07:11 17:45		06:05 18:37	05:53 20:34	05:00 21:24	04:47 21:47
27	08:09 16:46	07:09 17:47		06:02 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47
28	08:07 16:48	07:07 17:49		06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47
29	08:06 16:50			06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47
30	08:04 16:52			06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46
31	08:02 16:54	08:30 (VB01) 08:32 (VB01)		06:53 19:46		04:55 21:30	
Sonnenscheinstunden	252	274	193	367	419	492	507
astr.max.mögl.Beschattung	2						

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:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: C - Ludwigsluster Str. 17

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	July	August	September	Oktober		November		Dezember
1	04:50	05:29	06:22	07:14		07:12	07:49 (VB01)	08:06
	21:46	21:12	20:06	18:54		16:44	18 08:07 (VB01)	16:01
2	04:51	05:31	06:24	07:16		07:14	07:49 (VB01)	08:07
	21:46	21:10	20:04	18:51		16:42	18 08:07 (VB01)	16:00
3	04:51	05:32	06:26	07:18		07:15	07:48 (VB01)	08:09
	21:45	21:08	20:02	18:49		16:40	20 08:08 (VB01)	15:59
4	04:52	05:34	06:27	07:20		07:17	07:48 (VB01)	08:10
	21:45	21:06	19:59	18:46		16:38	20 08:08 (VB01)	15:59
5	04:53	05:36	06:29	07:22		07:19	07:49 (VB01)	08:11
	21:44	21:04	19:57	18:44		16:36	19 08:08 (VB01)	15:58
6	04:54	05:37	06:31	07:23		07:21	07:51 (VB01)	08:13
	21:44	21:03	19:54	18:42		16:34	16 08:07 (VB01)	15:57
7	04:55	05:39	06:33	07:25		07:23	07:53 (VB01)	08:14
	21:43	21:01	19:52	18:39		16:33	14 08:07 (VB01)	15:57
8	04:56	05:41	06:34	07:27		07:25	07:55 (VB01)	08:15
	21:42	20:59	19:50	18:37		16:31	11 08:06 (VB01)	15:57
9	04:57	05:42	06:36	07:29		07:27	07:57 (VB01)	08:17
	21:42	20:57	19:47	18:34		16:29	8 08:05 (VB01)	15:56
10	04:58	05:44	06:38	07:31		07:29	07:59 (VB01)	08:18
	21:41	20:55	19:45	18:32		16:27	5 08:04 (VB01)	15:56
11	04:59	05:46	06:39	07:32		07:31	08:01 (VB01)	08:19
	21:40	20:53	19:42	18:30		16:26	1 08:02 (VB01)	15:56
12	05:00	05:47	06:41	07:34		07:33		08:20
	21:39	20:51	19:40	18:27		16:24		15:56
13	05:01	05:49	06:43	07:36		07:34		08:21
	21:38	20:49	19:37	18:25		16:22		15:55
14	05:03	05:51	06:45	07:38		07:36		08:22
	21:37	20:47	19:35	18:23		16:21		15:55
15	05:04	05:53	06:46	07:40		07:38		08:23
	21:36	20:45	19:33	18:20		16:19		15:55
16	05:05	05:54	06:48	07:41		07:40		08:24
	21:35	20:42	19:30	18:18		16:18		15:56
17	05:06	05:56	06:50	07:43		07:42		08:25
	21:34	20:40	19:28	18:16		16:16		15:56
18	05:08	05:58	06:52	07:45		07:44		08:26
	21:33	20:38	19:25	18:14		16:15		15:56
19	05:09	06:00	06:53	07:47		07:45		08:26
	21:31	20:36	19:23	18:11		16:14		15:56
20	05:11	06:01	06:55	07:49		07:47		08:27
	21:30	20:34	19:20	18:09		16:12		15:57
21	05:12	06:03	06:57	07:51		07:49		08:28
	21:29	20:31	19:18	18:07		16:11		15:57
22	05:13	06:05	06:59	07:53		07:51		08:28
	21:27	20:29	19:15	18:05		16:10		15:57
23	05:15	06:06	07:00	07:55		07:53		08:29
	21:26	20:27	19:13	18:03		16:08		15:58
24	05:16	06:08	07:02	07:56		07:54		08:29
	21:25	20:25	19:11	18:00		16:07		15:59
25	05:18	06:10	07:04	06:58		07:56		08:29
	21:23	20:22	19:08	16:58		16:06		15:59
26	05:19	06:12	07:06	07:00		07:58		08:30
	21:22	20:20	19:06	16:56		16:05		16:00
27	05:21	06:13	07:07	07:02		07:59		08:30
	21:20	20:18	19:03	16:54		16:04		16:01
28	05:23	06:15	07:09	07:04	07:54 (VB01)	08:01		08:30
	21:18	20:16	19:01	16:52	7 08:01 (VB01)	16:03		16:01
29	05:24	06:17	07:11	07:06	07:52 (VB01)	08:03		08:30
	21:17	20:13	18:58	16:50	11 08:03 (VB01)	16:02		16:02
30	05:26	06:19	07:13	07:08	07:51 (VB01)	08:04		08:30
	21:15	20:11	18:56	16:48	15 08:06 (VB01)	16:01		16:03
31	05:27	06:20		07:10	07:50 (VB01)			08:30
	21:13	20:09		16:46	16 08:06 (VB01)			16:04
Sonnenscheinstunden	510	458	382	329		261		236
astr.max.mögl.Beschattung				49		150		

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02) Schattenrezeptor: D - KZ-Gedenkstätte

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:01	07:18 18:49	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:57	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:50	04:50 21:36	04:53 21:44	05:36 21:04	06:29 19:57	07:22 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:28 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:49 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:48 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	07:29 16:28	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 19:42	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:43	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:43	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:33	07:40 18:21	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:46	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:01 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47	05:14 21:27	06:05 20:29	06:59 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:54 18:03	07:52 16:09	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:47 21:47	05:17 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:01	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:24	04:47 21:47	05:20 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:47	07:09 17:47	06:02 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50		05:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:02	08:30 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46	05:53 21:30	04:55 21:30		05:27 21:13	06:20 20:09		07:10 16:46		08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02)
Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

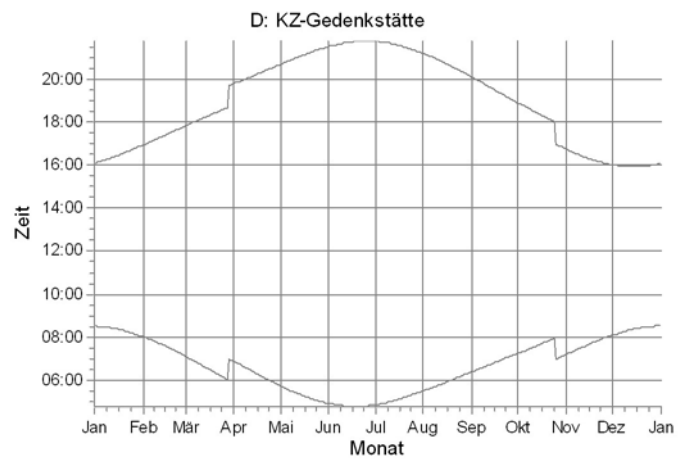
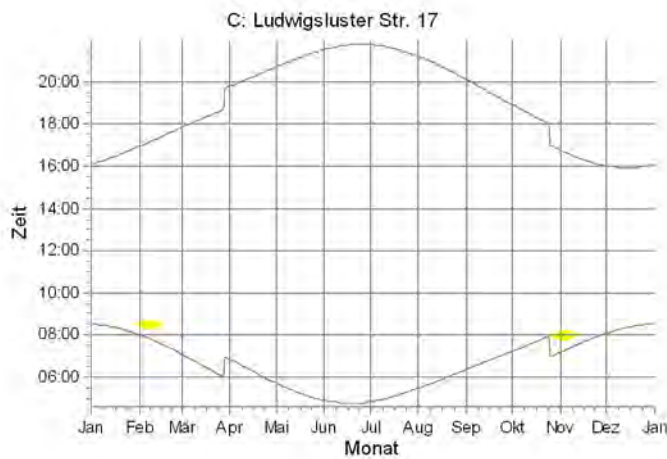
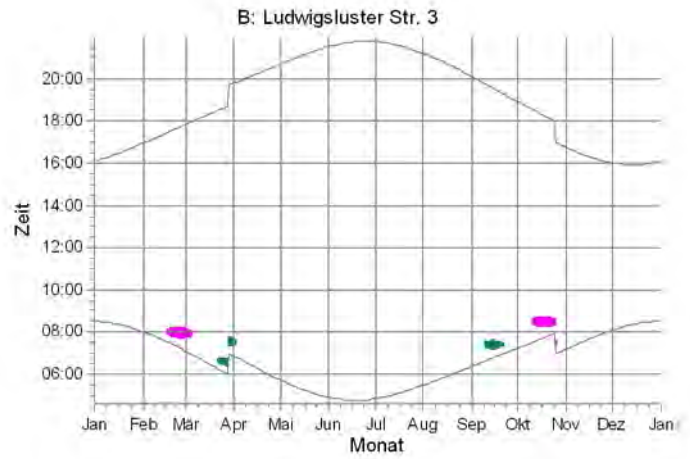
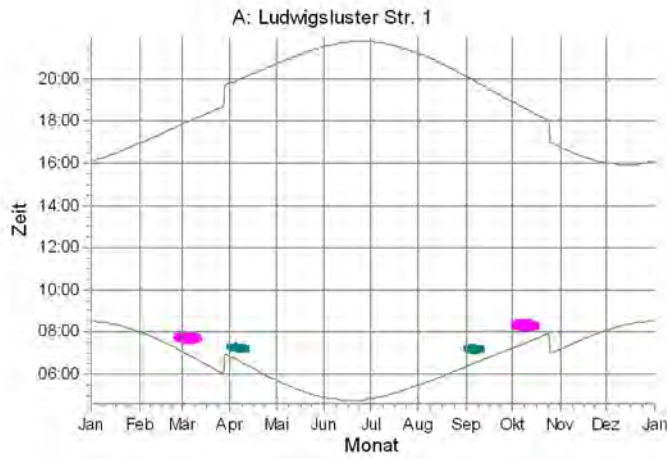
Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)



WEA

- VB01: NORDEX N131/3900 NH: 134,0 m
- W2: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

- W3: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)WEA: W4 - ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30	08:01	07:04	06:50	05:42	04:54	04:50	05:29	06:22	07:14	07:12	08:06
	16:06	16:56	17:51	19:48	20:42	21:31	21:46	21:12	20:06	18:54	16:44	16:01
2	08:30	07:59	07:02	06:48	05:40	04:53	04:51	05:31	06:24	07:16	07:13	08:07
	16:07	16:58	17:53	19:50	20:44	21:33	21:46	21:10	20:04	18:51	16:42	16:00
3	08:30	07:57	07:00	06:46	05:38	04:52	04:51	05:32	06:26	07:18	07:15	08:09
	16:08	17:00	17:55	19:52	20:46	21:34	21:45	21:08	20:01	18:49	16:40	15:59
4	08:30	07:56	06:57	06:43	05:36	04:51	04:52	05:34	06:27	07:20	07:17	08:10
	16:09	17:02	17:57	19:54	20:48	21:35	21:45	21:06	19:59	18:46	16:38	15:59
5	08:29	07:54	06:55	06:41	05:34	04:50	04:53	05:36	06:29	07:22	07:19	08:11
	16:10	17:04	17:58	19:55	20:50	21:36	21:44	21:04	19:57	18:44	16:36	15:58
6	08:29	07:52	06:53	06:38	05:32	04:50	04:54	05:37	06:31	07:23	07:21	08:13
	16:12	17:06	18:00	19:57	20:51	21:37	21:44	21:03	19:54	18:42	16:35	15:57
7	08:29	07:50	06:50	06:36	05:30	04:49	04:55	05:39	06:33	07:25	07:23	08:14
	16:13	17:08	18:02	19:59	20:53	21:38	21:43	21:01	19:52	18:39	16:33	15:57
8	08:28	07:48	06:48	06:34	05:29	04:48	04:56	05:41	06:34	07:27	07:25	08:15
	16:14	17:10	18:04	20:01	20:55	21:39	21:42	20:59	19:50	18:37	16:31	15:57
9	08:27	07:47	06:46	06:31	05:27	04:48	04:57	05:42	06:36	07:29	07:27	08:17
	16:16	17:12	18:06	20:03	20:57	21:40	21:42	20:57	19:47	18:34	16:29	15:56
10	08:27	07:45	06:43	06:29	05:25	04:47	04:58	05:44	06:38	07:31	07:29	08:18
	16:17	17:14	18:08	20:05	20:58	21:41	21:41	20:55	19:45	18:32	16:27	15:56
11	08:26	07:43	06:41	06:27	05:23	04:47	04:59	05:46	06:39	07:32	07:31	08:19
	16:19	17:16	18:10	20:06	21:00	21:41	21:40	20:53	19:42	18:30	16:26	15:56
12	08:25	07:41	06:39	06:24	05:21	04:47	05:00	05:47	06:41	07:34	07:32	08:20
	16:20	17:18	18:12	20:08	21:02	21:42	21:39	20:51	19:40	18:27	16:24	15:56
13	08:25	07:39	06:36	06:22	05:20	04:46	05:01	05:49	06:43	07:36	07:34	08:21
	16:22	17:20	18:13	20:10	21:03	21:43	21:38	20:49	19:37	18:25	16:22	15:56
14	08:24	07:37	06:34	06:20	05:18	04:46	05:03	05:51	06:45	07:38	07:36	08:22
	16:23	17:22	18:15	20:12	21:05	21:44	21:37	20:47	19:35	18:23	16:21	15:56
15	08:23	07:35	06:31	06:17	05:16	04:46	05:04	05:53	06:46	07:40	07:38	08:23
	16:25	17:24	18:17	20:14	21:07	21:44	21:36	20:44	19:33	18:20	16:19	15:56
16	08:22	07:33	06:29	06:15	05:15	04:46	05:05	05:54	06:48	07:41	07:40	08:24
	16:27	17:26	18:19	20:15	21:08	21:45	21:35	20:42	19:30	18:18	16:18	15:56
17	08:21	07:31	06:27	06:13	05:13	04:46	05:07	05:56	06:50	07:43	07:42	08:25
	16:28	17:28	18:21	20:17	21:10	21:45	21:34	20:40	19:28	18:16	16:16	15:56
18	08:20	07:29	06:24	06:10	05:11	04:46	05:08	05:58	06:52	07:45	07:44	08:25
	16:30	17:29	18:23	20:19	21:12	21:46	21:33	20:38	19:25	18:14	16:15	15:56
19	08:19	07:26	06:22	06:08	05:10	04:46	05:09	06:00	06:53	07:47	07:45	08:26
	16:32	17:31	18:24	20:21	21:13	21:46	21:31	20:36	19:23	18:11	16:14	15:56
20	08:18	07:24	06:19	06:06	05:08	04:46	05:11	06:01	06:55	07:49	07:47	08:27
	16:34	17:33	18:26	20:23	21:15	21:46	21:30	20:34	19:20	18:09	16:12	15:57
21	08:17	07:22	06:17	06:04	05:07	04:46	05:12	06:03	06:57	07:51	07:49	08:27
	16:35	17:35	18:28	20:24	21:16	21:47	21:29	20:31	19:18	18:07	16:11	15:57
22	08:15	07:20	06:15	06:01	05:05	04:46	05:13	06:05	06:59	07:53	07:51	08:28
	16:37	17:37	18:30	20:26	21:18	21:47	21:27	20:29	19:15	18:05	16:10	15:57
23	08:14	07:18	06:12	05:59	05:04	04:46	05:15	06:07	07:00	07:54	07:52	08:28
	16:39	17:39	18:32	20:28	21:19	21:47	21:26	20:27	19:13	18:03	16:09	15:58
24	08:13	07:16	06:10	05:57	05:03	04:46	05:16	06:08	07:02	07:56	07:54	08:29
	16:41	17:41	18:34	20:30	21:21	21:47	21:25	20:25	19:11	18:00	16:07	15:59
25	08:11	07:13	06:07	05:55	05:01	04:47	05:18	06:10	07:04	06:58	07:56	08:29
	16:43	17:43	18:35	20:32	21:22	21:47	21:23	20:22	19:08	16:58	16:06	15:59
26	08:10	07:11	06:05	05:53	05:00	04:47	05:19	06:12	07:06	07:00	07:58	08:30
	16:45	17:45	18:37	20:33	21:24	21:47	21:22	20:20	19:06	16:56	16:05	16:00
27	08:09	07:09	06:02	05:51	04:59	04:48	05:21	06:13	07:07	07:02	07:59	08:30
	16:46	17:47	18:39	20:35	21:25	21:47	21:20	20:18	19:03	16:54	16:04	16:01
28	08:07	07:07	06:00	05:48	04:58	04:48	05:23	06:15	07:09	07:04	08:01	08:30
	16:48	17:49	18:41	20:37	21:26	21:47	21:18	20:16	19:01	16:52	16:03	16:02
29	08:06		06:58	05:46	04:57	04:49	05:24	06:17	07:11	07:06	08:02	08:30
	16:50		19:43	20:39	21:28	21:47	21:17	20:13	18:58	16:50	16:02	16:02
30	08:04		06:55	05:44	04:56	04:49	05:26	06:19	07:13	07:08	08:04	08:30
	16:52		19:45	20:41	21:29	21:46	21:15	20:11	18:56	16:48	16:01	16:03
31	08:02		06:53		04:55		05:27	06:20		07:10		08:30
	16:54		19:46		21:30		21:13	20:09		16:46		16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)\WEA: VB01 - NORDEX N131/3900 NH: 134,0 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 08:28-08:33/5 17:51	07:04 17:51	06:50 20:42	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:53	07:11 07:49-08:07/18 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 08:26-08:35/9 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 07:49-08:07/18 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 08:25-08:36/11 17:00	07:00 17:55	06:45 19:52	05:38 20:46	04:51 21:34	04:51 21:45	05:32 21:08	06:26 20:01	07:18 18:49	07:15 07:48-08:08/20 16:40	08:08 15:59
4	08:30 16:09	07:56 08:23-08:37/14 17:02	06:57 17:56	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 07:48-08:08/20 16:38	08:10 15:58
5	08:29 16:10	07:54 08:21-08:38/17 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:49	04:50 21:36	04:51 21:44	05:36 21:02	06:29 19:57	07:21 18:44	07:19 07:49-08:08/19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 08:19-08:38/19 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:39 21:02	06:32 19:54	07:23 18:41	07:21 07:51-08:07/16 16:34	08:13 15:57
7	08:28 16:13	07:50 08:19-08:38/19 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:32 19:52	07:25 18:39	07:23 07:53-08:07/14 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 08:19-08:38/19 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:28 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:49	07:27 18:37	07:25 07:55-08:06/11 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 08:19-08:38/19 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:56	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 07:57-08:05/8 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 08:20-08:37/17 17:14	06:43 18:08	06:29 20:04	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:30 18:32	07:29 07:59-08:04/5 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 08:21-08:37/16 17:16	06:41 18:10	06:26 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:39 19:42	07:32 18:30	07:31 08:01-08:02/1 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 08:22-08:36/14 17:18	06:39 18:11	06:24 20:08	05:21 21:02	04:46 21:42	05:00 21:39	05:47 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 08:01-08:02/1 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 08:24-08:34/10 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:19 21:03	04:46 21:43	05:01 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 08:01-08:02/1 16:22	08:21 15:55
14	08:24 16:23	07:37 08:26-08:30/4 17:22	06:34 18:15	06:19 20:12	05:18 21:05	04:46 21:43	05:03 21:37	05:51 20:46	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 08:01-08:02/1 16:21	08:22 15:55
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:32	07:40 18:20	07:38 08:01-08:02/1 16:19	08:23 15:55
16	08:22 16:27	07:33 17:25	06:29 18:19	06:15 20:15	05:14 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 08:01-08:02/1 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:27	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:45 21:45	05:06 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 08:01-08:02/1 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:28 17:29	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:11	04:45 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 08:01-08:02/1 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:24	06:08 20:21	05:10 21:13	04:45 21:46	05:09 21:31	05:59 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 08:01-08:02/1 16:13	08:26 15:56
20	08:18 16:33	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:45 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 08:01-08:02/1 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:46	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 08:01-08:02/1 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:14 18:30	06:01 20:26	05:05 21:18	04:46 21:47	05:13 21:27	06:05 20:29	06:58 19:15	07:53 18:05	07:51 08:01-08:02/1 16:10	08:28 15:57
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:06 20:27	07:00 19:13	07:54 18:03	07:52 08:01-08:02/1 16:08	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:25	06:08 20:25	07:02 19:10	07:56 18:00	07:54 08:01-08:02/1 16:07	08:29 15:58
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:01 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	07:58 16:58	07:56 08:01-08:02/1 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:44	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:24	04:47 21:47	05:19 21:22	06:12 20:20	07:05 19:06	07:58 16:56	07:58 08:01-08:02/1 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:50 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:13 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:07 07:54-08:01/7 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:22 21:18	06:15 20:15	07:09 19:01	07:04 07:52-08:03/11 16:52	07:04 07:52-08:03/11 16:03	08:30 16:01
29	08:06 16:50	07:06 17:50	06:57 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 07:52-08:03/11 16:50	07:06 07:52-08:03/11 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52	07:04 17:52	06:55 19:44	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 07:51-08:06/15 16:48	07:08 07:51-08:06/15 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54	08:30-08:32/2 17:54	06:53 19:46	04:55 21:30	05:27 21:30	05:27 21:13	06:20 20:09	07:10 16:46	07:50-08:06/16 16:46	07:50-08:06/16 16:46	07:50-08:06/16 16:01	08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	150
Anzahl Minuten mit Schatten	2	193	0	0	0	0	0	0	0	49	150	0

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)WEA: VB02 - NORDEX N149/4.0-4.5 NH: 164,0 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:53	07:11 16:44	08:05 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:45 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:51 21:45	05:32 21:08	06:26 20:01	07:18 18:49	07:15 16:40	08:08 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:56	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:58
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:49	04:50 21:36	04:53 21:44	05:36 21:04	06:29 19:57	07:21 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:02	06:31 19:54	07:23 18:41	07:21 16:34	08:13 15:57
7	08:28 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:32 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:28 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:49	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:56	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 16:29	08:16 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:04	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:30 18:32	07:29 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:26 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:39 19:42	07:32 18:30	07:30 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:11	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:47 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:19 21:03	04:46 21:43	05:01 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:22	08:21 15:55
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:19 20:12	05:18 21:05	04:46 21:43	05:03 21:37	05:51 20:46	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:55
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:13	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:32	07:40 18:20	07:38 16:19	08:23 15:55
16	08:22 16:27	07:33 17:25	06:29 18:19	06:15 20:15	05:14 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:27	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:45 21:45	05:06 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:28 17:29	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:11	04:45 21:45	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:43 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:24	06:08 20:21	05:10 21:13	04:45 21:46	05:09 21:31	05:59 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:13	08:26 15:56
20	08:18 16:33	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:45 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:46	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:14 18:30	06:01 20:26	05:05 21:18	04:46 21:47	05:13 21:27	06:05 20:29	06:58 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:57
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:06 20:27	07:00 19:13	07:54 18:03	07:52 16:08	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:15 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:24	06:08 20:25	07:02 19:10	07:56 18:00	07:54 16:07	08:29 15:58
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:01 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:44	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:23	04:47 21:47	05:19 21:21	06:12 20:20	07:05 19:06	07:00 16:56	07:57 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:50 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:13 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:22 21:18	06:15 20:15	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:01
29	08:06 16:50		06:57 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:44	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46		04:55 21:30		05:27 21:13	06:20 20:08		07:10 16:46		08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02)
Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)WEA: W1 - ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	07:13 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	05:38 20:46	04:52 21:34	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:02	07:18 18:49	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:57	06:43 19:54	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 19:59	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	05:34 20:50	04:50 21:36	04:53 21:44	05:36 21:04	06:29 19:57	07:22 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 19:54	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:28 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 19:52	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:48 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 19:50	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 19:47	07:29 18:34	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 19:45	07:31 18:32	07:29 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 19:42	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 19:40	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:43	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:44	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 19:33	07:40 18:20	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:41 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	05:07 21:16	04:46 21:47	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 19:18	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:01 20:26	05:06 21:18	04:46 21:47	05:14 21:27	06:05 20:29	06:59 19:15	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:55 18:03	07:52 16:09	08:28 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:01	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 19:08	06:58 16:58	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:33	05:00 21:24	04:47 21:47	05:20 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03	07:02 16:54	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 19:01	07:04 16:52	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50		06:58 19:43	05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58	07:06 16:50	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:45	05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56	07:08 16:48	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46		04:55 21:30		05:27 21:13	06:20 20:09		07:10 16:46		08:30 16:04
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)WEA: W2 - ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	07:32-08:07/35 19:48	06:50 20:43	05:42 21:31	04:50 21:46	05:29 21:12	06:22 20:06	07:14 18:54	08:15-08:27/12	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	07:31-08:05/34 19:50	06:48 20:44	05:40 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 20:04	07:16 18:51	08:11-08:28/17	07:14 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	07:31-08:03/32 19:52	06:46 20:46	05:38 20:46	04:52 21:45	05:32 21:08	06:26 20:02	07:18 18:49	08:10-08:30/20	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:57	07:31-08:00/29 19:54	06:43 20:48	05:36 20:48	04:51 21:35	05:34 21:06	06:27 20:02	07:20 18:46	08:08-08:31/23	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	07:30-07:57/27 19:55	06:41 20:50	05:34 20:50	04:50 21:36	05:36 21:04	06:29 20:02	07:22 19:57	08:07-08:32/25	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	07:30-07:57/27 18:00	06:38 19:57	05:32 20:51	04:50 21:37	05:37 21:03	06:31 20:02	07:23 19:54	08:07-08:32/25	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	07:29-07:56/27 18:02	06:36 19:59	05:30 20:53	04:49 21:38	05:39 21:01	06:33 20:02	07:25 19:52	08:06-08:33/27	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	07:30-07:55/25 18:04	06:34 20:01	05:29 20:55	04:49 21:39	05:41 21:42	06:34 20:59	07:27 19:50	08:05-08:32/27	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	07:31-07:55/24 18:06	06:31 20:03	05:27 20:57	04:48 21:40	05:42 21:42	06:36 20:57	07:29 19:47	08:05-08:32/27	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	07:31-07:53/22 18:08	06:29 20:05	05:25 20:58	04:48 21:41	05:44 21:41	06:38 20:55	07:31 19:45	08:05-08:36/31	07:29 16:28	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	07:33-07:51/18 18:10	06:27 20:06	05:23 21:00	04:47 21:40	05:46 21:40	06:40 20:53	07:32 19:42	08:05-08:38/33	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	07:34-07:48/14 18:12	06:24 20:08	05:21 21:02	04:47 21:39	05:48 21:39	06:41 20:51	07:34 19:40	08:05-08:40/35	07:33 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	07:38-07:45/7 18:13	06:22 20:10	05:20 21:03	04:46 21:38	05:49 20:49	06:43 19:37	07:36 18:25	08:06-08:41/35	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	07:34-07:45/7 18:15	06:20 20:12	05:18 21:05	04:46 21:37	05:51 20:47	06:45 19:35	07:38 18:23	08:06-08:41/35	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	07:35-07:45/7 18:17	06:17 20:14	05:16 21:07	04:46 21:36	05:53 20:45	06:46 19:33	07:40 18:21	08:08-08:42/34	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	07:35-07:45/7 18:19	06:15 20:15	05:15 21:08	04:46 21:35	05:54 20:42	06:48 19:30	07:42 18:18	08:09-08:42/33	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	07:36-08:04/8 18:21	06:13 20:17	05:13 21:10	04:46 21:34	05:56 20:40	06:50 19:28	07:43 18:16	08:12-08:42/30	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	07:37-08:06/12 18:23	06:10 20:19	05:11 21:12	04:46 21:33	05:58 20:38	06:52 19:25	07:45 18:14	08:17-08:41/24	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:32	06:22 18:25	07:38-08:08/16 18:25	06:08 20:21	05:10 21:13	04:46 21:31	06:00 20:36	06:53 19:23	07:47 18:11	08:17-08:41/24	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	07:39-08:08/19 18:26	06:06 20:23	05:08 21:15	04:46 21:30	06:01 20:34	06:55 19:20	07:49 18:09	08:17-08:40/23	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	07:40-08:09/22 18:28	06:04 20:25	05:07 21:16	04:46 21:29	06:03 20:32	06:57 19:18	07:51 18:07	08:18-08:39/21	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	07:41-08:10/23 18:30	06:01 20:26	05:06 21:18	04:46 21:27	06:05 20:29	06:59 19:15	07:53 18:05	08:20-08:38/18	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	07:42-08:10/23 18:32	05:59 20:28	05:04 21:19	04:46 21:26	06:07 20:27	07:00 19:13	07:55 18:03	08:22-08:37/15	07:53 16:09	08:29 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	07:43-08:10/27 18:34	05:57 20:30	05:03 21:21	04:47 21:25	06:08 20:25	07:02 19:11	07:56 18:01	08:24-08:35/11	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:36	07:44-08:10/32 18:36	05:55 20:32	05:02 21:22	04:47 21:23	06:10 20:23	07:04 19:08	07:58 16:58	07:26-07:32/6	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	07:45-08:10/34 18:37	05:53 20:34	05:00 21:24	04:47 21:22	06:12 20:20	07:06 19:06	07:00 16:56		07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:47	07:09 17:47	06:02 18:39	07:46-08:09/35 18:39	05:51 20:35	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 19:03		07:02 16:54	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	07:33-08:08/35 18:41	05:49 20:37	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 19:01		07:04 16:52	08:01 16:02
29	08:06 16:50		06:58 19:43		05:46 20:39	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 18:58		07:06 16:50	08:02 16:02
30	08:04 16:52		06:55 19:45		05:44 20:41	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 18:56		07:08 16:48	08:04 16:03
31	08:02 16:54		06:53 19:46		06:53 21:30	04:55 21:30	05:27 21:13	06:20 20:09	07:10 18:46			07:10 16:46	08:30 16:04
Sonneneinstrahlung	252	274	367	419	492	507	510	458	382	329	611	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	286	321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02) Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover Sedanstr. 29 DE-30161 Hannover +49 (0)511 33648-300 Roland Konopka / r.konopka@plangis.de Berechnet: 31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)WEA: W3 - ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:30 16:06	08:01 16:56	07:04 17:51	06:50 19:48	07:26-07:39/13 07:14-07:23/9	05:42 20:42	04:54 21:31	04:50 21:46	05:29 20:06	06:22 07:05-07:17/12	07:14 18:54	07:12 16:44	08:06 16:01
2	08:30 16:07	07:59 16:58	07:02 17:53	06:48 19:50	07:27-07:36/9 07:11-07:24/13	05:40 20:44	04:53 21:33	04:51 21:46	05:31 21:10	06:24 07:04-07:19/15	07:16 18:51	07:14 16:42	08:07 16:00
3	08:30 16:08	07:57 17:00	07:00 17:55	06:46 19:52	07:09-07:24/15 07:07-07:25/18	05:38 20:46	04:52 21:34	04:51 21:45	05:32 21:08	06:26 07:03-07:20/17	07:18 18:49	07:15 16:40	08:09 15:59
4	08:30 16:09	07:56 17:02	06:57 17:57	06:43 19:54	07:07-07:25/18 07:04-07:24/20	05:36 20:48	04:51 21:35	04:52 21:45	05:34 21:06	06:27 07:01-07:20/19	07:20 18:46	07:17 16:38	08:10 15:59
5	08:29 16:10	07:54 17:04	06:55 17:58	06:41 19:55	07:04-07:24/20 07:04-07:24/20	05:35 20:50	04:50 21:36	04:54 21:44	05:36 21:04	06:29 07:00-07:20/20	07:22 18:44	07:19 16:36	08:11 15:58
6	08:29 16:12	07:52 17:06	06:53 18:00	06:38 19:57	07:04-07:24/20 07:04-07:24/20	05:32 20:51	04:50 21:37	04:54 21:44	05:37 21:03	06:31 07:00-07:21/21	07:23 18:42	07:21 16:35	08:13 15:58
7	08:29 16:13	07:50 17:08	06:50 18:02	06:36 19:59	07:04-07:24/20 07:04-07:23/19	05:30 20:53	04:49 21:38	04:55 21:43	05:39 21:01	06:33 06:59-07:19/20	07:25 18:39	07:23 16:33	08:14 15:57
8	08:28 16:14	07:49 17:10	06:48 18:04	06:34 20:01	07:04-07:23/19 07:05-07:22/17	05:29 20:55	04:48 21:39	04:56 21:42	05:41 20:59	06:34 07:01-07:19/18	07:27 18:37	07:25 16:31	08:15 15:57
9	08:27 16:16	07:47 17:12	06:46 18:06	06:31 20:03	07:05-07:22/17 07:06-07:21/15	05:27 20:57	04:48 21:40	04:57 21:42	05:42 20:57	06:36 07:03-07:19/16	07:29 18:34	07:27 16:29	08:17 15:56
10	08:27 16:17	07:45 17:14	06:43 18:08	06:29 20:05	07:06-07:21/15 07:06-07:18/12	05:25 20:58	04:47 21:41	04:58 21:41	05:44 20:55	06:38 07:21-07:29/8	07:31 18:32	07:29 16:27	08:18 15:56
11	08:26 16:19	07:43 17:16	06:41 18:10	06:27 20:06	07:06-07:18/12 07:09-07:16/7	05:23 21:00	04:47 21:41	04:59 21:40	05:46 20:53	06:40 07:18-07:31/13	07:32 18:30	07:31 16:26	08:19 15:56
12	08:25 16:20	07:41 17:18	06:39 18:12	06:24 20:08	07:09-07:16/7 07:07-07:16/7	05:21 21:02	04:47 21:42	05:00 21:39	05:48 20:51	06:41 07:08-07:14/6	07:34 18:27	07:32 16:24	08:20 15:56
13	08:25 16:22	07:39 17:20	06:36 18:13	06:22 20:10	07:09-07:16/7 07:07-07:16/7	05:20 21:03	04:46 21:43	05:02 21:38	05:49 20:49	06:43 07:15-07:32/17	07:36 18:25	07:34 16:23	08:21 15:56
14	08:24 16:23	07:37 17:22	06:34 18:15	06:20 20:12	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:18 21:05	04:46 21:44	05:03 21:37	05:51 20:47	06:45 07:14-07:33/19	07:38 18:23	07:36 16:21	08:22 15:56
15	08:23 16:25	07:35 17:24	06:31 18:17	06:17 20:14	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:16 21:07	04:46 21:44	05:04 21:36	05:53 20:44	06:46 07:14-07:33/19	07:40 18:21	07:38 16:19	08:23 15:56
16	08:22 16:27	07:33 17:26	06:29 18:19	06:15 20:15	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:15 21:08	04:46 21:45	05:05 21:35	05:54 20:42	06:48 07:14-07:32/18	07:42 18:18	07:40 16:18	08:24 15:56
17	08:21 16:28	07:31 17:28	06:27 18:21	06:13 20:17	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:13 21:10	04:46 21:45	05:07 21:34	05:56 20:40	06:50 07:16-07:31/15	07:43 18:16	07:42 16:16	08:25 15:56
18	08:20 16:30	07:29 17:30	06:24 18:23	06:10 20:19	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:11 21:12	04:46 21:46	05:08 21:33	05:58 20:38	06:52 07:18-07:31/13	07:45 18:14	07:44 16:15	08:25 15:56
19	08:19 16:32	07:26 17:31	06:22 18:25	06:08 20:21	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:10 21:13	04:46 21:46	05:09 21:31	06:00 20:36	06:53 07:20-07:30/10	07:47 18:11	07:45 16:14	08:26 15:56
20	08:18 16:34	07:24 17:33	06:19 18:26	06:06 20:23	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:08 21:15	04:46 21:46	05:11 21:30	06:01 20:34	06:55 07:21-07:28/7	07:49 18:09	07:47 16:12	08:27 15:57
21	08:17 16:35	07:22 17:35	06:17 18:28	06:04 20:24	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:07 21:16	04:46 21:47	05:12 21:29	06:03 20:31	06:57 07:23-07:25/2	07:51 18:07	07:49 16:11	08:27 15:57
22	08:15 16:37	07:20 17:37	06:15 18:30	06:01 20:26	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:05 21:18	04:46 21:47	05:13 21:27	06:05 20:29	06:59 07:23-07:25/2	07:53 18:05	07:51 16:10	08:28 15:58
23	08:14 16:39	07:18 17:39	06:12 18:32	05:59 20:28	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:04 21:19	04:46 21:47	05:15 21:26	06:07 20:27	07:00 07:23-07:25/2	07:55 18:03	07:52 16:09	08:29 15:58
24	08:13 16:41	07:16 17:41	06:10 18:34	05:57 20:30	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:03 21:21	04:46 21:47	05:16 21:25	06:08 20:25	07:02 07:23-07:25/2	07:56 18:01	07:54 16:07	08:29 15:59
25	08:11 16:43	07:13 17:43	06:07 18:35	05:55 20:32	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:02 21:22	04:47 21:47	05:18 21:23	06:10 20:22	07:04 07:23-07:25/2	07:58 18:00	07:56 16:06	08:29 15:59
26	08:10 16:45	07:11 17:45	06:05 18:37	05:53 20:34	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	05:00 21:24	04:47 21:47	05:19 21:22	06:12 20:20	07:06 07:23-07:25/2	07:58 18:00	07:58 16:05	08:30 16:00
27	08:09 16:46	07:09 17:47	06:02 18:39	05:51 20:35	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:59 21:25	04:48 21:47	05:21 21:20	06:14 20:18	07:07 07:23-07:25/2	07:59 18:00	07:59 16:04	08:30 16:01
28	08:07 16:48	07:07 17:49	06:00 18:41	05:48 20:37	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:58 21:26	04:48 21:47	05:23 21:18	06:15 20:16	07:09 07:23-07:25/2	07:59 18:00	08:01 16:03	08:30 16:02
29	08:06 16:50	07:06 17:50	06:58 19:43	05:46 20:39	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:57 21:28	04:49 21:47	05:24 21:17	06:17 20:13	07:11 07:23-07:25/2	07:59 18:00	08:02 16:02	08:30 16:02
30	08:04 16:52	07:04 17:52	06:55 19:45	05:44 20:41	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:56 21:29	04:49 21:46	05:26 21:15	06:19 20:11	07:13 07:23-07:25/2	07:59 18:00	08:04 16:01	08:30 16:03
31	08:02 16:54	07:02 17:54	06:53 19:46	05:42 20:41	07:07-07:16/7 07:07-07:16/7	04:55 21:30	04:49 21:46	05:27 21:13	06:20 20:09	07:14 07:23-07:25/2	07:59 18:00	08:04 16:01	08:30 16:03
Sonnenscheinstunden	252	274	367	419	492	507	510	458	382	343	329	261	236
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	134	207	0	0	0	7	382	343	0	0	0

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

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



Projekt:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

Beschreibung:

Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II -W4 (rev.02)
Gesamtbelastung durch fünf geplante WEA unterschiedlicher Typen und eine neue vom Typ ENERCON E-138 EP3 E2 mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:

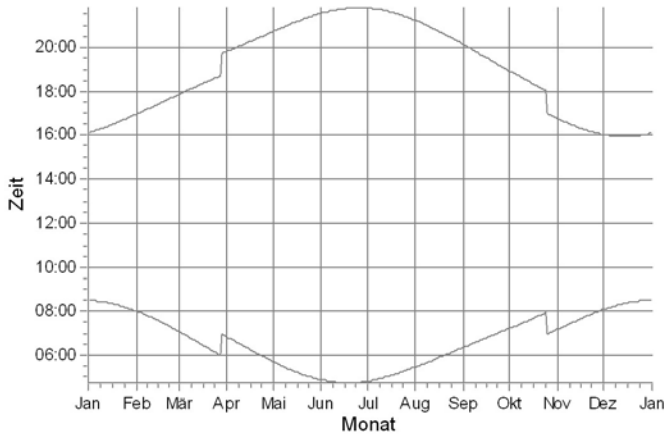
plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:29/3.4.415



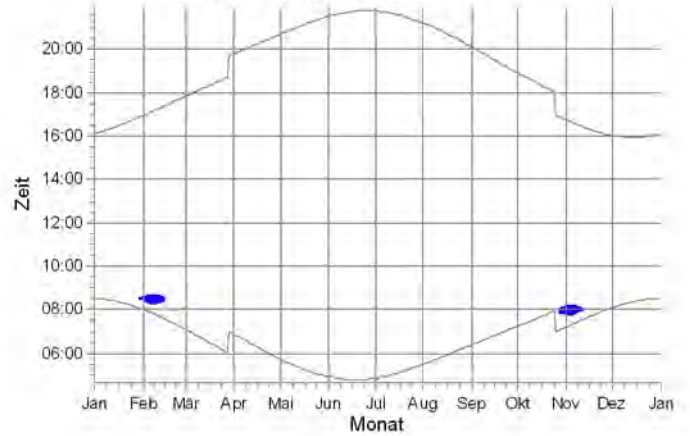
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)

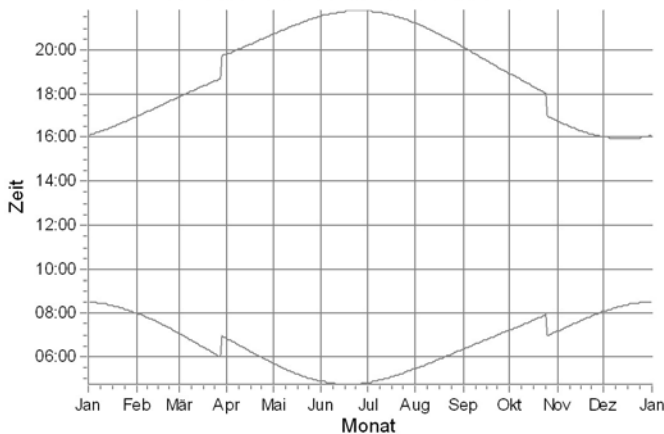
W4: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m



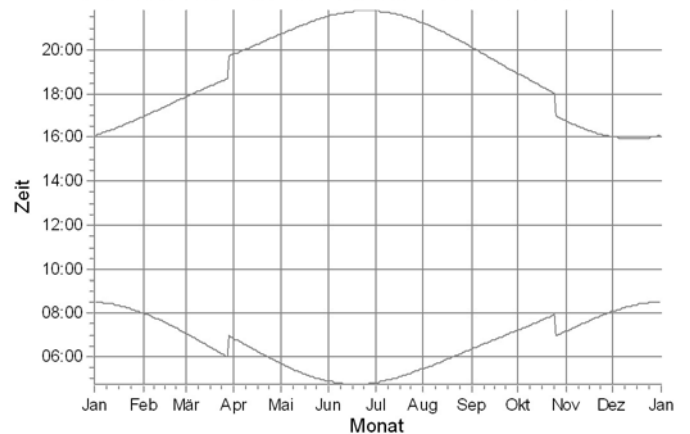
VB01: NORDEX N131/3900 NH: 134,0 m



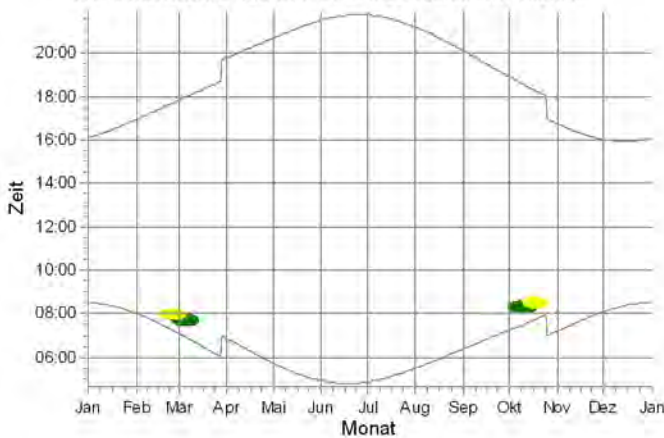
VB02: NORDEX N149/4.0-4.5 NH: 164,0 m



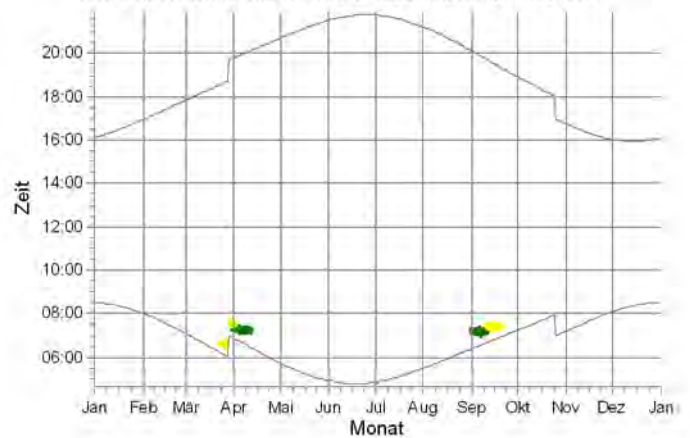
W1: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m



W2: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m



W3: ENERCON E-138 EP3 EP2 4200 138.25 NH: 130,8 m



Schattenrezeptoren

- A: Ludwigscluster Str. 1
- C: Ludwigscluster Str. 17
- B: Ludwigscluster Str. 3

Projekt:
Schattenwurfprognose WP Wöbbelin II

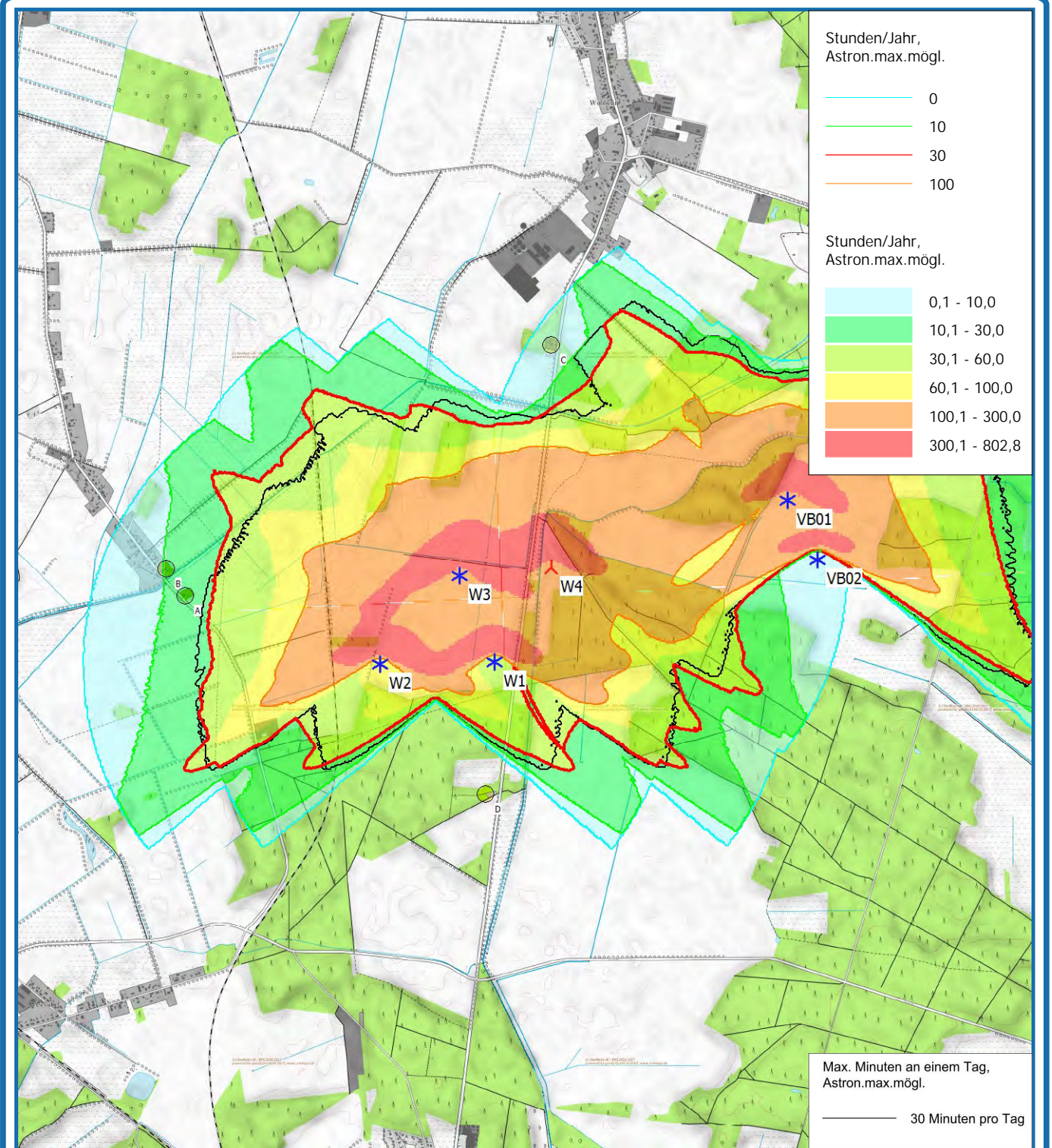
Beschreibung:
Schattenwurfprognose WP
Wöbbelin II -W4 (rev.02)
Gesamtbelastung durch
fünf geplante WEA
unterschiedlicher Typen
und eine neue vom Typ
ENERCON E-138 EP3 E2
mit 130,8 m NH

Lizenzierter Anwender:
plan-GIS GmbH Niederlassung Hannover
Sedanstr. 29
DE-30161 Hannover
+49 (0)511 33648-300
Roland Konopka / r.konopka@plangis.de
Berechnet:
31.05.2021 12:29/3.4.415



SHADOW - Karte

Berechnung: Schattenwurf WP Wöbbelin II - GB - W4 (rev.02)



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: onmaps V4.0 , Maßstab 1:32.500, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 266.714 Nord: 5.919.963

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

● Schattenrezeptor

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

Technische Beschreibung

Schattenabschaltung

ENERCON Windenergieanlagen EP1, EP2, EP3, EP4

Herausgeber

ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Deutschland
Telefon: +49 4941 927-0 ▪ Telefax: +49 4941 927-109
E-Mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de
Geschäftsführer: Hans-Dieter Kettwig
Zuständiges Amtsgericht: Aurich ▪ Handelsregisternummer: HRB 411
Ust.Id.-Nr.: DE 181 977 360

Urheberrechtshinweis

Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich sowie hinsichtlich der sonstigen geistigen Eigentumsrechte durch nationale und internationale Gesetze und Verträge geschützt. Die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments liegen bei der ENERCON GmbH, sofern und soweit nicht ausdrücklich ein anderer Inhaber angegeben oder offensichtlich erkennbar ist.

Die ENERCON GmbH räumt dem Verwender das Recht ein, zu Informationszwecken für den eigenen, rein unternehmensinternen Gebrauch Kopien und Abschriften dieses Dokuments zu erstellen; weitergehende Nutzungsrechte werden dem Verwender durch die Bereitstellung dieses Dokuments nicht eingeräumt. Jegliche sonstige Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung, Veröffentlichung, Weitergabe, Überlassung an Dritte und/oder Verwertung der Inhalte dieses Dokuments ist – auch auszugsweise – ohne vorherige, ausdrückliche und schriftliche Zustimmung der ENERCON GmbH untersagt, sofern und soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften ein Solches gestatten.

Dem Verwender ist es untersagt, für das in diesem Dokument wiedergegebene Know-how oder Teile davon gewerbliche Schutzrechte gleich welcher Art anzumelden.

Sofern und soweit die Rechte an den Inhalten dieses Dokuments nicht bei der ENERCON GmbH liegen, hat der Verwender die Nutzungsbestimmungen des jeweiligen Rechteinhabers zu beachten.

Geschützte Marken

Alle in diesem Dokument ggf. genannten Marken- und Warenzeichen sind geistiges Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber; die Bestimmungen des anwendbaren Kennzeichen- und Markenrechts gelten uneingeschränkt.

Änderungsvorbehalt

Die ENERCON GmbH behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, sofern und soweit vertragliche Vereinbarungen oder gesetzliche Vorgaben dem nicht entgegenstehen.

Dokumentinformation

Dokument-ID	D0229982-5		
Vermerk	Originaldokument		
Datum	Sprache	DCC	Werk / Abteilung
2020-02-18	de	DA	WRD Management Support GmbH / Technische Redaktion

Allgemeines

Dieses Dokument gilt für Windenergieanlagen der Plattformen EP1 bis EP4 (E-44, E-48, E-53, E-70 E4, E-82 E2, E-82 E4, E-92, E-103 EP2, E-101, E-115, E-115 E2, E-115 EP3 E3, E-126 EP3, E-138 EP3, E-138 EP3 E2, E-126 EP4 und E-141 EP4).

Periodischer Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung des direkten Sonnenlichts durch die Bewegung der Rotorblätter einer Windenergieanlage. Das Auftreten dieses Effekts ist abhängig von der aktuellen lokalen Wetterlage, der Ausrichtung der Gondel entsprechend der Windrichtung, dem Sonnenstand und den Betriebszeiten der Windenergieanlage.

Funktionsweise

Die Schattenabschaltung ist in der Steuerung der Windenergieanlage integriert und wird anlagenbezogen bei der Windenergieanlage aktiviert, für die eine Schattenabschaltung erforderlich ist. Eine Abschaltung mehrerer Windenergieanlagen über ein System ist nicht möglich.

Zusätzlich müssen die optional verfügbaren Sensoren zur Messung der Beleuchtungsstärke verbaut sein.

Bei Windenergieanlagen, die an Standorten stehen, an denen die Sensoren durch Bäume oder Gebäude verdeckt werden könnten, werden die Sensoren gegebenenfalls erhöht angebracht.

Bestimmung der potentiellen Schattenwurfzeit

Der Schattenabschaltung liegt ein kalendarisches System zugrunde. Die Anfangs- und Endzeiten des astronomisch möglichen Schattenwurfs für betroffene Immissionsorte werden unter Berücksichtigung der standortspezifischen Parameter wie Nabenhöhe, Rotordurchmesser und Koordinaten der Windenergieanlage sowie der Lage des Immissionsorts und dessen Topografie berechnet.

Die daraus ermittelten Abschaltzeiten werden in die Steuerung der Windenergieanlage programmiert.

Ein Feinabgleich dieser Abschaltzeiten ist für jeden Immissionsort und Zeitraum jederzeit durchführbar.

Messung der Beleuchtungsstärke

Die Erzeugung periodischen Schattenwurfs ist abhängig von der Sonneneinstrahlung. Gemäß den Aussagen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) ist Schattenwurf zu erwarten, wenn die Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallrichtung normalen Ebene mehr als 120 W/m^2 beträgt.

Die Höhe der Beleuchtungsstärke auf einer waagerechten Messfläche wird vom Sonnenstand sowie vom fotometrischen Strahlungsäquivalent beeinflusst. Dieses wird von der Lichtbrechung und der Lufttrübung bestimmt und ist ebenfalls vom Sonnenstand abhängig. Für die Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit zum Sonnenstand können somit nur näherungsweise Werte bestimmt werden.

Für die Schattenabschaltung wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem das Auftreten von Schattenwurf jederzeit genau beurteilt werden kann. Zur Messung der Beleuchtungsstärke werden 3 Sensoren im Winkel von 120° im unteren Bereich des Turms der Windenergieanlage montiert. Durch diese Anordnung befinden sich mindestens ein Sensor an der Sonnenseite und ein Sensor an der Schattenseite des Turms. Die Steuerung der Windenergieanlage ermittelt aus den Messwerten der 3 Sensoren die höchste und die niedrigste Beleuchtungsstärke, also die Licht- und die Schattenintensität.

Die Beurteilung, ob Schattenwurf möglich ist, erfolgt somit nicht über eine mit Toleranzen behaftete Messung der Beleuchtungsstärke, sondern über das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität und der daraus ermittelten Abschaltintensität.

Für eine Beleuchtungsstärke von 120 W/m^2 beträgt die ermittelte Abschaltintensität 36 %. Dieser Wert ist unabhängig vom Sonnenstand. Sinkt das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität unter 36 %, liegt eine Beleuchtungsstärke von mehr als 120 W/m^2 vor. Es kommt zu Schattenwurf.

Dieser Wert wurde im Rahmen eines 2-jährigen Praxistests von Schattenabschaltmodulen validiert. Die Abschaltintensität kann bei Bedarf individuell verändert werden.

Abschaltautomatik

Sobald innerhalb des programmierten Zeitfensters der eingestellte Wert der Abschaltintensität unterschritten ist, wird die Schattenabschaltung aktiviert. Eine Mittelwertbildung für die gemessene Beleuchtungsstärke erfolgt nicht. Die Abschaltautomatik reagiert auch bei einer kurzzeitigen Unterschreitung des eingestellten Werts der Abschaltintensität. Eine Verzögerungszeit für das Ansprechen der Schattenabschaltung kann über Filterzeiten definiert werden. Ein Parameter legt fest, wie lange im Mittel das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität unter dem voreingestellten Wert der Abschaltintensität liegen muss, damit die Schattenabschaltung aktiviert wird.

Ändern sich die Lichtverhältnisse so, dass Schattenwurf nicht mehr möglich ist, bleibt die Schattenabschaltung zunächst aktiv. Die Schattenabschaltung wird deaktiviert und die Windenergieanlage nimmt den Betrieb wieder auf, wenn das programmierte Zeitfenster abgelaufen ist oder wenn über einen vorgegebenen Zeitraum der Wert der Abschaltintensität dauerhaft überschritten wird. Ein Parameter legt fest, wie lange im Mittel das Verhältnis von Licht- zu Schattenintensität über dem voreingestellten Wert der Abschaltintensität liegen muss, damit die Schattenabschaltung deaktiviert wird.

Erweiterte Funktionen

Die Schattenabschaltung kann auch ohne Berücksichtigung der Beleuchtungsstärke erfolgen. Dabei wird die Windenergieanlage zeitgesteuert nach den in der Steuerung programmierten Zeitfenstern abgeschaltet. Die Windenergieanlage wird dann auch bei Bewölkung angehalten.

Durch die verfügbare Wochentagfunktion kann die Abschaltung auf ausgewählte Wochentage begrenzt werden. Diese Funktion ist beispielsweise für Windenergieanlagen sinnvoll, die an Industrie- oder Gewerbegebiete angrenzen, in denen an Wochenenden keine Tätigkeiten in schützenswerten Arbeitsräumen stattfinden.

Die erweiterten Funktionen können gezielt für ausgewählte Immissionsorte umgesetzt werden.

Toleranzen und Sicherheit

Der für die Messung der Beleuchtungsstärke verwendete Sensortyp weist in der Regel eine Toleranz von $\pm 10\%$ auf. Nach Überprüfung der Sensoren werden im Rahmen der Qualitätssicherung werksseitig jeweils 3 Sensoren ausgewählt, die zueinander eine Toleranz von maximal $\pm 1\%$ aufweisen. Da keine absoluten Messwerte für die Auswertung der Signale von Bedeutung sind, sondern nur das Verhältnis der Beleuchtungsstärken, wird so eine sehr hohe Genauigkeit erzielt.

Zudem wird die Funktion der Lichtsensorik während des Betriebs 2-mal täglich automatisch auf Plausibilität geprüft. Hierzu werden die Spannungen an den 3 Lichtsensoren um 3 Uhr und um 13 Uhr gemessen. Sind die gemessenen Werte nicht plausibel, wird eine Meldung generiert.

Durch den Ausfall eines Sensors, z. B. durch Kabelbruch oder Kurzschluss, fällt das Verhältnis von Schatten- zu Lichtintensität unter den Wert der Abschaltintensität. Die Windenergieanlage hält innerhalb des programmierten Zeitfensters an und eine Meldung wird generiert.

Protokollierung

Die Aktivierung der Schattenabschaltung wird von der Datenfernübertragung als Statusmeldung mit Datum, Uhrzeit und Dauer protokolliert und über mehrere Jahre gespeichert.

Bei Bedarf erfolgt eine Protokollierung der gemessenen Daten der Lichtsensorik. Dabei wird das Verhältnis von Schatten- und Lichtintensität als Minutenmittelwert sowie das Minimum und das Maximum des Minutenintervalls und die definierte Abschaltintensität protokolliert.