



Schattenwurfprognose – Revision 0

Projekt: WP Hangelsberg
Errichtung von 18 Windenergieanlagen
Typ eno160-6.0 mit einer Nabenhöhe von 165 m
und einer Nennleistung von 6,0 MW

Bundesland: Brandenburg
Deutschland

Berichtsdatum: Rerik, 23.08.2022

Berichtsnummer: enosite-0015-ST-2022-02

Bearbeitung: Beate Mallow

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
18230 Ostseebad Rerik

Tel. 038296-747 400

www.eno-site.com



Auftraggeber:	eno energy GmbH Frau Stephanie Ziep Turnerweg 8 01097 Dresden
Auftragnehmer:	enosite GmbH Straße am Zeltplatz 7 18230 Ostseebad Rerik
Auftragsdatum:	21.03.2022
Aufgabenstellung:	Erstellung einer Schattenwurfprognose
Standort:	Hangelsberg
Erstellt von:	Beate Mallow
Geprüft von:	Katharina Rusch

Änderungsverlauf			
Bezeichnung	Datum	Seite(n)	Beschreibung
enosite-0015-ST-2022-01	10.05.2022	54	Revision 0 18 x eno160-6.0, 165 m
enosite-0015-ST-2022-02	23.08.2022	54	Revision 0 Redaktionelle Änderung (Bezeichnung IO11 und 14)



Inhalt

II	Tabellenverzeichnis	3
III	Abbildungsverzeichnis	4
1	Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen.....	5
2	Grundlagen.....	7
3	Standortbeschreibung.....	8
4	Kenndaten der Windenergieanlagen.....	9
5	Immissionsrichtwerte und Immissionsorte.....	10
6	Prognoseergebnisse	14
6.1	Zusatzbelastung.....	14
6.2	Vorbelastung.....	14
6.3	Gesamtbelastung.....	15
7	Unsicherheitsbetrachtung	16
8	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	18
9	Literatur	19
	Anhang.....	20
A-1	Koordinaten der berücksichtigten Windenergieanlagen und Immissionsorte	21
A-2	Fotodokumentation zu den Immissionsorten	23
A-3	Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung	26
A-4	Berechnungsergebnisse der Vorbelastung.....	38
A-5	Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung.....	42

II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spezifikationen der geplanten und existierenden WEA im Windpark Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg-Mittelheid	10
Tabelle 2: Adressen der relevanten IO	13
Tabelle 3: Ergebnisse Schattenwurf der Zusatzbelastung	14
Tabelle 4: Ergebnisse der Vorbelastung durch den WP Beerfelde und Müncheberg-Mittelheid	15
Tabelle 5: Ergebnisse der Gesamtbelastung.....	15
Tabelle 6: Koordinaten der WEA	21
Tabelle 7: Koordinaten der IO.....	22



III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung Bildung Schattenwurf	7
Abbildung 2: Übersicht Projekt Hangelsberg	9
Abbildung 3: Beschattungsbereich Projekt Hangelsberg	12



1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen

Der Auftraggeber, die eno energy GmbH, beauftragte die enosite GmbH mit der Erstellung einer Schattenwurfprognose für den Standort Hangelsberg, Gemeinde Grünheide (Mark), Landkreis Oder-Spree im Bundesland Brandenburg.

Für den angegebenen Standort wird vom Auftraggeber die Errichtung von 18 Windenergieanlagen (WEA) des Typs eno160-6.0 mit 165 m Nabenhöhe (NH) geplant. In einem Umkreis von 6 km sind 7 bestehende und 12 fremdgeplante WEA im Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen.

Die vom Auftraggeber bereitgestellten Angaben bezüglich des Typs und der Lage der berücksichtigten WEA werden als richtig und vollständig vorausgesetzt.

Der Standort wurde am 16.01.2020 durch die Bearbeiterin besichtigt, wobei der WEA-Standort und die Immissionsorte mittels Feldprotokollen und Fotos dokumentiert wurden.

Für die Erstellung der Schattenwurfberechnung wurden folgende Unterlagen und Dokumente verwendet:

- Angaben zu NH, Anlagentyp und Standortkoordinaten der berücksichtigten WEA (Stand: März-2022)
- Ergebnisse der Standortbesichtigung vom 16.01.2020 durch die Bearbeiterin
- Topografische Karten im Maßstab 1:25.000 (TK25)
- Luftbildaufnahmen
- Flächennutzungspläne und/oder Satzungen der Orte Hangelsberg, Kagel, Kienbaum und Jänickendorf



Schutzvermerk entsprechend ISO 16016**Copyright © 2022 enosite GmbH**

Weitergabe sowie Vervielfältigung des Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Empfänger

Die enosite GmbH übernimmt keine Verantwortung für den Inhalt dieses Berichtes gegenüber anderen Parteien als dem Kunden. Wenn dritte Personen sich in irgendeiner Weise auf den Inhalt dieser Prognose beziehen, geschieht dies ausschließlich auf eigenes Risiko.

Haftungsausschluss

Für die prognostizierten Ergebnisse der Schattenwurfprognose wird seitens des Gutachters keine Garantie übernommen. Sie basieren auf den Berechnungen mit dem Modul SHADOW der Software WindPRO in der Version 3.5.552 der Firma EMD International A/S aus Aalborg, Dänemark und den von den Anlagenherstellern gestellten Anlagendaten.

Akkreditierung

Die enosite GmbH ist von der „Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)“ nach EN ISO/IEC 17025:2018 für den Bereich „Ermittlung des Schattenwurfs von Windenergieanlagen“ und nach den auf der Anlage zur Urkunde vermerkten Prüfverfahren akkreditiert.

Bearbeiter:

*Beate Mallow**Dipl.-Ing. (FH)*

Prüfer:

*Katharina Rusch**M.Sc. Geophys.*

2 Grundlagen

Die Drehbewegung der Rotoren von WEA führt zu einem unregelmäßigen, sich periodisch verändernden Schattenwurf.

Der Schattenwurf einer WEA ist von mehreren Faktoren abhängig. Neben der Sonnenscheindauer ist der Einfallswinkel der Sonne entscheidend. Dieser lässt sich aus astronomischen, jahreszeitlichen und geografischen Parametern bestimmen. Weitere Einflussgrößen sind der Standort, die NH, der Rotordurchmesser (RD) sowie die Rotorblatttiefe einer WEA. Der Zusammenhang zwischen Sonnenstand, NH, RD sowie Schattenfläche ist in der nachstehenden Abbildung 1 [1] zu erkennen.

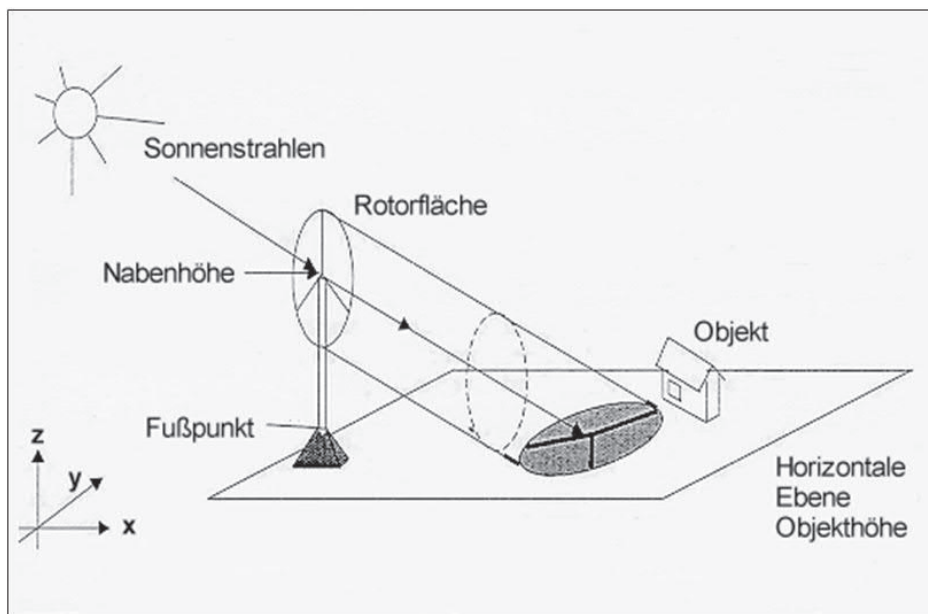


Abbildung 1: Darstellung Bildung Schattenwurf

Rein geometrisch betrachtet, reicht der Schatten bei Sonnenaufgang und -untergang unendlich weit, allerdings nimmt der Anteil der direkten Strahlung mit niedrigem Sonnenstand ab, da die Sonnenstrahlen einen längeren Weg durch die Atmosphäre zurücklegen müssen. Dies führt dazu, dass bei niedrigem Sonnenstand kaum Schattenwurf existiert. Da die Sonne keine Punktlichtquelle darstellt, sondern eine Kugel ist, hat das Licht einen Einstrahlungswinkel von $0,531^\circ$ [2] (bei einem mittleren Abstand von 150.000.000 km zur Sonne). Dadurch gibt es Schattenbereiche, in denen die Sonnenstrahlen durch das Hindernis vollständig und Bereiche, in denen nur ein Teil der Sonnenstrahlen verdeckt werden. Diese Bereiche werden als Kern- und Halbschatten bezeichnet.

Im vorliegenden Fall des von WEA erzeugten periodischen Schattenwurfs ist der Rotor das Schatten verursachende Hindernis. Da die Rotorblätter schmal sind, ist der Kernschatten recht kurz, sodass bei Einhaltung der üblichen Abstände der WEA zu Ortschaften mit potenziellen Immissionsorten (IO) nur der Halbschatten relevant ist.

Der Anteil der verdeckten Sonnenfläche und somit die Intensität des Halbschattens wird mit zunehmender Entfernung immer geringer. Die Helligkeitsschwankungen sind dann so gering, dass sie nicht mehr störend wirken bzw. nicht mehr wahrnehmbar sind.

In den WKA-Schattenwurf-Hinweisen (LAI) [3] wurde festgelegt, dass der Einwirkungsbereich ab einem Verdeckungsgrad der Sonne von 20 % zu betrachten ist, dies entspricht dem Grenzwert von 2,5 %, ab dem Helligkeitsunterschiede vom Menschen wahrgenommen werden können. Ebenso wird festgelegt, dass Sonnenstände unter 3° Erhöhung über dem Horizont wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten in ebenem Gelände nicht mehr zu berücksichtigen sind.

3 Standortbeschreibung

Der Standort für die geplanten WEA befindet sich im Landkreis Oder-Spree, im Bundesland Brandenburg, rund 9 km nordwestlich der Stadt Fürstenwalde in einem ausgedehnten Waldgebiet zwischen den Ortschaften Grünheide und Jänickendorf.

Das Windeignungsgebiet liegt im Forst Hangelsberg und wird umrahmt von den Ortschaften Kienbaum, Jänickendorf, Fürstenwalde West, Hangelsberg, Grünheide und Kagel. Die Geländehöhen im Standortbereich der geplanten Anlage liegen bei rund 45 m über Normalhöhen-null (NHN).

Bei dem für die Errichtung der WEA vorgesehenen Bereich handelt es sich um forstwirtschaftlich genutzte Flächen. Die nähere Umgebung ist durch kleinere Ortschaften, den Wald und einzelnen Seen sowie dem Flusstal der Spree geprägt.

Rund 11 km westlich des Standortes befindet sich die Bundesautobahn 10.

Eine Übersicht der örtlichen Situation gibt die Abbildung 2 wieder.



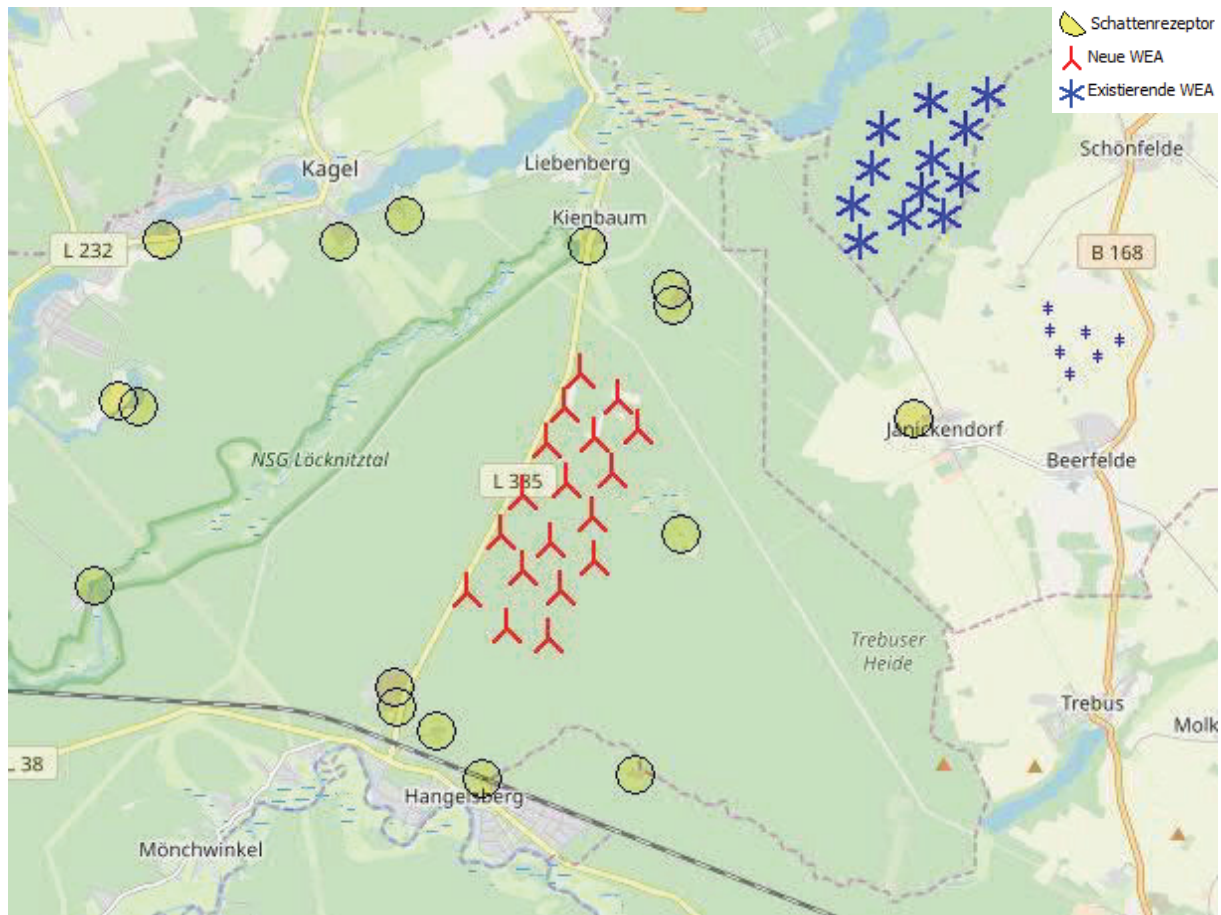


Abbildung 2: Übersicht Projekt Hangelsberg

4 Kenndaten der Windenergieanlagen

Grundsätzlich verursachen WEA aufgrund der Rotation des Rotors einen periodisch auftretenden Schatten, der gemäß BImSchG § 3 Abs. 2 als Immission aufzufassen ist [4]. Durch Schattenwurf verursachte Gesundheitsgefährdungen sind bisher nicht bekannt. Daher ist der Schattenwurf einer WEA lediglich als Belästigung einzustufen. Im Rahmen der Genehmigung von WEA-Projekten ist zu prüfen, ob die durch Schattenwurf einer bzw. mehrerer WEA hervorgerufene Belästigung erheblich ist.

Für die Ermittlung der Schattenwurfimmissionen werden Standort, NH, RD und Rotorblatttiefe der zu betrachtenden WEA sowie die Lage der IO als Eingangsgrößen für die verwendete Berechnungssoftware benötigt. Zur Berechnung des Verdeckungsgrades der Sonne wird die Rotorblattgeometrie herangezogen. Über den gesamten Rotorflügel ist die Rotorblatttiefe nicht konstant, sondern zum Rand hin abnehmend. Daher wird gemäß [2] ersatzweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatttiefe als Grundlage verwendet. Diese mittlere Blatttiefe errechnet sich folgendermaßen:

$$\text{mittlere Blatttiefe} = \frac{\text{max. Blatttiefe} - \text{min. Blatttiefe bei 90\% Radius}}{2}$$

Die für die Prognoseberechnung erforderlichen Daten der untersuchten WEA sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Spezifikationen der geplanten und existierenden WEA im Windpark Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg-Mittelheid

WEA-Typ	n	Nennleistung	RD	NH	Rotorblatttyp	max. Blatttiefe	Blatttiefe bei 90 % Rotorradius	Beschattungsbereich ¹
		[kW]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[m]
eno160-6.0	18	6.000	160,0	165,0	LM78,3	4,12	1,02	1.743
Vestas V150-5.6	7	5.600	150,0	166,0	Vestas	4,24	1,35	1.897
Vestas V150-5.6	5	5.600	150,0	125,0	Vestas	4,24	1,35	1.900
EW / GE 1.5sl-1.500	7	1.500	77,0	80,0	LM37 / GE37	-	-	2.500

Die Koordinaten der WEA wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und werden in der Tabelle 6 im Anhang aufgeführt. Die Grundgenauigkeit der Koordinaten beträgt ± 3 m bis ± 5 m, die der NH ± 3 m. Der RD und die Blattparameter werden durch den WEA-Typ vorgegeben. Die Daten wurden durch den Hersteller der WEA übermittelt.

Für den WEA-Typ EW / GE 1.5sl-1.500 liegen keine Blattdaten vor oder konnten beim Hersteller nicht ermittelt werden. Für diesen WEA-Typ wird in der Schattenwurfberechnung ein Beschattungsbereich von 2.500 m angenommen.

5 Immissionsrichtwerte und Immissionsorte

Gemäß der Leitlinie der „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen Aktualisierung 2019“ des Länderausschusses für Immissionsschutz („WKA Schattenwurfhinweise“) vom 23.01.2020 [3] wird eine Einwirkung durch zu erwartenden periodischen Schattenwurf als nicht erheblich belästigend angesehen, wenn die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer aller WEA am jeweiligen IO nicht mehr als 30 Stunden je Jahr („worst case“) und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Tag beträgt.

Für die Berechnung des „worst case“ - Falles werden folgende Annahmen berücksichtigt: Die Sonne scheint den ganzen Tag bei wolkenlosem Himmel, die Rotorfläche steht senkrecht zur Sonneneinstrahlung und die Rotoren der Anlagen drehen durchgängig. Dies ist in der Realität

¹ Sofern keine Daten der Blattgeometrie vorliegen, wird von WindPRO ein worst-case-Wert von 2.500 m angenommen. Dieser deckt auch große WEA-Typen ab.



nicht der Fall. Real zu erwartende Schattenwurfzeiten können unter Berücksichtigung der Parameter Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, Windgeschwindigkeitsverteilung und Windrichtung berechnet werden.

Wird die maximale mögliche Beschattungsdauer überschritten, ist die Installation einer Schattenabschaltautomatik vorgesehen. Für diese wird eine maximale meteorologische (reale) Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr und 30 Minuten pro Tag festgelegt.

Der Verlauf des Schattens wird an den jeweiligen zu berücksichtigenden Anlagen zugewandten Hausfronten betrachtet. Um eine Berechnung „zur sicheren Seite“ zu gewährleisten, wird für alle Rezeptoren ein Punktrezeptor von 0,1 m (Breite) x 0,1 m (Länge) und 0° Neigung festgelegt. Die Bezugshöhe für die Betrachtungen ist jeweils mit 2 m über dem Erdboden bestimmt. Damit werden alle Schatteneinflüsse unabhängig von der tatsächlich bestehenden Fensterausrichtung erfasst. Die Berechnung erfolgt im „Gewächshaus-Modus“, eine mögliche Eigenabschirmung des Gebäudes wird nicht betrachtet. Den Fensterfronten vorgelagerte Gebäude, Bäume, Hecken oder andere, sichtverschattende Gegebenheiten wurden nicht berücksichtigt.

Der periodische Schattenwurf als Immission im Sinne des BImSchG ist entsprechend [3] und [4] an schutzwürdigen Räumen, wie

- Wohnräumen,
- Schlafräumen,
- Unterrichtsräumen,
- Büroräumen, Praxisräumen und Arbeitsräumen

zu ermitteln.

Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z.B. Terrassen und Balkone) sind den schutzwürdigen Räumen von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr gleichgestellt. Weiterhin sind unbebaute Flächen, auf denen nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind, als IO zu berücksichtigen.

Innerhalb der Software WindPRO erfolgt die Schattenwurfberechnung für einen Zeitraum von einem Jahr mit einer Schrittweite von einem Tag und einer Minute.

Weitere Hinweise zur Berechnungsmethode im Modul SHADOW sind in [2] ersichtlich.

Für das Projekt Hangelsberg wurde die Schattenwurfausbreitung in unmittelbarer Nähe des Standortes der geplanten WEA betrachtet. Dabei handelt es sich um die Ortschaften Kienbaum, Jänickendorf, Hangelsberg, Fürstenwalde West, Grünheide und Kagel.

Bei der Prüfung der Zusatzbelastung werden relevante IO, an denen es zu Schattenwurf durch die beantragten Anlagen kommen könnte, näher untersucht.

Die folgende Abbildung 3 zeigt den astronomisch maximalen Beschattungsbereich der geplanten WEA sowie die betrachteten IO.



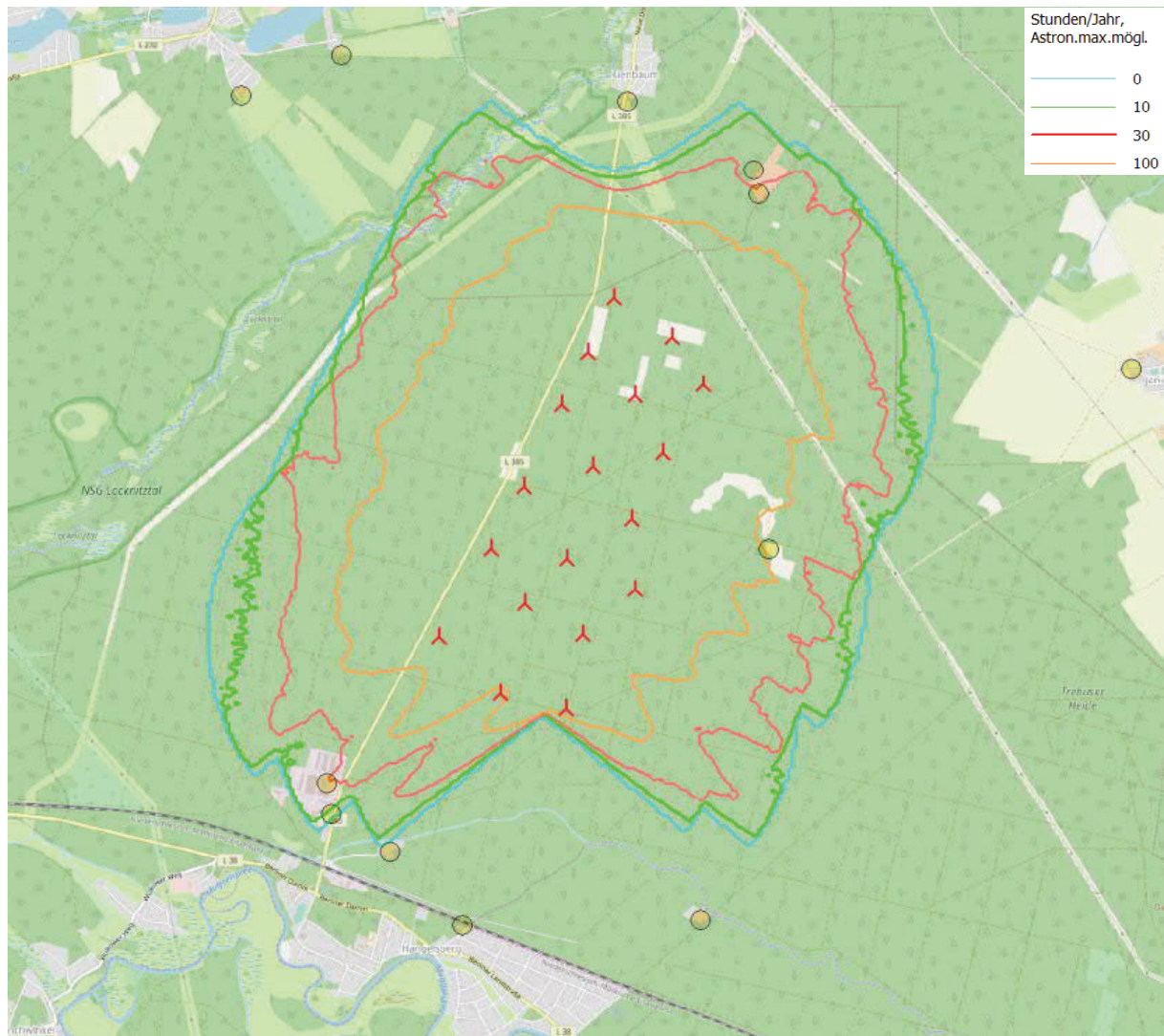


Abbildung 3: Beschattungsbereich Projekt Hangelberg

Die hellblaue Isolinie stellt die Grenze des Beschattungsbereichs der geplanten WEA dar. Innerhalb der roten Isolinie tritt an mehr als 30 Stunden im Jahr periodischer Schattenwurf auf, grün markiert eine Einwirkung von 10 Stunden pro Jahr. Insgesamt wurden 16 IO im möglichen Beschattungsbereich untersucht.

Die Abbildung 3 verdeutlicht, dass es durch die geplanten WEA in den Ortschaften Kienbaum (Kolonie) und Hangelberg zu periodischem Schattenwurf kommt. Die betroffenen IO sind in der folgenden Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2: Adressen der relevanten IO

IO	Adresse	Postleitzahl	Gemeinde
IO02	Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg	15537	Grünheide (Mark)
IO03	Kolonie Kienbaum, Lehnweg		
IO05	Hangelsberg, Platz		
IO09	Hangelsberg, Straße der Befreiung 2		
IO10	Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG		

Die IO wurden im Rahmen der Standortbegehung vom 16.01.2020 aufgenommen und dokumentiert. Eine Fotodokumentation ist im Anhang A-2 zu finden.

Die Koordinaten sämtlicher relevanter IO sind im Anhang in der Tabelle 7 aufgeführt. In der Ergebniszusammenstellung im Anhang sind die detaillierten Berechnungsergebnisse dargestellt.

6 Prognoseergebnisse

In den folgenden Tabellen sind die Prognoseergebnisse der Schattenwurfberechnung für die Zusatzbelastung durch die geplanten WEA, die mögliche Vorbelastung durch die bestehenden WEA sowie die Gesamtbelastung dargestellt.

6.1 Zusatzbelastung

Die Zusatzbelastung ist der Immissionsbeitrag, der an einem IO durch die zu beurteilenden WEA hervorgerufen wird.

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für die Zusatzbelastung im Projekt Hangelsberg mit 18 neu zu errichtenden WEA können der nachstehenden Tabelle 3 und dem Anhang entnommen werden.

Tabelle 3: Ergebnisse Schattenwurf der Zusatzbelastung

IO	astronomisch max. möglich, kumuliert „worst case“	Anzahl der Tage mit Schatten	astronomisch max. möglich „worst case“
	[h/a] Stunden:Minuten	[d/a]	[h/d] Stunden:Minuten
2	18:23	54	0:27
3	36:39	94	0:30
5	88:31	217	0:39
9	3:44	22	0:13
10	29:20	78	0:27

Wie in Tabelle 3 ersichtlich ist, wird an zwei IO die Einwirkdauer von maximal 30 Stunden pro Jahr nicht eingehalten, dabei wird der Richtwert am IO05 um 58 Stunden und 31 Minuten überschritten.

Bei der maximal zulässigen Schattenwurfzeit von 30 Minuten pro Tag kommt es ebenfalls am IO05 zu einer Überschreitung. Diese beträgt 9 Minuten.

6.2 Vorbelastung

Als Vorbelastung werden bestehende, genehmigte bzw. im Genehmigungsverfahren befindliche WEA in der direkten Umgebung berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Vorbelastung sind in der folgenden Tabelle 4 sowie in den Berechnungsausdrücken im Anhang ersichtlich.



Tabelle 4: Ergebnisse der Vorbelastung durch den WP Beerfelde und Müncheberg-Mittelheid

IO	astronomisch max. möglich, kummuliert „worst case“	Anzahl der Tage mit Schatten	astronomisch max. möglich „worst case“
	[h/a] Stunden:Minuten	[d/a]	[h/d] Stunden:Minuten
2	0:00	0	0:00
3	0:00	0	0:00
5	0:00	0	0:00
9	0:00	0	0:00
10	0:00	0	0:00

Die existierenden und fremdgeplanten WEA verursachen an keinem relevanten IO periodischen Schattenwurf.

6.3 Gesamtbelastung

Die Gesamtbelastung ist die Belastung eines IO, die von allen Anlagen der Zusatz- und Vorbelastung hervorgerufen wird. Die Berechnungsergebnisse können der Tabelle 5 sowie dem Anhang entnommen werden.

Tabelle 5: Ergebnisse der Gesamtbelastung

IO	astronomisch max. möglich, kummuliert „worst case“	Anzahl der Tage mit Schatten	astronomisch max. möglich „worst case“
	[h/a] Stunden:Minuten	[d/a]	[h/d] Stunden:Minuten
2	18:23	54	0:27
3	36:39	94	0:30
5	88:31	217	0:39
9	3:44	22	0:13
10	29:20	78	0:27

Da die Vorbelastung keinen Schattenwurf an den relevanten IO erzeugt, entspricht die Gesamtbelastung gleich der Zusatzbelastung. Demnach wird an zwei IO die Einwirkdauer von



maximal 30 Stunden pro Jahr nicht eingehalten, dabei wird der Richtwert am IO05 um 58 Stunden und 31 Minuten überschritten.

Bei der maximal zulässigen Schattenwurfzeit von 30 Minuten pro Tag kommt es ebenfalls am IO05 zu einer Überschreitung. Diese beträgt 9 Minuten.

7 Unsicherheitsbetrachtung

Rechtsverbindliche Immissionsgrenzwerte für den periodischen Schattenwurf liegen derzeit nicht vor. Grundlage der Betrachtung sind die in den Hinweisen des LAI [3] empfohlenen Richtwerte. Entsprechend [3] sind Schattenwurfzeiten mit einer Genauigkeit von 1 Minute/Tag zu bestimmen. Bei der Auswahl der verwendeten Software ist zu beachten, dass eine entsprechende Genauigkeit gewährleistet ist.

Die in Kapitel 2 und Kapitel 4 aufgeführten Modelle führen grundsätzlich zu Unsicherheiten, da von durchschnittlichen, mathematisch vereinfachten Annahmen ausgegangen wird.

Zu den vereinfachten Annahmen gehört die Betrachtung der Sonne als Lichtquelle mit einem konstanten Abstand und einer konstanten Größe. Unberücksichtigt bleibt, dass sich der Abstand der Sonne zur Erde und die Sonnengröße im Laufe des Jahres und der Jahrhunderte verändern kann.

Bei den IO werden Wohn- und Arbeitsgebäude mit Fenstern betrachtet. Dabei werden die IO an die dem WP zugewandten Seiten der Gebäude platziert. Eine entsprechende Detailbegutachtung dieser Gebäude zur Bestimmung der genauen Lage und Ausrichtung der Fenster ist nicht Teil dieser Prognose. Bei einer Vermessung der Gebäude mit Bestimmung der Fensterpositionen können daher Abweichungen zu den verwendeten Koordinaten auftreten. Ebenso können präzise Angaben zu den Fensterpositionen die unterschiedlichen Tageszeiten und Sonnenscheinrichtungen (Abend/Morgen – Ost/West) widerspiegeln und ggf. für die Schattenwurfprogrammierung notwendig sein.

In der Prognose werden bei dem Betrieb der WEA Zeiten, in denen die WEA wegen Flaute oder Stürmen steht, nicht mit herangezogen.

Bei der Berechnung des Beschattungsbereiches ist zu beachten, dass die atmosphärischen Bedingungen wie Bewölkung und Nebel die astronomisch maximal möglichen Beschattungszeiten in der Regel verkürzen. Diese Bedingungen unterliegen jedoch jährlichen Schwankungen, die in den vorliegenden Berechnungen nicht betrachtet werden. Hinzu kommen mögliche Variationen der Beschattungszeiten durch den von Jahr zu Jahr leicht veränderlichen Sonnen-gang.

Außerdem unterliegt die Betrachtung der Oberflächenstrukturen vereinfachten Annahmen. Eine mögliche Sichtversperrungen durch Bewuchs wird in der vorliegenden Schattenwurfbe-rechnung nicht berücksichtigt. Orographie bedingte Sichtversperrungen (Berg/Tal) fließen hin-gegen mit ein, da angenommen wird, dass sich diese innerhalb des Betriebszeitraumes der WEA nicht maßgeblich verändern.



Die größten Unsicherheiten innerhalb der Schattenwurfberechnung entstehen durch Ungenauigkeiten bei den Koordinaten der betrachteten WEA und der IO. Gemäß [3] sollte in der Prognose die Grundgenauigkeit der geometrischen Parameter ± 3 m bis ± 10 m betragen. Gerade im Randbereich der Schattenwurfausbreitung können 10 m Abweichung bei den IO bzw. WEA deutlich den Unterschied zwischen „Grenzbereich überschritten“ oder „nicht überschritten“ ergeben. Am größten wird dieser Effekt an den nördlichen und südlichen Flanken der Schattenwurfausbreitung, da hier die Gradienten zwischen „kein Schattenwurf“ und „Überschreitung der Richtwerte“ am steilsten sind.

Bei der Programmierung des Schattenwurfmoduls wird ein Pufferbereich berücksichtigt, um kleinere Abweichungen aufzufangen. Eine Pufferzone von 5 Stunden/Jahr bzw. 5 Minuten/Tag für die untersuchten IO wird von der enosite GmbH dabei empfohlen. Das bedeutet, dass alle IO mit einer Schattenwurfzeit in der ZB von 25h/a bzw. 25 Min/d und mehr sowie alle IO mit einer Schattenwurfzeit in der VB von 25h/a bzw. 25 Min/d und mehr mit zusätzlichem Einfluss durch die ZB mit in die Programmierung aufgenommen werden. Daher werden erst größere Abweichungen als 5 h/a oder 5 Min/Tag innerhalb der ZB zusätzlich näher untersucht.

Bei Testberechnungen in dem vorliegenden Projekt Hangelsberg, in denen die geplanten WEA jeweils um 5 m in die vier Himmelsrichtungen verschoben wurden, konnte an keinem IO eine Veränderung von mehr als 1 Minuten/Tag festgestellt werden. Bei der Prüfung der Schattenwurfzeiten mit einer Erhöhung der NH um 3 m wurde an einem IO (IO09) eine Veränderung um 2 Minuten festgestellt, wobei der Belastung an diesem IO noch deutlich unter dem Richtwert von 30 Minuten pro Tag liegt.

Große Bedeutung haben ebenfalls die Kenndaten, wie RD und Blattgeometrie der betrachteten WEA. Bereits geringe Veränderung der Parameter führen zu maßgeblichen Veränderungen der Beschattungszeiten.

Für die in der Schattenwurfprognose betrachteten WEA (eno160-6.0 und Vestas V150-5.6) lagen bezüglich des RD und der Blattdaten Angaben der Hersteller vor, so dass mit dem genauen Einwirkbereichen der Anlagen gerechnet werden konnte und damit die Unsicherheit für diese Eingangsparameter vernachlässigbar ist.

Für den WEA-Typ EW / GE 1.5sl-1500 lagen keine Blattdaten vom Hersteller der WEA vor. Somit wurde für diese WEA mit einem festgelegten Einwirkbereich von 2500 m gerechnet. Dieser festgelegte Beschattungsbereich ist größer als die Einwirkbereiche der derzeit aktuellen WEA-Typen und beinhaltet einen Pufferbereich. Dadurch werden für diese WEA höhere Belastungen an den IO berechnet als ggf. von den WEA real erzeugt werden. Diese zusätzliche Unsicherheit wird eingesetzt, um die möglichen Beschattungszeiten an den IO nicht zu unterschätzen. Real gemessene Beschattungszeiten an den IO können demnach geringer ausfallen als berechnet.

Die ermittelten Schattenwurfzeiten und Unsicherheiten beziehen sich auf die in der Prognose verwendeten Koordinaten der WEA und IO sowie die Kenndaten der WEA (NH, RD, Blattgeometrie).



8 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Beurteilung der Berechnungsergebnisse erfolgt anhand der WKA-Schattenwurfhinweise des LAI [3]. Der Immissionsrichtwert für die tägliche Beschattungsdauer beträgt nach den LAI-Hinweisen 30 Minuten. Bei Überschreitung dieses Richtwertes an mindestens drei Tagen ist durch geeignete Maßnahmen die Einhaltung des Richtwertes sicherzustellen.

Für die jährliche Beschattungsdauer gilt ein Richtwert von 30 Stunden für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer und von 8 Stunden für die tatsächliche Beschattungsdauer.

Es wurden die IO im Einwirkungsbereich der geplanten WEA im Rahmen der Schattenwurfprognose aufgenommen, die am meisten von dem Schattenwurf der geplanten WEA betroffen sind. Die IO, die sich aus Sicht der WEA „hinter“ den IO aus der „vorderen Reihe“ zum Windpark befinden profitieren von der Schattenabschaltung für die vorgelagerten Gebäude.

Die geplanten WEA vom Typ eno160-6.0 verursachten an 5 von 16 untersuchten IO periodischen Schattenwurf.

Aufgrund der prognostizierten Überschreitung des Richtwertes für die tägliche und jährliche Schattenwurfdauer in der Zusatz- und Gesamtbelastung sind Maßnahmen zu ergreifen, welche die tatsächliche Beschattungsdauer entsprechend der Richtwerte gemäß [3] auf höchstens 8 Stunden pro Jahr sowie maximal 30 Minuten pro Tag begrenzen.

Entsprechend den Berechnungsergebnissen ist für die geplanten WEA sicherzustellen, dass die maximal zulässigen Beschattungszeiten an allen relevanten IO eingehalten werden.

Dazu wird empfohlen, die beantragten Anlagen (WEA01, 02, 07, 10, 11, 14, 15 und 17) mit einem Schattenabschaltmodul auszurüsten. Dieses Modul muss so programmiert werden, dass die zulässigen Grenzwerte an keinem IO überschritten werden.

Für die Programmierung des Schattenabschaltmoduls ist im Allgemeinen darauf zu achten, dass alle betroffenen Fenster, Balkone etc. an den relevanten IO betrachtet werden. Nicht zu berücksichtigen sind in der Regel betroffene Gebäudeteile mit seltener oder kurzzeitiger räumlicher Nutzung, wie Toiletten, Abstellräume etc.

In Bezug auf die IO, welche in das Modul einprogrammiert werden sollten, ist es empfehlenswert, alle IO einzuprogrammieren, deren Richtwerte durch die Zusatzbelastung nahezu bzw. überschritten werden.

Im Anhang befindet sich ein tabellarischer Schattenkalender, der die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer für alle WEA aufführt. Diesem ist zu entnehmen, an welchem Tag und zu welcher Zeit mit Schattenwurf einer bestimmten WEA gerechnet werden kann.

9 Literatur

- [1] Hau, E., Windkraftanlagen, 5. Auflage, Springer Vieweg, 2014
- [2] <http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=SHADOW-Berechnungsmethode>
- [3] Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI): „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immission von Windkraftanlagen Aktualisierung 2019“, 23.01.2020
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 08.04.2019 (BGBl. I S. 432) geändert worden ist.



Anhang

Aus Gründen der Vertraulichkeit und des Datenschutzes wurden folgende Anhänge für die Öffentlichkeit entfernt:

A-2 Fotodokumentation

A-9 Schalleistungspegel der Windenergieanlage/n



A-1 Koordinaten der berücksichtigten Windenergieanlagen und Immissionssorte

Tabelle 6: Koordinaten der WEA

Nr.	Typ	Höhe ü. NHN	ETRS89 Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
Neuplanung				
WEA01	eno160-6.0	43,8	428.902	5.810.369
WEA02	eno160-6.0	45,0	429.336	5.810.063
WEA03	eno160-6.0	45,0	428.700	5.809.962
WEA04	eno160-6.0	45,0	429.570	5.809.696
WEA05	eno160-6.0	45,0	429.052	5.809.623
WEA06	eno160-6.0	45,0	428.493	5.809.561
WEA07	eno160-6.0	45,0	428.723	5.809.092
WEA08	eno160-6.0	45,0	429.252	5.809.191
WEA09	eno160-6.0	45,0	428.197	5.808.949
WEA10	eno160-6.0	45,0	429.012	5.808.692
WEA11	eno160-6.0	45,0	428.517	5.808.401
WEA12	eno160-6.0	45,0	427.943	5.808.487
WEA13	eno160-6.0	45,0	428.191	5.808.062
WEA14	eno160-6.0	45,0	429.029	5.808.163
WEA15	eno160-6.0	45,0	428.626	5.807.823
WEA16	eno160-6.0	43,6	427.538	5.807.818
WEA17	eno160-6.0	42,4	427.997	5.807.385
WEA18	eno160-6.0	41,3	428.489	5.807.261
Bestand WP Beerfelde				
WKA1	EW / GE 1.5sl-1.500	55,9	434.379	5.811.062
WKA2	EW / GE 1.5sl-1.500	59,3	434.387	5.810.798
WKA3	EW / GE 1.5sl-1.500	70,0	434.497	5.810.540
WKA4	EW / GE 1.5sl-1.500	65,3	434.607	5.810.283
WKA5	EW / GE 1.5sl-1.500	70,0	434.819	5.810.763
WKA6	EW / GE 1.5sl-1.500	70,0	434.933	5.810.497
WKA7	EW / GE 1.5sl-1.500	70,0	435.200	5.810.671
Fremdplanung Müncheberg-Mittelheid				
WKA01	V150-5.6-5.600	53,2	432.198	5.811.861
WKA02	V150-5.6-5.600	55,0	432.726	5.812.133
WKA03	V150-5.6-5.600	55,0	433.192	5.812.141
WKA04	V150-5.6-5.600	56,0	433.406	5.812.548
WKA05	V150-5.6-5.600	55,0	433.072	5.812.817
WKA06	V150-5.6-5.600	55,0	432.130	5.812.288



Nr.	Typ	Höhe ü. NHN	ETRS89 Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
WKA07	V150-5.6-5.600	55,0	432.930	5.812.454
WKA08	V150-5.6-5.600	55,0	432.366	5.812.702
WKA09	V150-5.6-5.600	55,0	432.492	5.813.178
WKA10	V150-5.6-5.600	58,7	433.457	5.813.174
WKA11	V150-5.6-5.600	60,0	433.042	5.813.495
WKA12	V150-5.6-5.600	60,0	433.727	5.813.566

Tabelle 7: Koordinaten der IO

IO	Adresse	Höhe ü. NHN	ETRS89 Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
1	Kienbaum, Neue Dorfstraße 15	42,0	429.023	5.811.858
2	Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg	45,0	429.974	5.811.322
3	Kolonie Kienbaum, Lehnweg	45,0	430.011	5.811.135
4	Jänickendorf, Am Dorfring 16	65,0	432.814	5.809.776
5	Hangelsberg, Platz	40,0	430.050	5.808.451
6	Fürstenwalde, Kleine Heide Försterei	40,0	429.490	5.805.640
7	Fürstenwalde West, Hangelsberger Straße 8	40,0	427.683	5.805.622
8	Hangelsberg, Heidegarten 1	40,0	427.144	5.806.194
9	Hangelsberg, Straße der Befreiung 2	40,0	426.701	5.806.481
10	Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG	40,0	426.672	5.806.725
11	Grünheide, Klein Wall 4	36,4	423.154	5.807.955
12	Kagel, Am Kiessee	38,7	423.711	5.810.052
13	Kagel, Weg zur Erholung Zeltplatz	37,1	423.468	5.810.125
14	Kagel-Möllensee, Erkner 46a	40,0	424.012	5.811.989
15	Kagel, Neue Eichenstraße 7	40,0	426.100	5.811.943
16	Kagel, Seestraße 15	40,0	426.865	5.812.241

*Die Höhe über NHN basiert auf den verwendeten SRTM Höhenlinien mit einer Nahbereichsanpassung auf Basis der TK25 Karte.



A-3 Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung



Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo

Hindernisse in Berechnung verwendet

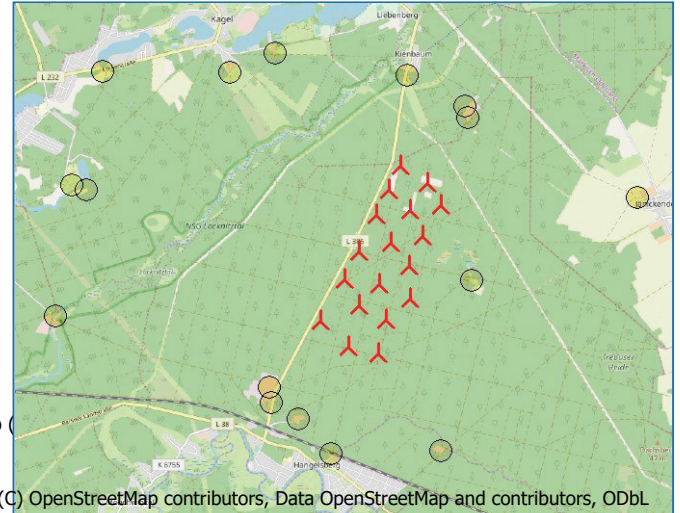
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA

	WEA-Typ			Schattendaten								
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]							[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA01	428.902	5.810.369	43,8	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA02	429.336	5.810.063	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA03	428.700	5.809.962	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA04	429.570	5.809.696	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA05	429.052	5.809.623	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA06	428.493	5.809.561	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA07	428.723	5.809.092	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA08	429.252	5.809.191	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA09	428.197	5.808.949	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA10	429.012	5.808.692	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA11	428.517	5.808.401	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA12	427.943	5.808.487	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA13	428.191	5.808.062	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA14	429.029	5.808.163	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA15	428.626	5.807.823	45,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA16	427.538	5.807.818	43,6	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA17	427.997	5.807.385	42,4	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA18	428.489	5.807.261	41,3	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Neue WEA

Maßstab 1:125.000

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]
IO01	Kienbaum, Neue Dorfstraße 15	429.023	5.811.858	42,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO02	Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg	429.974	5.811.322	45,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO03	Kolonie Kienbaum, Lehnweg	430.011	5.811.135	45,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO04	Jänickendorf, Am Dorfring 16	432.814	5.809.776	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO05	Hangelsberg, Platz	430.050	5.808.451	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO06	Fürstenwalde, Kleine Heide Försterei	429.490	5.805.640	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO07	Fürstenwalde West, Hangelsberger Straße 8	427.683	5.805.622	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO08	Hangelsberg, Heidegarten 1	427.144	5.806.194	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO09	Hangelsberg, Straße der Befreiung 2	426.701	5.806.481	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO10	Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG	426.672	5.806.725	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO11	Grünheide, Klein Wall 4	423.154	5.807.955	36,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO12	Kagel, Am Kiessee	423.711	5.810.052	38,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO13	Kagel, Weg zur Erholung Zeltplatz	423.468	5.810.125	37,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO14	Kagel-Möllensee, Erkner 46a	424.012	5.811.989	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
IO15	Kagel, Neue Eichenstraße 7	426.100	5.811.943	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO16	Kagel, Seestraße 15	426.865	5.812.241	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO01	Kienbaum, Neue Dorfstraße 15	0:00	0	0:00
IO02	Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg	18:23	54	0:27
IO03	Kolonie Kienbaum, Lehnweg	36:39	94	0:30
IO04	Jänickendorf, Am Dorfring 16	0:00	0	0:00
IO05	Hangelsberg, Platz	88:31	217	0:39
IO06	Fürstenwalde, Kleine Heide Försterei	0:00	0	0:00
IO07	Fürstenwalde West, Hangelsberger Straße 8	0:00	0	0:00
IO08	Hangelsberg, Heidegarten 1	0:00	0	0:00
IO09	Hangelsberg, Straße der Befreiung 2	3:44	22	0:13
IO10	Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG	29:20	78	0:27
IO11	Grünheide, Klein Wall 4	0:00	0	0:00
IO12	Kagel, Am Kiessee	0:00	0	0:00
IO13	Kagel, Weg zur Erholung Zeltplatz	0:00	0	0:00
IO14	Kagel-Möllensee, Erkner 46a	0:00	0	0:00
IO15	Kagel, Neue Eichenstraße 7	0:00	0	0:00
IO16	Kagel, Seestraße 15	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA01	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1403)	34:05
WEA02	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1402)	20:57
WEA03	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1401)	0:00
WEA04	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1400)	0:00
WEA05	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1399)	0:00
WEA06	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1398)	0:00
WEA07	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1397)	24:01
WEA08	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1396)	0:00
WEA09	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1395)	0:00
WEA10	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1394)	25:42
WEA11	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1393)	9:31
WEA12	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1392)	0:00
WEA13	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1391)	0:00
WEA14	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1390)	19:19
WEA15	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1389)	9:58
WEA16	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1388)	0:00
WEA17	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1387)	33:04
WEA18	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1386)	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:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m **Schattenrezeptor:** IO02 - Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:15 16:01	07:48 16:49	23 15:28 (WEA01)	06:53 17:42	06:41 19:37	05:35 20:29	04:49 21:16
2	08:15 16:02	07:46 16:51	21 15:29 (WEA01)	06:51 17:44	06:39 19:39	05:33 20:31	04:48 21:18
3	08:15 16:03	07:44 16:53	19 15:31 (WEA01)	06:49 17:46	06:37 19:41	05:31 20:33	04:47 21:19
4	08:15 16:04	07:43 16:55	17 15:32 (WEA01)	06:46 17:48	06:34 19:43	05:30 20:35	04:47 21:20
5	08:15 16:05	07:41 16:57	13 15:34 (WEA01)	06:44 17:49	06:32 19:44	05:28 20:36	04:46 21:21
6	08:14 16:07	07:39 16:59	7 15:37 (WEA01)	06:42 17:51	06:30 19:46	05:26 20:38	04:45 21:22
7	08:14 16:08	07:38 17:01		06:40 17:53	06:27 19:48	05:24 20:40	04:45 21:23
8	08:13 16:09	07:36 17:03		06:37 17:55	06:25 19:50	05:22 20:41	04:44 21:24
9	08:13 16:11	07:34 17:05		06:35 17:57	06:23 19:51	05:20 20:43	04:43 21:24
10	08:12 16:12	07:32 17:06		06:33 17:59	06:21 19:53	05:19 20:45	04:43 21:25
11	08:12 16:13	15:32 (WEA01) 15:35 (WEA01)	07:30 17:08	06:31 18:00	06:18 19:55	05:17 20:46	04:43 21:26
12	08:11 16:15	15:29 (WEA01) 15:38 (WEA01)	07:28 17:10	06:28 18:02	06:16 19:57	05:15 20:48	04:42 21:27
13	08:10 16:16	15:28 (WEA01) 15:40 (WEA01)	07:26 17:12	06:26 18:04	06:14 19:58	05:14 20:49	04:42 21:27
14	08:10 16:18	15:27 (WEA01) 15:42 (WEA01)	07:25 17:14	06:24 18:06	06:11 20:00	05:12 20:51	04:42 21:28
15	08:09 16:20	15:26 (WEA01) 15:43 (WEA01)	07:23 17:16	06:21 18:07	06:09 20:02	05:10 20:53	04:42 21:29
16	08:08 16:21	15:26 (WEA01) 15:45 (WEA01)	07:21 17:18	06:19 18:09	06:07 20:03	05:09 20:54	04:41 21:29
17	08:07 16:23	15:26 (WEA01) 15:46 (WEA01)	07:19 17:20	06:17 18:11	06:05 20:05	05:07 20:56	04:41 21:30
18	08:06 16:24	15:25 (WEA01) 15:47 (WEA01)	07:17 17:22	06:14 18:13	06:03 20:07	05:06 20:57	04:41 21:30
19	08:05 16:26	15:25 (WEA01) 15:48 (WEA01)	07:15 17:24	06:12 18:15	06:00 20:09	05:04 20:59	04:41 21:30
20	08:04 16:28	15:24 (WEA01) 15:48 (WEA01)	07:12 17:25	06:10 18:16	05:58 20:10	05:03 21:00	04:41 21:31
21	08:03 16:30	15:25 (WEA01) 15:49 (WEA01)	07:10 17:27	06:07 18:18	05:56 20:12	05:01 21:02	04:42 21:31
22	08:02 16:31	15:25 (WEA01) 15:50 (WEA01)	07:08 17:29	06:05 18:20	05:54 20:14	05:00 21:03	04:42 21:31
23	08:00 16:33	15:24 (WEA01) 15:50 (WEA01)	07:06 17:31	06:02 18:22	05:52 20:16	04:59 21:05	04:42 21:31
24	07:59 16:35	15:25 (WEA01) 15:51 (WEA01)	07:04 17:33	06:00 18:23	05:50 20:17	04:58 21:06	04:42 21:31
25	07:58 16:37	15:24 (WEA01) 15:51 (WEA01)	07:02 17:35	05:58 18:25	05:48 20:19	04:56 21:07	04:43 21:31
26	07:56 16:38	15:25 (WEA01) 15:52 (WEA01)	07:00 17:37	05:55 18:27	05:45 20:21	04:55 21:09	04:43 21:31
27	07:55 16:40	15:25 (WEA01) 15:52 (WEA01)	06:58 17:38	05:53 18:29	05:43 20:23	04:54 21:10	04:43 21:31
28	07:54 16:42	15:26 (WEA01) 15:52 (WEA01)	06:55 17:40	05:51 18:30	05:41 20:24	04:53 21:11	04:44 21:31
29	07:52 16:44	15:26 (WEA01) 15:52 (WEA01)		06:48 19:32	05:39 20:26	04:52 21:13	04:44 21:31
30	07:51 16:46	15:27 (WEA01) 15:52 (WEA01)		06:46 19:34	05:37 20:28	04:51 21:14	04:45 21:31
31	07:49 16:48	15:27 (WEA01) 15:52 (WEA01)		06:44 19:36		04:50 21:15	
Sonnenscheinstunden	256	276	100	367	417	487	502
astr.max.mögl.Beschattung	448						

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:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Kalender**Berechnung:** ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m**Schattenrezeptor:** IO02 - Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	04:46 21:31	05:23 20:58	06:14 19:55	07:04 18:44	06:59 16:37	07:51 15:55
2	04:46 21:30	05:25 20:56	06:16 19:52	07:06 18:42	07:01 16:35	07:53 15:55
3	04:47 21:30	05:26 20:54	06:17 19:50	07:08 18:39	07:03 16:33	07:54 15:54
4	04:48 21:29	05:28 20:53	06:19 19:48	07:09 18:37	07:05 16:31	07:55 15:53
5	04:49 21:29	05:29 20:51	06:21 19:45	07:11 18:35	07:06 16:29	15:06 (WEA01) 07:57 15:14 (WEA01) 15:53
6	04:50 21:28	05:31 20:49	06:22 19:43	07:13 18:32	07:08 16:28	15:03 (WEA01) 07:58 15:17 (WEA01) 15:52
7	04:50 21:28	05:33 20:47	06:24 19:41	07:14 18:30	07:10 16:26	15:01 (WEA01) 07:59 15:19 (WEA01) 15:52
8	04:51 21:27	05:34 20:45	06:26 19:38	07:16 18:28	07:12 16:24	15:00 (WEA01) 08:01 15:20 (WEA01) 15:52
9	04:52 21:26	05:36 20:44	06:27 19:36	07:18 18:26	07:14 16:22	14:59 (WEA01) 08:02 15:21 (WEA01) 15:51
10	04:53 21:26	05:37 20:42	06:29 19:34	07:20 18:23	07:16 16:21	14:59 (WEA01) 08:03 15:22 (WEA01) 15:51
11	04:54 21:25	05:39 20:40	06:31 19:31	07:21 18:21	07:17 16:19	14:58 (WEA01) 08:04 15:23 (WEA01) 15:51
12	04:56 21:24	05:41 20:38	06:32 19:29	07:23 18:19	07:19 16:18	14:58 (WEA01) 08:05 15:23 (WEA01) 15:51
13	04:57 21:23	05:42 20:36	06:34 19:27	07:25 18:16	07:21 16:16	14:58 (WEA01) 08:06 15:24 (WEA01) 15:51
14	04:58 21:22	05:44 20:34	06:36 19:24	07:27 18:14	07:23 16:15	14:58 (WEA01) 08:07 15:24 (WEA01) 15:51
15	04:59 21:21	05:46 20:32	06:37 19:22	07:28 18:12	07:25 16:13	14:58 (WEA01) 08:08 15:25 (WEA01) 15:51
16	05:00 21:20	05:47 20:30	06:39 19:20	07:30 18:10	07:26 16:12	14:58 (WEA01) 08:09 15:25 (WEA01) 15:51
17	05:02 21:19	05:49 20:28	06:41 19:17	07:32 18:08	07:28 16:10	14:58 (WEA01) 08:10 15:25 (WEA01) 15:51
18	05:03 21:18	05:51 20:25	06:42 19:15	07:34 18:05	07:30 16:09	14:59 (WEA01) 08:10 15:25 (WEA01) 15:51
19	05:04 21:17	05:52 20:23	06:44 19:12	07:35 18:03	07:32 16:08	14:59 (WEA01) 08:11 15:25 (WEA01) 15:52
20	05:05 21:16	05:54 20:21	06:46 19:10	07:37 18:01	07:33 16:06	15:00 (WEA01) 08:12 15:25 (WEA01) 15:52
21	05:07 21:14	05:56 20:19	06:47 19:08	07:39 17:59	07:35 16:05	15:01 (WEA01) 08:12 15:25 (WEA01) 15:52
22	05:08 21:13	05:57 20:17	06:49 19:05	07:41 17:57	07:37 16:04	15:00 (WEA01) 08:13 15:24 (WEA01) 15:53
23	05:10 21:12	05:59 20:15	06:51 19:03	07:43 17:55	07:38 16:03	15:01 (WEA01) 08:13 15:24 (WEA01) 15:53
24	05:11 21:10	06:01 20:13	06:52 19:01	07:44 17:53	07:40 16:02	15:02 (WEA01) 08:14 15:24 (WEA01) 15:54
25	05:12 21:09	06:02 20:10	06:54 18:58	06:46 16:51	07:42 16:01	15:04 (WEA01) 08:14 15:24 (WEA01) 15:54
26	05:14 21:07	06:04 20:08	06:56 18:56	06:48 16:49	07:43 16:00	15:05 (WEA01) 08:15 15:24 (WEA01) 15:55
27	05:15 21:06	06:06 20:06	06:57 18:53	06:50 16:47	07:45 15:59	15:05 (WEA01) 08:15 15:22 (WEA01) 15:56
28	05:17 21:04	06:07 20:04	06:59 18:51	06:52 16:45	07:47 15:58	15:07 (WEA01) 08:15 15:22 (WEA01) 15:57
29	05:18 21:03	06:09 20:01	07:01 18:49	06:54 16:43	07:48 15:57	15:09 (WEA01) 08:15 15:21 (WEA01) 15:58
30	05:20 21:01	06:11 19:59	07:02 18:46	06:55 16:41	07:50 15:56	15:10 (WEA01) 08:15 15:20 (WEA01) 15:58
31	05:21 21:00	06:12 19:57		06:57 16:39		08:15 15:59
Sonnenscheinstunden	505	455	381	331	264	241
astr. max. mögl. Beschattung					551	4

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m **Schattenrezeptor:** IO03 - Kolonie Kienbaum, Lehnweg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:15		14:10 (WEA02)	07:48		15:53 (WEA01)	06:53	06:41	05:35		04:49	
	16:01	29	14:39 (WEA02)	16:49	21	16:14 (WEA01)	17:42	19:37	20:29		21:16	
2	08:15		14:11 (WEA02)	07:46		15:52 (WEA01)	06:51	06:39	05:33		04:48	
	16:02	28	14:39 (WEA02)	16:51	23	16:15 (WEA01)	17:44	19:39	20:31		21:17	
3	08:15		14:12 (WEA02)	07:44		15:52 (WEA01)	06:49	06:37	05:31		04:47	
	16:03	28	14:40 (WEA02)	16:53	25	16:17 (WEA01)	17:46	19:41	20:33		21:19	
4	08:15		14:12 (WEA02)	07:43		15:52 (WEA01)	06:46	06:34	05:30		04:47	
	16:04	27	14:39 (WEA02)	16:55	25	16:17 (WEA01)	17:48	19:43	20:35		21:20	
5	08:15		14:14 (WEA02)	07:41		15:51 (WEA01)	06:44	06:32	05:28		04:46	
	16:05	26	14:40 (WEA02)	16:57	27	16:18 (WEA01)	17:49	19:44	20:36		21:21	
6	08:14		14:14 (WEA02)	07:39		15:51 (WEA01)	06:42	06:30	05:26		04:45	
	16:07	26	14:40 (WEA02)	16:59	27	16:18 (WEA01)	17:51	19:46	20:38		21:22	
7	08:14		14:15 (WEA02)	07:38		15:51 (WEA01)	06:40	06:27	05:24		04:45	
	16:08	25	14:40 (WEA02)	17:01	27	16:18 (WEA01)	17:53	19:48	20:40		21:23	
8	08:13		14:16 (WEA02)	07:36		15:51 (WEA01)	06:37	06:25	05:22		04:44	
	16:09	24	14:40 (WEA02)	17:03	27	16:18 (WEA01)	17:55	19:50	20:41		21:24	
9	08:13		14:17 (WEA02)	07:34		15:51 (WEA01)	06:35	06:23	05:20		04:43	
	16:11	23	14:40 (WEA02)	17:05	27	16:18 (WEA01)	17:57	19:51	20:43		21:24	
10	08:12		14:18 (WEA02)	07:32		15:52 (WEA01)	06:33	06:21	05:19		04:43	
	16:12	22	14:40 (WEA02)	17:07	27	16:19 (WEA01)	17:59	19:53	20:45		21:25	
11	08:12		14:19 (WEA02)	07:30		15:52 (WEA01)	06:31	06:18	05:17		04:43	
	16:13	20	14:39 (WEA02)	17:08	27	16:19 (WEA01)	18:00	19:55	20:46		21:26	
12	08:11		14:20 (WEA02)	07:28		15:53 (WEA01)	06:28	06:16	05:15		04:42	
	16:15	19	14:39 (WEA02)	17:10	26	16:19 (WEA01)	18:02	19:57	20:48		21:27	
13	08:10		14:22 (WEA02)	07:26		15:53 (WEA01)	06:26	06:14	05:14		04:42	
	16:16	16	14:38 (WEA02)	17:12	25	16:18 (WEA01)	18:04	19:58	20:49		21:27	
14	08:09		14:24 (WEA02)	07:25		15:53 (WEA01)	06:24	06:11	05:12		04:42	
	16:18	13	14:37 (WEA02)	17:14	23	16:16 (WEA01)	18:06	20:00	20:51		21:28	
15	08:09		14:26 (WEA02)	07:23		15:54 (WEA01)	06:21	06:09	05:10		04:42	
	16:20	9	14:35 (WEA02)	17:16	21	16:15 (WEA01)	18:07	20:02	20:53		21:29	
16	08:08			07:21		15:56 (WEA01)	06:19	06:07	05:09		04:41	
	16:21			17:18	18	16:14 (WEA01)	18:09	20:03	20:54		21:29	
17	08:07			07:19		15:58 (WEA01)	06:17	06:05	05:07		04:41	
	16:23			17:20	14	16:12 (WEA01)	18:11	20:05	20:56		21:30	
18	08:06			07:17		16:01 (WEA01)	06:14	06:03	05:06		04:41	
	16:24			17:22	8	16:09 (WEA01)	18:13	20:07	20:57		21:30	
19	08:05			07:15			06:12	06:00	05:04		04:41	
	16:26			17:24			18:15	20:09	20:59		21:30	
20	08:04			07:12			06:10	05:58	05:03		04:41	
	16:28			17:25			18:16	20:10	21:00		21:31	
21	08:03			07:10			06:07	05:56	05:01		04:42	
	16:30			17:27			18:18	20:12	21:02		21:31	
22	08:01			07:08			06:05	05:54	05:00		04:42	
	16:31			17:29			18:20	20:14	21:03		21:31	
23	08:00			07:06			06:02	05:52	04:59		04:42	
	16:33			17:31			18:22	20:16	21:05		21:31	
24	07:59			07:04			06:00	05:50	04:58		04:42	
	16:35			17:33			18:23	20:17	21:06		21:31	
25	07:58			07:02			05:58	05:48	04:56		04:43	
	16:37			17:35			18:25	20:19	21:07		21:31	
26	07:56			07:00			05:55	05:45	04:55		04:43	
	16:38			17:37			18:27	20:21	21:09		21:31	
27	07:55			06:58			05:53	05:43	04:54		04:43	
	16:40			17:38			18:29	20:23	21:10		21:31	
28	07:54		16:02 (WEA01)	06:55			05:51	05:41	04:53		04:44	
	16:42	3	16:05 (WEA01)	17:40			18:30	20:24	21:11		21:31	
29	07:52		15:57 (WEA01)				06:48	05:39	04:52		04:44	
	16:44	12	16:09 (WEA01)				19:32	20:26	21:13		21:31	
30	07:51		15:56 (WEA01)				06:46	05:37	04:51		04:45	
	16:46	16	16:12 (WEA01)				19:34	20:28	21:14		21:31	
31	07:49		15:55 (WEA01)				06:44		04:50			
	16:48	18	16:13 (WEA01)				19:36		21:15			
Sonnenscheinstunden	256			276			367	417	487		502	
astr.max.mögl.Beschattung	384			418								

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Kalender**Berechnung:** ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m**Schattenrezeptor:** IO03 - Kolonie Kienbaum, Lehnweg**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August	September	Oktober		November		Dezember		
1	04:46	05:23	06:14	07:04		06:59	15:20 (WEA01)	07:51	14:01 (WEA02)	
	21:31	20:58	19:55	18:44		16:37	15:48 (WEA01)	15:55	20 14:21 (WEA02)	
2	04:46	05:25	06:16	07:06		07:01	15:20 (WEA01)	07:53	14:00 (WEA02)	
	21:30	20:56	19:52	18:42		16:35	15:48 (WEA01)	15:55	22 14:22 (WEA02)	
3	04:47	05:26	06:17	07:08		07:03	15:20 (WEA01)	07:54	14:01 (WEA02)	
	21:30	20:54	19:50	18:39		16:33	15:48 (WEA01)	15:54	22 14:23 (WEA02)	
4	04:48	05:28	06:19	07:09		07:05	15:20 (WEA01)	07:55	14:01 (WEA02)	
	21:29	20:53	19:48	18:37		16:31	15:48 (WEA01)	15:53	24 14:25 (WEA02)	
5	04:49	05:29	06:21	07:11		07:06	15:21 (WEA01)	07:57	14:00 (WEA02)	
	21:29	20:51	19:45	18:35		16:29	15:48 (WEA01)	15:53	25 14:25 (WEA02)	
6	04:50	05:31	06:22	07:13		07:08	15:21 (WEA01)	07:58	14:00 (WEA02)	
	21:28	20:49	19:43	18:32		16:28	15:48 (WEA01)	15:52	26 14:26 (WEA02)	
7	04:50	05:33	06:24	07:14		07:10	15:22 (WEA01)	07:59	14:01 (WEA02)	
	21:28	20:47	19:41	18:30		16:26	15:47 (WEA01)	15:52	26 14:27 (WEA02)	
8	04:51	05:34	06:26	07:16		07:12	15:22 (WEA01)	08:01	14:01 (WEA02)	
	21:27	20:45	19:38	18:28		16:24	15:47 (WEA01)	15:52	26 14:27 (WEA02)	
9	04:52	05:36	06:27	07:18		07:14	15:23 (WEA01)	08:02	14:00 (WEA02)	
	21:26	20:44	19:36	18:26		16:22	15:46 (WEA01)	15:51	28 14:28 (WEA02)	
10	04:53	05:37	06:29	07:20		07:16	15:24 (WEA01)	08:03	14:00 (WEA02)	
	21:26	20:42	19:34	18:23		16:21	15:45 (WEA01)	15:51	28 14:28 (WEA02)	
11	04:54	05:39	06:31	07:21		07:17	15:26 (WEA01)	08:04	14:01 (WEA02)	
	21:25	20:40	19:31	18:21		16:19	15:44 (WEA01)	15:51	29 14:30 (WEA02)	
12	04:56	05:41	06:32	07:23		07:19	15:27 (WEA01)	08:05	14:02 (WEA02)	
	21:24	20:38	19:29	18:19		16:18	15:43 (WEA01)	15:51	28 14:30 (WEA02)	
13	04:57	05:42	06:34	07:25		07:21	15:30 (WEA01)	08:06	14:02 (WEA02)	
	21:23	20:36	19:27	18:16		16:16	15:41 (WEA01)	15:51	29 14:31 (WEA02)	
14	04:58	05:44	06:36	07:27		07:23	15:34 (WEA01)	08:07	14:02 (WEA02)	
	21:22	20:34	19:24	18:14		16:15	15:37 (WEA01)	15:51	29 14:31 (WEA02)	
15	04:59	05:46	06:37	07:28		07:25	15:37 (WEA01)	08:08	14:03 (WEA02)	
	21:21	20:32	19:22	18:12		16:13	15:51	29 14:32 (WEA02)		
16	05:00	05:47	06:39	07:30		07:26	15:37 (WEA01)	08:09	14:02 (WEA02)	
	21:20	20:30	19:20	18:10		16:12	15:51	30 14:32 (WEA02)		
17	05:02	05:49	06:41	07:32		07:28	15:37 (WEA01)	08:10	14:03 (WEA02)	
	21:19	20:28	19:17	18:08		16:10	15:51	30 14:33 (WEA02)		
18	05:03	05:51	06:42	07:34		07:30	15:37 (WEA01)	08:10	14:03 (WEA02)	
	21:18	20:25	19:15	18:05		16:09	15:51	30 14:33 (WEA02)		
19	05:04	05:52	06:44	07:35		07:32	15:37 (WEA01)	08:11	14:04 (WEA02)	
	21:17	20:23	19:12	18:03		16:08	15:52	30 14:34 (WEA02)		
20	05:05	05:54	06:46	07:37		07:33	15:37 (WEA01)	08:12	14:04 (WEA02)	
	21:16	20:21	19:10	18:01		16:06	15:52	30 14:34 (WEA02)		
21	05:07	05:56	06:47	07:39		07:35	15:37 (WEA01)	08:12	14:05 (WEA02)	
	21:14	20:19	19:08	17:59		16:05	15:52	30 14:35 (WEA02)		
22	05:08	05:57	06:49	07:41		07:37	15:37 (WEA01)	08:13	14:05 (WEA02)	
	21:13	20:17	19:05	17:57		16:04	15:53	30 14:35 (WEA02)		
23	05:10	05:59	06:51	07:43		07:38	15:37 (WEA01)	08:13	14:06 (WEA02)	
	21:12	20:15	19:03	17:55		16:03	15:53	30 14:36 (WEA02)		
24	05:11	06:01	06:52	07:44		07:40	15:37 (WEA01)	08:14	14:06 (WEA02)	
	21:10	20:13	19:01	17:53	10	16:41 (WEA01)	16:02	15:54	30 14:36 (WEA02)	
25	05:12	06:02	06:54	06:46		15:28 (WEA01)	07:42	08:14	14:06 (WEA02)	
	21:09	20:10	18:58	16:51	15	15:43 (WEA01)	16:01	15:54	30 14:36 (WEA02)	
26	05:14	06:04	06:56	06:48		15:26 (WEA01)	07:43	08:15	14:08 (WEA02)	
	21:07	20:08	18:56	16:49	19	15:45 (WEA01)	16:00	15:55	29 14:37 (WEA02)	
27	05:15	06:06	06:57	06:50		15:24 (WEA01)	07:45	14:05 (WEA02)	08:15	14:08 (WEA02)
	21:06	20:06	18:53	16:47	21	15:45 (WEA01)	15:59	14:14 (WEA02)	15:56	30 14:38 (WEA02)
28	05:17	06:07	06:59	06:52		15:22 (WEA01)	07:47	14:04 (WEA02)	08:15	14:09 (WEA02)
	21:04	20:04	18:51	16:45	24	15:46 (WEA01)	15:58	14:17 (WEA02)	15:57	29 14:38 (WEA02)
29	05:18	06:09	07:01	06:54		15:22 (WEA01)	07:48	14:03 (WEA02)	08:15	14:09 (WEA02)
	21:03	20:01	18:49	16:43	25	15:47 (WEA01)	15:57	14:19 (WEA02)	15:58	29 14:38 (WEA02)
30	05:20	06:11	07:02	06:55		15:21 (WEA01)	07:50	14:02 (WEA02)	08:15	14:10 (WEA02)
	21:01	19:59	18:46	16:41	26	15:47 (WEA01)	15:56	14:20 (WEA02)	15:58	29 14:39 (WEA02)
31	05:21	06:12	18:46	06:57		15:21 (WEA01)	07:50	14:02 (WEA02)	08:15	14:10 (WEA02)
	21:00	19:57	18:44	16:39	27	15:48 (WEA01)	15:56	14:20 (WEA02)	15:59	29 14:39 (WEA02)
Sonnenscheinstunden	505	455	381	331		264	364	241	866	
astr.max.mögl.Beschattung				167						

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:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m **Schattenrezeptor:** IO05 - Hangelsberg, Platz

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:15 16:01	07:48 16:50	06:53 17:42	16:34 (WEA15) 06:41 16:51 (WEA15) 19:37	18:33 (WEA11) 05:35 18:55 (WEA11) 20:29	19:00 (WEA10) 04:49 19:35 (WEA10) 21:16	
2	08:15 16:02	07:46 16:51	06:51 17:44	16:36 (WEA15) 06:39 16:49 (WEA15) 19:39	18:34 (WEA11) 05:34 18:54 (WEA11) 20:31	19:00 (WEA10) 04:48 19:34 (WEA10) 21:17	
3	08:15 16:03	07:44 16:53	06:49 17:46	16:39 (WEA15) 06:37 17:06 (WEA14) 19:41	18:35 (WEA11) 05:32 18:53 (WEA11) 20:33	19:00 (WEA10) 04:47 19:34 (WEA10) 21:18	
4	08:15 16:04	07:43 16:55	06:46 17:48	16:53 (WEA14) 06:34 17:10 (WEA14) 19:43	18:36 (WEA11) 05:30 18:50 (WEA11) 20:34	19:01 (WEA10) 04:47 19:34 (WEA10) 21:20	
5	08:14 16:05	07:41 16:57	06:44 17:50	16:51 (WEA14) 06:32 17:12 (WEA14) 19:44	18:39 (WEA11) 05:28 18:48 (WEA11) 20:36	19:01 (WEA10) 04:46 19:33 (WEA10) 21:21	
6	08:14 16:07	07:39 16:59	06:42 17:51	16:48 (WEA14) 06:30 17:13 (WEA14) 19:46	18:40 (WEA11) 05:26 19:00 (WEA11) 20:38	19:02 (WEA10) 04:45 19:33 (WEA10) 21:22	
7	08:14 16:08	07:37 17:01	06:40 17:53	16:47 (WEA14) 06:27 17:15 (WEA14) 19:48	18:41 (WEA11) 05:24 19:01 (WEA11) 20:40	19:02 (WEA10) 04:45 19:32 (WEA10) 21:22	
8	08:13 16:09	07:36 17:03	06:37 17:55	16:46 (WEA14) 06:25 17:16 (WEA14) 19:50	18:42 (WEA11) 05:22 19:02 (WEA11) 20:41	19:03 (WEA10) 04:44 19:31 (WEA10) 21:23	
9	08:13 16:11	07:34 17:05	06:35 17:57	16:44 (WEA14) 06:23 17:16 (WEA14) 19:51	18:43 (WEA11) 05:20 19:03 (WEA11) 20:43	19:04 (WEA10) 04:44 19:29 (WEA10) 21:24	
10	08:12 16:12	07:32 17:07	06:33 17:59	16:44 (WEA14) 06:21 17:16 (WEA14) 19:53	18:44 (WEA11) 05:19 19:04 (WEA11) 20:45	19:05 (WEA10) 04:43 19:29 (WEA10) 21:25	
11	08:12 16:14	07:30 17:08	06:30 18:00	16:44 (WEA14) 06:18 17:17 (WEA14) 19:55	18:45 (WEA11) 05:17 19:05 (WEA11) 20:46	19:06 (WEA10) 04:43 19:29 (WEA10) 21:26	
12	08:11 16:15	07:28 17:10	06:28 18:02	16:42 (WEA14) 06:16 17:16 (WEA14) 19:56	18:46 (WEA11) 05:15 19:06 (WEA11) 20:48	19:07 (WEA10) 04:42 19:29 (WEA10) 21:27	
13	08:10 16:17	07:26 17:12	06:26 18:04	16:42 (WEA14) 06:14 17:17 (WEA14) 19:58	18:47 (WEA11) 05:14 19:07 (WEA11) 20:49	19:10 (WEA10) 04:42 19:31 (WEA10) 21:27	
14	08:09 16:18	07:24 17:14	06:24 18:06	16:43 (WEA14) 06:12 17:17 (WEA14) 20:00	18:48 (WEA11) 05:12 19:08 (WEA11) 20:51	19:12 (WEA10) 04:42 19:32 (WEA10) 21:28	
15	08:09 16:20	07:23 17:16	06:21 18:07	16:42 (WEA14) 06:09 17:16 (WEA14) 20:02	18:49 (WEA11) 05:10 19:09 (WEA11) 20:53	19:13 (WEA10) 04:42 19:33 (WEA10) 21:28	
16	08:08 16:21	07:21 17:18	06:19 18:09	16:42 (WEA14) 06:07 17:15 (WEA14) 20:03	18:50 (WEA11) 05:09 19:10 (WEA11) 20:54	19:14 (WEA10) 04:42 19:34 (WEA10) 21:29	
17	08:07 16:23	07:19 17:20	06:17 18:11	16:42 (WEA14) 06:05 17:14 (WEA14) 20:05	18:51 (WEA11) 05:07 19:11 (WEA11) 20:56	19:15 (WEA10) 04:41 19:35 (WEA10) 21:29	
18	08:06 16:25	07:17 17:22	06:14 18:13	16:43 (WEA14) 06:03 17:13 (WEA14) 20:07	18:52 (WEA11) 05:06 19:12 (WEA11) 20:57	19:16 (WEA10) 04:41 19:36 (WEA10) 21:30	
19	08:05 16:26	07:14 17:24	06:12 18:15	16:44 (WEA14) 06:00 17:13 (WEA14) 20:09	18:53 (WEA11) 05:04 19:13 (WEA11) 20:59	19:17 (WEA10) 04:41 19:37 (WEA10) 21:30	
20	08:04 16:28	07:12 17:25	06:10 18:16	16:44 (WEA14) 05:58 17:11 (WEA14) 20:10	18:54 (WEA11) 05:03 19:14 (WEA11) 21:00	19:18 (WEA10) 04:42 19:38 (WEA10) 21:30	
21	08:03 16:30	07:10 17:27	06:07 18:18	16:45 (WEA14) 05:56 17:09 (WEA14) 20:12	18:55 (WEA11) 05:02 19:15 (WEA11) 21:02	19:19 (WEA10) 04:42 19:39 (WEA10) 21:31	
22	08:01 16:31	07:08 17:29	06:05 18:20	16:47 (WEA14) 05:54 17:53 (WEA11) 20:14	18:56 (WEA11) 05:00 19:16 (WEA11) 21:03	19:20 (WEA10) 04:42 19:40 (WEA10) 21:31	
23	08:00 16:33	07:06 17:31	06:02 18:22	16:49 (WEA14) 05:52 17:54 (WEA11) 20:16	18:57 (WEA11) 04:59 19:17 (WEA11) 21:05	19:21 (WEA10) 04:42 19:41 (WEA10) 21:31	
24	07:59 16:35	07:04 17:33	06:00 18:23	16:54 (WEA14) 05:50 17:56 (WEA11) 20:17	18:58 (WEA11) 04:58 19:18 (WEA11) 21:06	19:22 (WEA10) 04:42 19:42 (WEA10) 21:31	
25	07:58 16:37	07:02 17:35	05:58 18:25	17:37 (WEA11) 05:48 17:57 (WEA11) 20:19	18:59 (WEA11) 04:56 19:19 (WEA11) 21:07	19:23 (WEA10) 04:43 19:43 (WEA10) 21:31	
26	07:56 16:38	07:00 17:37	05:55 18:27	17:35 (WEA11) 05:46 17:57 (WEA11) 20:21	19:00 (WEA11) 04:55 19:20 (WEA11) 21:09	19:24 (WEA10) 04:43 19:44 (WEA10) 21:31	
27	07:55 16:40	06:57 17:39	05:53 18:29	17:34 (WEA11) 05:43 17:58 (WEA11) 20:22	19:01 (WEA11) 04:54 19:21 (WEA11) 21:10	19:25 (WEA10) 04:44 19:45 (WEA10) 21:31	
28	07:54 16:42	06:55 17:40	05:51 18:30	17:34 (WEA11) 05:41 17:58 (WEA11) 20:24	19:02 (WEA11) 04:53 19:22 (WEA11) 21:11	19:26 (WEA10) 04:44 19:46 (WEA10) 21:31	
29	07:52 16:44		06:48 19:32	18:33 (WEA11) 05:39 18:57 (WEA11) 20:26	19:03 (WEA11) 04:52 19:23 (WEA11) 21:13	19:27 (WEA10) 04:45 19:47 (WEA10) 21:31	
30	07:51 16:46		06:46 19:34	18:33 (WEA11) 05:37 18:57 (WEA11) 20:28	19:04 (WEA11) 04:51 19:24 (WEA11) 21:14	19:28 (WEA10) 04:45 19:48 (WEA10) 21:31	
31	07:49 16:48		06:44 19:36	18:33 (WEA11) 18:56 (WEA11)	19:05 (WEA11) 04:50 19:25 (WEA11) 21:15	19:29 (WEA10) 04:45 19:49 (WEA10) 21:31	
	Sonnenscheinstunden astr.max.mögl.Beschattung	257 276	262 367	820 417	478 487	903 502	200 2010 (WEA07) 20:14 (WEA07) 20:09 (WEA07) 20:16 (WEA07)

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m **Schattenrezeptor:** IO05 - Hangelsberg, Platz

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:46	20:08 (WEA07)	05:23	19:17 (WEA10)	06:14		07:04	17:22 (WEA14)	06:59	07:51		
	21:30	9	20:17 (WEA07)	20:58	38	20:24 (WEA07)	19:55	18:44	34	17:56 (WEA14)	16:37	15:55
2	04:47	20:08 (WEA07)	05:25	19:16 (WEA10)	06:16		07:06	17:21 (WEA14)	07:01	07:52		
	21:30	10	20:18 (WEA07)	20:56	39	20:23 (WEA07)	19:52	18:42	34	17:55 (WEA14)	16:35	15:55
3	04:47	20:07 (WEA07)	05:26	19:14 (WEA10)	06:17		07:07	17:22 (WEA14)	07:03	07:54		
	21:30	12	20:19 (WEA07)	20:54	38	20:21 (WEA07)	19:50	18:39	32	17:54 (WEA14)	16:33	15:54
4	04:48	20:06 (WEA07)	05:28	19:14 (WEA10)	06:19		07:09	17:22 (WEA14)	07:04	07:55		
	21:29	13	20:19 (WEA07)	20:53	34	20:19 (WEA07)	19:48	18:37	32	17:54 (WEA14)	16:31	15:54
5	04:49	20:06 (WEA07)	05:29	19:12 (WEA10)	06:21		07:11	17:23 (WEA14)	07:06	07:57		
	21:29	14	20:20 (WEA07)	20:51	29	19:41 (WEA10)	19:45	18:35	30	17:53 (WEA14)	16:29	15:53
6	04:50	20:06 (WEA07)	05:31	19:12 (WEA10)	06:22		07:13	17:23 (WEA14)	07:08	07:58		
	21:28	15	20:21 (WEA07)	20:49	30	19:42 (WEA10)	19:43	18:32	28	17:51 (WEA14)	16:28	15:53
7	04:51	20:05 (WEA07)	05:33	19:11 (WEA10)	06:24		07:14	17:24 (WEA14)	07:10	07:59		
	21:28	17	20:22 (WEA07)	20:47	31	19:42 (WEA10)	19:41	18:34 (WEA11)	8	18:42 (WEA11)	18:30	15:52
8	04:52	20:05 (WEA07)	05:34	19:11 (WEA10)	06:26		07:16	18:31 (WEA11)	07:16	17:25 (WEA14)	07:12	08:00
	21:27	18	20:23 (WEA07)	20:45	32	19:43 (WEA10)	19:38	18:45 (WEA11)	14	18:45 (WEA11)	18:28	15:52
9	04:53	20:05 (WEA07)	05:36	19:10 (WEA10)	06:27		07:18	18:29 (WEA11)	07:18	17:27 (WEA14)	07:14	08:02
	21:26	19	20:24 (WEA07)	20:43	33	19:43 (WEA10)	19:36	18:46 (WEA11)	17	18:46 (WEA11)	18:26	15:51
10	04:54	20:04 (WEA07)	05:38	19:09 (WEA10)	06:29		07:20	18:28 (WEA11)	07:20	17:46 (WEA14)	16:23	15:51
	21:26	20	20:24 (WEA07)	20:42	34	19:43 (WEA10)	19:34	18:28 (WEA11)	19	18:47 (WEA11)	18:23	15:51
11	04:55	20:04 (WEA07)	05:39	19:09 (WEA10)	06:31		07:21	18:26 (WEA11)	07:21	17:43 (WEA14)	16:21	15:51
	21:25	21	20:25 (WEA07)	20:40	34	19:43 (WEA10)	19:31	18:26 (WEA11)	14	18:47 (WEA11)	18:23	15:51
12	04:56	20:04 (WEA07)	05:41	19:09 (WEA10)	06:32		07:23	18:25 (WEA11)	07:23	17:43 (WEA14)	16:21	15:51
	21:24	21	20:25 (WEA07)	20:38	34	19:43 (WEA10)	19:29	18:48 (WEA11)	15	18:48 (WEA11)	18:19	15:51
13	04:57	20:03 (WEA07)	05:42	19:09 (WEA10)	06:34		07:25	18:25 (WEA11)	07:25	17:07 (WEA15)	07:21	08:06
	21:23	23	20:26 (WEA07)	20:36	35	19:44 (WEA10)	19:27	18:48 (WEA11)	18	18:48 (WEA11)	18:16	15:51
14	04:58	20:03 (WEA07)	05:44	19:08 (WEA10)	06:36		07:27	18:24 (WEA11)	07:27	17:06 (WEA15)	07:23	08:07
	21:22	23	20:26 (WEA07)	20:34	35	19:43 (WEA10)	19:24	18:47 (WEA11)	23	18:47 (WEA11)	18:14	15:51
15	04:59	20:03 (WEA07)	05:46	19:08 (WEA10)	06:37		07:28	18:24 (WEA11)	07:28	17:05 (WEA15)	07:24	08:08
	21:21	24	20:27 (WEA07)	20:32	35	19:43 (WEA10)	19:22	18:24 (WEA11)	22	18:47 (WEA11)	18:12	15:51
16	05:00	20:02 (WEA07)	05:47	19:08 (WEA10)	06:39		07:30	18:24 (WEA11)	07:30	17:03 (WEA15)	07:26	08:09
	21:20	25	20:27 (WEA07)	20:30	34	19:42 (WEA10)	19:20	18:24 (WEA11)	23	18:47 (WEA11)	18:10	15:51
17	05:02	20:02 (WEA07)	05:49	19:08 (WEA10)	06:41		07:32	18:23 (WEA11)	07:32	17:03 (WEA15)	07:28	08:10
	21:19	25	20:27 (WEA07)	20:27	34	19:42 (WEA10)	19:17	18:45 (WEA11)	23	18:45 (WEA11)	18:08	15:51
18	05:03	20:02 (WEA07)	05:51	19:08 (WEA10)	06:42		07:34	18:24 (WEA11)	07:34	17:03 (WEA15)	07:30	08:10
	21:18	25	20:27 (WEA07)	20:25	33	19:41 (WEA10)	19:15	18:45 (WEA11)	21	18:45 (WEA11)	18:05	15:51
19	05:04	20:02 (WEA07)	05:52	19:09 (WEA10)	06:44		07:35	18:24 (WEA11)	07:35	17:03 (WEA15)	07:32	08:11
	21:17	26	20:28 (WEA07)	20:23	32	19:41 (WEA10)	19:12	18:43 (WEA11)	19	18:43 (WEA11)	18:03	15:52
20	05:06	20:02 (WEA07)	05:54	19:09 (WEA10)	06:46		07:37	18:24 (WEA11)	07:37	17:03 (WEA15)	07:33	08:12
	21:15	26	20:28 (WEA07)	20:21	30	19:39 (WEA10)	19:10	18:41 (WEA11)	23	18:41 (WEA11)	18:01	15:52
21	05:07	20:02 (WEA07)	05:56	19:10 (WEA10)	06:47		07:39	18:24 (WEA11)	07:39	17:03 (WEA15)	07:35	08:12
	21:14	26	20:28 (WEA07)	20:19	28	19:38 (WEA10)	19:08	18:39 (WEA11)	22	18:39 (WEA11)	17:59	15:52
22	05:08	20:02 (WEA07)	05:57	19:11 (WEA10)	06:49		07:41	18:24 (WEA11)	07:41	17:04 (WEA15)	07:37	08:13
	21:13	26	20:28 (WEA07)	20:17	26	19:37 (WEA10)	19:05	18:39 (WEA11)	21	18:39 (WEA11)	17:57	15:53
23	05:10	20:02 (WEA07)	05:59	19:12 (WEA10)	06:51		07:43	18:24 (WEA11)	07:43	17:05 (WEA15)	07:38	08:13
	21:12	27	20:29 (WEA07)	20:15	23	19:35 (WEA10)	19:03	18:37 (WEA11)	19	18:37 (WEA11)	17:55	15:53
24	05:11	20:02 (WEA07)	06:01	19:13 (WEA10)	06:52		07:44	18:24 (WEA11)	07:44	17:06 (WEA15)	07:40	08:14
	21:10	26	20:28 (WEA07)	20:13	21	19:34 (WEA10)	19:01	18:36 (WEA11)	16	18:36 (WEA11)	17:53	15:54
25	05:13	20:02 (WEA07)	06:02	19:15 (WEA10)	06:54		07:46	18:24 (WEA11)	07:46	17:06 (WEA15)	07:42	08:14
	21:09	26	20:28 (WEA07)	20:10	16	19:31 (WEA10)	18:58	18:35 (WEA11)	14	18:35 (WEA11)	18:01	15:55
26	05:14	20:03 (WEA07)	06:04	19:19 (WEA10)	06:56		07:48	18:24 (WEA11)	07:48	16:09 (WEA15)	07:43	08:14
	21:07	25	20:28 (WEA07)	20:08	8	19:27 (WEA10)	18:56	18:34 (WEA11)	8	18:34 (WEA11)	18:00	15:55
27	05:16	20:03 (WEA07)	06:06		06:57		07:50	18:24 (WEA11)	07:50	17:06 (WEA15)	07:45	08:15
	21:06	25	20:28 (WEA07)	20:06		18:53	33	17:57 (WEA14)	16:47		15:59	15:56
28	05:17	20:04 (WEA07)	06:07		06:59		07:52	18:24 (WEA11)	07:52	17:07 (WEA15)	07:46	08:15
	21:04	24	20:28 (WEA07)	20:04		18:51	33	17:56 (WEA14)	16:45		15:58	15:57
29	05:19	19:26 (WEA10)	06:09		07:01		07:53	18:24 (WEA11)	07:53	17:08 (WEA15)	07:48	08:15
	21:03	26	20:27 (WEA07)	20:01		18:49	34	17:56 (WEA14)	16:43		15:57	15:58
30	05:20	19:21 (WEA10)	06:11		07:02		07:54	18:24 (WEA11)	07:54	17:09 (WEA15)	07:49	08:15
	21:01	34	20:26 (WEA07)	19:59		18:46	34	17:56 (WEA14)	16:41		15:56	15:59
31	05:22	19:19 (WEA10)	06:12				06:57					08:15
	20:59	38	20:26 (WEA07)	19:57			16:39					16:00
Sonnenscheinstunden	505		455		381		331		264		241	
astr.max.mögl.Beschattung	689		796		590		573					

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m**Schattenrezeptor:** IO09 - Hangelsberg, Straße der Befreiung 2

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:15	07:48	06:53	06:42	05:36	04:49	04:46	05:19 (WEA17)	05:23	06:14	07:04	06:59	07:51	
	16:01	16:50	17:42	19:37	20:30	21:16	21:31	6 05:25 (WEA17)	20:58	19:55	18:44	16:37	15:56	
2	08:15	07:46	06:51	06:39	05:34	04:49	04:47	05:22 (WEA17)	05:25	06:16	07:06	07:01	07:53	
	16:02	16:52	17:44	19:39	20:31	21:17	21:30	2 05:24 (WEA17)	20:56	19:53	18:42	16:35	15:55	
3	08:15	07:44	06:49	06:37	05:32	04:48	04:48		05:27	06:18	07:08	07:03	07:54	
	16:03	16:54	17:46	19:41	20:33	21:19	21:30		20:54	19:50	18:40	16:33	15:54	
4	08:15	07:43	06:47	06:35	05:30	04:47	04:48		05:28	06:19	07:09	07:05	07:55	
	16:05	16:55	17:48	19:43	20:35	21:20	21:29		20:53	19:48	18:37	16:32	15:54	
5	08:14	07:41	06:44	06:32	05:28	04:46	04:49		05:30	06:21	07:11	07:06	07:57	
	16:06	16:57	17:50	19:44	20:36	21:21	21:29		20:51	19:46	18:35	16:30	15:53	
6	08:14	07:39	06:42	06:30	05:26	04:46	04:50		05:31	06:23	07:13	07:08	07:58	
	16:07	16:59	17:52	19:46	20:38	21:22	21:28		20:49	19:43	18:33	16:28	15:53	
7	08:14	07:38	06:40	06:28	05:24	04:45	04:51		05:33	06:24	07:15	07:10	07:59	
	16:08	17:01	17:53	19:48	20:40	21:23	21:28		20:47	19:41	18:30	16:26	15:52	
8	08:13	07:36	06:38	06:25	05:23	04:44	04:52		05:35	06:26	07:16	07:12	08:01	
	16:10	17:03	17:55	19:50	20:41	21:23	21:27		20:45	19:39	18:28	16:24	15:52	
9	08:13	07:34	06:35	06:23	05:21	04:44	04:53		05:36	06:28	07:18	07:14	08:02	
	16:11	17:05	17:57	19:51	20:43	21:24	21:26		20:44	19:36	18:26	16:23	15:52	
10	08:12	07:32	06:33	06:21	05:19	04:43	04:54		05:38	06:29	07:20	07:16	08:03	
	16:12	17:07	17:59	19:53	20:45	21:25	21:26		20:42	19:34	18:23	16:21	15:51	
11	08:12	07:30	06:31	06:19	05:17	04:43	04:55	05:15 (WEA17)	04:55	05:39	06:31	07:21	07:17	08:04
	16:14	17:09	18:01	19:55	20:46	21:26	5 05:20 (WEA17)	21:25	20:40	19:32	18:21	16:20	15:51	15:51
12	08:11	07:28	06:28	06:16	05:16	04:43	04:56	05:15 (WEA17)	04:56	05:41	06:32	07:23	07:19	08:05
	16:15	17:11	18:02	19:57	20:48	21:27	7 05:22 (WEA17)	21:24	20:38	19:29	18:19	16:18	15:51	15:51
13	08:10	07:27	06:26	06:14	05:14	04:42	04:57	05:14 (WEA17)	04:57	05:43	06:34	07:25	07:21	08:06
	16:17	17:13	18:04	19:58	20:49	21:27	9 05:23 (WEA17)	21:23	20:36	19:27	18:17	16:16	15:51	15:51
14	08:09	07:25	06:24	06:12	05:12	04:42	04:58	05:14 (WEA17)	04:58	05:44	06:36	07:27	07:23	08:07
	16:18	17:14	18:06	20:00	20:51	21:28	10 05:24 (WEA17)	21:22	20:34	19:24	18:14	16:15	15:51	15:51
15	08:09	07:23	06:21	06:10	05:11	04:42	04:59	05:14 (WEA17)	04:59	05:46	06:37	07:28	07:25	08:08
	16:20	17:16	18:08	20:02	20:53	21:28	11 05:25 (WEA17)	21:21	20:32	19:22	18:12	16:13	15:51	15:51
16	08:08	07:21	06:19	06:07	05:09	04:42	05:01	05:14 (WEA17)	05:01	05:48	06:39	07:30	07:26	08:09
	16:22	17:18	18:09	20:04	20:54	21:29	11 05:25 (WEA17)	21:20	20:30	19:20	18:10	16:12	15:51	15:51
17	08:07	07:19	06:17	06:05	05:08	04:42	05:02	05:14 (WEA17)	05:02	05:49	06:41	07:32	07:28	08:10
	16:23	17:20	18:11	20:05	20:56	21:29	12 05:26 (WEA17)	21:19	20:28	19:17	18:08	16:11	15:51	15:51
18	08:06	07:17	06:14	06:03	05:06	04:42	05:03	05:14 (WEA17)	05:03	05:51	06:42	07:34	07:30	08:10
	16:25	17:22	18:13	20:07	20:57	21:30	12 05:26 (WEA17)	21:18	20:26	19:15	18:06	16:09	15:52	15:52
19	08:05	07:15	06:12	06:01	05:05	04:42	05:05	05:14 (WEA17)	05:05	05:53	06:44	07:36	07:32	08:11
	16:26	17:24	18:15	20:09	20:59	21:30	13 05:27 (WEA17)	21:17	20:23	19:13	18:04	16:08	15:52	15:52
20	08:04	07:13	06:10	05:59	05:03	04:42	05:06	05:14 (WEA17)	05:06	05:54	06:46	07:37	07:33	08:12
	16:28	17:26	18:17	20:11	21:00	21:31	13 05:27 (WEA17)	21:16	20:21	19:10	18:01	16:07	15:52	15:52
21	08:03	07:10	06:07	05:56	05:02	04:42	05:07	05:14 (WEA17)	05:07	05:56	06:47	07:39	07:35	08:12
	16:30	17:28	18:18	20:12	21:02	21:31	13 05:27 (WEA17)	21:14	20:19	19:08	17:59	16:05	15:53	15:53
22	08:02	07:08	06:05	05:54	05:01	04:42	05:09	05:14 (WEA17)	05:09	05:58	06:49	07:41	07:37	08:13
	16:32	17:29	18:20	20:14	21:03	21:31	13 05:27 (WEA17)	21:13	20:17	19:06	17:57	16:04	15:53	15:53
23	08:00	07:06	06:03	05:52	04:59	04:42	05:10	05:15 (WEA17)	05:10	05:59	06:51	07:43	07:38	08:13
	16:33	17:31	18:22	20:16	21:05	21:31	13 05:28 (WEA17)	21:12	20:15	19:03	17:55	16:03	15:54	15:54
24	07:59	07:04	06:00	05:50	04:58	04:43	05:11	05:15 (WEA17)	05:11	06:01	06:52	07:45	07:40	08:14
	16:35	17:33	18:24	20:17	21:06	21:31	12 05:27 (WEA17)	21:10	20:13	19:01	17:53	16:02	15:54	15:54
25	07:58	07:02	05:58	05:48	04:57	04:43	05:13	05:15 (WEA17)	05:13	06:03	06:54	06:46	07:42	08:14
	16:37	17:35	18:25	20:19	21:07	21:31	12 05:27 (WEA17)	21:09	20:11	18:58	16:51	16:01	15:55	15:55
26	07:56	07:00	05:56	05:46	04:56	04:43	05:14	05:16 (WEA17)	05:14	06:04	06:56	06:48	07:43	08:15
	16:39	17:37	18:27	20:21	21:09	21:31	12 05:28 (WEA17)	21:07	20:08	18:56	16:49	16:00	15:56	15:56
27	07:55	06:58	05:53	05:44	04:54	04:44	05:16	05:16 (WEA17)	05:16	06:06	06:57	06:50	07:45	08:15
	16:41	17:39	18:29	20:23	21:10	21:31	11 05:27 (WEA17)	21:06	20:06	18:54	16:47	15:59	15:56	15:56
28	07:54	06:55	05:51	05:42	04:53	04:44	05:17	05:17 (WEA17)	05:17	06:08	06:59	06:52	07:47	08:15
	16:42	17:41	18:31	20:24	21:11	21:31	10 05:27 (WEA17)	21:04	20:04	18:51	16:45	15:58	15:57	15:57
29	07:52	06:49	05:40	05:40	04:52	04:45	05:19	05:17 (WEA17)	05:19	06:09	07:01	06:54	07:48	08:15
	16:44	19:32	20:26	21:13	21:31	21:31	10 05:27 (WEA17)	21:03	20:02	18:49	16:43	15:57	15:58	15:58
30	07:51	06:46	05:38	05:38	04:51	04:46	05:20	05:19 (WEA17)	05:20	06:11	07:03	06:55	07:50	08:15
	16:46	19:34	20:28	21:14	21:31	21:31	7 05:26 (WEA17)	21:01	19:59	18:47	16:41	15:56	15:59	15:59
31	07:49	06:44	05:36	05:36	04:50	04:50	05:22		06:13	07:05	06:57	07:52	08:15	08:15
	16:48	19:36	21:15	21:15	21:15	21:15	21:00		19:57	18:45	16:39	15:56	16:00	16:00
Sonnenscheinstunden	257	276	367	417	487	501	504		455	381	331	265	241	241
astr.max.mögl.Beschattung						216		8						

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 mSchattenrezeptor: IO10 - Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, showing sunrise and sunset times and shadow duration. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

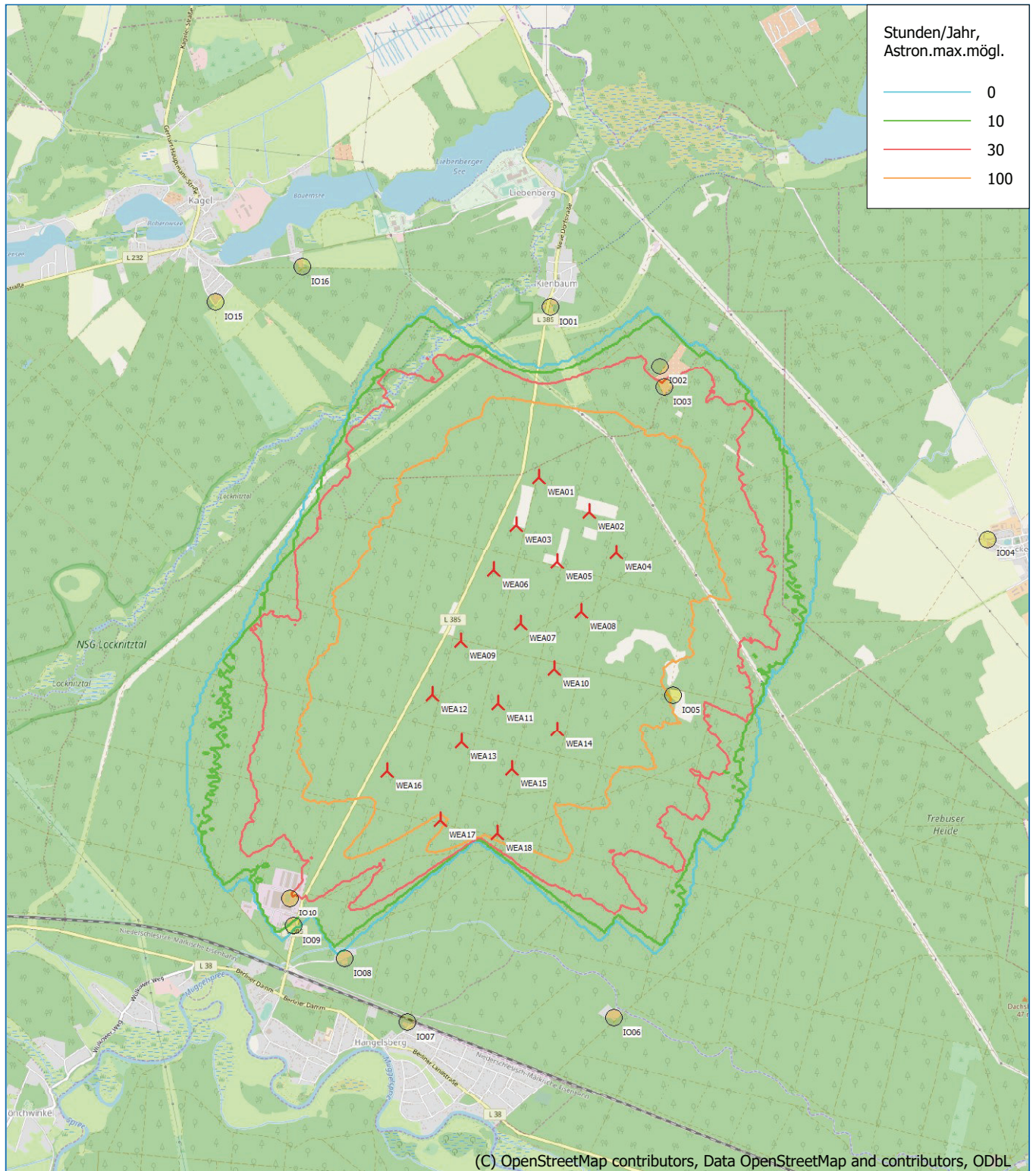
Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:36/3.5.552

SHADOW - Karte

Berechnung: ZB 18x eno160-6.0 NH 165 m



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 428.760 Nord: 5.809.470

📍 Neue WEA

📍 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (3)

Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenaufösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m

A-4 Berechnungsergebnisse der Vorbelastung



Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:29/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB WP Beerfelde und Müncheberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo

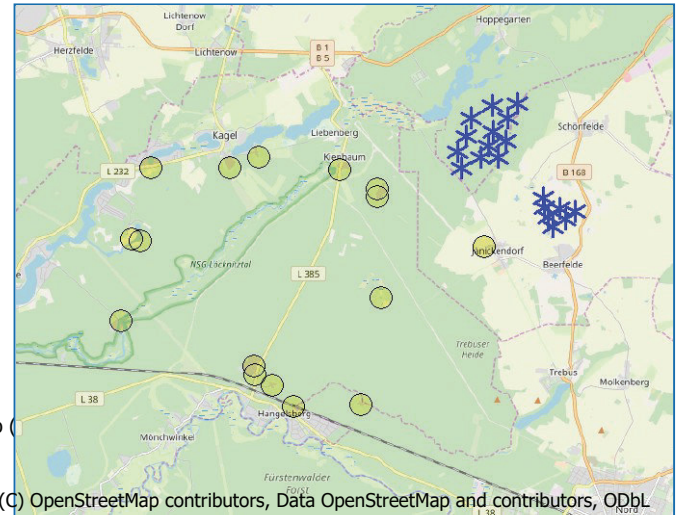
Hindernisse in Berechnung verwendet

Rasterauflösung: 1,0 m

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

WEA

	WEA-Typ			Schattendaten								
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]							[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WKA01	432.198	5.811.861	53,2	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0
WKA02	432.726	5.812.133	55,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0
WKA03	433.192	5.812.141	55,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0
WKA04	433.406	5.812.548	56,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0
WKA05	433.072	5.812.817	55,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0
WKA06	432.130	5.812.288	55,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0
WKA07	432.930	5.812.454	55,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0
WKA08	432.366	5.812.702	55,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0
WKA09	432.492	5.813.178	55,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0
WKA1	434.379	5.811.062	55,9	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0
WKA10	433.457	5.813.174	58,7	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0
WKA11	433.042	5.813.495	60,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0
WKA12	433.727	5.813.566	60,0	VESTAS V150-5.6 5...	Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0
WKA2	434.387	5.810.798	59,3	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0
WKA3	434.497	5.810.540	70,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0
WKA4	434.607	5.810.283	65,3	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0
WKA5	434.819	5.810.763	70,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0
WKA6	434.933	5.810.497	70,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0
WKA7	435.200	5.810.671	70,0	GE WIND ENERGY ...	Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

* Existierende WEA

● Schattenrezeptor

Maßstab 1:200.000

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]
IO01	Kienbaum, Neue Dorfstraße 15	429.023	5.811.858	42,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO02	Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg	429.974	5.811.322	45,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO03	Kolonie Kienbaum, Lehnweg	430.011	5.811.135	45,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO04	Jänickendorf, Am Dorfring 16	432.814	5.809.776	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO05	Hangelsberg, Platz	430.050	5.808.451	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO06	Fürstenwalde, Kleine Heide Försterei	429.490	5.805.640	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO07	Fürstenwalde West, Hangelsberger Straße 8	427.683	5.805.622	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO08	Hangelsberg, Heidegarten 1	427.144	5.806.194	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO09	Hangelsberg, Straße der Befreiung 2	426.701	5.806.481	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO10	Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG	426.672	5.806.725	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO11	Grünheide, Klein Wall 4	423.154	5.807.955	36,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO12	Kagel, Am Kiessee	423.711	5.810.052	38,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

25.04.2022 13:29/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB WP Beerfelde und Müncheberg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		
IO13	Kagel, Weg zur Erholung Zeltplatz	423.468	5.810.125	37,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO14	Kagel-Möllensee, Erkner 46a	424.012	5.811.989	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO15	Kagel, Neue Eichenstraße 7	426.100	5.811.943	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO16	Kagel, Seestraße 15	426.865	5.812.241	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IO01	Kienbaum, Neue Dorfstraße 15	0:00	0	0:00
IO02	Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg	0:00	0	0:00
IO03	Kolonie Kienbaum, Lehnweg	0:00	0	0:00
IO04	Jänickendorf, Am Dorfring 16	1:39	38	0:06
IO05	Hangelsberg, Plaatz	0:00	0	0:00
IO06	Fürstenwalde, Kleine Heide Försterei	0:00	0	0:00
IO07	Fürstenwalde West, Hangelsberger Straße 8	0:00	0	0:00
IO08	Hangelsberg, Heidegarten 1	0:00	0	0:00
IO09	Hangelsberg, Straße der Befreiung 2	0:00	0	0:00
IO10	Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG	0:00	0	0:00
IO11	Grünheide, Klein Wall 4	0:00	0	0:00
IO12	Kagel, Am Kiessee	0:00	0	0:00
IO13	Kagel, Weg zur Erholung Zeltplatz	0:00	0	0:00
IO14	Kagel-Möllensee, Erkner 46a	0:00	0	0:00
IO15	Kagel, Neue Eichenstraße 7	0:00	0	0:00
IO16	Kagel, Seestraße 15	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WKA01	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (111)	0:00
WKA02	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (112)	0:00
WKA03	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (113)	0:00
WKA04	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (114)	0:00
WKA05	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (115)	0:00
WKA06	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (116)	0:00
WKA07	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (117)	0:00
WKA08	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (118)	0:00
WKA09	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (119)	0:00
WKA1	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (1)	0:00
WKA10	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (120)	0:00
WKA11	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (121)	0:00
WKA12	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (122)	0:00
WKA2	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (2)	0:36
WKA3	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (3)	0:39
WKA4	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (4)	0:20
WKA5	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (5)	0:02
WKA6	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (6)	0:02
WKA7	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (7)	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.

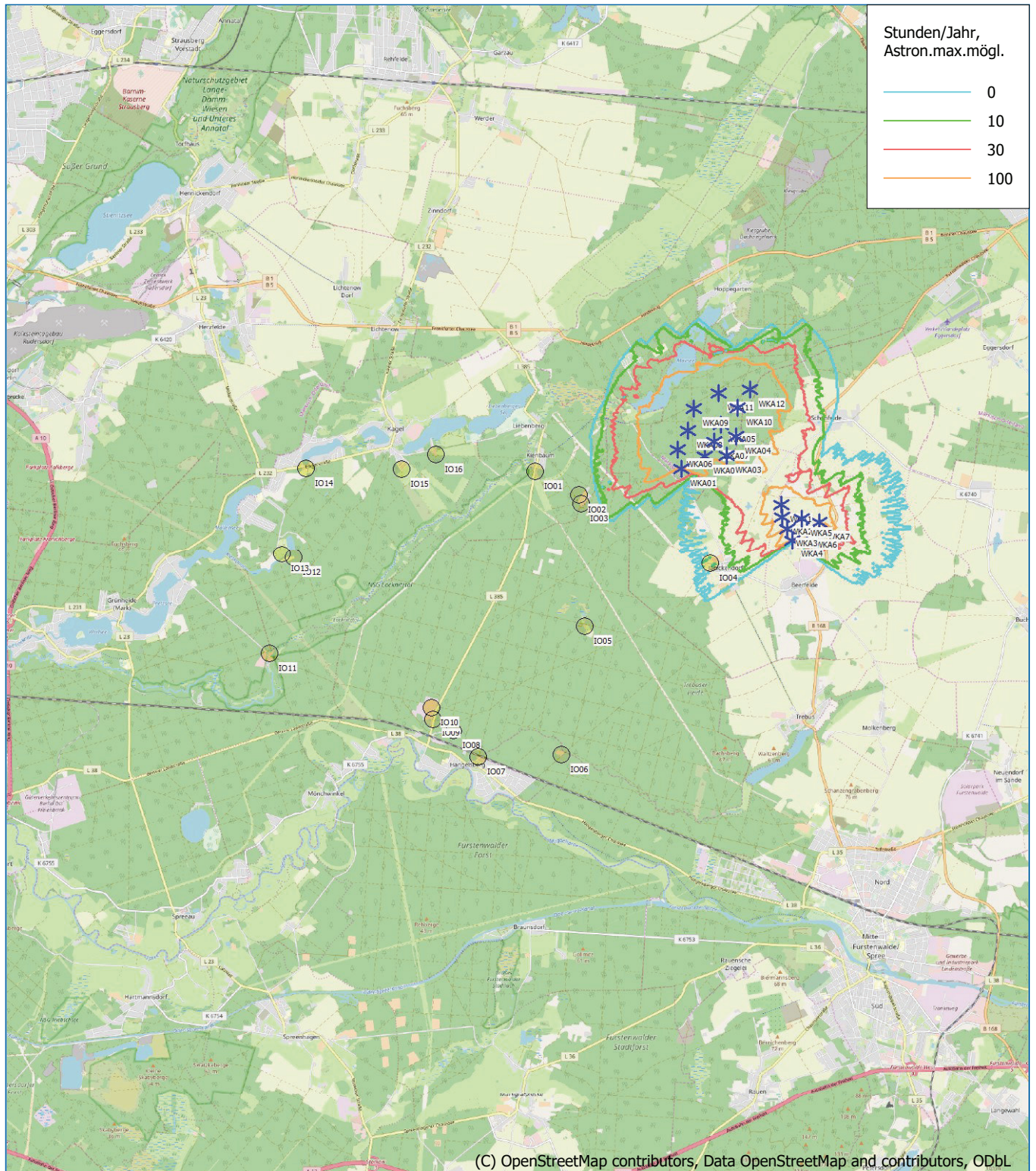
Projekt:
0015_Hangelsberg

Beschreibung:
Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:
enosite GmbH
Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400
Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com
Berechnet:
25.04.2022 13:29/3.5.552

SHADOW - Karte

Berechnung: VB WP Beerfelde und Müncheberg



0 2,5 5 7,5 10km

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:125.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 428.760 Nord: 5.809.470

* Existierende WEA 🟡 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (3)

Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenaufösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m

A-5 Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung



Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA

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

Siehe WEA-Tabelle

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

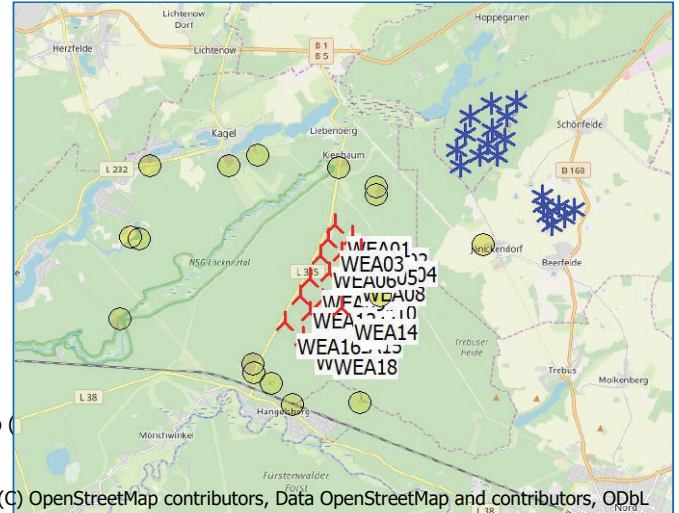
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo

Hindernisse in Berechnung verwendet

Rasterauflösung: 1,0 m

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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Maßstab 1:200.000

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

★ Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
WEA01	428.902	5.810.369	43,8	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA02	429.336	5.810.063	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA03	428.700	5.809.962	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA04	429.570	5.809.696	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA05	429.052	5.809.623	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA06	428.493	5.809.561	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA07	428.723	5.809.092	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA08	429.252	5.809.191	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA09	428.197	5.808.949	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA10	429.012	5.808.692	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA11	428.517	5.808.401	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA12	427.943	5.808.487	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA13	428.191	5.808.062	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA14	429.029	5.808.163	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA15	428.626	5.807.823	45,0	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA16	427.538	5.807.818	43,6	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA17	427.997	5.807.385	42,4	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA18	428.489	5.807.261	41,3	eno eno160-6...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev1-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WKA01	432.198	5.811.861	53,2	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0	
WKA02	432.726	5.812.133	55,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0	
WKA03	433.192	5.812.141	55,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0	
WKA04	433.406	5.812.548	56,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0	
WKA05	433.072	5.812.817	55,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0	
WKA06	432.130	5.812.288	55,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0	
WKA07	432.930	5.812.454	55,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0	
WKA08	432.366	5.812.702	55,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	0,0	
WKA09	432.492	5.813.178	55,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0	
WKA1	434.379	5.811.062	55,9	GE WIND EN... Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0	
WKA10	433.457	5.813.174	58,7	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0	
WKA11	433.042	5.813.495	60,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0	
WKA12	433.727	5.813.566	60,0	VESTAS V150...Ja	VESTAS	V150-5.6-5.600	5.600	150,0	125,0	1.900	0,0	
WKA2	434.387	5.810.798	59,3	GE WIND EN... Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0	
WKA3	434.497	5.810.540	70,0	GE WIND EN... Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0	
WKA4	434.607	5.810.283	65,3	GE WIND EN... Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0	
WKA5	434.819	5.810.763	70,0	GE WIND EN... Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0	
WKA6	434.933	5.810.497	70,0	GE WIND EN... Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0	
WKA7	435.200	5.810.671	70,0	GE WIND EN... Nein	GE WIND ENERGY	GE 1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	2.500	18,0	

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg

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]
IO01	Kienbaum, Neue Dorfstraße 15	429.023	5.811.858	42,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO02	Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg	429.974	5.811.322	45,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO03	Kolonie Kienbaum, Lehnweg	430.011	5.811.135	45,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO04	Jänickendorf, Am Dorfring 16	432.814	5.809.776	65,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO05	Hangelsberg, Platz	430.050	5.808.451	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO06	Fürstenwalde, Kleine Heide Försterei	429.490	5.805.640	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO07	Fürstenwalde West, Hangelsberger Straße 8	427.683	5.805.622	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO08	Hangelsberg, Heidegarten 1	427.144	5.806.194	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO09	Hangelsberg, Straße der Befreiung 2	426.701	5.806.481	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO10	Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG	426.672	5.806.725	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO11	Grünheide, Klein Wall 4	423.154	5.807.955	36,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO12	Kagel, Am Kiessee	423.711	5.810.052	38,7	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO13	Kagel, Weg zur Erholung Zeltplatz	423.468	5.810.125	37,1	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO14	Kagel-Möllensee, Erkner 46a	424.012	5.811.989	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO15	Kagel, Neue Eichenstraße 7	426.100	5.811.943	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO16	Kagel, Seestraße 15	426.865	5.812.241	40,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO01	Kienbaum, Neue Dorfstraße 15	0:00	0	0:00
IO02	Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg	18:23	54	0:27
IO03	Kolonie Kienbaum, Lehnweg	36:39	94	0:30
IO04	Jänickendorf, Am Dorfring 16	1:39	38	0:06
IO05	Hangelsberg, Platz	88:31	217	0:39
IO06	Fürstenwalde, Kleine Heide Försterei	0:00	0	0:00
IO07	Fürstenwalde West, Hangelsberger Straße 8	0:00	0	0:00
IO08	Hangelsberg, Heidegarten 1	0:00	0	0:00
IO09	Hangelsberg, Straße der Befreiung 2	3:44	22	0:13
IO10	Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG	29:20	78	0:27
IO11	Grünheide, Klein Wall 4	0:00	0	0:00
IO12	Kagel, Am Kiessee	0:00	0	0:00
IO13	Kagel, Weg zur Erholung Zeltplatz	0:00	0	0:00
IO14	Kagel-Möllensee, Erkner 46a	0:00	0	0:00
IO15	Kagel, Neue Eichenstraße 7	0:00	0	0:00
IO16	Kagel, Seestraße 15	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WEA01	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1403)	34:05
WEA02	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1402)	20:57
WEA03	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1401)	0:00
WEA04	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1400)	0:00
WEA05	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1399)	0:00
WEA06	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1398)	0:00
WEA07	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1397)	24:01
WEA08	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1396)	0:00
WEA09	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1395)	0:00
WEA10	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1394)	25:42
WEA11	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1393)	9:31
WEA12	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1392)	0:00
WEA13	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1391)	0:00
WEA14	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1390)	19:19
WEA15	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1389)	9:58
WEA16	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1388)	0:00
WEA17	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1387)	33:04
WEA18	eno eno160-6.0MW_rev1 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (1386)	0:00
WKA01	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (111)	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
WKA02	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (112)	0:00
WKA03	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (113)	0:00
WKA04	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (114)	0:00
WKA05	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (115)	0:00
WKA06	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (116)	0:00
WKA07	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (117)	0:00
WKA08	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 166,0 m (Ges:241,0 m) (118)	0:00
WKA09	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (119)	0:00
WKA1	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (1)	0:00
WKA10	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (120)	0:00
WKA11	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (121)	0:00
WKA12	VESTAS V150-5.6 5600 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (122)	0:00
WKA2	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (2)	0:36
WKA3	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (3)	0:39
WKA4	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (4)	0:20
WKA5	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (5)	0:02
WKA6	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (6)	0:02
WKA7	GE WIND ENERGY GE 1.5sl 1500 77.0 !O! NH: 80,0 m (Ges:118,5 m) (7)	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:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg **Schattenrezeptor:** IO02 - Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:15 16:01	07:48 16:49	23 15:28 (WEA01) 06:53 15:51 (WEA01) 17:42	06:41 19:37	05:35 20:29	04:49 21:16
2	08:15 16:02	07:46 16:51	21 15:29 (WEA01) 06:51 15:50 (WEA01) 17:44	06:39 19:39	05:33 20:31	04:48 21:18
3	08:15 16:03	07:44 16:53	19 15:31 (WEA01) 06:49 15:50 (WEA01) 17:46	06:37 19:41	05:31 20:33	04:47 21:19
4	08:15 16:04	07:43 16:55	17 15:32 (WEA01) 06:46 15:49 (WEA01) 17:48	06:34 19:43	05:30 20:35	04:47 21:20
5	08:15 16:05	07:41 16:57	13 15:34 (WEA01) 06:44 15:47 (WEA01) 17:49	06:32 19:44	05:28 20:36	04:46 21:21
6	08:14 16:07	07:39 16:59	7 15:37 (WEA01) 06:42 15:44 (WEA01) 17:51	06:30 19:46	05:26 20:38	04:45 21:22
7	08:14 16:08	07:38 17:01	06:40 17:53	06:27 19:48	05:24 20:40	04:45 21:23
8	08:13 16:09	07:36 17:03	06:37 17:55	06:25 19:50	05:22 20:41	04:44 21:24
9	08:13 16:11	07:34 17:05	06:35 17:57	06:23 19:51	05:20 20:43	04:43 21:24
10	08:12 16:12	07:32 17:06	06:33 17:59	06:21 19:53	05:19 20:45	04:43 21:25
11	08:12 16:13	15:32 (WEA01) 07:30 15:35 (WEA01) 17:08	06:31 18:00	06:18 19:55	05:17 20:46	04:43 21:26
12	08:11 16:15	9 15:29 (WEA01) 07:28 15:38 (WEA01) 17:10	06:28 18:02	06:16 19:57	05:15 20:48	04:42 21:27
13	08:10 16:16	12 15:28 (WEA01) 07:26 15:40 (WEA01) 17:12	06:26 18:04	06:14 19:58	05:14 20:49	04:42 21:27
14	08:10 16:18	15 15:27 (WEA01) 07:25 15:42 (WEA01) 17:14	06:24 18:06	06:11 20:00	05:12 20:51	04:42 21:28
15	08:09 16:20	17 15:26 (WEA01) 07:23 15:43 (WEA01) 17:16	06:21 18:07	06:09 20:02	05:10 20:53	04:42 21:29
16	08:08 16:21	19 15:26 (WEA01) 07:21 15:45 (WEA01) 17:18	06:19 18:09	06:07 20:03	05:09 20:54	04:41 21:29
17	08:07 16:23	20 15:26 (WEA01) 07:19 15:46 (WEA01) 17:20	06:17 18:11	06:05 20:05	05:07 20:56	04:41 21:30
18	08:06 16:24	22 15:25 (WEA01) 07:17 15:47 (WEA01) 17:22	06:14 18:13	06:03 20:07	05:06 20:57	04:41 21:30
19	08:05 16:26	23 15:25 (WEA01) 07:15 15:48 (WEA01) 17:24	06:12 18:15	06:00 20:09	05:04 20:59	04:41 21:30
20	08:04 16:28	24 15:24 (WEA01) 07:12 15:48 (WEA01) 17:25	06:10 18:16	05:58 20:10	05:03 21:00	04:41 21:31
21	08:03 16:30	24 15:25 (WEA01) 07:10 15:49 (WEA01) 17:27	06:07 18:18	05:56 20:12	05:01 21:02	04:42 21:31
22	08:02 16:31	25 15:25 (WEA01) 07:08 15:50 (WEA01) 17:29	06:05 18:20	05:54 20:14	05:00 21:03	04:42 21:31
23	08:00 16:33	26 15:24 (WEA01) 07:06 15:50 (WEA01) 17:31	06:02 18:22	05:52 20:16	04:59 21:05	04:42 21:31
24	07:59 16:35	26 15:25 (WEA01) 07:04 15:51 (WEA01) 17:33	06:00 18:23	05:50 20:17	04:58 21:06	04:42 21:31
25	07:58 16:37	27 15:24 (WEA01) 07:02 15:51 (WEA01) 17:35	05:58 18:25	05:48 20:19	04:56 21:07	04:43 21:31
26	07:56 16:38	27 15:25 (WEA01) 07:00 15:52 (WEA01) 17:37	05:55 18:27	05:45 20:21	04:55 21:09	04:43 21:31
27	07:55 16:40	27 15:25 (WEA01) 06:58 15:52 (WEA01) 17:38	05:53 18:29	05:43 20:23	04:54 21:10	04:43 21:31
28	07:54 16:42	26 15:26 (WEA01) 06:55 15:26 (WEA01) 17:40	05:51 18:30	05:41 20:24	04:53 21:11	04:44 21:31
29	07:52 16:44	26 15:26 (WEA01) 06:53 15:52 (WEA01) 17:40	06:48 19:32	05:39 20:26	04:52 21:13	04:44 21:31
30	07:51 16:46	25 15:27 (WEA01) 06:51 15:52 (WEA01) 17:40	06:46 19:34	05:37 20:28	04:51 21:14	04:45 21:31
31	07:49 16:48	25 15:27 (WEA01) 06:49 15:52 (WEA01) 17:40	06:44 19:36	04:50 21:15		
	Sonnenscheinstunden 256	276	100	367	417	502
	astr.max.mögl.Beschattung 448					

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:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg **Schattenrezeptor:** IO02 - Kolonie Kienbaum, Siedlungsweg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	04:46 21:31	05:23 20:58	06:14 19:55	07:04 18:44	06:59 16:37	07:51 15:55	15:14 (WEA01)
2	04:46 21:30	05:25 20:56	06:16 19:52	07:06 18:42	07:01 16:35	07:53 15:55	4 15:18 (WEA01)
3	04:47 21:30	05:26 20:54	06:17 19:50	07:08 18:39	07:03 16:33	07:54 15:54	
4	04:48 21:29	05:28 20:53	06:19 19:48	07:09 18:37	07:05 16:31	07:55 15:53	
5	04:49 21:29	05:29 20:51	06:21 19:45	07:11 18:35	07:06 16:29	07:57 15:53	8 15:14 (WEA01)
6	04:50 21:28	05:31 20:49	06:22 19:43	07:13 18:32	07:08 16:28	07:58 15:52	14 15:17 (WEA01)
7	04:50 21:28	05:33 20:47	06:24 19:41	07:14 18:30	07:10 16:26	07:59 15:52	18 15:19 (WEA01)
8	04:51 21:27	05:34 20:45	06:26 19:38	07:16 18:28	07:12 16:24	08:01 15:52	20 15:20 (WEA01)
9	04:52 21:26	05:36 20:44	06:27 19:36	07:18 18:26	07:14 16:22	08:02 15:51	22 15:21 (WEA01)
10	04:53 21:26	05:37 20:42	06:29 19:34	07:20 18:23	07:16 16:21	08:03 15:51	23 15:22 (WEA01)
11	04:54 21:25	05:39 20:40	06:31 19:31	07:21 18:21	07:17 16:19	08:04 15:51	25 15:23 (WEA01)
12	04:56 21:24	05:41 20:38	06:32 19:29	07:23 18:19	07:19 16:18	08:05 15:51	25 15:23 (WEA01)
13	04:57 21:23	05:42 20:36	06:34 19:27	07:25 18:16	07:21 16:16	08:06 15:51	26 15:24 (WEA01)
14	04:58 21:22	05:44 20:34	06:36 19:24	07:27 18:14	07:23 16:15	08:07 15:51	26 15:24 (WEA01)
15	04:59 21:21	05:46 20:32	06:37 19:22	07:28 18:12	07:25 16:13	08:08 15:51	27 15:25 (WEA01)
16	05:00 21:20	05:47 20:30	06:39 19:20	07:30 18:10	07:26 16:12	08:09 15:51	27 15:25 (WEA01)
17	05:02 21:19	05:49 20:28	06:41 19:17	07:32 18:08	07:28 16:10	08:10 15:51	27 15:25 (WEA01)
18	05:03 21:18	05:51 20:25	06:42 19:15	07:34 18:05	07:30 16:09	08:10 15:51	26 15:25 (WEA01)
19	05:04 21:17	05:52 20:23	06:44 19:12	07:35 18:03	07:32 16:08	08:11 15:52	26 15:25 (WEA01)
20	05:05 21:16	05:54 20:21	06:46 19:10	07:37 18:01	07:33 16:06	08:12 15:52	25 15:25 (WEA01)
21	05:07 21:14	05:56 20:19	06:47 19:08	07:39 17:59	07:35 16:05	08:12 15:52	24 15:25 (WEA01)
22	05:08 21:13	05:57 20:17	06:49 19:05	07:41 17:57	07:37 16:04	08:13 15:53	24 15:24 (WEA01)
23	05:10 21:12	05:59 20:15	06:51 19:03	07:43 17:55	07:38 16:03	08:13 15:53	23 15:24 (WEA01)
24	05:11 21:10	06:01 20:13	06:52 19:01	07:44 17:53	07:40 16:02	08:14 15:54	22 15:24 (WEA01)
25	05:12 21:09	06:02 20:10	06:54 18:58	06:46 16:51	07:42 16:01	08:14 15:54	20 15:24 (WEA01)
26	05:14 21:07	06:04 20:08	06:56 18:56	06:48 16:49	07:43 16:00	08:15 15:55	19 15:24 (WEA01)
27	05:15 21:06	06:06 20:06	06:57 18:53	06:50 16:47	07:45 15:59	08:15 15:56	17 15:22 (WEA01)
28	05:17 21:04	06:07 20:04	06:59 18:51	06:52 16:45	07:47 15:58	08:15 15:57	15 15:22 (WEA01)
29	05:18 21:03	06:09 20:01	07:01 18:49	06:54 16:43	07:48 15:57	08:15 15:58	12 15:21 (WEA01)
30	05:20 21:01	06:11 19:59	07:02 18:46	06:55 16:41	07:50 15:56	08:15 15:58	10 15:20 (WEA01)
31	05:21 21:00	06:12 19:57		06:57 16:39		08:15 15:59	
Sonnenscheinstunden	505	455	381	331	264	241	
astr. max. mögl. Beschattung					551		4

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Kalender**Berechnung:** GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg **Schattenrezeptor:** IO03 - Kolonie Kienbaum, Lehnweg**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:15		14:10 (WEA02)	07:48		15:53 (WEA01)	06:53	06:41	05:35		04:49	
	16:01	29	14:39 (WEA02)	16:49	21	16:14 (WEA01)	17:42	19:37	20:29		21:16	
2	08:15		14:11 (WEA02)	07:46		15:52 (WEA01)	06:51	06:39	05:33		04:48	
	16:02	28	14:39 (WEA02)	16:51	23	16:15 (WEA01)	17:44	19:39	20:31		21:17	
3	08:15		14:12 (WEA02)	07:44		15:52 (WEA01)	06:49	06:37	05:31		04:47	
	16:03	28	14:40 (WEA02)	16:53	25	16:17 (WEA01)	17:46	19:41	20:33		21:19	
4	08:15		14:12 (WEA02)	07:43		15:52 (WEA01)	06:46	06:34	05:30		04:47	
	16:04	27	14:39 (WEA02)	16:55	25	16:17 (WEA01)	17:48	19:43	20:35		21:20	
5	08:15		14:14 (WEA02)	07:41		15:51 (WEA01)	06:44	06:32	05:28		04:46	
	16:05	26	14:40 (WEA02)	16:57	27	16:18 (WEA01)	17:49	19:44	20:36		21:21	
6	08:14		14:14 (WEA02)	07:39		15:51 (WEA01)	06:42	06:30	05:26		04:45	
	16:07	26	14:40 (WEA02)	16:59	27	16:18 (WEA01)	17:51	19:46	20:38		21:22	
7	08:14		14:15 (WEA02)	07:38		15:51 (WEA01)	06:40	06:27	05:24		04:45	
	16:08	25	14:40 (WEA02)	17:01	27	16:18 (WEA01)	17:53	19:48	20:40		21:23	
8	08:13		14:16 (WEA02)	07:36		15:51 (WEA01)	06:37	06:25	05:22		04:44	
	16:09	24	14:40 (WEA02)	17:03	27	16:18 (WEA01)	17:55	19:50	20:41		21:24	
9	08:13		14:17 (WEA02)	07:34		15:51 (WEA01)	06:35	06:23	05:20		04:43	
	16:11	23	14:40 (WEA02)	17:05	27	16:18 (WEA01)	17:57	19:51	20:43		21:24	
10	08:12		14:18 (WEA02)	07:32		15:52 (WEA01)	06:33	06:21	05:19		04:43	
	16:12	22	14:40 (WEA02)	17:07	27	16:19 (WEA01)	17:59	19:53	20:45		21:25	
11	08:12		14:19 (WEA02)	07:30		15:52 (WEA01)	06:31	06:18	05:17		04:43	
	16:13	20	14:39 (WEA02)	17:08	27	16:19 (WEA01)	18:00	19:55	20:46		21:26	
12	08:11		14:20 (WEA02)	07:28		15:53 (WEA01)	06:28	06:16	05:15		04:42	
	16:15	19	14:39 (WEA02)	17:10	26	16:19 (WEA01)	18:02	19:57	20:48		21:27	
13	08:10		14:22 (WEA02)	07:26		15:53 (WEA01)	06:26	06:14	05:14		04:42	
	16:16	16	14:38 (WEA02)	17:12	25	16:18 (WEA01)	18:04	19:58	20:49		21:27	
14	08:09		14:24 (WEA02)	07:25		15:53 (WEA01)	06:24	06:11	05:12		04:42	
	16:18	13	14:37 (WEA02)	17:14	23	16:16 (WEA01)	18:06	20:00	20:51		21:28	
15	08:09		14:26 (WEA02)	07:23		15:54 (WEA01)	06:21	06:09	05:10		04:42	
	16:20	9	14:35 (WEA02)	17:16	21	16:15 (WEA01)	18:07	20:02	20:53		21:29	
16	08:08			07:21		15:56 (WEA01)	06:19	06:07	05:09		04:41	
	16:21			17:18	18	16:14 (WEA01)	18:09	20:03	20:54		21:29	
17	08:07			07:19		15:58 (WEA01)	06:17	06:05	05:07		04:41	
	16:23			17:20	14	16:12 (WEA01)	18:11	20:05	20:56		21:30	
18	08:06			07:17		16:01 (WEA01)	06:14	06:03	05:06		04:41	
	16:24			17:22	8	16:09 (WEA01)	18:13	20:07	20:57		21:30	
19	08:05			07:15			06:12	06:00	05:04		04:41	
	16:26			17:24			18:15	20:09	20:59		21:30	
20	08:04			07:12			06:10	05:58	05:03		04:41	
	16:28			17:25			18:16	20:10	21:00		21:31	
21	08:03			07:10			06:07	05:56	05:01		04:42	
	16:30			17:27			18:18	20:12	21:02		21:31	
22	08:01			07:08			06:05	05:54	05:00		04:42	
	16:31			17:29			18:20	20:14	21:03		21:31	
23	08:00			07:06			06:02	05:52	04:59		04:42	
	16:33			17:31			18:22	20:16	21:05		21:31	
24	07:59			07:04			06:00	05:50	04:58		04:42	
	16:35			17:33			18:23	20:17	21:06		21:31	
25	07:58			07:02			05:58	05:48	04:56		04:43	
	16:37			17:35			18:25	20:19	21:07		21:31	
26	07:56			07:00			05:55	05:45	04:55		04:43	
	16:38			17:37			18:27	20:21	21:09		21:31	
27	07:55			06:58			05:53	05:43	04:54		04:43	
	16:40			17:38			18:29	20:23	21:10		21:31	
28	07:54		16:02 (WEA01)	06:55			05:51	05:41	04:53		04:44	
	16:42	3	16:05 (WEA01)	17:40			18:30	20:24	21:11		21:31	
29	07:52		15:57 (WEA01)				06:48	05:39	04:52		04:44	
	16:44	12	16:09 (WEA01)				19:32	20:26	21:13		21:31	
30	07:51		15:56 (WEA01)				06:46	05:37	04:51		04:45	
	16:46	16	16:12 (WEA01)				19:34	20:28	21:14		21:31	
31	07:49		15:55 (WEA01)				06:44		04:50			
	16:48	18	16:13 (WEA01)				19:36		21:15			
Sonnenscheinstunden	256			276			367	417	487		502	
astr.max.mögl.Beschattung	384			418								

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg **Schattenrezeptor:** IO03 - Kolonie Kienbaum, Lehnweg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	04:46 21:31	05:23 20:58	06:14 19:55	07:04 18:44	06:59 16:37	15:20 (WEA01) 15:48 (WEA01)	07:51 15:55	14:01 (WEA02) 14:21 (WEA02)
2	04:46 21:30	05:25 20:56	06:16 19:52	07:06 18:42	07:01 16:35	15:20 (WEA01) 15:48 (WEA01)	07:53 15:55	14:00 (WEA02) 14:22 (WEA02)
3	04:47 21:30	05:26 20:54	06:17 19:50	07:08 18:39	07:03 16:33	15:20 (WEA01) 15:48 (WEA01)	07:54 15:54	14:01 (WEA02) 14:23 (WEA02)
4	04:48 21:29	05:28 20:53	06:19 19:48	07:09 18:37	07:05 16:31	15:20 (WEA01) 15:48 (WEA01)	07:55 15:53	14:01 (WEA02) 14:25 (WEA02)
5	04:49 21:29	05:29 20:51	06:21 19:45	07:11 18:35	07:06 16:29	15:21 (WEA01) 15:48 (WEA01)	07:57 15:53	14:00 (WEA02) 14:25 (WEA02)
6	04:50 21:28	05:31 20:49	06:22 19:43	07:13 18:32	07:08 16:28	15:21 (WEA01) 15:48 (WEA01)	07:58 15:52	14:00 (WEA02) 14:26 (WEA02)
7	04:50 21:28	05:33 20:47	06:24 19:41	07:14 18:30	07:10 16:26	15:22 (WEA01) 15:47 (WEA01)	07:59 15:52	14:01 (WEA02) 14:27 (WEA02)
8	04:51 21:27	05:34 20:45	06:26 19:38	07:16 18:28	07:12 16:24	15:22 (WEA01) 15:47 (WEA01)	08:01 15:52	14:01 (WEA02) 14:27 (WEA02)
9	04:52 21:26	05:36 20:44	06:27 19:36	07:18 18:26	07:14 16:22	15:23 (WEA01) 15:46 (WEA01)	08:02 15:51	14:00 (WEA02) 14:28 (WEA02)
10	04:53 21:26	05:37 20:42	06:29 19:34	07:20 18:23	07:16 16:21	15:24 (WEA01) 15:45 (WEA01)	08:03 15:51	14:00 (WEA02) 14:28 (WEA02)
11	04:54 21:25	05:39 20:40	06:31 19:31	07:21 18:21	07:17 16:19	15:26 (WEA01) 15:44 (WEA01)	08:04 15:51	14:01 (WEA02) 14:30 (WEA02)
12	04:56 21:24	05:41 20:38	06:32 19:29	07:23 18:19	07:19 16:18	15:27 (WEA01) 15:43 (WEA01)	08:05 15:51	14:02 (WEA02) 14:30 (WEA02)
13	04:57 21:23	05:42 20:36	06:34 19:27	07:25 18:16	07:21 16:16	15:30 (WEA01) 15:41 (WEA01)	08:06 15:51	14:02 (WEA02) 14:31 (WEA02)
14	04:58 21:22	05:44 20:34	06:36 19:24	07:27 18:14	07:23 16:15	15:34 (WEA01) 15:37 (WEA01)	08:07 15:51	14:02 (WEA02) 14:31 (WEA02)
15	04:59 21:21	05:46 20:32	06:37 19:22	07:28 18:12	07:25 16:13	15:37 (WEA01) 15:51	08:08 15:51	14:03 (WEA02) 14:32 (WEA02)
16	05:00 21:20	05:47 20:30	06:39 19:20	07:30 18:10	07:26 16:12	15:37 (WEA01) 15:51	08:09 15:51	14:02 (WEA02) 14:32 (WEA02)
17	05:02 21:19	05:49 20:28	06:41 19:17	07:32 18:08	07:28 16:10	15:37 (WEA01) 15:51	08:10 15:51	14:03 (WEA02) 14:33 (WEA02)
18	05:03 21:18	05:51 20:25	06:42 19:15	07:34 18:05	07:30 16:09	15:37 (WEA01) 15:51	08:10 15:51	14:03 (WEA02) 14:33 (WEA02)
19	05:04 21:17	05:52 20:23	06:44 19:12	07:35 18:03	07:32 16:08	15:37 (WEA01) 15:52	08:11 15:52	14:04 (WEA02) 14:34 (WEA02)
20	05:05 21:16	05:54 20:21	06:46 19:10	07:37 18:01	07:33 16:06	15:37 (WEA01) 15:52	08:12 15:52	14:04 (WEA02) 14:34 (WEA02)
21	05:07 21:14	05:56 20:19	06:47 19:08	07:39 17:59	07:35 16:05	15:37 (WEA01) 15:52	08:12 15:52	14:05 (WEA02) 14:35 (WEA02)
22	05:08 21:13	05:57 20:17	06:49 19:05	07:41 17:57	07:37 16:04	15:37 (WEA01) 15:53	08:13 15:53	14:05 (WEA02) 14:35 (WEA02)
23	05:10 21:12	05:59 20:15	06:51 19:03	07:43 17:55	07:38 16:03	15:37 (WEA01) 15:53	08:13 15:53	14:06 (WEA02) 14:36 (WEA02)
24	05:11 21:10	06:01 20:13	06:52 19:01	07:44 17:53	07:40 16:02	15:37 (WEA01) 15:54	08:14 15:54	14:06 (WEA02) 14:36 (WEA02)
25	05:12 21:09	06:02 20:10	06:54 18:58	07:46 16:51	07:42 16:01	15:37 (WEA01) 15:54	08:14 15:54	14:06 (WEA02) 14:36 (WEA02)
26	05:14 21:07	06:04 20:08	06:56 18:56	07:48 16:49	07:43 16:00	15:37 (WEA01) 16:00	08:15 15:55	14:08 (WEA02) 14:37 (WEA02)
27	05:15 21:06	06:06 20:06	06:57 18:53	07:50 16:47	07:45 16:00	15:37 (WEA01) 15:59	14:05 (WEA02) 15:56	14:08 (WEA02) 14:38 (WEA02)
28	05:17 21:04	06:07 20:04	06:59 18:51	07:52 16:45	07:47 16:00	15:37 (WEA01) 15:58	14:09 (WEA02) 15:57	14:09 (WEA02) 14:38 (WEA02)
29	05:18 21:03	06:09 20:01	07:01 18:49	07:54 16:43	07:48 16:00	15:37 (WEA01) 15:57	14:09 (WEA02) 15:58	14:09 (WEA02) 14:38 (WEA02)
30	05:20 21:01	06:11 19:59	07:02 18:46	07:55 16:41	07:50 16:00	15:37 (WEA01) 15:56	14:09 (WEA02) 15:58	14:10 (WEA02) 14:39 (WEA02)
31	05:21 21:00	06:12 19:57	07:03 18:44	07:56 16:39	07:51 16:00	15:37 (WEA01) 15:56	14:10 (WEA02) 15:59	14:10 (WEA02) 14:39 (WEA02)
Sonnenscheinstunden	505	455	381	331	264	364	241	866
astr.max.mögl.Beschattung				167				

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:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH
 Straße am Zeltplatz 7
 DE-18230 Ostseebad Rerik
 +49(0)38296 747 400
 Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com
 Berechnet:
 04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg **Schattenrezeptor:** IO05 - Hangelsberg, Plaatz

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:15 16:01	07:48 16:50	06:53 17:42	16:34 (WEA15) 06:41 16:51 (WEA15) 19:37	18:33 (WEA11) 05:35 18:55 (WEA11) 20:29	19:00 (WEA10) 04:49 19:35 (WEA10) 21:16
2	08:15 16:02	07:46 16:51	06:51 17:44	16:36 (WEA15) 06:39 16:49 (WEA15) 19:39	18:34 (WEA11) 05:34 18:54 (WEA11) 20:31	19:00 (WEA10) 04:48 19:34 (WEA10) 21:17
3	08:15 16:03	07:44 16:53	06:49 17:46	16:39 (WEA15) 06:37 17:06 (WEA14) 19:41	18:35 (WEA11) 05:32 18:53 (WEA11) 20:33	19:00 (WEA10) 04:47 19:34 (WEA10) 21:18
4	08:15 16:04	07:43 16:55	06:46 17:48	16:53 (WEA14) 06:34 17:10 (WEA14) 19:43	18:36 (WEA11) 05:30 18:50 (WEA11) 20:34	19:01 (WEA10) 04:47 19:34 (WEA10) 21:20
5	08:14 16:05	07:41 16:57	06:44 17:50	16:51 (WEA14) 06:32 17:12 (WEA14) 19:44	18:39 (WEA11) 05:28 18:48 (WEA11) 20:36	19:01 (WEA10) 04:46 19:33 (WEA10) 21:21
6	08:14 16:07	07:39 16:59	06:42 17:51	16:48 (WEA14) 06:30 17:13 (WEA14) 19:46	18:40 (WEA11) 05:26 18:48 (WEA11) 20:38	19:02 (WEA10) 04:45 19:33 (WEA10) 21:22
7	08:14 16:08	07:37 17:01	06:40 17:53	16:47 (WEA14) 06:27 17:15 (WEA14) 19:48	18:41 (WEA11) 05:24 18:49 (WEA11) 20:40	19:02 (WEA10) 04:45 19:32 (WEA10) 21:22
8	08:13 16:09	07:36 17:03	06:37 17:55	16:46 (WEA14) 06:25 17:16 (WEA14) 19:50	18:42 (WEA11) 05:22 18:50 (WEA11) 20:41	19:03 (WEA10) 04:44 19:31 (WEA10) 21:23
9	08:13 16:11	07:34 17:05	06:35 17:57	16:44 (WEA14) 06:23 17:16 (WEA14) 19:51	18:43 (WEA11) 05:20 18:51 (WEA11) 20:43	19:04 (WEA10) 04:44 19:32 (WEA10) 21:24
10	08:12 16:12	07:32 17:07	06:33 17:59	16:44 (WEA14) 06:21 17:16 (WEA14) 19:53	18:44 (WEA11) 05:19 18:52 (WEA11) 20:45	19:05 (WEA10) 04:43 19:33 (WEA10) 21:25
11	08:12 16:14	07:30 17:08	06:30 18:00	16:44 (WEA14) 06:18 17:17 (WEA14) 19:55	18:45 (WEA11) 05:17 18:53 (WEA11) 20:46	19:06 (WEA10) 04:43 19:34 (WEA10) 21:26
12	08:11 16:15	07:28 17:10	06:28 18:02	16:42 (WEA14) 06:16 17:16 (WEA14) 19:56	18:46 (WEA11) 05:15 18:54 (WEA11) 20:48	19:07 (WEA10) 04:42 19:35 (WEA10) 21:27
13	08:10 16:17	07:26 17:12	06:26 18:04	16:42 (WEA14) 06:14 17:17 (WEA14) 19:58	18:47 (WEA11) 05:14 18:55 (WEA11) 20:49	19:08 (WEA10) 04:42 19:36 (WEA10) 21:27
14	08:09 16:18	07:24 17:14	06:24 18:06	16:43 (WEA14) 06:12 17:17 (WEA14) 20:00	18:48 (WEA11) 05:12 18:56 (WEA11) 20:51	19:09 (WEA10) 04:42 19:37 (WEA10) 21:28
15	08:09 16:20	07:23 17:16	06:21 18:07	16:42 (WEA14) 06:09 17:16 (WEA14) 20:02	18:49 (WEA11) 05:10 18:57 (WEA11) 20:53	19:10 (WEA10) 04:42 19:38 (WEA10) 21:28
16	08:08 16:21	07:21 17:18	06:19 18:09	16:42 (WEA14) 06:07 17:15 (WEA14) 20:03	18:50 (WEA11) 05:09 19:00 (WEA11) 20:54	19:11 (WEA10) 04:42 19:39 (WEA10) 21:29
17	08:07 16:23	07:19 17:20	06:17 18:11	16:42 (WEA14) 06:05 17:14 (WEA14) 20:05	18:51 (WEA11) 05:07 19:01 (WEA11) 20:56	19:12 (WEA10) 04:41 19:40 (WEA10) 21:29
18	08:06 16:25	07:17 17:22	06:14 18:13	16:43 (WEA14) 06:03 17:13 (WEA14) 20:07	18:52 (WEA11) 05:06 19:02 (WEA11) 20:57	19:13 (WEA10) 04:41 19:41 (WEA10) 21:30
19	08:05 16:26	07:14 17:24	06:12 18:15	16:44 (WEA14) 06:00 17:13 (WEA14) 20:09	18:53 (WEA11) 05:04 19:03 (WEA11) 20:59	19:14 (WEA10) 04:41 19:42 (WEA10) 21:30
20	08:04 16:28	07:12 17:25	06:10 18:16	16:44 (WEA14) 05:58 17:11 (WEA14) 20:10	18:54 (WEA11) 05:03 19:04 (WEA11) 21:00	19:15 (WEA10) 04:42 19:43 (WEA10) 21:30
21	08:03 16:30	07:10 17:27	06:07 18:18	16:45 (WEA14) 05:56 17:09 (WEA14) 20:12	18:55 (WEA11) 05:02 19:05 (WEA11) 21:02	19:16 (WEA10) 04:42 19:44 (WEA10) 21:31
22	08:01 16:31	07:08 17:29	06:05 18:20	16:47 (WEA14) 05:54 17:53 (WEA11) 20:14	18:56 (WEA11) 05:00 19:06 (WEA11) 21:03	19:17 (WEA10) 04:42 19:45 (WEA10) 21:31
23	08:00 16:33	07:06 17:31	06:02 18:22	16:49 (WEA14) 05:52 17:54 (WEA11) 20:16	18:57 (WEA11) 04:59 19:07 (WEA11) 21:05	19:18 (WEA10) 04:42 19:46 (WEA10) 21:31
24	07:59 16:35	07:04 17:33	06:00 18:23	16:54 (WEA14) 05:50 17:56 (WEA11) 20:17	18:58 (WEA11) 04:58 19:08 (WEA11) 21:06	19:19 (WEA10) 04:42 19:47 (WEA10) 21:31
25	07:58 16:37	07:02 17:35	05:58 18:25	17:37 (WEA11) 05:48 17:57 (WEA11) 20:19	18:59 (WEA11) 04:56 19:09 (WEA11) 21:07	19:20 (WEA10) 04:43 19:48 (WEA10) 21:31
26	07:56 16:38	07:00 17:37	05:55 18:27	17:35 (WEA11) 05:46 17:57 (WEA11) 20:21	19:00 (WEA11) 04:55 19:10 (WEA11) 21:09	19:21 (WEA10) 04:43 19:49 (WEA10) 21:31
27	07:55 16:40	06:57 17:39	05:53 18:29	17:34 (WEA11) 05:43 17:58 (WEA11) 20:22	19:01 (WEA11) 04:54 19:11 (WEA11) 21:10	19:22 (WEA10) 04:44 19:50 (WEA10) 21:31
28	07:54 16:42	06:55 17:40	05:51 18:30	17:34 (WEA11) 05:41 17:58 (WEA11) 20:24	19:02 (WEA11) 04:53 19:12 (WEA11) 21:11	19:23 (WEA10) 04:44 19:51 (WEA10) 21:31
29	07:52 16:44	06:53 17:42	05:49 18:32	17:58 (WEA11) 05:39 18:33 (WEA11) 20:26	19:03 (WEA11) 04:52 19:13 (WEA11) 21:13	19:24 (WEA10) 04:45 19:52 (WEA10) 21:31
30	07:51 16:46	06:51 17:41	05:46 18:34	18:33 (WEA11) 05:37 18:57 (WEA11) 20:28	19:04 (WEA11) 04:51 19:14 (WEA11) 21:14	19:25 (WEA10) 04:45 19:53 (WEA10) 21:31
31	07:49 16:48	06:49 17:40	05:44 18:36	18:33 (WEA11) 05:35 18:56 (WEA11) 20:30	19:05 (WEA11) 04:50 19:15 (WEA11) 21:15	19:26 (WEA10) 04:45 19:54 (WEA10) 21:31
	Sonnenscheinstunden 257	276	367	417	487	502
	astr.max.mögl.Beschattung	262	820	478	903	200

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg **Schattenrezeptor:** IO05 - Hangelsberg, Plaatz

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	04:46	20:08 (WEA07)	05:23	19:17 (WEA10)	06:14		07:04	17:22 (WEA14)	06:59	07:51		
	21:30	9 20:17 (WEA07)	20:58	38 20:24 (WEA07)	19:55		18:44	34 17:56 (WEA14)	16:37	15:55		
2	04:47	20:08 (WEA07)	05:25	19:16 (WEA10)	06:16		07:06	17:21 (WEA14)	07:01	07:52		
	21:30	10 20:18 (WEA07)	20:56	39 20:23 (WEA07)	19:52		18:42	34 17:55 (WEA14)	16:35	15:55		
3	04:47	20:07 (WEA07)	05:26	19:14 (WEA10)	06:17		07:07	17:22 (WEA14)	07:03	07:54		
	21:30	12 20:19 (WEA07)	20:54	38 20:21 (WEA07)	19:50		18:39	32 17:54 (WEA14)	16:33	15:54		
4	04:48	20:06 (WEA07)	05:28	19:14 (WEA10)	06:19		07:09	17:22 (WEA14)	07:04	07:55		
	21:29	13 20:19 (WEA07)	20:53	34 20:19 (WEA07)	19:48		18:37	32 17:54 (WEA14)	16:31	15:54		
5	04:49	20:06 (WEA07)	05:29	19:12 (WEA10)	06:21		07:11	17:23 (WEA14)	07:06	07:57		
	21:29	14 20:20 (WEA07)	20:51	29 19:41 (WEA10)	19:45		18:35	30 17:53 (WEA14)	16:29	15:53		
6	04:50	20:06 (WEA07)	05:31	19:12 (WEA10)	06:22		07:13	17:23 (WEA14)	07:08	07:58		
	21:28	15 20:21 (WEA07)	20:49	30 19:42 (WEA10)	19:43		18:32	28 17:51 (WEA14)	16:28	15:53		
7	04:51	20:05 (WEA07)	05:33	19:11 (WEA10)	06:24		07:14	17:24 (WEA14)	07:10	07:59		
	21:28	17 20:22 (WEA07)	20:47	31 19:42 (WEA10)	19:41	8 18:34 (WEA11)	18:30	26 17:50 (WEA14)	16:26	15:52		
8	04:52	20:05 (WEA07)	05:34	19:11 (WEA10)	06:26		07:16	17:25 (WEA14)	07:12	08:00		
	21:27	18 20:23 (WEA07)	20:45	32 19:43 (WEA10)	19:38	14 18:45 (WEA11)	18:28	23 17:48 (WEA14)	16:24	15:52		
9	04:53	20:05 (WEA07)	05:36	19:10 (WEA10)	06:27		07:18	17:27 (WEA14)	07:14	08:02		
	21:26	19 20:24 (WEA07)	20:43	33 19:43 (WEA10)	19:36	17 18:46 (WEA11)	18:26	19 17:46 (WEA14)	16:23	15:51		
10	04:54	20:04 (WEA07)	05:38	19:09 (WEA10)	06:29		07:20	18:28 (WEA11)	07:15	08:03		
	21:26	20 20:24 (WEA07)	20:42	34 19:43 (WEA10)	19:34	19 18:47 (WEA11)	18:23	14 17:43 (WEA14)	16:21	15:51		
11	04:55	20:04 (WEA07)	05:39	19:09 (WEA10)	06:31		07:21	18:26 (WEA11)	07:17	08:04		
	21:25	21 20:25 (WEA07)	20:40	34 19:43 (WEA10)	19:31	21 18:47 (WEA11)	18:21	11 17:36 (WEA14)	16:19	15:51		
12	04:56	20:04 (WEA07)	05:41	19:09 (WEA10)	06:32		07:23	17:08 (WEA15)	07:19	08:05		
	21:24	21 20:25 (WEA07)	20:38	34 19:43 (WEA10)	19:29	23 18:48 (WEA11)	18:19	15 17:23 (WEA15)	16:18	15:51		
13	04:57	20:03 (WEA07)	05:42	19:09 (WEA10)	06:34		07:25	17:07 (WEA15)	07:21	08:06		
	21:23	23 20:26 (WEA07)	20:36	35 19:44 (WEA10)	19:27	23 18:48 (WEA11)	18:16	18 17:25 (WEA15)	16:16	15:51		
14	04:58	20:03 (WEA07)	05:44	19:08 (WEA10)	06:36		07:27	17:06 (WEA15)	07:23	08:07		
	21:22	23 20:26 (WEA07)	20:34	35 19:43 (WEA10)	19:24	23 18:47 (WEA11)	18:14	20 17:26 (WEA15)	16:15	15:51		
15	04:59	20:03 (WEA07)	05:46	19:08 (WEA10)	06:37		07:28	17:05 (WEA15)	07:24	08:08		
	21:21	24 20:27 (WEA07)	20:32	35 19:43 (WEA10)	19:22	23 18:47 (WEA11)	18:12	22 17:27 (WEA15)	16:13	15:51		
16	05:00	20:02 (WEA07)	05:47	19:08 (WEA10)	06:39		07:30	17:03 (WEA15)	07:26	08:09		
	21:20	25 20:27 (WEA07)	20:30	34 19:42 (WEA10)	19:20	23 18:47 (WEA11)	18:10	23 17:26 (WEA15)	16:12	15:51		
17	05:02	20:02 (WEA07)	05:49	19:08 (WEA10)	06:41		07:32	17:03 (WEA15)	07:28	08:10		
	21:19	25 20:27 (WEA07)	20:27	34 19:42 (WEA10)	19:17	22 18:45 (WEA11)	18:08	23 17:26 (WEA15)	16:10	15:51		
18	05:03	20:02 (WEA07)	05:51	19:08 (WEA10)	06:42		07:34	17:03 (WEA15)	07:30	08:10		
	21:18	25 20:27 (WEA07)	20:25	33 19:41 (WEA10)	19:15	21 18:45 (WEA11)	18:05	23 17:26 (WEA15)	16:09	15:51		
19	05:04	20:02 (WEA07)	05:52	19:09 (WEA10)	06:44		07:35	17:03 (WEA15)	07:32	08:11		
	21:17	26 20:28 (WEA07)	20:23	32 19:41 (WEA10)	19:12	19 18:43 (WEA11)	18:03	23 17:26 (WEA15)	16:08	15:52		
20	05:06	20:02 (WEA07)	05:54	19:09 (WEA10)	06:46		07:37	17:03 (WEA15)	07:33	08:12		
	21:15	26 20:28 (WEA07)	20:21	30 19:39 (WEA10)	19:10	30 18:41 (WEA11)	18:01	23 17:26 (WEA15)	16:06	15:52		
21	05:07	20:02 (WEA07)	05:56	19:10 (WEA10)	06:47		07:39	17:03 (WEA15)	07:35	08:12		
	21:14	26 20:28 (WEA07)	20:19	28 19:38 (WEA10)	19:08	32 18:39 (WEA11)	17:59	22 17:25 (WEA15)	16:05	15:52		
22	05:08	20:02 (WEA07)	05:57	19:11 (WEA10)	06:49		07:41	17:04 (WEA15)	07:37	08:13		
	21:13	26 20:28 (WEA07)	20:17	26 19:37 (WEA10)	19:05	23 17:53 (WEA14)	17:57	21 17:25 (WEA15)	16:04	15:53		
23	05:10	20:02 (WEA07)	05:59	19:12 (WEA10)	06:51		07:43	17:05 (WEA15)	07:38	08:13		
	21:12	27 20:29 (WEA07)	20:15	23 19:35 (WEA10)	19:03	26 17:55 (WEA14)	17:55	19 17:24 (WEA15)	16:03	15:53		
24	05:11	20:02 (WEA07)	06:01	19:13 (WEA10)	06:52		07:44	17:06 (WEA15)	07:40	08:14		
	21:10	26 20:28 (WEA07)	20:13	21 19:34 (WEA10)	19:01	28 17:56 (WEA14)	17:53	16 17:22 (WEA15)	16:02	15:54		
25	05:13	20:02 (WEA07)	06:02	19:15 (WEA10)	06:54		07:46	16:06 (WEA15)	07:42	08:14		
	21:09	26 20:28 (WEA07)	20:10	16 19:31 (WEA10)	18:58	30 17:56 (WEA14)	16:51	14 16:20 (WEA15)	16:01	15:55		
26	05:14	20:03 (WEA07)	06:04	19:19 (WEA10)	06:56		06:48	16:09 (WEA15)	07:43	08:14		
	21:07	25 20:28 (WEA07)	20:08	8 19:27 (WEA10)	18:56	31 17:56 (WEA14)	16:49	8 16:17 (WEA15)	16:00	15:55		
27	05:16	20:03 (WEA07)	06:06		06:57		06:50		07:45	08:15		
	21:06	25 20:28 (WEA07)	20:06		18:53	33 17:57 (WEA14)	16:47		15:59	15:56		
28	05:17	20:04 (WEA07)	06:07		06:59		06:52		07:46	08:15		
	21:04	24 20:28 (WEA07)	20:04		18:51	33 17:56 (WEA14)	16:45		15:58	15:57		
29	05:19	19:26 (WEA10)	06:09		07:01		06:53		07:48	08:15		
	21:03	26 20:27 (WEA07)	20:01		18:49	34 17:56 (WEA14)	16:43		15:57	15:58		
30	05:20	19:21 (WEA10)	06:11		07:02		06:55		07:49	08:15		
	21:01	34 20:26 (WEA07)	19:59		18:46	34 17:56 (WEA14)	16:41		15:56	15:59		
31	05:22	19:19 (WEA10)	06:12				06:57			08:15		
	20:59	38 20:26 (WEA07)	19:57				16:39			16:00		
Sonnenscheinstunden	505		455		381		331		264	241		
astr.max.mögl.Beschattung	689		796		590		573					

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg **Schattenrezeptor:** IO09 - Hangelsberg, Straße der Befreiung 2

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:15 16:01	07:48 16:50	06:53 17:42	06:42 19:37	05:36 20:30	04:49 21:16	04:46 21:31	05:19 (WEA17) 20:58	05:23 19:55	06:14 18:44	07:04 16:37	06:59 15:56
2	08:15 16:02	07:46 16:52	06:51 17:44	06:39 19:39	05:34 20:31	04:49 21:17	04:47 21:30	05:22 (WEA17) 20:56	05:25 19:53	06:16 18:42	07:06 16:35	07:53 15:55
3	08:15 16:03	07:44 16:54	06:49 17:46	06:37 19:41	05:32 20:33	04:48 21:19	04:48 21:30	05:24 (WEA17) 20:54	05:27 19:50	06:13 18:40	07:08 16:33	07:54 15:54
4	08:15 16:05	07:43 16:55	06:47 17:48	06:35 19:43	05:30 20:35	04:47 21:20	04:48 21:29	05:28 20:53	05:28 19:48	06:19 18:37	07:09 16:32	07:55 15:54
5	08:14 16:06	07:41 16:57	06:44 17:50	06:32 19:44	05:28 20:36	04:46 21:21	04:49 21:29	05:30 20:51	05:30 19:46	06:21 18:35	07:11 16:30	07:06 15:53
6	08:14 16:07	07:39 16:59	06:42 17:52	06:30 19:46	05:26 20:38	04:46 21:22	04:50 21:28	05:31 20:49	05:31 19:43	06:23 18:33	07:13 16:28	07:08 15:53
7	08:14 16:08	07:38 17:01	06:40 17:53	06:28 19:48	05:24 20:40	04:45 21:23	04:51 21:28	05:33 20:47	05:33 19:41	06:24 17:15	07:15 16:26	07:10 15:59
8	08:13 16:10	07:36 17:03	06:38 17:55	06:25 19:50	05:23 20:41	04:44 21:23	04:52 21:27	05:35 20:45	05:35 19:39	06:26 18:28	07:16 16:24	07:12 15:52
9	08:13 16:11	07:34 17:05	06:35 17:57	06:23 19:51	05:21 20:43	04:44 21:24	04:53 21:26	05:36 20:44	05:36 19:36	06:28 18:26	07:18 16:23	07:14 15:52
10	08:12 16:12	07:32 17:07	06:33 17:59	06:21 19:53	05:19 20:45	04:43 21:25	04:54 21:26	05:38 20:42	05:38 19:34	06:29 18:23	07:20 16:21	07:16 15:51
11	08:12 16:14	07:30 17:09	06:31 18:01	06:19 19:55	05:17 20:46	04:43 21:26	04:55 21:25	05:39 20:40	05:39 19:32	06:31 18:21	07:21 16:20	07:17 15:51
12	08:11 16:15	07:28 17:11	06:28 18:02	06:16 19:57	05:16 20:48	04:43 21:27	04:56 21:24	05:41 20:38	05:41 19:29	06:32 18:19	07:23 16:18	07:19 15:51
13	08:10 16:17	07:27 17:13	06:26 18:04	06:14 19:58	05:14 20:49	04:42 21:27	04:57 21:23	05:43 20:36	05:43 19:27	06:34 18:17	07:25 16:16	07:21 15:51
14	08:09 16:18	07:25 17:14	06:24 18:06	06:12 19:51	05:12 20:51	04:42 21:28	04:58 21:22	05:44 20:34	05:44 19:24	06:36 18:14	07:27 16:15	07:23 15:51
15	08:09 16:20	07:23 17:16	06:21 18:08	06:10 20:02	05:11 20:53	04:42 21:28	04:59 21:21	05:46 20:32	05:46 19:22	06:37 18:12	07:28 16:13	07:25 15:51
16	08:08 16:22	07:21 17:18	06:19 18:09	06:07 20:04	05:09 20:54	04:42 21:29	05:01 21:20	05:48 20:30	05:48 19:20	06:39 18:10	07:30 16:12	07:26 15:51
17	08:07 16:23	07:19 17:20	06:17 18:11	06:05 20:05	05:08 20:56	04:42 21:29	05:02 21:19	05:49 20:28	05:49 19:17	06:41 18:08	07:32 16:11	07:28 15:51
18	08:06 16:25	07:17 17:22	06:14 18:13	06:03 20:07	05:06 20:57	04:42 21:30	05:03 21:18	05:51 20:26	05:51 19:15	06:42 18:06	07:34 16:09	07:30 15:52
19	08:05 16:26	07:15 17:24	06:12 18:15	06:01 20:09	05:05 20:59	04:42 21:30	05:05 21:17	05:53 20:23	05:53 19:13	06:44 18:04	07:36 16:08	07:32 15:52
20	08:04 16:28	07:13 17:26	06:10 18:17	05:59 20:11	05:03 21:00	04:42 21:31	05:06 21:16	05:54 20:21	05:54 19:10	06:46 18:01	07:37 16:07	07:33 15:52
21	08:03 16:30	07:10 17:28	06:07 18:18	05:56 20:12	05:02 21:02	04:42 21:31	05:07 21:14	05:56 20:19	05:56 19:08	06:47 17:59	07:39 16:05	07:35 15:53
22	08:02 16:32	07:08 17:29	06:05 18:20	05:54 20:14	05:01 21:03	04:42 21:31	05:09 21:13	05:58 20:17	05:58 19:06	06:49 17:57	07:41 16:04	07:37 15:53
23	08:00 16:33	07:06 17:31	06:03 18:22	05:52 20:16	05:04 21:05	04:42 21:31	05:10 21:12	05:59 20:15	05:59 19:03	06:51 17:55	07:43 16:03	07:38 15:54
24	07:59 16:35	07:04 17:33	06:00 18:24	05:50 20:17	05:04 21:06	04:43 21:31	05:11 21:10	06:01 20:13	06:01 19:01	06:52 17:53	07:45 16:02	07:40 15:54
25	07:58 16:37	07:02 17:35	05:58 18:25	05:48 20:19	04:57 21:07	04:43 21:31	05:13 21:09	06:03 20:11	06:03 18:58	06:54 16:51	06:46 16:01	07:42 15:55
26	07:56 16:39	07:00 17:37	05:56 18:27	05:46 20:21	04:56 21:09	04:43 21:31	05:14 21:07	06:04 20:08	06:04 18:56	06:56 16:49	06:48 16:00	07:43 15:56
27	07:55 16:41	06:58 17:39	05:53 18:29	05:44 20:23	04:54 21:10	04:44 21:31	05:16 21:06	06:06 20:06	06:06 18:54	06:57 16:47	06:50 15:59	07:45 15:56
28	07:54 16:42	06:55 17:41	05:51 18:31	05:42 20:24	04:53 21:11	04:44 21:31	05:17 21:04	06:08 20:04	06:08 18:51	06:59 16:45	06:52 15:58	07:47 15:57
29	07:52 16:44	07:52 19:32	06:49 19:39	05:40 20:26	04:52 21:13	04:45 21:31	05:19 21:03	06:09 20:02	06:09 18:49	07:01 16:43	06:54 15:57	07:48 15:58
30	07:51 16:46	07:51 19:34	06:46 19:34	05:38 20:28	04:51 21:14	04:46 21:31	05:20 21:01	06:11 19:59	06:11 18:47	07:03 16:41	06:55 15:56	07:50 15:59
31	07:49 16:48	07:49 19:36	06:44 19:36	06:44 21:15	04:50 21:15	04:50 21:15	05:22 21:00	06:13 19:57	06:13 18:47	06:57 16:39	06:57 15:56	08:15 16:00
Sonnenscheinstunden	257	276	367	417	487	501	504	455	381	331	265	241
astr.max.mögl.Beschattung						216	8					

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

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

Projekt:

0015_Hangelsberg

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400

Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com

Berechnet:

04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg Schattenrezeptor: IO10 - Hangelsberg, Straße der Befreiung 1 Logistik MDSG

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each day of the year, showing shadow times and durations. Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'astr.max.mögl.Beschattung'.

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

Matrix layout table with columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang, Zeitpunkt (SS:MM) Schattende, (WEA mit erstem Schatten), (WEA mit letztem Schatten)

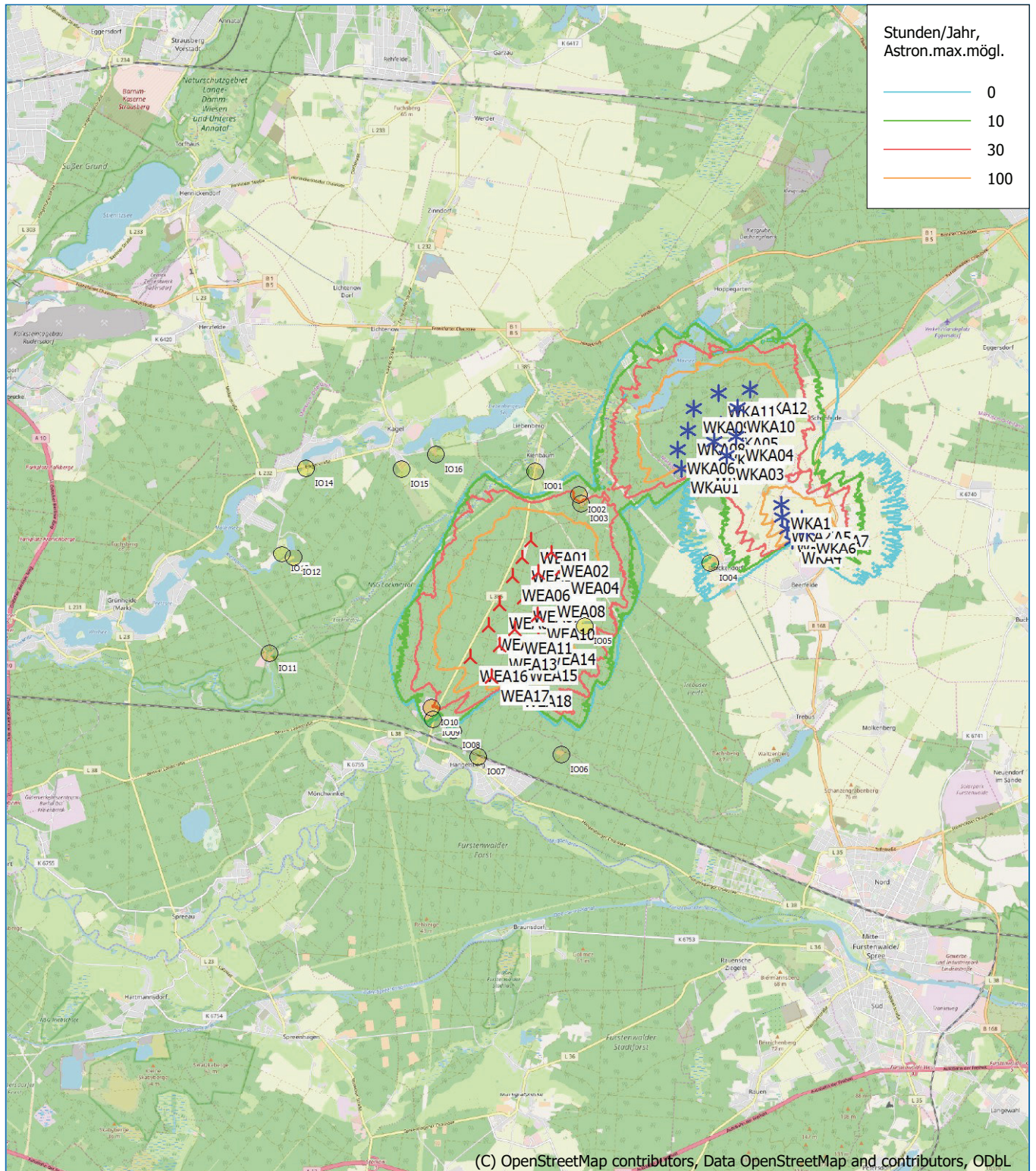
Projekt:
0015_Hangelsberg

Beschreibung:
Die enosite GmbH übernimmt keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:
enosite GmbH
Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik
+49(0)38296 747 400
Beate Mallow / beate.mallow@eno-site.com
Berechnet:
04.05.2022 12:28/3.5.552

SHADOW - Karte

Berechnung: GB WP Hangelsberg, Beerfelde und Müncheberg



0 2,5 5 7,5 10km

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:125.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 428.760 Nord: 5.809.470

🚩 Neue WEA ⚙️ Existierende WEA 🟡 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1.wpo (3)

Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenaufösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m