



Schattenwurfprognose – Revision 0

Projekt: **Goldenbow**
Errichtung von 5 Windenergieanlagen
Typ: eno160-6.0 mit einer Nabenhöhe von
165,0 m und einer Nennleistung von 6,0 MW

Bundesland: Mecklenburg-Vorpommern
Deutschland

Berichtsdatum: Rerik, 04.07.2023

Berichtsnummer: enosite-0174-ST-2023-01

Bearbeitung: Astrid Zäadow

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
18230 Ostseebad Rerik

Tel. 038296-747 400

www.eno-site.com



Auftraggeber:	eno energy GmbH Straße am Zeltplatz 7 18230 Ostseebad Rerik Herr Marvin Bruhn
Auftragnehmer:	enosite GmbH Straße am Zeltplatz 7 18230 Ostseebad Rerik
Auftragsdatum:	03.04.2023
Aufgabenstellung:	Erstellung einer Schattenwurfprognose
Standort:	Goldenbow
Bearbeitung:	Astrid Zäadow
Prüfung:	Katharina Rusch

Änderungsverlauf			
Bezeichnung	Datum	Seiten	Beschreibung
enosite-0174-ST-2023-01	04.07.2023	53	Revision 0 5x eno160-6.0, 165,0 m NH



Inhalt

II	Tabellenverzeichnis	3
III	Abbildungsverzeichnis	3
1	Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen.....	4
2	Grundlagen	6
3	Standortbeschreibung.....	7
4	Kenndaten der Windenergieanlagen.....	8
5	Immissionsrichtwerte und Immissionsorte.....	9
6	Prognoseergebnisse.....	12
6.1	Zusatzbelastung	12
6.2	Vorbelastung.....	13
6.3	Gesamtbelastung.....	14
7	Unsicherheitsbetrachtung	14
8	Beurteilung der Berechnungsergebnisse	16
9	Literatur	18
	Anhang.....	19
A-1	Koordinaten der berücksichtigten Windenergieanlagen und Immissionsorte	20
A-2	Fotodokumentation der Immissionsorte	24
A-3	Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung	27
A-4	Berechnungsergebnisse der Vorbelastung.....	44
A-5	Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung.....	50

II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spezifikationen der geplanten und existierenden WEA im Windpark Goldenbow, Severin, Zölkow und Wessin	9
Tabelle 2: Adressen der relevanten IO	11
Tabelle 3: Ergebnisse der Zusatzbelastung für die relevanten IO.....	12
Tabelle 4: Ergebnisse der Vorbelastung für die relevanten IO	13
Tabelle 5: Ergebnisse der Gesamtbelastung für die relevanten IO	14
Tabelle 6: Koordinaten der WEA	20
Tabelle 7: Koordinaten der IO.....	23

III Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entstehung von Schattenwurf durch WEA (Quelle: [1])	6
Abbildung 2: Übersicht Projekt „Goldenbow“	8
Abbildung 3: Beschattungsbereich Projekt „Goldenbow“	11

1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen

Der Auftraggeber, die eno energy GmbH, beauftragte die enosite GmbH mit der Erstellung einer Schattenwurfprognose für den Standort Goldenbow, Gemeinde Friedrichsrue, Landkreis Ludwigslust-Parchim im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern.

Für den angegebenen Standort wird vom Auftraggeber die Errichtung von 5 Windenergieanlagen (WEA) des Typs eno160-6.0 mit 165,0 m Nabenhöhe (NH) geplant. Weitere Angaben zu den Anlageneigenschaften können der Tabelle 1 entnommen werden.

Am Standort und in einem Umkreis von 5 km sind 33 bestehende WEA und 13 fremdgeplante WEA im Windpark Zölkow/Kladrum, 21 WEA im Windpark Severin/Domsühl, die sich in der Genehmigungsphase befinden sowie 20 fremdgeplante WEA im Windpark Wessin zu berücksichtigen. Somit fließen insgesamt 87 WEA in die Betrachtung der Vorbelastung ein.

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

Der Standort wurde am 29.03.2023 von der Bearbeiterin besichtigt, wobei die WEA-Standorte und Immissionsorte (IO) mittels Feldprotokollen und Fotos dokumentiert wurden.

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

- Angaben zu NH, Anlagentyp und Standortkoordinaten der geplanten WEA¹
- Herstellerangaben zu schalltechnischen Eigenschaften der geplanten, genehmigten, beantragten und errichteten WEA (Stand: April 2023)²
- Standortbesichtigungen vom 29.03.2023 durch die Bearbeiterin
- SRTM-1 Höhenlinien sowie digitale topografische Karten in den Maßstäben 1:10.000 sowie 1:25.000 (©GeoBasis-DE/M-V und ©GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0)
- Luftbildaufnahmen (©GeoBasis-DE/M-V und ©GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0)
- Entwurfsvermessung für Lageplan zum Bauantrag, WP Goldenbow (Crivitz) [5]

¹ Harnischmacher, Julia-Caroline (2023): WG: WEA Standorte Goldenbow [E-Mail]. [Julia-Caroline.Harnischmacher@eno-energy.com an astrid.zaedow@eno-site.com, 12.04.2023]

² Bruhn, Marvin (2023): WG: Windpark Goldenbow - Auskunft zur Vorbelastung [E-Mail]. [Marvin.Bruhn@eno-energy.com an astrid.zaedow@eno-site.com, 17.04.2023] enthalten: Friedrichsrue-Goldenbow (04-23).xlsx von: Schefe, Ulrike, Ulrike.Schefe@staluwm.mv-regierung.de, 17.04.2023



Vertraulichkeit

Alle Informationen in diesem Dokument sind streng vertraulich.

Schutzvermerk entsprechend ISO 16016**Copyright © 2023 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.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist es neben dem Auftraggeber auch den zuständigen Genehmigungsbehörden und den finanzierenden Banken gestattet, die vorliegende Schattenwurfprognose ausschließlich in vollem Umfang und nicht in Auszügen zu verwenden und zu prüfen.

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 3.6.366 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.

Bearbeitung

Astrid Zadow
Dipl.-Geogr.

Prüfung:

Katharina Rusch
Dr. rer. nat



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 zu erkennen.

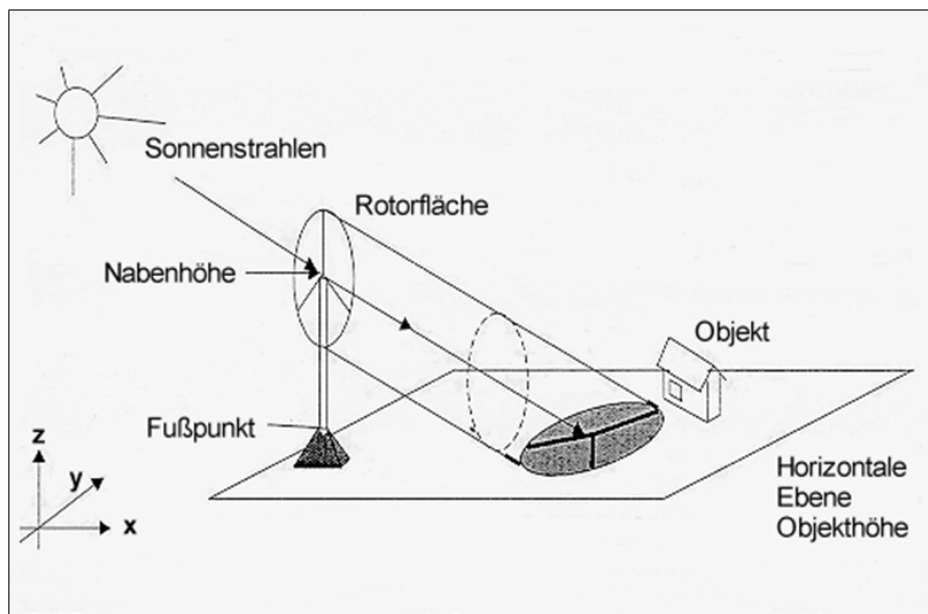


Abbildung 1: Entstehung von Schattenwurf durch WEA (Quelle: [1])

Rein geometrisch betrachtet, reicht der Schatten bei Sonnenauf 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 verhältnismäßig schmal sind, ist der Kernschatten recht kurz, sodass bei Einhaltung der üblichen Abstände der WEA zu Ortschaften mit potentiellen Immissionsorten 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 auf dem Gebiet der Gemeinde Friedrichsruhe im Landkreis Ludwigslust-Parchim, im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern. Die Standorte der WEA liegen rund 1,0 bis 1,6 km nordwestlich der Ortschaft Goldenbow. Die nächste Stadt ist Crivitz, ca. 6 km nordwestlich des Standortes.

In einem Umkreis von 5 km sind 87 WEA der Windparks Zölkow/Kladrum, Wessin und Severin/Domsühl zu berücksichtigen.

Das geplante Standortgebiet wird umrahmt von den Ortschaften Goldenbow im Südosten und Neu Ruthenbeck im Südwesten (Gemeinde Friedrichsruhe), Kladrum (Gemeinde Zölkow) sowie Badegow, Radepohl und Wessin (Gemeinde Wessin) im Norden. Die Geländehöhen im Untersuchungsbereich der geplanten Anlagen liegen zwischen 55 m über Normalhöhen-null (NHN) bei WEA 1 und 65 m über NHN bei WEA 2. Das Gelände selbst ist eine große, leicht hügelige Ebene, die nach Osten hin auf ca. 80 m ü. NHN ansteigt und nach Westen hin zum Teufelsbach auf 45,0 m über NHN absinkt.

Bei dem für die Errichtung der WEA vorgesehenen Bereich handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Flächen in einem welligen Gelände. Die nähere Umgebung ist durch kleinere Ortschaften und landwirtschaftliche Nutzflächen, Baumreihen, Hecken und kleinen Wäldern charakterisiert.

Die Bundesstraße 321 verläuft südwestlich am Standort vorbei.

Eine Übersicht der örtlichen Situation gibt die Abbildung 2 wieder.

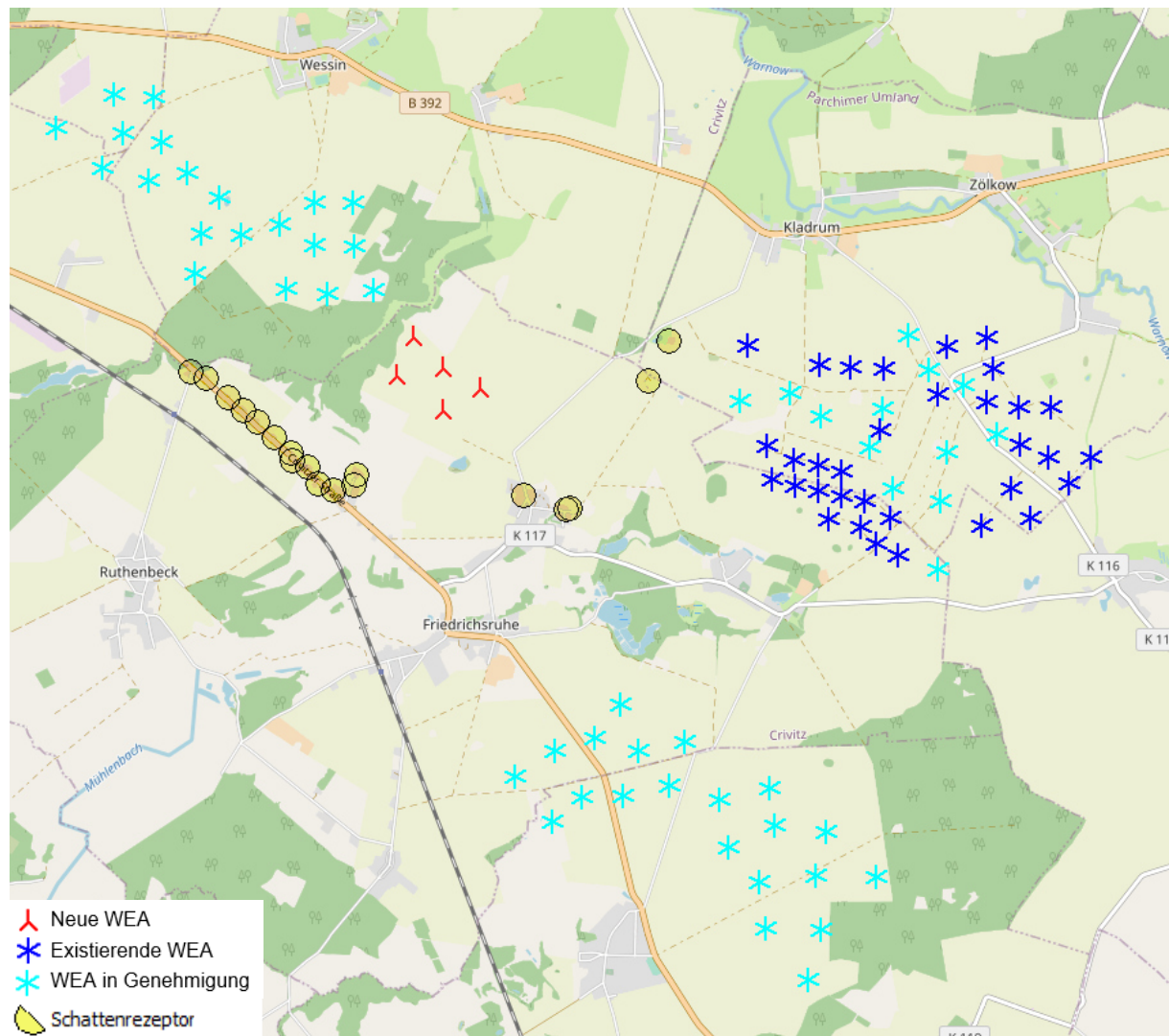


Abbildung 2: Übersicht Projekt „Goldenbow“

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 Goldenbow, Severin, Zölkow und Wessin

WEA	n	Nennleistung	RD	NH ^{a)}	Rotorblatttyp	max. Blatttiefe	Blatttiefe bei 90 % Rotorradius	Beschattungsbereich ^{b)}
		[kW]	[m]	[m]	[-]	[m]	[m]	[m]
eno160-6.0	17	6.000	160,0	165,0	LM 78,3	4,12	1,02	1.743
eno152-5.6	5	5.600	152,0	165,0	SR 152	4,73	0,92	1.918
N149/5.7	1	5.700	149,0	125,4	NR 74,5	4,20	1,21	1.839
N131/330	3	3.300	131,0	164,0	NR 65.5	3,94	1,13	1.719
N163/5.X	4	5.700	163,0	164,0	NR 81.5	4,15	1,11	1.784
N163/6.X	9	6.800	163,0	164,9	NR 81,5	4,15	1,11	1.784
TW 600e	6	600	46,0	60,0	TW 600E	k.A.	k.A.	2.500
V66-1.750	4	1.750	66,0	67,0	VESTAS 32	2,77	0,87	1.238
E-70 E4-2.000	11	2.000	71,0	85,0	ENERCON	3,54	1,29	1.643
E-70 E4-2.000	1	2.000	71,0	113,5	k.A.	3,54	1,29	1.642
E-70 E4 2,3	7	2.300	71,0	113,5	k.A.	3,54	1,29	1.642
eno82-2.05	1	2.050	82,4	108,0	LM 40.0 P	3,25	1,00	1,444
eno92-2.2	3	2.200	92,8	103,0	LM 45.3 P	3,60	1,18	1.625
E-138 EP3 E2	20	4.200	138,3	160,0	k.A.	3,93	1,02	1.679

a) Inkl. Fundamenterrhöhung

b) 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.

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 die TACKE TW 600e liegen keine Blattdaten vor und 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 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 bzw. einer Minute.

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

Für das Projekt Goldenbow wurde die Schattenwurfausbreitung in unmittelbarer Nähe des Standortes der geplanten WEA betrachtet. Dabei handelt es sich um die Ortschaften Neu Ruthenbeck, Ruthenbeck, Goldenbow und Kladrum.



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.

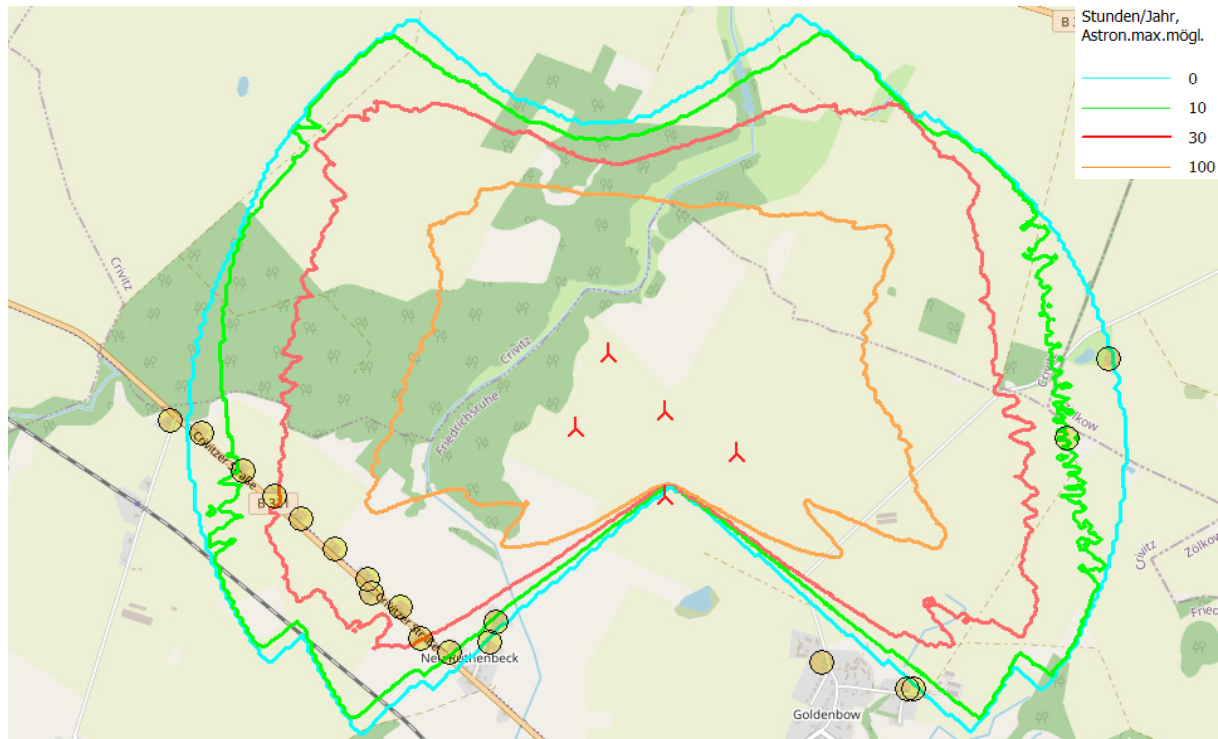


Abbildung 3: Beschattungsbereich Projekt „Goldenbow“

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 18 IO im möglichen Beschattungsbereich untersucht.

Die Abbildung 3 verdeutlicht, dass es durch die geplanten WEA in den Ortschaften Neu Ruthenbeck, Goldebow und Kladrum zu periodischem Schattenwurf kommt. Die betrachteten IO sind in der folgenden Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2: Adressen der relevanten IO

IO	Adresse	IO	Adresse
01	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25	10	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14
02	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24	11	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 9
03	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23	12	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10
04	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21	13	Goldenbow, Mühlenstr. 1/2
05	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20	14	Goldenbow, Ziegeleiweg 10a
06	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19	15	Goldenbow, Ziegeleiweg 10
07	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18	16	Goldenbow, Flohberg
08	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17	17	Kladrum, Ausbau
09	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16	18	Ruthenbeck, Bahnhofstr. 1

Die IO wurden im Rahmen der Standortbegehung vom 29.03.2023 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 Goldenbow mit 5 neu zu errichtenden WEA können der nachstehenden Tabelle 3 und dem Anhang A-3 entnommen werden.

Tabelle 3: Ergebnisse der Zusatzbelastung für die relevanten IO

IO	astronomisch max. möglich (kumuliert)	Anzahl der Tage mit Schatten	astronomisch max. möglich
	[h/a] (hh:mm)	[d/a]	[h/d] (hh:mm)
01	08:04	28	00:22
02	20:26	67	00:24
03	27:54	79	00:27
04	57:56	154	00:38
05	68:30	136	00:50
06	42:22	116	00:27
07	38:38	107	00:27
08	34:00	89	00:36
09	30:51	68	00:31
10	11:28	40	00:22
11	00:00	0	00:00
12	05:34	26	00:16
13	00:00	0	00:00
14	00:00	0	00:00
15	00:00	0	00:00
16	10:02	32	00:25
17	07:17	27	00:21
18	00:00	0	00:00

Wie in Tabelle 3 ersichtlich ist, wird an 6 IO (IO 04-09) der Grenzwert für die jährliche Beschattungsdauer um maximal 38 Stunden und 30 Minuten (IO 05) überschritten. Die tägliche Beschattungsdauer wird an 4 IO (IO 04, 05, 08 und 09) um maximal 20 Minuten (IO 05) nicht eingehalten.

An den IO 11, 13-15 und 18 kommt es durch die geplanten WEA zu keinem periodisch auftretenden Schattenwurf (in Tabelle 3 grau markiert).

6.2 Vorbelastung

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

Östlich des Standortes Goldenbow befindet sich der Windpark Zölkow/Kladrum, südöstlich der Windpark Severin/Domsühl und nordwestlich der Windpark Wessin. Hier sind 87 existierenden bzw. in verschiedenen Genehmigungsverfahren befindliche WEA in die Berechnung einzubeziehen.

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

Tabelle 4: Ergebnisse der Vorbelastung für die relevanten IO

IO	astronomisch max. möglich kumuliert	Anzahl der Tage mit Schatten	astronomisch max. möglich
	[h/a] (hh:mm)	[d/a]	[h/d] (hh:mm)
01	18:52	78	00:20
02	03:18	21	00:12
03	00:00	0	00:00
04	00:00	0	00:00
05	00:00	0	00:00
06	00:00	0	00:00
07	00:00	0	00:00
08	00:00	0	00:00
09	00:00	0	00:00
10	00:00	0	00:00
12	00:00	0	00:00
16	58:07	136	00:55
17	85:46	186	00:53

An 4 der 13 relevanten IO kommt es durch die existierenden WEA zu Immissionen durch periodischen Schattenwurf. Der Grenzwert für die jährliche Beschattungsdauer wird an den IO 16 und 17 um maximal 55 Stunden und 46 Minuten (IO 17) überschritten. An den IO 16 und 17 wird ebenfalls der Grenzwert für die tägliche Beschattungsdauer um maximal 25 Minuten (IO 16) nicht eingehalten.

Anzumerken ist darüber hinaus, dass der periodische Schattenwurf von den Anlagen W19,

W20 sowie WKA 09, 10, 37-39, 41, 42, 48, 52 und 55 verursacht wird, wohingegen die anderen 70 WEA der Vorbelastung an den betrachteten IO keinen Schattenwurf verursachen.

6.3 Gesamtbelastung

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

Tabelle 5: Ergebnisse der Gesamtbelastung für die relevanten IO

IO	astronomisch max. möglich kumuliert	Anzahl der Tage mit Schatten	astronomisch max. möglich
	[h/a] (hh:mm)	[d/a]	[h/d] (hh:mm)
01	26:56	106	00:22
02	23:44	88	00:24
03	27:54	79	00:27
04	57:56	154	00:38
05	68:30	136	00:50
06	42:22	116	00:27
07	38:38	107	00:27
08	34:00	89	00:36
09	30:51	68	00:31
10	11:28	40	00:22
12	05:34	26	00:16
16	68:09	136	01:19
17	93:03	186	00:53

Bei der Betrachtung der Gesamtbelastung ist zu erkennen, dass es durch das Zusammenwirken aller Anlagen zu Überschreitungen der maximal zulässigen Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Jahr an 8 der relevanten IO (IO 04-09, 16 und 17) kommt, wobei die Abweichungen höchstens 63 Stunden und 3 Minuten an IO 17 betragen.

Des Weiteren werden bei 6 relevanten IO die maximal zulässigen Beschattungszeiten von 30 Minuten pro Tag überschritten (IO 04, 05, 08, 09, 16 und 17). Die höchste Überschreitung von 49 Minuten wurde am IO 16 ermittelt.

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 pro 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 zugewandte Seite 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 die 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 Schattenwurf-berechnung nicht berücksichtigt. Orographie bedingte Sichtversperrungen (Berg/Tal) fließen hingegen 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 h/a bzw. 5 min/d für die untersuchten IO wird von der enosite GmbH dabei verwendet. Das bedeutet, dass alle IO mit einer Schattenwurfzeit in der ZB von 25 h/a bzw. 25 min/d und mehr sowie alle IO mit einer Schattenwurfzeit in der VB von 25 h/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/d innerhalb der ZB zusätzlich näher untersucht.



Bei Testberechnungen in dem vorliegenden Projekt „Goldenbow“, in denen die 5 geplanten WEA jeweils um 5 m in die vier Himmelsrichtungen verschoben wurden, konnte an keinem IO eine Veränderung von mehr als 5 h/a bzw. 5 min/d festgestellt werden. Für den Fall der Verschiebung nach Süden (worst case) wurde zusätzlich eine Erhöhung und Erniedrigung der NH um jeweils 3 m geprüft. Weiterhin konnte an keinem IO eine Veränderung von mehr als 5 h/a bzw. 5 min/d errechnet werden.

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 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.

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.

Alle IO im Einwirkbereich der beantragten WEA wurden im Rahmen der Schattenwurfprognose aufgenommen. Obwohl die IO, die sich aus Sicht der WEA „hinter“ den IO aus der „vorderen Reihe“ zum Windpark befinden, von der Schattenabschaltung für die vorgelagerten Gebäude profitieren, wurden sie zur besseren Transparenz mit aufgeführt.

Die geplanten 5 WEA vom Typ eno160-6.0 verursachen an 13 von 18 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 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. Außerdem sind die IO, die bereits in der Vorbelastung Überschreitungen aufweisen und die zusätzlich durch die geplante WEA beeinflusst werden sowie die IO, die erst durch das Zusammenwirken durch die WEA der Vor- und Zusatzbelastung Überschreitungen der zulässigen täglichen oder jährlichen Schattenwurfdauer haben, mit in die Programmierung aufzunehmen.

Aufgrund der prognostizierten Überschreitung des Richtwertes für die tägliche und jährliche Schattenwurfdauer bereits in der Vorbelastung an IO 16 und 17 sind Maßnahmen zu ergreifen, die eine zusätzliche Beschattung durch die geplante WEA verhindert. Entweder sind die geplanten WEA direkt entsprechend zu programmieren oder in einem Schattenwurfmodul sind die betroffenen IO mit einer Null-Abschattung zu berücksichtigen.

Im Anhang befindet sich ein tabellarischer Schattenkalender, der die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer für die geplanten 5 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] SHADOW-Berechnungsmethode: <http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=SHADOW-Berechnungsmethode>, Stand: 26.01.2023.
- [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.
- [5] Vermessungsbüro Frank Sauder, 17033 Neubrandenburg. Entwurfsvermessung für Lageplan zum Bauantrag, Übergabeprotokoll-Nr. 3 vom 11.05.2023, WP Goldenbow (Crittitz), 5 WEA, AZ: 23.021 a1, 11.05.2023



Anhang



A-1 Koordinaten der berücksichtigten Windenergieanlagen und Immissionsorte

Tabelle 6: Koordinaten der WEA

WEA-Kennung	Typ	Höhe ü. NHN*	UTM ETRS89 Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
Neuplanung				
WEA 1	eno160-6.0	55,0**	284.299	5.938.497
WEA 2	eno160-6.0	64,0**	284.136	5.938.167
WEA 3	eno160-6.0	61,5**	284.546	5.938.222
WEA 4	eno160-6.0	58,0**	284.527	5.937.844
WEA 5	eno160-6.0	61,0**	284.861	5.938.020
Bestand WP Zölkow/Kladrum				
WKA 05	TW 600e-600/200	67,3	288.437	5.936.727
WKA 06	TW 600e-600/200	80,0	288.220	5.936.878
WKA 07	TW 600e-600/200	78,2	288.017	5.936.935
WKA 08	TW 600e-600/200	74,5	287.816	5.936.992
WKA 09	TW 600e-600/200	66,8	287.613	5.937.049
WKA 10	TW 600e-600/200	65,1	287.411	5.937.106
WKA 11	V66-1.750	68,7	289.362	5.938.278
WKA 12	V66-1.750	69,1	289.404	5.937.999
WKA 13	V66-1.750	65,0	289.626	5.937.642
WKA 14	V66-1.750	65,0	289.908	5.937.636
WKA 21	E-70 E4-2.000	70,3	289.677	5.936.670
WKA 22	E-70 E4-2.000	66,9	289.523	5.936.940
WKA 24	E-70 E4-2.000	65,0	290.031	5.936.954
WKA 25	E-70 E4-2.000	62,5	290.239	5.937.180
WKA 26	E-70 E4-2.000	65,0	289.868	5.937.196
WKA 27	E-70 E4-2.000	65,6	289.615	5.937.315
WKA 28	E-70 E4-2.000	66,8	289.342	5.937.709
WKA 29	E-70 E4-2.000	65,0	288.914	5.937.790
WKA 30	E-70 E4-2.000	67,5	289.010	5.938.214
WKA 34	E-70 E4-2.000	75,0	288.381	5.937.499
WKA 35	E-70 E4 2,3 MW-2.300	73,1	288.031	5.937.149
WKA 36	E-70 E4 2,3 MW-2.300	70,0	287.820	5.937.213
WKA 37	E-70 E4 2,3 MW-2.300	70,0	287.608	5.937.277
WKA 38	E-70 E4 2,3 MW-2.300	69,3	287.381	5.937.407
WKA 39	eno 82 2.05-2.050	68,5	287.251	5.938.295
WKA 40	eno 92 2.2-2.200	75,0	288.446	5.938.044
WKA 41	eno 92 2.2-2.200	79,3	288.152	5.938.062



WEA-Kennung	Typ	Höhe ü. NHN*	UTM ETRS89 Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
WKA 42	eno 92 2.2-2.200	78,1	287.875	5.938.099
WKA 43	E-70 E4 2,3 MW-2.300	74,3	288.175	5.936.650
WKA 44	E-70 E4-2.000	67,7	287.896	5.936.737
WKA 45	E-70 E4-2.000	71,5	289.246	5.936.617
WKA 46	E-70 E4 2,3 MW-2.300	67,5	288.308	5.936.496
WKA 47	E-70 E4 2,3 MW-2.300	65,3	288.494	5.936.388
Im Genehmigungsverfahren WP Zölkow/Kladrum				
WKA 48	N149/5.7	63,5	287.161	5.937.815
WKA 49	N131/3300	68,2	288.839	5.938.010
WKA 50	N131/3300	65,0	289.139	5.937.863
WKA 51	N131/3300	67,5	289.416	5.937.422
WKA 52	N163/5x-5.700	78,7	287.868	5.937.644
WKA 53	N163/5x-5.700	75,1	288.415	5.937.691
WKA 54	N163/5x-5.700	75,4	288.285	5.937.355
WKA 55	N163/5x-5.700	76,4	287.601	5.937.863
WKA 56	eno160-6.0	70,8	288.670	5.938.328
WKA x1	N163/6.X 6800	65,0	288.965	5.937.278
WKA x2	N163/6.X 6800	69,5	288.472	5.936.979
WKA x3	N163/6.X 6800	67,5	288.886	5.936.856
WKA x4	N163/6.X 6800	67,5	288.841	5.936.247
Im Genehmigungsverfahren WP Severin/Domsühl				
UKA 01	N163/6.X-6.800	61,3	286.872	5.933.878
UKA 02	N163/6.X-6.800	65,9	287.743	5.933.980
UKA 03	N163/6.X-6.800	61,8	287.134	5.933.566
UKA 04	N163/6.X-6.800	62,8	287.175	5.933.150
UKA 05	N163/6.X-6.800	65,0	287.298	5.934.051
S-WEA 1	eno152-5.6	54,0	285.736	5.934.903
S-WEA 2	eno152-5.6	57,5	286.123	5.934.766
S-WEA 3	eno152-5.6	57,5	285.964	5.934.380
S-WEA 4	eno152-5.6	62,1	286.376	5.934.447
S-WEA 5	eno152-5.6	62,5	286.817	5.934.307
S-WEA 6	eno160-6.0	54,6	285.602	5.934.380
S-WEA 7	eno160-6.0	52,9	285.331	5.934.175
S-WEA 8	eno160-6.0	52,4	285.013	5.934.590
S-WEA 9	eno160-6.0	52,5	285.374	5.934.798
S-WEA 10	eno160-6.0	55,0	285.978	5.935.186
S-WEA 11	eno160-6.0	57,6	286.534	5.934.833



WEA-Kennung	Typ	Höhe ü. NHN*	UTM ETRS89 Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
S-WEA 12	eno160-6.0	65,5	287.259	5.934.389
S-WEA 13	eno160-6.0	64,1	287.644	5.933.592
S-WEA 14	eno160-6.0	66,4	288.168	5.933.563
S-WEA 15	eno160-6.0	67,5	287.666	5.933.113
S-WEA 16	eno160-6.0	65,8	287.529	5.932.679
Im Genehmigungsverfahren WP Wessin				
W1	E-138 EP3 E2 4200	65,0	281.215	5.940.498
W2	E-138 EP3 E2 4200	72,0	281.749	5.940.772
W3	E-138 EP3 E2 4200	69,4	282.097	5.940.726
W4	E-138 EP3 E2 4200	64,3	281.807	5.940.424
W5	E-138 EP3 E2 4200	62,7	281.611	5.940.122
W6	E-138 EP3 E2 4200	64,4	282.018	5.939.992
W7	E-138 EP3 E2 4200	62,5	282.147	5.940.323
W8	E-138 EP3 E2 4200	67,5	282.364	5.940.047
W9	E-138 EP3 E2 4200	55,8	282.635	5.939.817
W10	E-138 EP3 E2 4200	56,5	282.459	5.939.504
W11	E-138 EP3 E2 4200	53,2	282.389	5.939.159
W12	E-138 EP3 E2 4200	55,0	282.814	5.939.478
W13	E-138 EP3 E2 4200	58,5	283.161	5.939.550
W14	E-138 EP3 E2 4200	62,4	283.470	5.939.732
W15	E-138 EP3 E2 4200	67,4	283.820	5.939.712
W16	E-138 EP3 E2 4200	60,4	283.460	5.939.353
W17	E-138 EP3 E2 4200	64,2	283.811	5.939.330
W18	E-138 EP3 E2 4200	62,3	283.192	5.938.979
W19	E-138 EP3 E2 4200	62,5	283.552	5.938.924
W20	E-138 EP3 E2 4200	65,0	283.964	5.938.932

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

** Die Höhenangaben basieren auf dem Vermessungsplan [5].



Tabelle 7: Koordinaten der IO

IO	Adresse	Höhe ü. NHN*	UTM ETRS89 Zone 33	
		[m]	X (Ost)	Y (Nord)
01	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25	55,0	282.445	5.938.224
02	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24	59,4	282.629	5.938.047
03	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23	59,3	282.765	5.937.922
04	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21	59,0	282.881	5.937.819
05	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20	56,8	283.026	5.937.674
06	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19	55,0	283.168	5.937.533
07	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18	54,6	283.179	5.937.465
08	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17	53,5	283.309	5.937.401
09	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16	52,5	283.393	5.937.253
10	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14	52,2	283.522	5.937.185
11	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 9	49,9	283.707	5.937.223
12	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10	47,8	283.741	5.937.313
13	Goldenbow, Mühlenstr. 1/2	58,2	285.205	5.937.065
14	Goldenbow, Ziegeleiweg 10a	50,0	285.583	5.936.924
15	Goldenbow, Ziegelleiweg 10	50,0	285.614	5.936.927
16	Goldenbow, Flohberg	62,5	286.356	5.938.019
17	Kladrum, Ausbau	60,0	286.559	5.938.370
18	Ruthenbeck, Bahnhofstr. 1	52,3	282.309	5.938.284

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

A-2 Fotodokumentation der Immissionsorte

Die Aufnahmen entstanden am 29.03.2023.



Bild 1: IO 01, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25



Bild 2: IO 02, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24



Bild 3: IO 03, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23



Bild 4: IO 04, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21



Bild 5: IO 05, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20



Bild 6: IO 06, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19



Bild 7: IO 07, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18



Bild 8: IO 08, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17



Bild 9: IO 09, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16



Bild 10: IO 10, Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14 (freies Grundstück links neben Nr. 13)



Bild 11: IO 11, Neu Ruthenbeck, Am Hünen-grab 9



Bild 12: IO 12, Neu Ruthenbeck, Am Hünen-grab 10



Bild 13: IO 13, Goldenbow, Mühlenstr. 1/2



Bild 14: IO 14, Goldenbow, Ziegeleiweg 10a



Bild 15: IO 15, Goldenbow, Ziegelleiweg 10



Bild 16: IO 16, Goldenbow, Flohberg



Bild 17: IO 17, Kladrum, Ausbau



Bild 18: IO 18, Ruthenbeck, Bahnhofstr. 1

A-3 Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung



Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zadow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366

enoSITE

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30

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

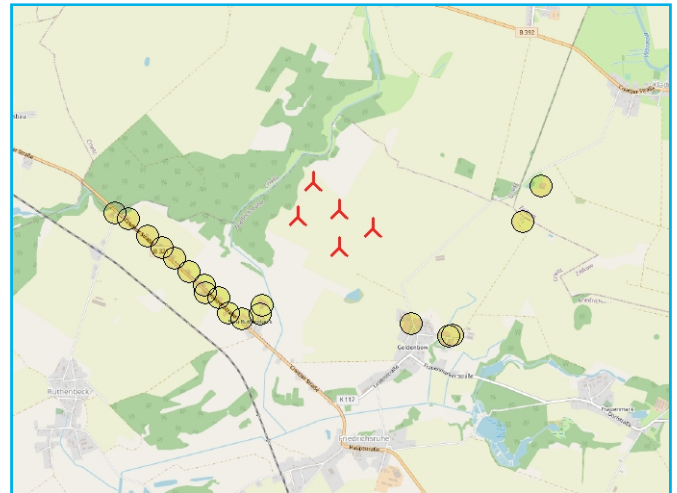
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Sichtbarkeitsberechnung wurde deaktiviert, d.h. potenzielle Verdeckung der WEA durch Hindernisse oder Hügel wird nicht berücksichtigt.

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000

Neue WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ						Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA 1	284.299	5.938.497	55,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA 2	284.136	5.938.167	64,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA 3	284.546	5.938.222	61,5	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA 4	284.527	5.937.844	58,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
WEA 5	284.861	5.938.020	61,0	eno eno160-6.0M...Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	

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]
01	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25	282.445	5.938.224	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
02	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24	282.629	5.938.047	59,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
03	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23	282.765	5.937.922	59,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
04	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21	282.881	5.937.819	59,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
05	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20	283.026	5.937.674	56,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
06	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19	283.168	5.937.533	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
07	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18	283.179	5.937.465	54,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
08	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17	283.309	5.937.401	53,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
09	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16	283.393	5.937.253	52,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
10	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14	283.522	5.937.185	52,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
11	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 9	283.707	5.937.223	49,9	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
12	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10	283.741	5.937.313	47,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
13	Goldenbow, Mühlenstr. 1/2	285.205	5.937.065	58,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
14	Goldenbow, Ziegeleiweg 10a	285.583	5.936.924	50,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
15	Goldenbow, Ziegeleiweg 10	285.614	5.936.927	50,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
16	Goldenbow, Flohberg	286.356	5.938.019	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
17	Kladrum, Ausbau	286.559	5.938.370	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
18	Ruthenbeck, Bahnhofstr. 1	282.309	5.938.284	52,3	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]
01	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25	8:04	28	0:22
02	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24	20:26	67	0:24

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zadow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366

enoSITE

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
03	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23	27:54	79	0:27
04	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21	57:56	154	0:38
05	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20	68:30	136	0:50
06	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19	42:22	116	0:27
07	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18	38:38	107	0:27
08	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17	34:00	89	0:36
09	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16	30:51	68	0:31
10	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14	11:28	40	0:22
11	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 9	0:00	0	0:00
12	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10	5:34	26	0:16
13	Goldenbow, Mühlenstr. 1/2	0:00	0	0:00
14	Goldenbow, Ziegeleiweg 10a	0:00	0	0:00
15	Goldenbow, Ziegeleiweg 10	0:00	0	0:00
16	Goldenbow, Flohberg	10:02	32	0:25
17	Kladrum, Ausbau	7:17	27	0:21
18	Ruthenbeck, Bahnhofstr. 1	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
WEA 1	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (68)	58:37
WEA 2	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (69)	87:56
WEA 3	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (70)	61:36
WEA 4	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (71)	93:17
WEA 5	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (72)	64:10

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:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zadow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 01 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25

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	08:30 16:04	08:01 16:55	07:04 17:50	06:49 19:47	07:18 (WEA 2) 21 07:39 (WEA 2)	05:41 20:42	04:52 21:32	04:48 21:46	05:27 21:12	06:21 20:06	07:14 18:53	07:11 16:43
2	08:30 16:05	07:59 16:57	07:01 17:52	06:47 19:49	07:17 (WEA 2) 22 07:39 (WEA 2)	05:39 20:44	04:51 21:33	04:49 21:46	05:29 21:10	06:23 20:03	07:15 18:50	07:13 16:41
3	08:30 16:06	07:57 16:58	06:59 17:54	06:44 19:51	07:17 (WEA 2) 22 07:39 (WEA 2)	05:37 20:46	04:50 21:34	04:50 21:45	05:31 21:08	06:24 20:01	07:20 (WEA 2) 8 07:28 (WEA 2)	07:17 18:48
4	08:30 16:07	07:55 17:00	06:57 17:55	06:42 19:53	07:18 (WEA 2) 21 07:39 (WEA 2)	05:35 20:48	04:49 21:35	04:50 21:45	05:32 21:06	06:26 19:59	07:19 18:45	07:17 16:37
5	08:29 16:09	07:54 17:02	06:54 17:57	06:40 19:55	07:17 (WEA 2) 20 07:37 (WEA 2)	05:33 20:49	04:49 21:36	04:51 21:44	05:34 21:04	06:28 19:56	07:21 18:43	07:19 16:35
6	08:29 16:10	07:52 17:04	06:52 17:59	06:37 19:57	07:18 (WEA 2) 19 07:37 (WEA 2)	05:31 20:51	04:48 21:37	04:52 21:44	05:36 21:02	06:30 19:54	07:23 18:41	07:21 16:33
7	08:29 16:11	07:50 17:06	06:50 18:01	06:35 19:58	07:18 (WEA 2) 17 07:35 (WEA 2)	05:29 20:53	04:47 21:38	04:53 21:43	05:37 21:00	06:31 19:51	07:24 18:38	07:23 16:31
8	08:28 16:13	07:48 17:08	06:47 18:03	06:32 20:00	07:20 (WEA 2) 13 07:33 (WEA 2)	05:27 20:55	04:47 21:39	04:54 21:43	05:39 20:58	06:33 19:49	07:26 18:36	07:25 16:29
9	08:27 16:14	07:46 17:10	06:45 18:05	06:30 20:02	07:22 (WEA 2) 8 07:30 (WEA 2)	05:25 20:56	04:46 21:40	04:55 21:42	05:41 20:56	06:35 19:46	07:28 18:33	07:27 16:28
10	08:27 16:15	07:44 17:12	06:43 18:07	06:28 20:04	07:30 (WEA 2) 05:23	20:56 04:45	21:42 04:56	21:44 05:43	20:54 05:37	19:44 06:38	07:30 18:31	07:28 16:26
11	08:26 16:17	07:42 17:14	06:40 18:09	06:25 20:06	05:21 21:00	04:45 21:42	04:57 21:40	05:44 21:42	05:44 20:52	06:38 19:42	07:32 18:29	07:30 16:24
12	08:25 16:19	07:40 17:16	06:38 18:11	06:23 20:08	05:20 21:02	04:45 21:42	04:58 21:39	05:46 20:50	05:46 20:50	06:40 19:39	07:33 18:26	07:32 16:23
13	08:25 16:20	07:38 17:18	06:35 18:12	06:21 20:09	05:18 21:03	04:44 21:43	05:00 21:38	05:48 20:48	05:48 20:48	06:42 19:37	07:35 18:24	07:34 16:21
14	08:24 16:22	07:36 17:20	06:33 18:14	06:18 20:11	05:16 21:05	04:44 21:44	05:01 21:37	05:49 20:46	05:49 20:46	06:44 19:34	07:37 18:22	07:36 16:19
15	08:23 16:23	07:34 17:22	06:31 18:16	06:16 20:13	05:15 21:07	04:44 21:44	05:02 21:36	05:51 20:44	05:51 20:44	06:45 19:32	07:39 18:19	07:38 16:18
16	08:22 16:25	07:32 17:24	06:28 18:18	06:14 20:15	05:13 21:08	04:44 21:45	05:03 21:35	05:53 20:42	05:53 20:42	06:47 19:29	07:41 18:17	07:40 16:16
17	08:21 16:27	07:30 17:26	06:26 18:20	06:11 20:17	05:11 21:10	04:44 21:45	05:05 21:34	05:55 20:40	05:55 20:40	06:49 19:27	07:43 18:15	07:42 16:15
18	08:20 16:28	07:28 17:28	06:23 18:22	06:09 20:19	05:10 21:11	04:44 21:46	05:06 21:33	05:56 20:38	05:56 20:38	06:51 19:24	07:45 18:12	07:43 16:13
19	08:19 16:30	07:26 17:30	06:21 18:24	06:07 20:20	05:08 21:13	04:44 21:46	05:07 21:31	05:58 20:35	05:58 20:35	06:52 19:22	07:46 18:10	07:45 16:12
20	08:18 16:32	07:24 17:32	06:18 18:25	06:05 20:22	05:07 21:15	04:44 21:46	05:09 21:30	06:00 20:33	06:00 20:33	06:54 19:19	07:48 18:08	07:47 16:11
21	08:16 16:34	07:22 17:34	06:16 18:27	06:02 20:24	05:05 21:16	04:44 21:47	05:10 21:29	06:02 20:31	06:02 20:31	06:56 19:17	07:50 18:06	07:49 16:09
22	08:15 16:36	07:19 17:36	06:14 18:29	06:00 20:26	05:04 21:18	04:44 21:47	05:12 21:27	06:03 20:29	06:03 20:29	06:58 19:15	07:52 18:04	07:51 16:08
23	08:14 16:37	07:17 17:38	06:11 18:31	05:58 20:28	05:02 21:19	04:44 21:47	05:13 21:26	06:05 20:27	06:05 20:27	06:59 19:12	07:54 18:01	07:52 16:07
24	08:13 16:39	07:15 17:40	06:09 18:33	05:56 20:29	05:01 21:21	04:44 21:47	05:15 21:25	06:07 20:24	06:07 20:24	07:01 19:10	07:56 17:59	07:54 16:06
25	08:11 16:41	07:13 17:42	06:06 18:35	05:53 20:31	05:00 21:22	04:45 21:47	05:16 21:23	06:09 20:22	06:09 20:22	07:03 19:07	07:58 16:57	07:56 16:05
26	08:10 16:43	07:11 17:44	06:04 18:36	05:51 20:33	04:58 21:24	04:45 21:47	05:18 21:21	06:10 20:20	06:10 20:20	07:05 19:05	07:59 16:55	07:58 16:03
27	08:08 16:45	07:08 17:46	06:01 18:38	06:26 (WEA 2) 05:49	04:57 21:25	04:46 21:47	05:19 21:20	06:12 20:17	06:12 20:17	07:06 19:02	07:59 16:53	07:59 16:02
28	08:07 16:47	07:06 17:48	05:59 18:40	06:23 (WEA 2) 05:47	04:56 21:26	04:46 21:47	05:21 21:18	06:14 20:15	06:14 20:15	07:08 19:00	07:59 16:51	07:59 16:02
29	08:05 16:49	07:05 17:42	05:57 18:31	06:36 (WEA 2) 05:45	04:55 21:28	04:47 21:47	05:22 21:17	06:16 20:13	06:16 20:13	07:10 18:57	07:59 16:49	07:59 16:01
30	08:04 16:51	07:04 17:44	05:54 18:33	06:39 (WEA 2) 05:43	04:54 21:29	04:47 21:47	05:24 21:15	06:17 20:10	06:17 20:10	07:12 18:55	07:59 16:47	07:59 16:00
31	08:02 16:53	07:02 17:46	05:52 18:36	06:39 (WEA 2) 05:49	04:53 21:30	04:47 21:47	05:26 21:13	06:19 20:08	06:19 20:08	07:13 18:55	07:59 16:45	07:59 16:02
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	508	511	459	382	244	329	260
astr.max.mögl.Beschattung			77	163								235

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

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

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zádow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 02 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24

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	08:30	08:01	07:04	06:49	05:41	06:13 (WEA 1)	04:52	04:48	05:27	06:21	06:53 (WEA 2)	07:14	07:11	08:06					
2	16:04	16:55	17:50	19:47	20:42	22	06:35 (WEA 1)	21:32	21:46	21:12	20:06	23	07:16 (WEA 2)	18:53	16:43	15:59			
3	08:30	07:59	07:01	06:47	05:39	06:13 (WEA 1)	04:51	04:49	05:29	06:23	06:54 (WEA 2)	07:15	07:13	08:07					
4	16:05	16:57	17:52	19:49	20:44	22	06:35 (WEA 1)	21:33	21:46	21:10	20:03	22	07:16 (WEA 2)	18:50	16:41	15:58			
5	08:30	07:57	06:59	06:44	05:37	06:14 (WEA 1)	04:50	04:50	05:31	06:24	06:55 (WEA 2)	07:17	07:15	08:09					
6	16:06	16:58	17:54	19:51	20:46	20	06:34 (WEA 1)	21:34	21:45	21:08	20:01	20	07:15 (WEA 2)	18:48	16:39	15:57			
7	08:30	07:55	06:57	06:42	05:35	06:15 (WEA 1)	04:49	04:50	05:32	06:31 (WEA 1)	06:26	06:55 (WEA 2)	07:19	07:17	08:10				
8	16:07	17:00	17:55	19:53	20:48	19	06:34 (WEA 1)	21:35	21:45	21:06	5	06:36 (WEA 1)	19:58	17	07:12 (WEA 2)	18:45	16:37	15:57	
9	08:29	07:54	06:54	06:40	05:33	06:15 (WEA 1)	04:49	04:51	05:34	06:28 (WEA 1)	06:28	06:57 (WEA 2)	07:21	07:19	08:11				
10	16:09	17:02	17:57	19:55	20:49	18	06:33 (WEA 1)	21:36	21:44	21:04	11	06:39 (WEA 1)	19:56	13	07:10 (WEA 2)	18:43	16:35	15:56	
11	08:29	07:52	06:52	06:37	05:30	06:16 (WEA 1)	04:48	04:52	05:36	06:26 (WEA 1)	06:30	07:01 (WEA 2)	07:23	07:21	08:13				
12	16:10	17:04	17:59	19:57	6	07:05 (WEA 2)	05:31	06:32 (WEA 1)	21:37	21:44	21:02	14	06:40 (WEA 1)	19:54	6	07:07 (WEA 2)	18:40	16:33	15:56
13	08:29	07:50	06:50	06:35	05:29	07:00 (WEA 2)	05:29	06:17 (WEA 1)	04:47	04:53	05:37	06:25 (WEA 1)	06:31	07:24	07:23	08:14			
14	16:11	17:06	18:01	19:58	13	07:13 (WEA 2)	20:53	13	06:30 (WEA 1)	21:38	21:43	21:00	17	06:42 (WEA 1)	19:51	18:38	16:31	15:55	
15	08:28	07:47	06:47	06:32	05:27	06:19 (WEA 1)	04:47	06:19 (WEA 1)	04:54	05:39	06:25	06:33	07:26	07:25	08:15	18:36	16:29	15:55	
16	16:13	17:08	18:03	20:00	20:55	9	06:28 (WEA 1)	21:39	21:42	20:58	18	06:43 (WEA 1)	19:49	06:23 (WEA 1)	06:35	07:28	07:27	08:17	
17	08:27	07:46	06:45	06:30	05:25	06:16 (WEA 1)	04:46	04:55	05:41	20	06:43 (WEA 1)	19:46	18:33	16:28	15:54				
18	16:14	17:10	18:05	20:02	20:56	21	06:16 (WEA 1)	21:40	21:42	20:56	20	06:43 (WEA 1)	19:46	06:23 (WEA 1)	06:37	07:30	07:28	08:18	
19	08:27	07:44	06:43	06:28	05:23	06:15 (WEA 1)	04:45	04:56	05:43	20	06:43 (WEA 1)	19:44	18:31	16:26	15:54				
20	16:15	17:12	18:07	20:04	22	07:17 (WEA 2)	20:58	06:23 (WEA 1)	06:37	06:23 (WEA 1)	06:38	07:32	07:30	08:19	18:25	16:24	15:54		
21	08:26	07:42	06:40	06:25	05:21	06:14 (WEA 1)	04:45	04:57	05:44	21	06:44 (WEA 1)	19:42	07:33	07:32	08:20				
22	16:17	17:14	18:09	20:06	21:00	23	07:17 (WEA 2)	21:42	21:40	20:52	21	06:44 (WEA 1)	19:42	07:33	07:32	08:20			
23	08:25	07:40	06:38	06:23	05:20	06:14 (WEA 1)	04:45	04:58	05:46	22	06:44 (WEA 1)	19:39	18:26	16:23	15:54				
24	16:19	17:16	18:11	20:08	21:02	24	07:18 (WEA 2)	21:42	21:39	20:50	22	06:44 (WEA 1)	19:39	07:35	07:34	08:21			
25	08:25	07:38	06:35	06:21	05:18	06:13 (WEA 1)	04:44	05:00	05:48	22	06:44 (WEA 1)	19:37	18:24	16:21	15:54				
26	16:20	17:18	18:12	20:09	21:03	24	07:17 (WEA 2)	21:43	21:38	20:48	22	06:44 (WEA 1)	19:37	07:37	07:36	08:22			
27	08:24	07:36	06:33	06:18	05:16	06:12 (WEA 1)	04:44	05:01	05:49	22	06:44 (WEA 1)	19:37	18:24	16:21	15:54				
28	16:22	17:20	18:14	20:11	21:05	24	07:17 (WEA 2)	21:44	21:37	20:46	22	06:43 (WEA 1)	19:34	18:22	16:19	15:54			
29	08:23	07:34	06:31	06:16	05:15	06:11 (WEA 1)	04:44	05:02	05:51	21	06:42 (WEA 1)	19:34	18:19	16:18	15:54				
30	16:23	17:22	18:16	20:13	21:07	24	07:17 (WEA 2)	21:44	21:36	20:44	21	06:43 (WEA 1)	19:32	07:39	07:38	08:23			
31	08:22	07:32	06:28	06:14	05:13	06:10 (WEA 1)	04:44	05:03	05:53	21	06:42 (WEA 1)	19:32	18:19	16:18	15:54				
32	16:25	17:24	18:18	20:15	21:08	24	07:17 (WEA 2)	21:45	21:35	20:42	21	06:43 (WEA 1)	19:29	07:41	07:40	08:24			
33	08:21	07:30	06:26	06:11	05:11	06:09 (WEA 1)	04:44	05:05	05:55	06:23 (WEA 1)	06:49	07:43	07:42	08:25					
34	16:27	17:26	18:20	20:17	21:10	23	07:15 (WEA 2)	21:45	21:34	20:40	18	06:41 (WEA 1)	19:27	18:15	16:15	15:54			
35	08:20	07:28	06:23	06:09	05:10	06:08 (WEA 1)	04:44	05:06	05:56	06:25 (WEA 1)	06:51	07:45	07:43	08:26					
36	16:28	17:28	18:22	20:19	21:11	21	07:14 (WEA 2)	21:46	21:33	20:38	16	06:41 (WEA 1)	19:24	18:12	16:13	15:54			
37	08:19	07:26	06:21	06:07	05:08	06:04 (WEA 1)	04:44	05:07	05:58	06:27 (WEA 1)	06:52	07:46	07:45	08:26					
38	16:30	17:30	18:24	20:20	21:13	19	07:13 (WEA 2)	21:46	21:31	20:35	12	06:39 (WEA 1)	19:22	18:10	16:12	15:54			
39	08:18	07:24	06:18	06:05	05:07	06:05 (WEA 1)	04:44	05:09	06:00	06:28 (WEA 1)	06:54	07:48	07:47	08:27					
40	16:32	17:32	18:25	20:22	21:15	17	07:12 (WEA 2)	21:46	21:30	20:33	9	06:37 (WEA 1)	19:19	18:08	16:11	15:55			
41	08:16	07:22	06:16	06:02	05:05	06:04 (WEA 1)	04:44	05:10	06:02	06:30 (WEA 1)	06:56	07:50	07:49	08:28					
42	16:34	17:34	18:27	20:24	21:16	13	07:10 (WEA 2)	21:47	21:29	20:31	14	07:13 (WEA 2)	19:17	18:06	16:09	15:55			
43	08:15	07:19	06:14	06:00	05:04	06:05 (WEA 1)	04:44	05:12	06:03	07:01 (WEA 2)	06:58	07:52	07:51	08:28					
44	16:36	17:36	18:29	20:26	21:18	13	07:07 (WEA 2)	21:47	21:27	20:29	14	07:15 (WEA 2)	19:15	18:04	16:08	15:56			
45	08:14	07:17	06:11	05:58	05:02	06:02 (WEA 1)	04:44	05:13	06:05	06:59 (WEA 2)	06:59	07:54	07:52	08:29					
46	16:37	17:38	18:31	20:28	21:19	10	06:32 (WEA 1)	21:47	21:26	20:27	17	07:16 (WEA 2)	19:12	18:01	16:07	15:56			
47	08:13	07:15	06:09	05:56	05:01	06:20 (WEA 1)	04:44	05:15	06:07	06:58 (WEA 2)	07:01	07:56	07:54	08:29					
48	16:39	17:40	18:33	20:29	21:21	21	06:33 (WEA 1)	21:47	21:25	20:24	19	07:17 (WEA 2)	19:10	17:59	16:06	15:57			
49	08:11	07:13	06:06	05:53	05:00	06:18 (WEA 1)	04:45	05:16	06:09	06:57 (WEA 2)	07:03	06:58	07:56	08:29					
50	16:41	17:42	18:35	20:31	21:22	16	06:34 (WEA 1)	21:47	21:23	20:22	21	07:18 (WEA 2)	19:07	16:57	16:05	15:57			
51	08:10	07:11	06:04	05:51	04:58	06:16 (WEA 1)	04:45	05:18	06:10	06:55 (WEA 2)	07:05	07:00	07:57	08:30					
52	16:43	17:44	18:36	20:33	21:24	19	06:35 (WEA 1)	21:47	21:21	20:20	23	07:18 (WEA 2)	19:05	16:55	16:03	15:58			
53	08:08	07:08	06:01	05:49	04:57	06:15 (WEA 1)	04:46	05:19	06:12	06:55 (WEA 2)	07:06	07:02	07:59	08:30					
54	16:45	17:46	18:38	20:35	21:25	20	06:35 (WEA 1)	21:47	21:20	20:17	24	07:19 (WEA 2)	19:02	16:53	16:02	15:59			
55	08:07	07:06	05:59	05:47	04:56	06:14 (WEA 1)	04:46	05:21	06:14	06:55 (WEA 2)	07:08	07:03	08:01	08:30					
56	16:47	17:48	18:40	20:37	21:26	21	06:35 (WEA 1)	21:47	21:18	20:15	24	07:19 (WEA 2)	19:00	16:51	16:01	16:00			
57	08:05	07:05	05:57	05:45	04:55	06:14 (WEA 1)	04:47	05:22	06:16	06:54 (WEA 2)	07:10	07:05	08:02	08:30					
58	16:49	17:50	18:42	20:39	21:28	21	06:35 (WEA 1)	21:47	21:17	20:13	24	07:18 (WEA 2)	18:57	16:49	16:01	16:01			
59	08:04	07:04	05:54	05:43	04:54	06:13 (WEA 1)	04:47	05:24	06:17	06:54 (WEA 2)	07:12	07:07	08:04	08:30					
60	16:51	17:52	18:44	20:40	21:29	22	06:35 (WEA 1)	21:47	21:15	20:10	24	07:18 (WEA 2)	18:55	16:47	16:00	16:01			
61	08:02	07:02	05:52	05:41	04:53	06:13 (WEA 1)	04:48	05:26	06:19	06:54 (WEA 2)	07:13	07:09	08:06	08:30					
62	16:53	17:54	18:46	20:43	21:30	22	06:35 (WEA 1)	21:48	21:13	20:08	24	07:18 (WEA 2)	18:56	16:45	16:02	16:02			
63	Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	469	493	508	511	459	382	101	329	260	235				
64	astr.max.mögl.Beschattung					139				517									

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

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

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zádow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 03 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23

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

		Januar	Februar	März	April		Mai		Juni	Juli		August		September	Oktober	November	Dezember	
1	08:30	08:01	07:04	06:49		05:41		06:34 (WEA 2)	04:52	04:48		05:27		06:05 (WEA 1)	06:21	07:14	07:11	08:06
2	16:04	16:55	17:50	19:47		20:42	21	06:55 (WEA 2)	21:31	21:46		21:11	23	06:28 (WEA 1)	20:06	18:53	16:43	15:59
3	08:30	07:59	07:01	06:47		05:39		06:04 (WEA 1)	04:51	04:49		05:29		06:04 (WEA 1)	06:23	07:15	07:13	08:07
4	16:05	16:57	17:52	19:49		20:44	24	06:54 (WEA 2)	21:33	21:46		21:10	24	06:28 (WEA 1)	20:03	18:50	16:41	15:58
5	08:30	07:57	06:59	06:44		05:37		06:02 (WEA 1)	04:50	04:50		05:31		06:05 (WEA 1)	06:24	07:17	07:15	08:09
6	16:06	16:58	17:53	19:51		20:46	26	06:52 (WEA 2)	21:34	21:45		21:08	23	06:28 (WEA 1)	20:01	18:48	16:39	15:57
7	08:30	07:55	06:57	06:42		05:35		06:01 (WEA 1)	04:49	04:50		05:32		06:04 (WEA 1)	06:26	07:19	07:17	08:10
8	16:07	17:00	17:55	19:53		20:48	26	06:51 (WEA 2)	21:35	21:45		21:06	23	06:27 (WEA 1)	19:58	18:45	16:37	15:57
9	08:29	07:54	06:54	06:40		05:33		05:59 (WEA 1)	04:49	04:51		05:34		06:05 (WEA 1)	06:28	07:21	07:19	08:11
10	16:09	17:02	17:57	19:55		20:49	23	06:48 (WEA 2)	21:36	21:44		21:04	22	06:27 (WEA 1)	19:56	18:43	16:35	15:56
11	08:29	07:52	06:52	06:37		05:31		05:57 (WEA 1)	04:48	04:52		05:36		06:05 (WEA 1)	06:30	07:23	07:21	08:13
12	16:10	17:04	17:59	19:57		20:51	19	06:16 (WEA 1)	21:37	21:44		21:02	20	06:25 (WEA 1)	19:54	18:40	16:33	15:56
13	08:28	07:50	06:50	06:35		05:29		05:56 (WEA 1)	04:47	04:53		05:37		06:07 (WEA 1)	06:31	07:24	07:23	08:14
14	16:11	17:06	18:01	19:58		20:53	20	06:16 (WEA 1)	21:38	21:43		21:00	18	06:25 (WEA 1)	19:51	18:38	16:31	15:55
15	08:28	07:47	06:47	06:32		05:27		05:55 (WEA 1)	04:47	04:54		05:39		06:09 (WEA 1)	06:33	07:26	07:25	08:15
16	16:13	17:08	18:03	20:00		20:55	21	06:16 (WEA 1)	21:39	21:42		20:58	24	06:58 (WEA 2)	19:49	18:36	16:29	15:55
17	08:27	07:46	06:45	06:30		05:25		05:55 (WEA 1)	04:46	04:55		05:41		06:10 (WEA 1)	06:35	07:28	07:26	08:17
18	16:14	17:10	18:05	20:02		20:56	23	06:18 (WEA 1)	21:40	21:42		20:56	26	07:00 (WEA 2)	19:46	18:33	16:28	15:54
19	08:27	07:44	06:43	06:28		05:23		05:54 (WEA 1)	04:45	04:56		05:43		06:12 (WEA 1)	06:37	07:30	07:28	08:18
20	16:15	17:12	18:07	20:04		20:58	23	06:17 (WEA 1)	21:41	21:41		20:54	26	07:02 (WEA 2)	19:44	18:31	16:26	15:54
21	08:26	07:42	06:40	06:25		05:21		05:54 (WEA 1)	04:45	04:57		05:44		06:43 (WEA 2)	06:38	07:32	07:30	08:19
22	16:17	17:14	18:09	20:06		21:00	23	06:17 (WEA 1)	21:42	21:40		20:52	20	07:03 (WEA 2)	19:42	18:29	16:24	15:54
23	08:25	07:40	06:38	06:23		05:20		05:54 (WEA 1)	04:45	04:58		05:46		06:42 (WEA 2)	06:40	07:33	07:32	08:20
24	16:18	17:16	18:11	20:08		21:02	24	06:18 (WEA 1)	21:42	21:39		20:50	22	07:04 (WEA 2)	19:39	18:26	16:23	15:54
25	08:25	07:38	06:35	06:21		05:18		05:54 (WEA 1)	04:44	05:00		05:48		06:41 (WEA 2)	06:42	07:35	07:34	08:21
26	16:20	17:18	18:12	20:09		21:03	23	06:17 (WEA 1)	21:43	21:38		20:48	24	07:05 (WEA 2)	19:37	18:24	16:21	15:54
27	08:24	07:36	06:33	06:18		05:16		05:55 (WEA 1)	04:44	05:01		05:49		06:40 (WEA 2)	06:44	07:37	07:36	08:22
28	16:22	17:20	18:14	20:11		21:05	23	06:18 (WEA 1)	21:44	21:37		20:46	25	07:05 (WEA 2)	19:34	18:22	16:19	15:54
29	08:23	07:34	06:31	06:16		05:15		05:54 (WEA 1)	04:44	05:02		05:51		06:40 (WEA 2)	06:45	07:39	07:38	08:23
30	16:23	17:22	18:16	20:13		21:07	23	06:17 (WEA 1)	21:43	21:36		20:44	25	07:05 (WEA 2)	19:32	18:19	16:18	15:54
31	08:22	07:32	06:28	06:14	06:43 (WEA 2)	05:13		05:54 (WEA 1)	04:44	05:03		05:53		06:40 (WEA 2)	06:47	07:41	07:40	08:24
1	16:25	17:24	18:18	20:15	10	06:53 (WEA 2)	21	06:16 (WEA 1)	21:45	21:35		20:42	26	07:06 (WEA 2)	19:29	18:17	16:16	15:54
2	08:21	07:30	06:26	06:11	16	06:39 (WEA 2)	05:11		05:55 (WEA 1)	04:44	05:05	05:55		06:39 (WEA 2)	06:49	07:43	07:42	08:25
3	16:27	17:26	18:20	20:17	16	06:55 (WEA 2)	21:10	21	06:16 (WEA 1)	21:45	21:34	20:40	26	07:05 (WEA 2)	19:27	18:15	16:15	15:54
4	08:20	07:28	06:23	06:09		06:37 (WEA 2)	05:10		05:56 (WEA 1)	04:44	05:06	05:56		06:39 (WEA 2)	06:51	07:45	07:43	08:26
5	16:28	17:28	18:22	20:19	20	06:57 (WEA 2)	21:11	20	06:16 (WEA 1)	21:46	21:33	20:38	26	07:05 (WEA 2)	19:24	18:12	16:13	15:54
6	08:19	07:26	06:21	06:07		06:32 (WEA 2)	05:08		05:56 (WEA 1)	04:44	05:07	05:58		06:39 (WEA 2)	06:52	07:46	07:45	08:26
7	16:30	17:30	18:24	20:20		22	06:58 (WEA 2)	21:13	19	06:15 (WEA 1)	21:46	21:31	1	06:16 (WEA 1)	20:31	19:19	18:06	16:07
8	08:18	07:24	06:18	06:05		06:04 (WEA 2)	05:07		05:57 (WEA 1)	04:44	05:09	05:59	27	07:06 (WEA 2)	19:22	18:10	16:12	15:54
9	16:32	17:32	18:25	20:22		24	06:59 (WEA 2)	21:15	17	06:14 (WEA 1)	21:46	21:30	9	06:20 (WEA 1)	20:33	19:19	18:08	16:11
10	08:16	07:22	06:16	06:02		06:35 (WEA 2)	05:05		05:58 (WEA 1)	04:44	05:10	06:02		06:39 (WEA 2)	06:56	07:50	07:49	08:28
11	16:34	17:34	18:27	20:24		24	06:59 (WEA 2)	21:16	16	06:14 (WEA 1)	21:47	21:29	12	06:22 (WEA 1)	20:31	19:17	18:06	16:09
12	08:15	07:19	06:14	06:00		06:34 (WEA 2)	05:04		05:59 (WEA 1)	04:44	05:12	06:03		06:39 (WEA 2)	06:58	07:52	07:51	08:28
13	16:36	17:36	18:29	20:26		26	07:00 (WEA 2)	21:18	13	06:12 (WEA 1)	21:47	21:27	14	06:23 (WEA 1)	20:29	19:15	18:04	16:08
14	08:14	07:17	06:11	05:58		26	06:33 (WEA 2)	05:02		06:01 (WEA 1)	04:44	05:13		06:39 (WEA 2)	06:59	07:54	07:52	08:29
15	16:37	17:38	18:31	20:28		21	06:31 (WEA 2)	21:19	10	06:11 (WEA 1)	21:47	21:26	17	06:24 (WEA 1)	20:27	19:12	18:01	16:07
16	08:13	07:15	06:09	05:56		26	06:32 (WEA 2)	05:01		06:03 (WEA 1)	04:44	05:15		06:07 (WEA 1)	06:07	07:01	07:56	07:54
17	16:39	17:40	18:33	20:29	27	06:59 (WEA 2)	21:21	6	06:09 (WEA 1)	21:47	21:24	18	06:25 (WEA 1)	20:24	21	07:01 (WEA 2)	19:10	17:59
18	08:11	07:13	06:06	05:53		27	06:32 (WEA 2)	05:00		06:45	05:16	06:06 (WEA 1)		06:41 (WEA 2)	07:03	06:58	07:56	08:29
19	16:41	17:42	18:35	20:31	27	06:59 (WEA 2)	21:22		21:47	21:23	19	06:25 (WEA 1)	20:22	19	07:00 (WEA 2)	19:07	16:57	16:05
20	08:10	07:11	06:04	05:51		27	06:32 (WEA 2)	04:58		04:45	05:18	06:06 (WEA 1)		06:42 (WEA 2)	07:05	07:00	07:57	08:30
21	16:43	17:44	18:36	20:33		27	06:59 (WEA 2)	21:24		21:47	21:21	21	06:27 (WEA 1)	20:20	16	06:58 (WEA 2)	19:05	16:55
22	08:08	07:08	06:01	05:49		26	06:32 (WEA 2)	04:57		04:46	05:19	06:05 (WEA 1)		06:45 (WEA 2)	07:06	07:02	07:59	08:30
23	16:45	17:46	18:38	20:35	26	06:59 (WEA 2)	21:25		21:47	21:20	22	06:27 (WEA 1)	20:22	10	06:55 (WEA 2)	19:07	16:53	16:09
24	08:07	07:06	05:59	05:47		26	06:32 (WEA 2)	04:56		04:46	05:21	06:05 (WEA 1)		07:08	07:03	08:01	08:30	
25	16:47	17:48	18:40	20:37	26	06:58 (WEA 2)	21:26		21:47	21:18	23	06:28 (WEA 1)	20:15		19:00	16:51	16:01	16:00
26	08:05	07:04	05:57	05:45		27	06:33 (WEA 2)	04:55		04:47	05:22	06:05 (WEA 1)		07:10	07:05	08:02	08:30	
27	16:49	17:50	18:42	20:39	24	06:57 (WEA 2)	21:28		21:47	21:17	22	06:27 (WEA 1)	20:13		18:57	16:49	16:01	16:01
28	08:04	07:03	05:56	05:43		27	06:33 (WEA 2)	04:54		04:47	05:24	06:05 (WEA 1)		07:12	07:07	08:04	08:30	
29	16:51	17:52	18:44	20:40	23	06:56 (WEA 2)	21:29		21:47	21:15	23	06:28 (WEA 1)	20:10		18:55	16:47	16:00	16:01
30	08:02	07:01	05:54	05:42		24	06:33 (WEA 2)	04:53		05:26	06:04	06:36 (WEA 2)		07:08	07:03	08:01	08:30	
31	16:53	17:54	18:46	20:42		24	06:56 (WEA 2)	21:30		21:13	24	06:28 (WEA 1)	20:08		16:45	16:02	16:02	
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	493	493		508	511	459	615	382	329	260	235			
astr.max.mögl.Beschattung				348	486	486		225										

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

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

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zádow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 04 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21

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	08:30 16:04	08:01 16:55	07:04 17:50	06:49 18:01	07:13 (WEA 4) 05:41 19:47	06:15 (WEA 2) 04:52 20:42	05:38 (WEA 1) 04:48 21:46	05:47 (WEA 1) 05:27 22:46	06:25 (WEA 2) 06:21 23:46	07:06 (WEA 4) 07:14 24:46	07:11 25:46	08:06 26:46
2	08:30 16:05	08:01 16:56	07:04 17:51	06:49 18:02	07:13 (WEA 4) 05:41 19:48	06:15 (WEA 2) 04:52 20:43	05:38 (WEA 1) 04:49 21:47	05:47 (WEA 1) 05:28 22:47	06:25 (WEA 2) 06:22 23:47	07:06 (WEA 4) 07:15 24:47	07:12 25:47	08:07 26:47
3	08:30 16:06	08:01 16:57	07:04 17:52	06:49 18:03	07:13 (WEA 4) 05:41 19:49	06:15 (WEA 2) 04:53 20:44	05:39 (WEA 1) 04:50 21:48	05:47 (WEA 1) 05:29 22:48	06:25 (WEA 2) 06:23 23:48	07:06 (WEA 4) 07:16 24:48	07:13 25:48	08:08 26:48
4	08:30 16:07	08:01 16:58	07:04 17:53	06:49 18:04	07:13 (WEA 4) 05:41 19:50	06:15 (WEA 2) 04:54 20:45	05:39 (WEA 1) 04:51 21:49	05:47 (WEA 1) 05:30 22:49	06:25 (WEA 2) 06:24 23:49	07:06 (WEA 4) 07:17 24:49	07:14 25:49	08:09 26:49
5	08:29 16:08	08:00 16:59	07:04 17:54	06:49 18:05	07:13 (WEA 4) 05:41 19:51	06:15 (WEA 2) 04:55 20:46	05:39 (WEA 1) 04:52 21:50	05:47 (WEA 1) 05:31 22:50	06:25 (WEA 2) 06:25 23:50	07:06 (WEA 4) 07:18 24:50	07:15 25:50	08:10 26:50
6	08:29 16:09	08:00 17:00	07:04 17:55	06:49 18:06	07:13 (WEA 4) 05:41 19:52	06:15 (WEA 2) 04:56 20:47	05:39 (WEA 1) 04:53 21:51	05:47 (WEA 1) 05:32 22:51	06:25 (WEA 2) 06:26 23:51	07:06 (WEA 4) 07:19 24:51	07:16 25:51	08:11 26:51
7	08:28 16:10	08:00 17:01	07:04 17:56	06:49 18:07	07:13 (WEA 4) 05:41 19:53	06:15 (WEA 2) 04:57 20:48	05:39 (WEA 1) 04:54 21:52	05:47 (WEA 1) 05:33 22:52	06:25 (WEA 2) 06:27 23:52	07:06 (WEA 4) 07:20 24:52	07:17 25:52	08:12 26:52
8	08:28 16:11	08:00 17:02	07:04 17:57	06:49 18:08	07:13 (WEA 4) 05:41 19:54	06:15 (WEA 2) 04:58 20:49	05:39 (WEA 1) 04:55 21:53	05:47 (WEA 1) 05:34 22:53	06:25 (WEA 2) 06:28 23:53	07:06 (WEA 4) 07:21 24:53	07:18 25:53	08:13 26:53
9	08:27 16:12	08:00 17:03	07:04 17:58	06:49 18:09	07:13 (WEA 4) 05:41 19:55	06:15 (WEA 2) 04:59 20:50	05:39 (WEA 1) 04:56 21:54	05:47 (WEA 1) 05:35 22:54	06:25 (WEA 2) 06:29 23:54	07:06 (WEA 4) 07:22 24:54	07:19 25:54	08:14 26:54
10	08:27 16:13	08:00 17:04	07:04 17:59	06:49 18:10	07:13 (WEA 4) 05:41 19:56	06:15 (WEA 2) 05:00 20:51	05:39 (WEA 1) 04:57 21:55	05:47 (WEA 1) 05:36 22:55	06:25 (WEA 2) 06:30 23:55	07:06 (WEA 4) 07:23 24:55	07:20 25:55	08:15 26:55
11	08:26 16:14	08:00 17:05	07:04 18:00	06:49 18:11	07:13 (WEA 4) 05:41 19:57	06:15 (WEA 2) 05:01 20:52	05:39 (WEA 1) 04:58 21:56	05:47 (WEA 1) 05:37 22:56	06:25 (WEA 2) 06:31 23:56	07:06 (WEA 4) 07:24 24:56	07:21 25:56	08:16 26:56
12	08:25 16:15	08:00 17:06	07:04 18:01	06:49 18:12	07:13 (WEA 4) 05:41 19:58	06:15 (WEA 2) 05:02 20:53	05:39 (WEA 1) 04:59 21:57	05:47 (WEA 1) 05:38 22:57	06:25 (WEA 2) 06:32 23:57	07:06 (WEA 4) 07:25 24:57	07:22 25:57	08:17 26:57
13	08:25 16:16	08:00 17:07	07:04 18:02	06:49 18:13	07:13 (WEA 4) 05:41 19:59	06:15 (WEA 2) 05:03 20:54	05:39 (WEA 1) 05:00 21:58	05:47 (WEA 1) 05:39 22:58	06:25 (WEA 2) 06:33 23:58	07:06 (WEA 4) 07:26 24:58	07:23 25:58	08:18 26:58
14	08:24 16:17	08:00 17:08	07:04 18:03	06:49 18:14	07:13 (WEA 4) 05:41 20:00	06:15 (WEA 2) 05:04 20:55	05:39 (WEA 1) 05:01 21:59	05:47 (WEA 1) 05:40 22:59	06:25 (WEA 2) 06:34 23:59	07:06 (WEA 4) 07:27 24:59	07:24 25:59	08:19 26:59
15	08:23 16:18	08:00 17:09	07:04 18:04	06:49 18:15	07:13 (WEA 4) 05:41 20:01	06:15 (WEA 2) 05:05 20:56	05:39 (WEA 1) 05:02 22:00	05:47 (WEA 1) 05:41 23:00	06:25 (WEA 2) 06:35 24:00	07:06 (WEA 4) 07:28 25:00	07:25 26:00	08:20 27:00
16	08:22 16:19	08:00 17:10	07:04 18:05	06:49 18:16	07:13 (WEA 4) 05:41 20:02	06:15 (WEA 2) 05:06 20:57	05:39 (WEA 1) 05:03 22:01	05:47 (WEA 1) 05:42 23:01	06:25 (WEA 2) 06:36 24:01	07:06 (WEA 4) 07:29 25:01	07:26 26:01	08:21 27:01
17	08:21 16:20	08:00 17:11	07:04 18:06	06:49 18:17	07:13 (WEA 4) 05:41 20:03	06:15 (WEA 2) 05:07 20:58	05:39 (WEA 1) 05:04 22:02	05:47 (WEA 1) 05:43 23:02	06:25 (WEA 2) 06:37 24:02	07:06 (WEA 4) 07:30 25:02	07:27 26:02	08:22 27:02
18	08:20 16:21	08:00 17:12	07:04 18:07	06:49 18:18	07:13 (WEA 4) 05:41 20:04	06:15 (WEA 2) 05:08 20:59	05:39 (WEA 1) 05:05 22:03	05:47 (WEA 1) 05:44 23:03	06:25 (WEA 2) 06:38 24:03	07:06 (WEA 4) 07:31 25:03	07:28 26:03	08:23 27:03
19	08:19 16:22	08:00 17:13	07:04 18:08	06:49 18:19	07:13 (WEA 4) 05:41 20:05	06:15 (WEA 2) 05:09 21:00	05:39 (WEA 1) 05:06 22:04	05:47 (WEA 1) 05:45 23:04	06:25 (WEA 2) 06:39 24:04	07:06 (WEA 4) 07:32 25:04	07:29 26:04	08:24 27:04
20	08:18 16:23	08:00 17:14	07:04 18:09	06:49 18:20	07:13 (WEA 4) 05:41 20:06	06:15 (WEA 2) 05:10 21:01	05:39 (WEA 1) 05:07 22:05	05:47 (WEA 1) 05:46 23:05	06:25 (WEA 2) 06:40 24:05	07:06 (WEA 4) 07:33 25:05	07:30 26:05	08:25 27:05
21	08:17 16:24	08:00 17:15	07:04 18:10	06:49 18:21	07:13 (WEA 4) 05:41 20:07	06:15 (WEA 2) 05:11 21:02	05:39 (WEA 1) 05:08 22:06	05:47 (WEA 1) 05:47 23:06	06:25 (WEA 2) 06:41 24:06	07:06 (WEA 4) 07:34 25:06	07:31 26:06	08:26 27:06
22	08:15 16:25	08:00 17:16	07:04 18:11	06:49 18:22	07:13 (WEA 4) 05:41 20:08	06:15 (WEA 2) 05:12 21:03	05:39 (WEA 1) 05:09 22:07	05:47 (WEA 1) 05:48 23:07	06:25 (WEA 2) 06:42 24:07	07:06 (WEA 4) 07:35 25:07	07:32 26:07	08:27 27:07
23	08:15 16:26	08:00 17:17	07:04 18:12	06:49 18:23	07:13 (WEA 4) 05:41 20:09	06:15 (WEA 2) 05:13 21:04	05:39 (WEA 1) 05:10 22:08	05:47 (WEA 1) 05:49 23:08	06:25 (WEA 2) 06:43 24:08	07:06 (WEA 4) 07:36 25:08	07:33 26:08	08:28 27:08
24	08:14 16:27	08:00 17:18	07:04 18:13	06:49 18:24	07:13 (WEA 4) 05:41 20:10	06:15 (WEA 2) 05:14 21:05	05:39 (WEA 1) 05:11 22:09	05:47 (WEA 1) 05:50 23:09	06:25 (WEA 2) 06:44 24:09	07:06 (WEA 4) 07:37 25:09	07:34 26:09	08:29 27:09
25	08:13 16:28	08:00 17:19	07:04 18:14	06:49 18:25	07:13 (WEA 4) 05:41 20:11	06:15 (WEA 2) 05:15 21:10	05:39 (WEA 1) 05:12 22:10	05:47 (WEA 1) 05:51 23:10	06:25 (WEA 2) 06:45 24:10	07:06 (WEA 4) 07:38 25:10	07:35 26:10	08:30 27:10
26	08:12 16:29	08:00 17:20	07:04 18:15	06:49 18:26	07:13 (WEA 4) 05:41 20:12	06:15 (WEA 2) 05:16 21:11	05:39 (WEA 1) 05:13 22:11	05:47 (WEA 1) 05:52 23:11	06:25 (WEA 2) 06:46 24:11	07:06 (WEA 4) 07:39 25:11	07:36 26:11	08:31 27:11
27	08:11 16:30	08:00 17:21	07:04 18:16	06:49 18:27	07:13 (WEA 4) 05:41 20:13	06:15 (WEA 2) 05:17 21:12	05:39 (WEA 1) 05:14 22:12	05:47 (WEA 1) 05:53 23:12	06:25 (WEA 2) 06:47 24:12	07:06 (WEA 4) 07:40 25:12	07:37 26:12	08:32 27:12
28	08:10 16:31	08:00 17:22	07:04 18:17	06:49 18:28	07:13 (WEA 4) 05:41 20:14	06:15 (WEA 2) 05:18 21:13	05:39 (WEA 1) 05:15 22:13	05:47 (WEA 1) 05:54 23:13	06:25 (WEA 2) 06:48 24:13	07:06 (WEA 4) 07:41 25:13	07:38 26:13	08:33 27:13
29	08:09 16:32	08:00 17:23	07:04 18:18	06:49 18:29	07:13 (WEA 4) 05:41 20:15	06:15 (WEA 2) 05:19 21:14	05:39 (WEA 1) 05:16 22:14	05:47 (WEA 1) 05:55 23:14	06:25 (WEA 2) 06:49 24:14	07:06 (WEA 4) 07:42 25:14	07:39 26:14	08:34 27:14
30	08:08 16:33	08:00 17:24	07:04 18:19	06:49 18:30	07:13 (WEA 4) 05:41 20:16	06:15 (WEA 2) 05:20 21:15	05:39 (WEA 1) 05:17 22:15	05:47 (WEA 1) 05:56 23:15	06:25 (WEA 2) 06:50 24:15	07:06 (WEA 4) 07:43 25:15	07:40 26:15	08:35 27:15
31	08:07 16:34	08:00 17:25	07:04 18:20	06:49 18:31	07:13 (WEA 4) 05:41 20:17	06:15 (WEA 2) 05:21 21:16	05:39 (WEA 1) 05:18 22:16	05:47 (WEA 1) 05:57 23:16	06:25 (WEA 2) 06:51 24:16	07:06 (WEA 4) 07:44 25:16	07:41 26:16	08:36 27:16
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung			9	447	888	536	807	560	229			

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 05 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20

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	08:30	08:01	07:04	06:49	05:41		05:45 (WEA 2)	05:22 (WEA 1)	06:08 (WEA 3)	06:50 (WEA 4)	07:14	07:11
	16:04	16:55	17:50	19:47	20:42	32	06:17 (WEA 2)	06:23 (WEA 2)	06:32 (WEA 3)	06:27	06:51 (WEA 4)	18:53
2	08:30	07:59	07:01	06:47	05:39		05:45 (WEA 2)	05:22 (WEA 1)	06:07 (WEA 3)	06:23	06:51 (WEA 4)	18:53
	16:05	16:56	17:52	19:49	20:44	9	06:14 (WEA 3)	06:22 (WEA 2)	06:31 (WEA 3)	06:24	07:05 (WEA 4)	18:50
3	08:30	07:57	06:59	06:44	05:37		05:46 (WEA 2)	05:23 (WEA 1)	06:08 (WEA 3)	06:24	06:53 (WEA 4)	18:17
	16:06	16:58	17:53	19:51	20:46	13	06:16 (WEA 3)	06:23 (WEA 2)	06:31 (WEA 3)	06:24	07:02 (WEA 4)	18:48
4	08:30	07:55	06:57	06:42	05:35		05:22 (WEA 1)	05:24 (WEA 1)	06:08 (WEA 3)	06:26		07:19
	16:07	17:00	17:55	19:53	20:47	16	06:18 (WEA 3)	06:23 (WEA 2)	06:31 (WEA 3)	06:28		18:45
5	08:29	07:54	06:54	06:40	05:33		05:20 (WEA 1)	05:25 (WEA 1)	06:09 (WEA 3)	06:28		07:21
	16:09	17:02	17:57	19:55	20:49	18	06:19 (WEA 3)	06:24 (WEA 2)	06:30 (WEA 3)	06:28		18:43
6	08:29	07:52	06:52	06:37	05:31		05:20 (WEA 1)	05:26 (WEA 1)	06:08 (WEA 3)	06:30		07:23
	16:10	17:04	17:59	19:57	20:51	20	06:20 (WEA 3)	06:24 (WEA 2)	06:29 (WEA 3)	06:34		18:40
7	08:28	07:50	06:50	06:35	05:29		05:19 (WEA 1)	05:27 (WEA 1)	06:11 (WEA 3)	06:31		07:24
	16:11	17:06	18:01	19:58	20:53	21	06:20 (WEA 3)	06:25 (WEA 2)	06:29 (WEA 3)	06:31		18:38
8	08:28	07:48	06:47	06:32	05:27		05:19 (WEA 1)	05:28 (WEA 1)	06:10 (WEA 3)	06:33		07:26
	16:13	17:08	18:03	20:00	20:55	22	06:20 (WEA 3)	06:25 (WEA 2)	06:28 (WEA 3)	06:33		18:36
9	08:27	07:46	06:45	06:30	05:25	9	06:56 (WEA 4)	05:52 (WEA 3)	06:11 (WEA 3)	06:35		07:28
	16:14	17:10	18:05	20:02	20:56	23	06:21 (WEA 3)	06:25 (WEA 2)	06:26 (WEA 3)	06:36		18:33
10	08:27	07:44	06:43	06:28	05:23		05:58 (WEA 3)	05:53 (WEA 2)	06:13 (WEA 3)	06:37		07:30
	16:15	17:12	18:07	20:04	20:58	24	07:06 (WEA 4)	06:25 (WEA 2)	06:25 (WEA 3)	06:34		18:31
11	08:26	07:42	06:40	06:25	05:21		05:57 (WEA 3)	05:53 (WEA 2)	06:15 (WEA 3)	06:38		07:32
	16:17	17:14	18:09	20:06	21:00	24	06:21 (WEA 3)	06:26 (WEA 2)	06:21 (WEA 3)	06:42		18:29
12	08:25	07:40	06:38	06:23	05:18		05:58 (WEA 3)	05:53 (WEA 2)	06:40			07:33
	16:18	17:16	18:11	20:08	21:01	23	06:21 (WEA 3)	06:26 (WEA 2)	06:26 (WEA 3)	06:30		18:26
13	08:25	07:38	06:35	06:21	05:18		05:57 (WEA 3)	05:53 (WEA 2)	06:42			07:35
	16:20	17:18	18:12	20:09	21:03	24	06:21 (WEA 3)	06:26 (WEA 2)	06:26 (WEA 3)	06:30		18:24
14	08:24	07:36	06:33	06:18	05:16		05:53 (WEA 2)	05:54 (WEA 2)	06:44			07:37
	16:22	17:20	18:14	20:11	21:05	27	06:20 (WEA 3)	06:26 (WEA 2)	06:26 (WEA 3)	06:34		18:19
15	08:23	07:34	06:31	06:16	05:14		05:51 (WEA 2)	05:54 (WEA 2)	06:45			07:39
	16:23	17:22	18:16	20:13	21:07	29	06:20 (WEA 3)	06:25 (WEA 2)	06:32			18:19
16	08:22	07:32	06:28	06:14	05:13		05:50 (WEA 2)	05:54 (WEA 2)	06:47			07:41
	16:25	17:24	18:18	20:15	21:08	30	06:20 (WEA 3)	06:25 (WEA 2)	06:49			18:17
17	08:21	07:30	06:26	06:11	05:11		05:49 (WEA 2)	05:55 (WEA 2)	06:49			07:43
	16:27	17:26	18:20	20:17	21:10	31	06:20 (WEA 3)	06:26 (WEA 2)	06:51 (WEA 4)	06:59		18:15
18	08:20	07:28	06:23	06:09	05:10		05:48 (WEA 2)	05:55 (WEA 2)	06:51 (WEA 4)	07:03		07:45
	16:28	17:28	18:22	20:19	21:11	31	06:19 (WEA 3)	06:26 (WEA 2)	06:50 (WEA 4)	07:01		18:12
19	08:19	07:26	06:21	06:07	05:07		05:47 (WEA 2)	05:55 (WEA 2)	06:50 (WEA 4)	07:02		07:46
	16:30	17:30	18:24	20:20	21:13	30	06:20 (WEA 3)	06:25 (WEA 2)	06:51 (WEA 4)	07:03		18:10
20	08:18	07:24	06:18	06:05	05:08		05:47 (WEA 2)	05:55 (WEA 2)	06:53 (WEA 4)	07:04		07:47
	16:32	17:32	18:25	20:22	21:15	31	06:18 (WEA 3)	06:25 (WEA 2)	06:52 (WEA 4)	07:05		18:08
21	08:16	07:22	06:16	06:02	05:05		05:47 (WEA 2)	05:56 (WEA 2)	06:52 (WEA 4)	07:06		18:06
	16:34	17:34	18:27	20:24	21:16	30	06:17 (WEA 3)	06:25 (WEA 2)	06:52 (WEA 4)	07:07		18:07
22	08:15	07:19	06:14	06:00	05:04		05:45 (WEA 2)	05:56 (WEA 2)	06:51 (WEA 4)	07:08		18:04
	16:36	17:36	18:29	20:26	21:18	30	06:15 (WEA 3)	06:26 (WEA 3)	06:52 (WEA 4)	07:09		18:06
23	08:14	07:17	06:11	05:58	05:02		05:45 (WEA 2)	05:56 (WEA 2)	06:50 (WEA 4)	07:10		18:04
	16:37	17:38	18:31	20:28	21:19	30	06:16 (WEA 3)	05:57 (WEA 2)	06:51 (WEA 4)	07:11		18:01
24	08:13	07:15	06:09	05:56	05:01		05:45 (WEA 2)	05:57 (WEA 2)	06:50 (WEA 4)	07:12		18:01
	16:39	17:40	18:33	20:29	21:21	30	06:15 (WEA 3)	06:28 (WEA 3)	06:51 (WEA 4)	07:13		17:59
25	08:11	07:13	06:06	05:53	05:00		05:45 (WEA 2)	05:58 (WEA 2)	06:50 (WEA 4)	07:14		17:59
	16:41	17:42	18:35	20:31	21:22	31	06:16 (WEA 3)	06:29 (WEA 3)	06:52 (WEA 4)	07:15		17:59
26	08:10	07:10	06:04	05:51	05:04		05:45 (WEA 2)	05:59 (WEA 2)	06:48 (WEA 4)	07:16		17:58
	16:43	17:44	18:36	20:33	21:24	31	06:16 (WEA 3)	06:30 (WEA 3)	06:49 (WEA 4)	07:17		17:58
27	08:08	07:08	05:49	05:47	05:05		05:19 (WEA 1)	06:00 (WEA 3)	06:48 (WEA 4)	07:18		17:57
	16:45	17:46	18:38	20:35	21:25	32	06:17 (WEA 3)	06:30 (WEA 3)	06:49 (WEA 4)	07:19		17:57
28	08:07	07:06	05:59	05:47	05:06		05:45 (WEA 2)	06:01 (WEA 3)	06:47 (WEA 4)	07:20		17:56
	16:46	17:47	18:38	20:36	21:26	30	06:17 (WEA 3)	06:31 (WEA 3)	06:48 (WEA 4)	07:21		17:56
29	08:05		05:57	05:45	05:05		05:21 (WEA 1)	06:03 (WEA 3)	06:48 (WEA 4)	07:22		17:55
	16:49		19:42	20:39	21:28	32	06:17 (WEA 3)	06:31 (WEA 3)	06:48 (WEA 4)	07:23		17:55
30	08:04		05:54	05:43	05:04		05:21 (WEA 1)	06:05 (WEA 3)	06:48 (WEA 4)	07:24		17:54
	16:51		20:40		21:29	48	06:22 (WEA 3)	06:32 (WEA 3)	06:48 (WEA 4)	07:25		17:54
31	08:02		05:52		05:03		05:26	06:08 (WEA 3)	06:48 (WEA 4)			17:53
	16:53		19:46		21:30		21:13	06:31 (WEA 3)	06:48 (WEA 4)			17:53
Sonnenschein	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.m.mol.Beschattung				333	788	1391	1059	499	40			

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7
DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zádow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 06 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19

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

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	08:30	08:00	07:04	06:49		05:41		06:22 (WEA 4)	04:52	25	05:35 (WEA 3)	04:48	24	05:42 (WEA 3)	05:27		06:21	07:14	07:11	08:05			
2	08:30	07:59	07:01	06:47		05:39		06:22 (WEA 4)	04:51	25	05:35 (WEA 3)	04:49	25	06:06 (WEA 3)	05:29		06:41 (WEA 4)	06:23	07:15	07:13	08:07		
3	08:30	07:57	06:59	06:44		05:37		06:22 (WEA 4)	04:50	25	05:36 (WEA 3)	04:50	25	05:42 (WEA 3)	05:31		06:39 (WEA 4)	06:24	07:17	07:15	08:08		
4	08:30	07:55	06:57	06:42		05:35		06:22 (WEA 4)	04:49	25	05:36 (WEA 3)	04:50	24	06:06 (WEA 3)	05:28	12	06:51 (WEA 4)	06:20	07:18	07:16	08:09		
5	08:29	07:54	06:54	06:40		05:33		06:23 (WEA 4)	04:49	25	05:35 (WEA 3)	04:51	25	06:07 (WEA 3)	05:34	16	06:52 (WEA 4)	06:28	07:21	07:19	08:11		
6	08:29	07:52	06:52	06:37		05:31		06:24 (WEA 4)	04:48	25	05:36 (WEA 3)	04:52	25	06:08 (WEA 3)	05:36	19	06:54 (WEA 4)	06:30	07:23	07:21	08:13		
7	08:28	07:50	06:50	06:35		05:29		06:24 (WEA 4)	04:47	25	05:36 (WEA 3)	04:53	25	06:08 (WEA 3)	05:41	20	06:54 (WEA 4)	06:31	07:24	07:23	08:14		
8	08:28	07:48	06:47	06:32		05:27		06:25 (WEA 4)	04:47	25	05:37 (WEA 3)	04:54	25	06:09 (WEA 3)	05:43	21	06:56 (WEA 4)	06:33	07:26	07:25	08:15		
9	08:27	07:46	06:45	06:30		05:25		06:27 (WEA 4)	04:46	25	05:38 (WEA 3)	04:55	25	06:10 (WEA 3)	05:45	24	06:57 (WEA 4)	06:35	07:28	07:26	08:17		
10	08:27	07:44	06:43	06:28		05:23		06:29 (WEA 4)	04:45	25	05:38 (WEA 3)	04:56	26	06:11 (WEA 3)	05:46	26	06:58 (WEA 4)	06:37	07:30	07:28	08:18		
11	08:26	07:42	06:42	06:25		05:21		06:30 (WEA 4)	04:44	25	05:39 (WEA 3)	04:57	26	06:12 (WEA 3)	05:48	26	06:59 (WEA 4)	06:38	07:32	07:30	08:19		
12	08:25	07:40	06:38	06:23		05:20		06:31 (WEA 4)	04:43	25	05:40 (WEA 3)	04:58	26	06:13 (WEA 3)	05:49	27	07:00 (WEA 4)	06:39	07:33	07:32	08:20		
13	08:25	07:38	06:36	06:21		05:18		06:32 (WEA 4)	04:42	25	05:41 (WEA 3)	04:59	26	06:14 (WEA 3)	05:50	27	07:01 (WEA 4)	06:40	07:34	07:33	08:21		
14	08:24	07:36	06:33	06:18		05:16		06:33 (WEA 4)	04:41	25	05:42 (WEA 3)	05:01	26	06:15 (WEA 3)	05:51	27	07:02 (WEA 4)	06:41	07:35	07:34	08:22		
15	08:23	07:34	06:31	06:16		05:14		06:34 (WEA 4)	04:40	25	05:43 (WEA 3)	05:02	25	06:16 (WEA 3)	05:52	27	07:03 (WEA 4)	06:42	07:36	07:35	08:23		
16	08:22	07:32	06:28	06:14		05:13		06:35 (WEA 4)	04:39	25	05:44 (WEA 3)	05:03	25	06:17 (WEA 3)	05:53	27	07:04 (WEA 4)	06:43	07:37	07:36	08:24		
17	08:21	07:30	06:26	06:11		05:11		06:36 (WEA 4)	04:38	25	05:45 (WEA 3)	05:04	25	06:18 (WEA 3)	05:54	27	07:05 (WEA 4)	06:44	07:38	07:37	08:25		
18	08:20	07:28	06:23	06:09		05:10		06:37 (WEA 4)	04:37	25	05:46 (WEA 3)	05:05	25	06:19 (WEA 3)	05:55	27	07:06 (WEA 4)	06:45	07:39	07:38	08:26		
19	08:19	07:26	06:21	06:07		05:08		06:38 (WEA 4)	04:36	25	05:47 (WEA 3)	05:06	25	06:20 (WEA 3)	05:56	27	07:07 (WEA 4)	06:46	07:40	07:39	08:27		
20	08:18	07:24	06:18	06:05		05:07		06:39 (WEA 4)	04:35	25	05:48 (WEA 3)	05:07	25	06:21 (WEA 3)	05:57	27	07:08 (WEA 4)	06:47	07:41	07:40	08:28		
21	08:16	07:22	06:16	06:02		05:05		06:40 (WEA 4)	04:34	25	05:49 (WEA 3)	05:08	25	06:22 (WEA 3)	05:58	27	07:09 (WEA 4)	06:48	07:42	07:41	08:29		
22	08:15	07:19	06:14	06:00		05:04		06:41 (WEA 4)	04:33	25	05:50 (WEA 3)	05:09	25	06:23 (WEA 3)	05:59	27	07:10 (WEA 4)	06:49	07:43	07:42	08:30		
23	08:14	07:17	06:11	05:58		05:02		06:42 (WEA 4)	04:32	25	05:51 (WEA 3)	05:10	25	06:24 (WEA 3)	06:00	27	07:11 (WEA 4)	06:50	07:44	07:43	08:31		
24	08:13	07:15	06:09	05:56		05:01		06:43 (WEA 4)	04:31	25	05:52 (WEA 3)	05:11	25	06:25 (WEA 3)	06:01	27	07:12 (WEA 4)	06:51	07:45	07:44	08:32		
25	08:11	07:13	06:06	05:53		05:00		06:44 (WEA 4)	04:30	25	05:53 (WEA 3)	05:12	25	06:26 (WEA 3)	06:02	27	07:13 (WEA 4)	06:52	07:46	07:45	08:33		
26	08:10	07:10	06:04	05:51		04:58		06:45 (WEA 4)	04:29	25	05:54 (WEA 3)	05:13	25	06:27 (WEA 3)	06:03	27	07:14 (WEA 4)	06:53	07:47	07:46	08:34		
27	08:08	07:08	06:01	05:49		04:57		06:46 (WEA 4)	04:28	25	05:55 (WEA 3)	05:14	25	06:28 (WEA 3)	06:04	27	07:15 (WEA 4)	06:54	07:48	07:47	08:35		
28	08:07	07:06	05:59	05:47		04:56		06:47 (WEA 4)	04:27	25	05:56 (WEA 3)	05:15	25	06:29 (WEA 3)	06:05	27	07:16 (WEA 4)	06:55	07:49	07:48	08:36		
29	08:05	07:04	05:57	05:45		04:55		06:48 (WEA 4)	04:26	25	05:57 (WEA 3)	05:16	25	06:30 (WEA 3)	06:06	27	07:17 (WEA 4)	06:56	07:50	07:49	08:37		
30	08:04	07:03	05:54	05:43		04:54		06:49 (WEA 4)	04:25	25	05:58 (WEA 3)	05:17	25	06:31 (WEA 3)	06:07	27	07:18 (WEA 4)	06:57	07:51	07:50	08:38		
31	08:02	07:01	05:52	05:41		04:53		06:50 (WEA 4)	04:24	25	05:59 (WEA 3)	05:18	25	06:32 (WEA 3)	06:08	27	07:19 (WEA 4)	06:58	07:52	07:51	08:39		
Sonneneinstrahlung		251	274	367	419	492	531	508	713	603	459	382	329	260	235								
astr.max.mögl.Beschattung																							

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

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

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zádow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 07 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 08 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17

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	08:30 16:04	08:00 16:55	07:04 17:50	06:49 19:47	05:41 20:42	04:52 21:31	06:04 (WEA 4) 04:48 06:22 (WEA 4) 21:46	05:28 (WEA 3) 05:27 05:31 (WEA 3) 21:11	06:02 (WEA 5) 06:21 06:37 (WEA 4) 20:06	07:14 18:53	07:11 16:43	08:05 15:59
2	08:30 16:05	07:59 17:51	07:01 18:42	06:47 19:39	05:39 20:44	04:51 21:33	06:05 (WEA 4) 04:49 06:21 (WEA 4) 21:46	05:29 05:31	06:02 (WEA 5) 06:23 06:36 (WEA 4) 20:03	07:15 18:50	07:13 16:41	08:07 15:58
3	08:30 16:06	07:57 16:58	06:59 17:53	06:44 19:51	05:37 20:46	04:50 21:34	06:07 (WEA 4) 04:50 06:21 (WEA 4) 21:45	05:31 21:08	06:03 (WEA 5) 06:24 06:36 (WEA 4) 20:01	07:17 18:48	07:15 16:39	08:08 15:57
4	08:30 16:07	07:55 17:00	06:57 17:55	06:42 19:53	05:35 20:47	04:49 21:35	06:08 (WEA 4) 04:50 06:20 (WEA 4) 21:45	05:32 21:06	06:03 (WEA 5) 06:26 06:34 (WEA 4) 19:58	07:19 18:45	07:17 16:37	08:10 15:57
5	08:29 16:09	07:54 17:02	06:54 17:57	06:40 19:55	05:33 20:49	04:49 21:36	06:09 (WEA 4) 04:51 06:18 (WEA 4) 21:44	05:34 21:04	06:05 (WEA 5) 06:28 06:34 (WEA 4) 19:56	07:21 18:43	07:19 16:35	08:11 15:56
6	08:29 16:10	07:58 17:10	06:58 18:05	06:40 20:02	05:33 20:55	04:49 21:40	06:09 (WEA 4) 04:51 06:17 (WEA 4) 21:44	05:34 21:04	06:06 (WEA 5) 06:30 06:32 (WEA 4) 19:54	07:23 18:40	07:21 16:33	08:13 15:56
7	08:28 16:11	07:50 17:06	06:50 18:01	06:35 19:58	05:29 20:53	04:47 21:38	06:17 (WEA 4) 21:44 06:23 (WEA 4) 21:38	05:37 21:43	06:32 (WEA 4) 20:01 06:25 (WEA 4) 19:51	07:24 18:38	07:23 16:31	08:14 15:55
8	08:28 16:13	07:48 17:08	06:47 18:03	06:32 20:00	05:27 20:55	04:47 21:39	06:24 (WEA 4) 21:39 05:54 (WEA 5) 21:46	05:39 21:42	06:16 (WEA 4) 20:58 06:29 (WEA 4) 19:49	07:26 18:36	07:25 16:29	08:15 15:55
9	08:27 16:14	07:46 17:10	06:45 18:05	06:30 20:02	05:25 20:56	04:46 21:40	06:24 (WEA 4) 21:44 06:25 (WEA 4) 21:40	05:41 21:42	06:18 (WEA 4) 20:56 06:25 (WEA 4) 19:46	07:28 18:33	07:26 16:28	08:17 15:54
10	08:27 16:15	07:44 17:12	06:43 18:07	06:28 20:04	05:23 20:58	04:45 21:41	06:26 (WEA 4) 21:41 06:27 (WEA 4) 21:41	05:45 21:40	06:14 (WEA 4) 20:54 06:13 (WEA 4) 20:52	07:30 18:31	07:28 16:26	08:18 15:54
11	08:26 16:17	07:42 17:14	06:40 18:09	06:25 20:06	05:21 21:00	04:45 21:41	06:26 (WEA 4) 21:41 06:26 (WEA 4) 21:41	05:44 21:40	06:13 (WEA 4) 20:54 06:30 (WEA 4) 20:52	07:32 18:29	07:30 16:24	08:19 15:54
12	08:25 16:18	07:40 17:16	06:38 18:11	06:23 20:08	05:20 21:01	04:45 21:42	06:27 (WEA 4) 21:42 06:27 (WEA 4) 21:42	05:44 21:39	06:12 (WEA 4) 20:50 06:31 (WEA 4) 20:50	07:33 18:26	07:32 16:23	08:20 15:54
13	08:25 16:20	07:38 17:18	06:35 18:12	06:21 20:09	05:18 21:03	04:44 21:43	06:28 (WEA 4) 21:43 06:28 (WEA 4) 21:43	05:48 21:38	06:12 (WEA 4) 20:48 06:32 (WEA 4) 20:48	07:35 18:24	07:34 16:22	08:21 15:54
14	08:24 16:22	07:36 17:20	06:33 18:14	06:18 20:11	05:16 21:05	04:44 21:44	06:29 (WEA 4) 21:44 06:29 (WEA 4) 21:44	05:49 21:37	06:10 (WEA 4) 20:46 06:32 (WEA 4) 20:46	07:37 18:22	07:36 16:19	08:22 15:54
15	08:23 16:23	07:34 17:22	06:31 18:16	06:16 20:13	05:14 21:06	04:44 21:44	06:30 (WEA 4) 21:44 06:30 (WEA 4) 21:44	05:51 21:36	06:08 (WEA 5) 20:44 06:33 (WEA 4) 20:44	07:39 18:19	07:38 16:18	08:23 15:54
16	08:22 16:25	07:32 17:24	06:28 18:18	06:14 20:15	05:13 21:08	04:44 21:45	06:31 (WEA 4) 21:45 06:31 (WEA 4) 21:45	05:53 21:35	06:06 (WEA 5) 20:42 06:33 (WEA 4) 20:42	07:41 18:17	07:40 16:16	08:24 15:54
17	08:21 16:27	07:30 17:26	06:26 18:20	06:11 20:17	05:11 21:10	04:44 21:45	06:32 (WEA 4) 21:45 06:32 (WEA 4) 21:45	05:55 21:34	06:06 (WEA 5) 20:40 06:35 (WEA 4) 20:40	07:43 18:15	07:41 16:15	08:25 15:54
18	08:20 16:28	07:28 17:28	06:23 18:22	06:09 20:18	05:10 21:11	04:44 21:46	06:33 (WEA 4) 21:46 06:33 (WEA 4) 21:46	05:56 21:33	06:05 (WEA 5) 20:38 06:36 (WEA 4) 20:38	07:45 18:12	07:43 16:13	08:26 15:54
19	08:19 16:30	07:26 17:30	06:21 18:24	06:07 20:20	05:08 21:13	04:44 21:46	06:34 (WEA 4) 21:46 06:34 (WEA 4) 21:46	05:58 21:31	06:04 (WEA 5) 20:35 06:36 (WEA 4) 20:35	07:46 18:10	07:45 16:12	08:27 15:54
20	08:18 16:32	07:24 17:32	06:18 18:25	06:05 20:22	05:07 21:15	04:44 21:46	06:35 (WEA 4) 21:46 06:35 (WEA 4) 21:46	05:59 21:30	06:03 (WEA 5) 20:33 06:37 (WEA 4) 20:33	07:48 18:08	07:47 16:11	08:27 15:55
21	08:17 16:34	07:22 17:34	06:16 18:27	06:02 20:24	05:05 21:16	04:44 21:47	06:36 (WEA 4) 21:47 06:36 (WEA 4) 21:47	06:02 21:29	06:04 (WEA 5) 20:31 06:38 (WEA 4) 20:31	07:50 18:06	07:49 16:09	08:28 15:55
22	08:15 16:36	07:19 17:36	06:14 18:29	06:00 20:26	05:04 21:18	04:44 21:47	06:37 (WEA 4) 21:47 06:37 (WEA 4) 21:47	06:03 21:27	06:05 (WEA 5) 20:29 06:39 (WEA 4) 20:29	07:52 18:04	07:51 16:08	08:29 15:56
23	08:14 16:37	07:17 17:38	06:11 18:31	05:58 20:28	05:02 21:19	04:44 21:47	06:38 (WEA 4) 21:47 06:38 (WEA 4) 21:47	06:05 21:26	06:06 (WEA 5) 20:26 06:40 (WEA 4) 20:26	07:54 18:01	07:52 16:07	08:30 15:56
24	08:13 16:39	07:15 17:40	06:09 18:33	05:56 20:29	05:01 21:21	04:44 21:47	06:39 (WEA 4) 21:47 06:39 (WEA 4) 21:47	06:07 21:24	06:07 (WEA 5) 20:24 06:41 (WEA 4) 20:24	07:56 17:59	07:54 16:06	08:31 15:57
25	08:11 16:41	07:13 17:42	06:06 18:35	05:53 20:31	05:00 21:22	04:45 21:47	06:40 (WEA 4) 21:47 06:40 (WEA 4) 21:47	06:09 21:23	06:09 (WEA 5) 20:22 06:42 (WEA 4) 20:22	07:58 17:05	07:56 16:05	08:32 15:57
26	08:10 16:43	07:10 17:44	06:04 18:36	05:51 20:33	04:58 21:24	04:45 21:47	06:41 (WEA 4) 21:47 06:41 (WEA 4) 21:47	06:10 21:21	06:10 (WEA 5) 20:20 06:43 (WEA 4) 20:20	07:59 16:55	07:57 16:03	08:33 15:58
27	08:08 16:45	07:08 17:46	06:01 18:38	05:49 20:35	04:57 21:25	04:46 21:47	06:42 (WEA 4) 21:47 06:42 (WEA 4) 21:47	06:12 21:20	06:12 (WEA 5) 20:17 06:44 (WEA 4) 20:17	08:00 16:53	07:59 16:02	08:34 15:59
28	08:07 16:47	07:06 17:48	05:59 18:40	05:47 20:37	04:56 21:26	04:46 21:47	06:43 (WEA 4) 21:47 06:43 (WEA 4) 21:47	06:14 21:18	06:14 (WEA 5) 20:15 06:45 (WEA 4) 20:15	08:01 16:51	08:00 16:01	08:35 16:00
29	08:05 16:49	07:05 19:42	05:57 19:42	05:45 20:38	04:55 21:28	04:47 21:47	06:44 (WEA 4) 21:47 06:44 (WEA 4) 21:47	06:16 21:17	06:16 (WEA 5) 20:13 06:46 (WEA 4) 20:13	08:02 16:49	08:02 16:01	08:36 16:01
30	08:04 16:51	07:04 19:44	05:54 19:44	05:43 20:40	04:54 21:29	04:47 21:46	06:45 (WEA 4) 21:46 06:45 (WEA 4) 21:46	06:17 21:15	06:17 (WEA 5) 20:10 06:47 (WEA 4) 20:10	08:04 16:47	08:04 16:00	08:37 16:01
31	08:02 16:53	07:02 19:46	05:52 19:46	05:42 20:40	04:53 21:30	04:47 21:46	06:46 (WEA 4) 21:46 06:46 (WEA 4) 21:46	06:19 21:13	06:19 (WEA 5) 20:08 06:48 (WEA 4) 20:08	08:05 16:45	08:05 16:00	08:38 16:02
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung					837	277	695	231				

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

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

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zádow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366

enosITE

SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 Schattenrezeptor: 09 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16

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

		Januar	Februar	März	April	Mai		Juni		Juli		August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:30	08:00	07:04	06:49	05:41			04:52		05:31 (WEA 5)	04:48	05:38 (WEA 4)	05:27	06:21	07:14	07:11	08:05	
	16:04	16:55	17:50	19:47	20:42			21:31	30	06:01 (WEA 4)	21:46	31	06:09 (WEA 4)	21:11	20:06	18:53	16:43	15:59
2	08:30	07:59	07:01	06:47	05:39			04:51		05:31 (WEA 5)	04:49	05:37 (WEA 5)	05:29	06:23	07:15	07:13	08:07	
	16:05	16:56	17:52	19:49	20:44			21:33	30	06:01 (WEA 4)	21:46	31	06:08 (WEA 4)	21:10	20:03	18:50	16:41	15:58
3	08:30	07:57	06:59	06:44	05:37			04:50		05:32 (WEA 5)	04:50	05:38 (WEA 4)	05:31	06:24	07:17	07:15	08:08	
	16:06	16:58	17:53	19:51	20:46			21:34	30	06:02 (WEA 4)	21:45	31	06:09 (WEA 4)	21:08	20:01	18:48	16:39	15:57
4	08:30	07:55	06:57	06:42	05:35			04:49		05:32 (WEA 5)	04:50	05:38 (WEA 5)	05:32	06:26	07:19	07:17	08:10	
	16:07	17:00	17:55	19:53	20:47			21:35	30	06:02 (WEA 4)	21:45	31	06:09 (WEA 4)	21:06	19:58	18:45	16:37	15:57
5	08:29	07:54	06:54	06:40	05:33			04:49		05:32 (WEA 5)	04:51	05:39 (WEA 4)	05:34	06:28	07:21	07:19	08:11	
	16:09	17:02	17:57	19:55	20:49			21:36	30	06:02 (WEA 4)	21:44	30	06:09 (WEA 4)	21:04	19:56	18:43	16:35	15:56
6	08:29	07:52	06:52	06:37	05:31			04:48		05:32 (WEA 5)	04:52	05:39 (WEA 5)	05:36	06:30	07:23	07:21	08:13	
	16:10	17:04	17:59	19:57	20:51			21:37	31	06:03 (WEA 4)	21:44	31	06:10 (WEA 4)	21:02	19:54	18:40	16:33	15:56
7	08:28	07:50	06:50	06:35	05:29			04:47		05:32 (WEA 5)	04:53	05:39 (WEA 5)	05:37	06:31	07:24	07:23	08:14	
	16:11	17:06	18:01	19:58	20:53			21:38	31	06:03 (WEA 4)	21:43	31	06:10 (WEA 4)	21:00	19:51	18:38	16:31	15:55
8	08:28	07:48	06:47	06:32	05:27			04:47		05:33 (WEA 5)	04:54	05:39 (WEA 5)	05:39	06:33	07:26	07:25	08:15	
	16:13	17:08	18:03	20:00	20:55			21:39	31	06:04 (WEA 4)	21:42	31	06:10 (WEA 4)	20:58	19:49	18:36	16:29	15:55
9	08:27	07:46	06:45	06:30	05:25			04:46		05:33 (WEA 4)	04:55	05:39 (WEA 5)	05:41	06:35	07:28	07:26	08:17	
	16:14	17:10	18:05	20:02	20:56			21:40	30	06:03 (WEA 4)	21:42	31	06:10 (WEA 4)	20:56	19:46	18:33	16:28	15:54
10	08:27	07:44	06:43	06:28	05:23			04:45		05:33 (WEA 5)	04:56	05:40 (WEA 5)	05:43	06:37	07:30	07:28	08:18	
	16:15	17:12	18:07	20:04	20:58			21:41	31	06:04 (WEA 4)	21:41	30	06:10 (WEA 4)	20:54	19:44	18:31	16:26	15:54
11	08:26	07:42	06:40	06:25	05:21			04:45		05:34 (WEA 4)	04:57	05:40 (WEA 5)	05:44	06:38	07:32	07:30	08:19	
	16:17	17:14	18:09	20:06	21:00			21:41	31	06:05 (WEA 4)	21:40	30	06:10 (WEA 4)	20:52	19:41	18:29	16:24	15:54
12	08:25	07:40	06:38	06:23	05:20			04:45		05:33 (WEA 5)	04:58	05:40 (WEA 5)	05:46	06:40	07:33	07:32	08:20	
	16:18	17:16	18:11	20:08	21:01			21:42	31	06:04 (WEA 4)	21:39	29	06:09 (WEA 4)	20:50	19:39	18:26	16:23	15:54
13	08:25	07:38	06:35	06:21	05:18			04:44		05:34 (WEA 4)	05:04	05:40 (WEA 5)	05:48	06:42	07:35	07:34	08:21	
	16:20	17:18	18:12	20:09	21:03			21:43	31	06:05 (WEA 4)	21:38	29	06:09 (WEA 4)	20:48	19:37	18:24	16:21	15:54
14	08:24	07:36	06:33	06:18	05:16			04:44		05:34 (WEA 4)	05:01	05:40 (WEA 5)	05:49	06:44	07:37	07:36	08:22	
	16:22	17:20	18:14	20:11	21:05			21:44	31	06:05 (WEA 4)	21:37	29	06:09 (WEA 4)	20:46	19:34	18:22	16:19	15:54
15	08:23	07:34	06:31	06:16	05:14			04:44		05:35 (WEA 4)	05:02	05:40 (WEA 5)	05:51	06:45	07:39	07:38	08:23	
	16:23	17:22	18:16	20:13	21:06			21:44	30	06:05 (WEA 4)	21:36	28	06:08 (WEA 4)	20:44	19:32	18:19	16:18	15:54
16	08:22	07:32	06:28	06:14	05:13			04:44		05:35 (WEA 4)	05:03	05:40 (WEA 5)	05:53	06:47	07:41	07:40	08:24	
	16:25	17:24	18:18	20:15	21:08			21:45	31	06:06 (WEA 4)	21:35	27	06:07 (WEA 4)	20:42	19:29	18:17	16:16	15:54
17	08:21	07:30	06:26	06:11	05:11			04:44		05:35 (WEA 4)	05:05	05:42 (WEA 5)	05:55	06:49	07:43	07:41	08:25	
	16:27	17:26	18:20	20:17	21:10			21:45	31	06:06 (WEA 4)	21:34	26	06:08 (WEA 4)	20:40	19:27	18:15	16:15	15:54
18	08:20	07:28	06:23	06:09	05:10			04:44		05:35 (WEA 4)	05:06	05:42 (WEA 5)	05:56	06:51	07:45	07:43	08:25	
	16:28	17:28	18:22	20:18	21:11			21:46	31	06:06 (WEA 4)	21:33	25	06:07 (WEA 4)	20:38	19:24	18:12	16:13	15:54
19	08:19	07:26	06:21	06:07	05:08		05:38 (WEA 5)	04:44		05:35 (WEA 4)	05:07	05:42 (WEA 5)	05:58	06:52	07:46	07:45	08:26	
	16:30	17:30	18:24	20:20	21:13	8	05:46 (WEA 5)	04:46	31	06:06 (WEA 4)	21:31	24	06:06 (WEA 4)	20:35	19:22	18:10	16:12	15:54
20	08:18	07:24	06:18	06:05	05:07		05:36 (WEA 5)	04:44		05:35 (WEA 4)	05:09	05:42 (WEA 5)	06:00	06:54	07:48	07:47	08:27	
	16:32	17:32	18:25	20:22	21:15	12	05:48 (WEA 5)	04:46	31	06:06 (WEA 4)	21:30	22	06:04 (WEA 4)	20:33	19:19	18:08	16:11	15:55
21	08:16	07:22	06:16	06:02	05:05		05:35 (WEA 5)	04:44		05:36 (WEA 4)	05:10	05:44 (WEA 5)	06:02	06:56	07:50	07:49	08:27	
	16:34	17:34	18:27	20:24	21:16	15	05:50 (WEA 4)	04:47	30	06:06 (WEA 4)	21:29	20	06:04 (WEA 4)	20:31	19:17	18:06	16:09	15:55
22	08:15	07:19	06:14	06:00	05:04		05:34 (WEA 5)	04:44		05:37 (WEA 4)	05:12	05:44 (WEA 5)	06:03	06:58	07:52	07:51	08:28	
	16:36	17:36	18:29	20:26	21:18	18	05:52 (WEA 4)	04:47	30	06:07 (WEA 4)	21:27	17	06:01 (WEA 4)	20:29	19:15	18:04	16:08	15:56
23	08:14	07:17	06:11	05:58	05:02		05:33 (WEA 5)	04:44		05:36 (WEA 4)	05:13	05:45 (WEA 5)	06:05	06:59	07:54	07:52	08:28	
	16:37	17:38	18:31	20:28	21:19	21	05:54 (WEA 4)	04:47	31	06:07 (WEA 4)	21:26	14	05:59 (WEA 5)	20:26	19:12	18:01	16:07	15:56
24	08:13	07:15	06:09	05:56	05:01		05:33 (WEA 5)	04:44		05:36 (WEA 4)	05:15	05:47 (WEA 5)	06:07	07:01	07:56	07:54	08:29	
	16:39	17:40	18:33	20:29	21:21	22	05:55 (WEA 4)	04:47	31	06:07 (WEA 4)	21:24	11	05:58 (WEA 5)	20:24	19:10	17:59	16:06	15:57
25	08:11	07:13	06:06	05:53	05:00		05:32 (WEA 5)	04:45		05:37 (WEA 4)	05:16	05:50 (WEA 5)	06:09	07:03	07:58	07:56	08:29	
	16:41	17:42	18:35	20:31	21:22	25	05:57 (WEA 4)	04:47	31	06:08 (WEA 4)	21:23	5	05:55 (WEA 5)	20:22	19:07	16:57	16:05	15:57
26	08:10	07:10	06:04	05:51	04:58		05:32 (WEA 5)	04:45		05:37 (WEA 4)	05:18	06:10	07:05	07:00	07:57	08:30		
	16:43	17:44	18:36	20:33	21:24	26	05:58 (WEA 4)	04:47	31	06:08 (WEA 4)	21:21	20:20	19:05	16:55	16:03	15:58		
27	08:08	07:08	06:01	05:49	04:57		05:32 (WEA 5)	04:46		05:37 (WEA 4)	05:19	06:12	07:06	07:02	07:59	08:30		
	16:45	17:46	18:38	20:35	21:25	27	05:59 (WEA 4)	04:47	31	06:08 (WEA 4)	21:20	20:17	19:02	16:53	16:02	15:59		
28	08:07	07:06	05:59	05:47	04:56		05:32 (WEA 5)	04:46		05:37 (WEA 4)	05:21	06:12	07:08	07:04	07:59	08:30		
	16:47	17:48	18:40	20:37	21:26	27	05:59 (WEA 4)	04:47	31	06:08 (WEA 4)	21:18	20:15	19:00	16:51	16:01	15:59		
29	08:05	07:05	06:57	05:45	04:55		05:32 (WEA 5)	04:47		05:38 (WEA 4)	05:22	06:16	07:10	07:05	08:02	08:30		
	16:49	17:50	18:42	20:38	21:28	28	06:00 (WEA 4)	04:47	31	06:09 (WEA 4)	21:17	20:13	18:57	16:49	16:01	16:01		
30	08:04	07:04	06:54	05:43	04:54		05:32 (WEA 5)	04:47		05:38 (WEA 4)	05:24	06:17	07:12	07:07	08:04	08:30		
	16:51	17:52	18:44	20:40	21:29	28	06:00 (WEA 4)	04:46	30	06:08 (WEA 4)	21:15	20:10	18:55	16:47	16:00	16:01		
31	08:02	07:02	06:52	05:41	04:53		05:31 (WEA 5)	04:47		05:38 (WEA 4)	05:26	06:19	07:14	07:09	08:06	08:30		
	16:53	17:54	18:46	20:42	21:30	30	06:01 (WEA 4)	04:47		05:38 (WEA 4)	21:13	20:08	18:57	16:45	16:02	16:02		
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	287	508	920	644	459	382	329	260	235				
astr.max.mögl.Beschattung																		

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zadow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 10 - Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14

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

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:30	08:00	07:04	06:49	05:41	04:52						
	16:04	16:55	17:50	19:47	20:42	21:31						
2	08:30	07:59	07:01	06:47	05:39	04:51						
	16:05	16:56	17:52	19:49	20:44	21:33						
3	08:30	07:57	06:59	06:44	05:37	04:50						
	16:06	16:58	17:53	19:51	20:46	21:34						
4	08:30	07:55	06:57	06:42	05:35	04:49						
	16:07	17:00	17:55	19:53	20:47	21:35						
5	08:29	07:54	06:54	06:40	05:33	04:49						
	16:09	17:02	17:57	19:55	20:49	21:36						
6	08:29	07:52	06:52	06:37	05:31	04:48						
	16:10	17:04	17:59	19:57	20:51	21:37						
7	08:28	07:50	06:50	06:35	05:29	04:47						
	16:11	17:06	18:01	19:58	20:53	21:38						
8	08:28	07:48	06:47	06:32	05:27	04:47						
	16:13	17:08	18:03	20:00	20:55	21:39						
9	08:27	07:46	06:45	06:30	05:25	04:46						
	16:14	17:10	18:05	20:02	20:56	21:40						
10	08:27	07:44	06:43	06:28	05:23	04:45						
	16:15	17:12	18:07	20:04	20:58	21:41						
11	08:26	07:42	06:40	06:25	05:21	04:45						
	16:17	17:14	18:09	20:06	21:00	21:41						
12	08:25	07:40	06:38	06:23	05:20	04:45						
	16:18	17:16	18:11	20:08	21:01	21:42						
13	08:25	07:38	06:35	06:21	05:18	04:44						
	16:20	17:18	18:12	20:09	21:03	21:43						
14	08:24	07:36	06:33	06:18	05:16	04:44						
	16:22	17:20	18:14	20:11	21:05	21:44						
15	08:23	07:34	06:31	06:16	05:14	04:44						
	16:23	17:22	18:16	20:13	21:06	21:44						
16	08:22	07:32	06:28	06:14	05:13	04:44						
	16:25	17:24	18:18	20:15	21:08	21:45						
17	08:21	07:30	06:26	06:11	05:11	04:44						
	16:27	17:26	18:20	20:17	21:10	21:45						
18	08:20	07:28	06:23	06:09	05:10	04:44						
	16:28	17:28	18:22	20:18	21:11	21:46						
19	08:19	07:26	06:21	06:07	05:08	04:44						
	16:30	17:30	18:24	20:20	21:13	21:46						
20	08:18	07:24	06:18	06:05	05:07	04:44						
	16:32	17:32	18:25	20:22	21:15	21:46						
21	08:16	07:22	06:16	06:02	05:05	04:44						
	16:34	17:34	18:27	20:24	21:16	21:47						
22	08:15	07:19	06:14	06:00	05:04	04:44						
	16:36	17:36	18:29	20:26	21:18	21:47						
23	08:14	07:17	06:11	05:58	05:02	04:44						
	16:37	17:38	18:31	20:28	21:19	21:47						
24	08:13	07:15	06:09	05:56	05:01	04:44						
	16:39	17:40	18:33	20:29	21:21	21:47						
25	08:11	07:13	06:06	05:53	05:00	04:45						
	16:41	17:42	18:35	20:31	21:22	21:47						
26	08:10	07:10	06:04	05:51	04:58	04:45						
	16:43	17:44	18:36	20:33	21:23	21:47						
27	08:08	07:08	06:01	05:49	04:57	04:46						
	16:45	17:46	18:38	20:35	21:25	21:47						
28	08:07	07:06	05:59	05:47	04:56	04:46						
	16:47	17:48	18:40	20:37	21:26	21:47						
29	08:05		06:57	05:45	04:55	04:47						
	16:49		19:42	20:38	21:28	21:47						
30	08:04		06:54	05:43	04:54	04:47						
	16:51		19:44	20:40	21:29	21:46						
31	08:02		06:52		04:53							
	16:53		19:46		21:30							
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	538	511	459	382	260	235
astr.max.mögl.Beschattung												

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

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

SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 12 - Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10

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	08:30	08:00	07:04	06:49	05:41	04:52	04:48	05:31 (WEA 5)	05:27	06:21	07:14	07:11	08:05
	16:04	16:55	17:50	19:47	20:42	21:31	21:46	11 05:42 (WEA 5)	21:11	20:06	18:52	16:43	15:59
2	08:30	07:59	07:01	06:47	05:39	04:51	04:49	05:31 (WEA 5)	05:29	06:23	07:15	07:13	08:07
	16:05	16:56	17:52	19:49	20:44	21:33	21:46	10 05:41 (WEA 5)	21:10	20:03	18:50	16:41	15:58
3	08:30	07:57	06:59	06:44	05:37	04:50	04:50	05:33 (WEA 5)	05:31	06:24	07:17	07:15	08:08
	16:06	16:58	17:53	19:51	20:46	21:34	21:45	7 05:40 (WEA 5)	21:08	20:01	18:48	16:39	15:57
4	08:30	07:55	06:57	06:42	05:35	04:49	04:50	05:36 (WEA 5)	05:32	06:26	07:19	07:17	08:10
	16:07	17:00	17:55	19:53	20:47	21:35	21:45	2 05:38 (WEA 5)	21:06	19:58	18:45	16:37	15:57
5	08:29	07:54	06:54	06:40	05:33	04:48	04:51		05:34	06:28	07:21	07:19	08:11
	16:09	17:02	17:57	19:55	20:49	21:36	21:44		21:04	19:56	18:43	16:35	15:56
6	08:29	07:52	06:52	06:37	05:31	04:48	04:52		05:36	06:30	07:22	07:21	08:13
	16:10	17:04	17:59	19:57	20:51	21:37	21:44		21:02	19:54	18:40	16:33	15:56
7	08:28	07:50	06:50	06:35	05:29	04:47	04:53		05:37	06:31	07:24	07:23	08:14
	16:11	17:06	18:01	19:58	20:53	21:38	21:43		21:00	19:51	18:38	16:31	15:55
8	08:28	07:48	06:47	06:32	05:27	04:47	04:54		05:39	06:33	07:26	07:25	08:15
	16:13	17:08	18:03	20:00	20:55	21:39	21:42		20:58	19:49	18:36	16:29	15:55
9	08:27	07:46	06:45	06:30	05:25	04:46	05:29 (WEA 5)	04:55	05:41	06:35	07:28	07:26	08:16
	16:14	17:10	18:05	20:02	20:56	21:40	5 05:34 (WEA 5)	21:42	20:56	19:46	18:33	16:28	15:54
10	08:27	07:44	06:43	06:28	05:23	04:45	05:28 (WEA 5)	04:56	05:43	06:37	07:30	07:28	08:18
	16:15	17:12	18:07	20:04	20:58	21:41	8 05:36 (WEA 5)	21:41	20:54	19:44	18:31	16:26	15:54
11	08:26	07:42	06:40	06:25	05:21	04:45	05:27 (WEA 5)	04:57	05:44	06:38	07:32	07:30	08:19
	16:17	17:14	18:09	20:06	21:00	21:41	11 05:38 (WEA 5)	21:40	20:52	19:41	18:29	16:24	15:54
12	08:25	07:40	06:38	06:23	05:20	04:45	05:26 (WEA 5)	04:58	05:46	06:40	07:33	07:32	08:20
	16:18	17:16	18:11	20:07	21:01	21:42	12 05:38 (WEA 5)	21:39	20:50	19:39	18:26	16:23	15:54
13	08:25	07:38	06:35	06:21	05:18	04:44	05:26 (WEA 5)	05:00	05:48	06:42	07:35	07:34	08:21
	16:20	17:18	18:12	20:09	21:03	21:43	13 05:39 (WEA 5)	21:38	20:48	19:37	18:24	16:21	15:54
14	08:24	07:36	06:33	06:18	05:16	04:44	05:26 (WEA 5)	05:01	05:49	06:44	07:37	07:36	08:22
	16:22	17:20	18:14	20:11	21:05	21:44	14 05:40 (WEA 5)	21:37	20:46	19:34	18:22	16:19	15:54
15	08:23	07:34	06:31	06:16	05:14	04:44	05:26 (WEA 5)	05:02	05:51	06:45	07:39	07:38	08:23
	16:23	17:22	18:16	20:13	21:06	21:44	14 05:40 (WEA 5)	21:36	20:44	19:32	18:19	16:18	15:54
16	08:22	07:32	06:28	06:14	05:13	04:44	05:26 (WEA 5)	05:03	05:53	06:47	07:41	07:40	08:24
	16:25	17:24	18:18	20:15	21:08	21:45	15 05:41 (WEA 5)	21:35	20:42	19:29	18:17	16:16	15:54
17	08:21	07:30	06:26	06:11	05:11	04:44	05:26 (WEA 5)	05:05	05:55	06:49	07:43	07:41	08:25
	16:27	17:26	18:20	20:17	21:10	21:45	15 05:41 (WEA 5)	21:34	20:40	19:27	18:15	16:15	15:54
18	08:20	07:28	06:23	06:09	05:10	04:44	05:26 (WEA 5)	05:06	05:56	06:51	07:44	07:43	08:25
	16:28	17:28	18:22	20:18	21:11	21:46	16 05:42 (WEA 5)	21:33	20:38	19:24	18:12	16:13	15:54
19	08:19	07:26	06:21	06:07	05:08	04:44	05:26 (WEA 5)	05:07	05:58	06:52	07:46	07:45	08:26
	16:30	17:30	18:24	20:20	21:13	21:46	16 05:42 (WEA 5)	21:31	20:35	19:22	18:10	16:12	15:54
20	08:18	07:24	06:18	06:04	05:07	04:44	05:26 (WEA 5)	05:09	06:00	06:54	07:48	07:47	08:27
	16:32	17:32	18:25	20:22	21:15	21:46	16 05:42 (WEA 5)	21:30	20:33	19:19	18:08	16:11	15:55
21	08:16	07:22	06:16	06:02	05:05	04:44	05:26 (WEA 5)	05:10	06:02	06:56	07:50	07:49	08:27
	16:34	17:34	18:27	20:24	21:16	21:47	16 05:42 (WEA 5)	21:29	20:31	19:17	18:06	16:09	15:55
22	08:15	07:19	06:14	06:00	05:04	04:44	05:27 (WEA 5)	05:12	06:03	06:58	07:52	07:50	08:28
	16:35	17:36	18:29	20:26	21:18	21:47	16 05:43 (WEA 5)	21:27	20:29	19:14	18:04	16:08	15:56
23	08:14	07:17	06:11	05:58	05:02	04:44	05:27 (WEA 5)	05:13	06:05	06:59	07:54	07:52	08:28
	16:37	17:38	18:31	20:28	21:19	21:47	16 05:43 (WEA 5)	21:26	20:26	19:12	18:01	16:07	15:56
24	08:13	07:15	06:09	05:56	05:01	04:44	05:27 (WEA 5)	05:15	06:07	07:01	07:56	07:54	08:29
	16:39	17:40	18:33	20:29	21:21	21:47	16 05:43 (WEA 5)	21:24	20:24	19:10	17:59	16:06	15:57
25	08:11	07:13	06:06	05:53	05:00	04:45	05:27 (WEA 5)	05:16	06:09	07:03	06:58	07:56	08:29
	16:41	17:42	18:35	20:31	21:22	21:47	16 05:43 (WEA 5)	21:23	20:22	19:07	16:57	16:05	15:57
26	08:10	07:10	06:04	05:51	04:58	04:45	05:28 (WEA 5)	05:18	06:10	07:05	07:00	07:57	08:30
	16:43	17:44	18:36	20:33	21:23	21:47	15 05:43 (WEA 5)	21:21	20:20	19:05	16:55	16:03	15:58
27	08:08	07:08	06:01	05:49	04:57	04:46	05:28 (WEA 5)	05:19	06:12	07:06	07:01	07:59	08:30
	16:45	17:46	18:38	20:35	21:25	21:47	15 05:43 (WEA 5)	21:20	20:17	19:02	16:53	16:02	15:59
28	08:07	07:06	05:59	05:47	04:56	04:46	05:29 (WEA 5)	05:21	06:14	07:08	07:03	08:01	08:30
	16:47	17:48	18:40	20:37	21:26	21:47	14 05:43 (WEA 5)	21:18	20:15	19:00	16:51	16:01	16:00
29	08:05		06:57	05:45	04:55	04:47	05:29 (WEA 5)	05:22	06:16	07:10	07:05	08:02	08:30
	16:49		19:42	20:38	21:28	21:47	13 05:42 (WEA 5)	21:17	20:13	18:57	16:49	16:01	16:01
30	08:04		06:54	05:43	04:54	04:47	05:30 (WEA 5)	05:24	06:17	07:12	07:07	08:04	08:30
	16:51		19:44	20:40	21:29	21:46	12 05:42 (WEA 5)	21:15	20:10	18:55	16:47	16:00	16:01
31	08:02		06:52		04:53			05:26	06:19		07:09		08:30
	16:53		19:46		21:30			21:13	20:08		16:45		16:02
Sonnenscheinstunden	251	274	367	419	492	508	511	30	459	382	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung						304							

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

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

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zadow / astrid.zadow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 16 - Goldenbow, Flohberg

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

		Januar	Februar	März		April		Mai	Juni	Juli	August	September		Oktober	November	Dezember
1	08:30	08:00	07:03			06:49		18:42 (WEA 5)	05:41	04:52	04:48	05:27	06:21	07:13	07:11	08:05
	16:04	16:54	17:49			19:47	23	19:05 (WEA 5)	20:42	21:31	21:46	21:11	20:05	18:52	16:42	15:59
2	08:30	07:59	07:01			06:47		18:43 (WEA 5)	05:38	04:51	04:49	05:29	06:22	07:15	07:13	08:07
	16:05	16:56	17:51			19:49	21	19:04 (WEA 5)	20:44	21:32	21:46	21:10	20:03	18:50	16:40	15:58
3	08:30	07:57	06:59			06:44		18:44 (WEA 5)	05:36	04:50	04:49	05:30	06:24	07:17	07:15	08:08
	16:06	16:58	17:53			19:51	19	19:03 (WEA 5)	20:46	21:34	21:45	21:08	20:01	18:47	16:39	15:57
4	08:29	07:55	06:57			06:42		18:45 (WEA 5)	05:34	04:49	04:50	05:32	06:26	07:19	07:17	08:10
	16:07	17:00	17:55			19:53	16	19:01 (WEA 5)	20:47	21:35	21:45	21:06	19:58	18:45	16:37	15:57
5	08:29	07:53	06:54			06:39		18:47 (WEA 5)	05:32	04:48	04:51	05:34	06:28	07:21	07:19	08:11
	16:08	17:02	17:57			19:55	12	18:59 (WEA 5)	20:49	21:36	21:44	21:04	19:56	18:43	16:35	15:56
6	08:29	07:52	06:52			06:37		18:51 (WEA 5)	05:31	04:48	04:52	05:36	06:29	07:22	07:21	08:13
	16:10	17:04	17:59			19:56	4	18:55 (WEA 5)	20:51	21:37	21:44	21:02	19:53	2	18:47 (WEA 5)	18:40
7	08:28	07:50	06:49			06:35		05:29	04:47	04:53	05:37	06:31		18:42 (WEA 5)	07:24	07:22
	16:11	17:06	18:01			19:58		20:53	21:38	21:43	21:00	19:51	12	18:54 (WEA 5)	18:38	16:31
8	08:28	07:48	06:47			06:32		05:27	04:46	04:54	05:39	06:33		18:40 (WEA 5)	07:26	07:24
	16:12	17:08	18:03			20:00		20:54	21:39	21:42	20:58	19:49	16	18:56 (WEA 5)	18:35	16:29
9	08:27	07:46	06:45			06:30		05:25	04:46	04:55	05:41	06:35		18:37 (WEA 5)	07:28	07:26
	16:14	17:10	18:05			20:02		20:56	21:40	21:42	20:56	19:46	19	18:56 (WEA 5)	18:33	16:27
10	08:27	07:44	06:42			06:27		05:23	04:45	04:56	05:42	06:36		18:36 (WEA 5)	07:30	07:28
	16:15	17:12	18:07			20:04		20:58	21:41	21:41	20:54	19:44	21	18:57 (WEA 5)	18:31	16:26
11	08:26	07:42	06:40			06:25		05:21	04:45	04:57	05:44	06:38		18:35 (WEA 5)	07:31	07:30
	16:17	17:14	18:08			20:06		21:00	21:41	21:40	20:52	19:41	23	18:58 (WEA 5)	18:28	16:24
12	08:25	07:40	06:38			06:23		05:19	04:44	04:58	05:46	06:40		18:34 (WEA 5)	07:33	07:32
	16:18	17:16	18:10			20:07		21:01	21:42	21:39	20:50	19:39	23	18:57 (WEA 5)	18:26	16:22
13	08:24	07:38	06:35			06:20		05:18	04:44	04:59	05:48	06:42		18:33 (WEA 5)	07:35	07:34
	16:20	17:18	18:12			20:09		21:03	21:43	21:38	20:48	19:36	25	18:58 (WEA 5)	18:24	16:21
14	08:24	07:36	06:33			06:18		05:16	04:44	05:01	05:49	06:43		18:33 (WEA 5)	07:37	07:36
	16:21	17:20	18:14			20:11		21:05	21:43	21:37	20:46	19:34	25	18:58 (WEA 5)	18:21	16:19
15	08:23	07:34	06:30			06:16		05:14	04:44	05:02	05:51	06:45		18:33 (WEA 5)	07:39	07:38
	16:23	17:22	18:16			20:13		21:06	21:44	21:36	20:44	19:32	24	18:57 (WEA 5)	18:19	16:18
16	08:22	07:32	06:28			06:13		05:13	04:43	05:03	05:53	06:47		18:32 (WEA 5)	07:41	07:39
	16:25	17:24	18:18			20:15		21:08	21:45	21:35	20:42	19:29	24	18:56 (WEA 5)	18:17	16:16
17	08:21	07:30	06:26			06:11		05:11	04:43	05:04	05:54	06:49		18:33 (WEA 5)	07:42	07:41
	16:26	17:26	18:20			20:16		21:10	21:45	21:34	20:40	19:27	22	18:55 (WEA 5)	18:15	16:15
18	08:20	07:28	06:23			06:09		05:09	04:43	05:06	05:56	06:50		18:34 (WEA 5)	07:44	07:43
	16:28	17:28	18:22			20:18		21:11	21:46	21:32	20:37	19:24	21	18:55 (WEA 5)	18:12	16:13
19	08:19	07:26	06:21			06:07		05:08	04:43	05:07	05:58	06:52		18:34 (WEA 5)	07:46	07:45
	16:30	17:30	18:23			20:20		21:13	21:46	21:31	20:35	19:22	18	18:52 (WEA 5)	18:10	16:12
20	08:17	07:24	06:18			06:04		05:06	04:43	05:09	06:00	06:54		18:35 (WEA 5)	07:48	07:47
	16:32	17:32	18:25			20:22		21:14	21:46	21:30	20:33	19:19	16	18:51 (WEA 5)	18:08	16:10
21	08:16	07:21	06:16			06:02		05:05	04:44	05:10	06:01	06:56		18:37 (WEA 5)	07:50	07:49
	16:33	17:34	18:27			20:24		21:16	21:46	21:29	20:31	19:17	11	18:48 (WEA 5)	18:06	16:09
22	08:15	07:19	06:13		17:53 (WEA 5)	06:00		05:04	04:44	05:11	06:03	06:57		07:52	07:50	08:28
	16:35	17:36	18:29	9	18:02 (WEA 5)	20:26		21:18	21:47	21:27	20:29	19:14		18:03	16:08	15:55
23	08:14	07:17	06:11		17:49 (WEA 5)	05:58		05:02	04:44	05:13	06:05	06:59		07:54	07:52	08:28
	16:37	17:38	18:31	15	18:04 (WEA 5)	20:27		21:19	21:47	21:26	20:26	19:12		18:01	16:07	15:56
24	08:12	07:15	06:09		17:47 (WEA 5)	05:55		05:01	04:44	05:14	06:07	07:01		07:56	07:54	08:29
	16:39	17:40	18:33	19	18:06 (WEA 5)	20:29		21:20	21:47	21:24	20:24	19:09		17:59	16:05	15:57
25	08:11	07:13	06:06		17:45 (WEA 5)	05:53		04:59	04:45	05:16	06:08	07:03		06:58	07:56	08:29
	16:41	17:42	18:34	21	18:06 (WEA 5)	20:31		21:22	21:47	21:23	20:22	19:07		16:57	16:04	15:57
26	08:10	07:10	06:04		17:45 (WEA 5)	05:51		04:58	04:45	05:18	06:10	07:04		06:59	07:57	08:29
	16:43	17:44	18:36	22	18:07 (WEA 5)	20:33		21:23	21:47	21:21	20:19	19:05		16:55	16:03	15:58
27	08:08	07:08	06:01		17:44 (WEA 5)	05:49		04:57	04:45	05:19	06:12	07:06		07:01	07:59	08:30
	16:45	17:46	18:38	24	18:08 (WEA 5)	20:35		21:25	21:47	21:20	20:17	19:02		16:53	16:02	15:59
28	08:07	07:06	06:00		17:43 (WEA 5)	05:47		04:59	04:46	05:21	06:14	07:08		07:03	08:01	
	16:47	17:48	18:40	24	18:07 (WEA 5)	20:37		21:26	21:47	21:18	20:15	19:00		16:51	16:01	15:59
29	08:05		06:56		18:43 (WEA 5)	05:45		04:55	04:47	05:22	06:15	07:10		07:05	08:02	08:30
	16:48		19:42	24	19:07 (WEA 5)	20:38		21:27	21:47	21:16	20:12	18:57		16:48	16:00	16:00
30	08:04		06:54		18:42 (WEA 5)	05:43		04:54	04:47	05:24	06:17	07:12		07:07	08:04	08:30
	16:50		19:44	24	19:06 (WEA 5)	20:40		21:29	21:46	21:15	20:10	18:55		16:46	15:59	16:01
31	08:02		06:51		18:43 (WEA 5)			04:53		05:26	06:19			07:09		08:30
	16:52		19:45	23	19:06 (WEA 5)			21:30		21:13	20:08			16:44		16:02
Sonnenscheinstunden	251	274	367			419		493	508	511	459	382	302	329	260	235
astr.max.mögl.Beschattung				205		95										

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

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

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zádow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366



SHADOW - Kalender

Berechnung: Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30 **Schattenrezeptor:** 17 - Kladrum, Ausbau

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

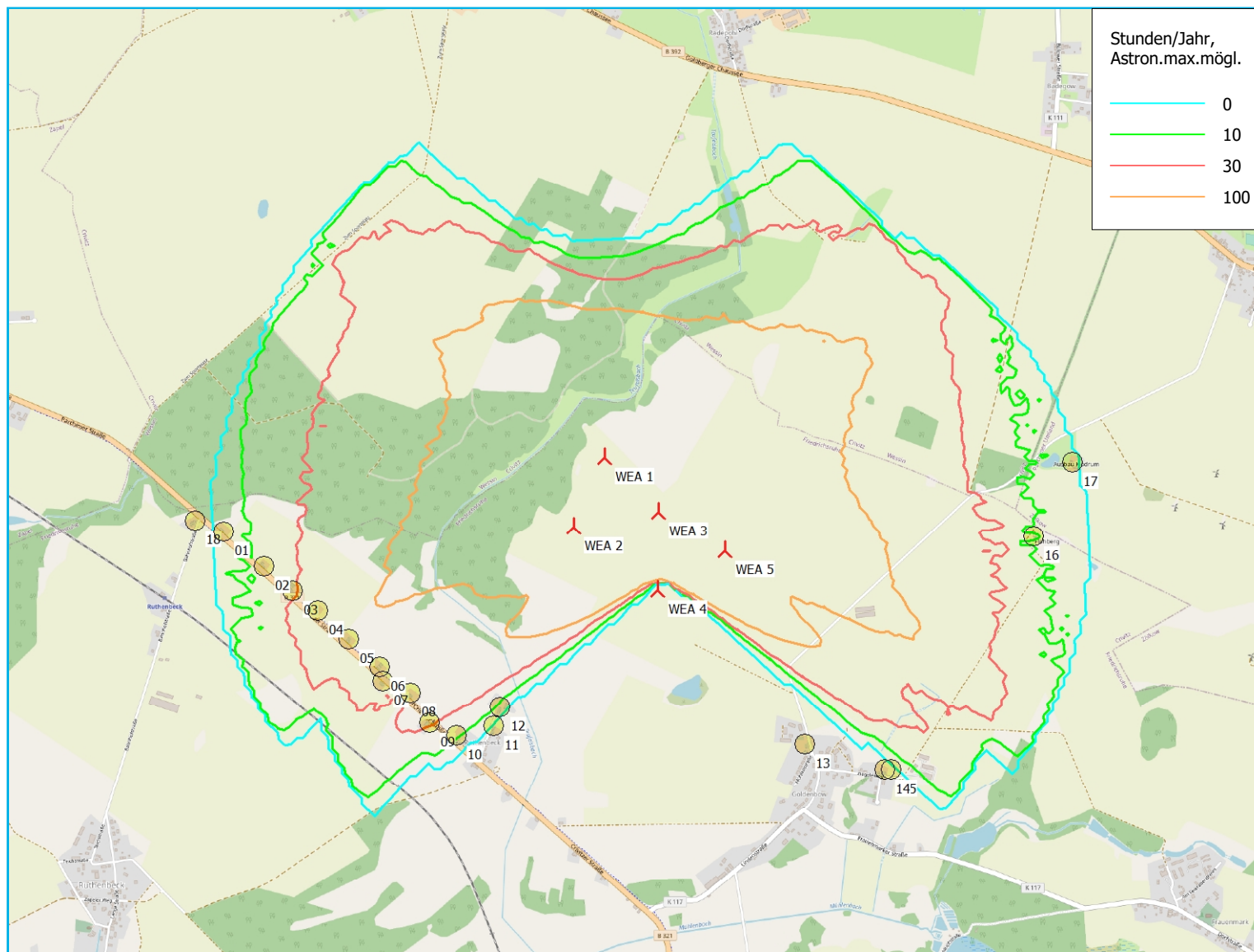
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

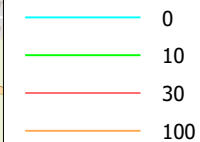
	Januar	Februar	März		April	Mai	Juni	Juli	August	September		Oktober		November	Dezember	
1	08:30 16:04	08:00 16:54	07:03 17:49		06:49 19:47	05:41 20:42	04:52 21:31	04:48 21:46	05:27 21:11	06:21 20:05		07:13 18:52	20	17:54 (WEA 5) 18:14 (WEA 5)	07:11 16:42	08:05 15:59
2	08:30 16:05	07:59 16:56	07:01 17:51		06:47 19:49	05:38 20:44	04:51 21:32	04:49 21:46	05:29 21:10	06:22 20:03		07:15 18:50	21	17:52 (WEA 5) 18:13 (WEA 5)	07:13 16:40	08:07 15:58
3	08:30 16:06	07:57 16:58	06:59 17:53		06:44 19:51	05:36 20:46	04:50 21:34	04:49 21:45	05:30 21:08	06:24 20:01		07:17 18:47	21	17:52 (WEA 5) 18:13 (WEA 5)	07:15 16:38	08:08 15:57
4	08:29 16:07	07:55 17:00	06:57 17:55	7	17:22 (WEA 5) 17:29 (WEA 5)	06:42 19:53	05:34 20:47	04:49 21:35	05:32 21:45	06:26 20:06		07:19 18:45	21	17:52 (WEA 5) 18:13 (WEA 5)	07:17 16:37	08:10 15:57
5	08:29 16:08	07:53 17:02	06:54 17:57	11	17:19 (WEA 5) 17:30 (WEA 5)	06:39 19:55	05:32 20:49	04:48 21:36	05:34 21:44	06:28 20:04		07:21 18:43	20	17:52 (WEA 5) 18:12 (WEA 5)	07:19 16:35	08:11 15:56
6	08:29 16:10	07:52 17:04	06:52 17:59	15	17:17 (WEA 5) 17:32 (WEA 5)	06:37 19:56	05:31 20:51	04:48 21:37	05:35 21:42	06:29 20:03		07:22 18:40	19	17:52 (WEA 5) 18:11 (WEA 5)	07:21 16:33	08:13 15:55
7	08:28 16:11	07:50 17:06	06:49 18:01	18	17:16 (WEA 5) 17:34 (WEA 5)	06:35 19:58	05:29 20:53	04:47 21:38	05:37 21:43	06:31 20:09		07:24 18:38	17	17:53 (WEA 5) 18:10 (WEA 5)	07:22 16:31	08:14 15:55
8	08:28 16:12	07:48 17:08	06:47 18:03	20	17:15 (WEA 5) 17:35 (WEA 5)	06:32 20:00	05:27 20:54	04:46 21:39	05:39 21:42	06:33 20:05		07:26 18:35	13	17:53 (WEA 5) 18:06 (WEA 5)	07:24 16:29	08:15 15:55
9	08:27 16:14	07:46 17:10	06:45 18:05	21	17:15 (WEA 5) 17:36 (WEA 5)	06:30 20:02	05:25 20:56	04:46 21:40	05:41 21:42	06:35 20:56		07:28 18:33	9	17:55 (WEA 5) 18:04 (WEA 5)	07:26 16:27	08:16 15:54
10	08:27 16:15	07:44 17:12	06:42 18:07	21	17:14 (WEA 5) 17:35 (WEA 5)	06:27 20:04	05:23 20:58	04:45 21:41	05:42 21:41	06:36 20:54		07:30 18:31	1	18:00 (WEA 5) 18:01 (WEA 5)	07:28 16:26	08:18 15:54
11	08:26 16:17	07:42 17:14	06:40 18:08	21	17:14 (WEA 5) 17:35 (WEA 5)	06:25 20:06	05:21 21:00	04:45 21:41	05:44 20:52	06:38 20:52		07:31 18:28		18:00 (WEA 5) 18:01 (WEA 5)	07:30 16:24	08:19 15:54
12	08:25 16:18	07:40 17:16	06:38 18:10	20	17:14 (WEA 5) 17:34 (WEA 5)	06:23 20:07	05:19 21:01	04:44 21:39	05:46 20:50	06:40 20:48		07:33 18:26		18:01 (WEA 5) 18:02 (WEA 5)	07:32 16:22	08:20 15:54
13	08:24 16:20	07:38 17:18	06:35 18:12	20	17:14 (WEA 5) 17:34 (WEA 5)	06:20 20:09	05:18 21:03	04:44 21:38	05:47 20:48	06:42 20:46		07:35 18:24		18:02 (WEA 5) 18:03 (WEA 5)	07:34 16:21	08:21 15:53
14	08:24 16:21	07:36 17:20	06:33 18:14	18	17:14 (WEA 5) 17:32 (WEA 5)	06:18 20:11	05:16 21:05	04:44 21:43	05:49 20:46	06:43 20:46		07:37 18:21		18:03 (WEA 5) 18:04 (WEA 5)	07:36 16:19	08:22 15:53
15	08:23 16:23	07:34 17:22	06:30 18:16	15	17:16 (WEA 5) 17:31 (WEA 5)	06:16 20:13	05:14 21:06	04:44 21:44	05:51 20:44	06:45 20:44		07:39 18:19		18:05 (WEA 5) 18:06 (WEA 5)	07:38 16:18	08:23 15:53
16	08:22 16:25	07:32 17:24	06:28 18:18	11	17:18 (WEA 5) 17:29 (WEA 5)	06:13 20:15	05:13 21:08	04:43 21:45	05:53 20:42	06:47 20:42		07:41 18:17		18:07 (WEA 5) 18:08 (WEA 5)	07:39 16:16	08:24 15:54
17	08:21 16:26	07:30 17:26	06:26 18:20		06:11 20:16	05:11 21:10	04:43 21:45	05:04 21:34	05:54 20:40	06:49 20:40		07:42 18:15		18:09 (WEA 5) 18:10 (WEA 5)	07:41 16:15	08:25 15:54
18	08:20 16:28	07:28 17:28	06:23 18:22		06:09 20:18	05:09 21:11	04:43 21:46	05:06 21:32	05:56 20:37	06:50 20:37		07:44 18:12		18:11 (WEA 5) 18:12 (WEA 5)	07:43 16:13	08:25 15:54
19	08:19 16:30	07:26 17:30	06:21 18:23		06:07 20:20	05:08 21:13	04:43 21:46	05:07 21:31	05:58 20:35	06:52 20:35		07:46 18:10		18:13 (WEA 5) 18:14 (WEA 5)	07:45 16:12	08:26 15:54
20	08:17 16:32	07:24 17:32	06:18 18:25		06:04 20:22	05:06 21:14	04:43 21:46	05:09 21:30	06:00 20:33	06:54 20:33		07:48 18:08		18:15 (WEA 5) 18:16 (WEA 5)	07:47 16:10	08:27 15:54
21	08:16 16:33	07:21 17:34	06:16 18:27		06:02 20:24	05:05 21:16	04:43 21:46	05:10 21:29	06:01 20:31	06:56 20:31		07:50 18:06		18:17 (WEA 5) 18:18 (WEA 5)	07:49 16:09	08:27 15:55
22	08:15 16:35	07:19 17:36	06:13 18:29		06:00 20:26	05:03 21:18	04:44 21:47	05:11 21:27	06:03 20:29	06:57 20:29		07:52 18:03		18:19 (WEA 5) 18:20 (WEA 5)	07:50 16:08	08:28 15:55
23	08:14 16:37	07:17 17:38	06:11 18:31		05:58 20:27	05:02 21:19	04:44 21:47	05:13 21:26	06:05 20:26	06:59 20:26		07:54 18:01		18:21 (WEA 5) 18:22 (WEA 5)	07:52 16:07	08:28 15:56
24	08:12 16:39	07:15 17:40	06:09 18:33		05:55 20:29	05:01 21:20	04:44 21:47	05:14 21:24	06:07 20:24	07:01 20:24		07:56 17:59		18:23 (WEA 5) 18:24 (WEA 5)	07:54 16:05	08:29 15:56
25	08:11 16:41	07:13 17:42	06:06 18:34		05:53 20:31	04:59 21:22	04:45 21:47	05:16 21:23	06:08 20:22	07:03 20:22		07:58 16:57		18:25 (WEA 5) 18:26 (WEA 5)	07:56 16:04	08:29 15:57
26	08:10 16:43	07:10 17:44	06:04 18:36		05:51 20:33	04:58 21:23	04:45 21:47	05:18 21:21	06:10 20:19	07:04 20:19		07:59 16:55		18:27 (WEA 5) 18:28 (WEA 5)	07:57 16:03	08:29 15:58
27	08:08 16:45	07:08 17:46	06:01 18:38		05:49 20:35	04:57 21:25	04:45 21:47	05:19 21:20	06:12 20:17	07:06 20:17		07:59 16:52	9	18:00 (WEA 5) 18:09 (WEA 5)	07:59 16:02	08:30 15:59
28	08:07 16:47	07:06 17:47	05:59 18:40		05:47 20:37	04:56 21:26	04:46 21:47	05:21 21:18	06:14 20:15	07:08 20:15		07:59 16:51	14	18:01 (WEA 5) 18:11 (WEA 5)	08:01 16:01	08:30 15:59
29	08:05 16:48		06:56 19:42		05:45 20:38	04:55 21:27	04:47 21:47	05:22 21:16	06:15 20:12	07:10 20:12		07:59 16:48	16	17:56 (WEA 5) 18:12 (WEA 5)	07:05 16:00	08:02 16:00
30	08:04 16:50		06:54 19:44		05:43 20:40	04:54 21:29	04:47 21:46	05:24 21:15	06:17 20:10	07:12 20:10		07:59 16:46	18	17:55 (WEA 5) 18:13 (WEA 5)	07:07 15:59	08:04 16:01
31	08:02 16:52		06:51 19:45			04:53 21:30		05:25 21:13	06:19 20:08			07:09 16:44			08:30 16:02	
Sonnenscheinstunden	251	274	367		419	493	508	511	459	382		329		260		235
astr.max.mögl.Beschattung				218							57		162			

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

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



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.



0 500 1000 1500 2000 m

Neue WEA

Schattenrezeptor

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:30.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 284.351 Nord: 5.938.267
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1_inkl Nahbereich.wpo (5)
Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenaufösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m

Projekt:

0174 Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

SHADOW - Karte

Berechnung:

Goldenbow ZB 5x eno160-6.0, 165 m NH 2023-05-30

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zadow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 10:01/3.6.366

enosite

A-4 Berechnungsergebnisse der Vorbelastung



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Goldenbow VB 87 WEA 2023-05-26

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

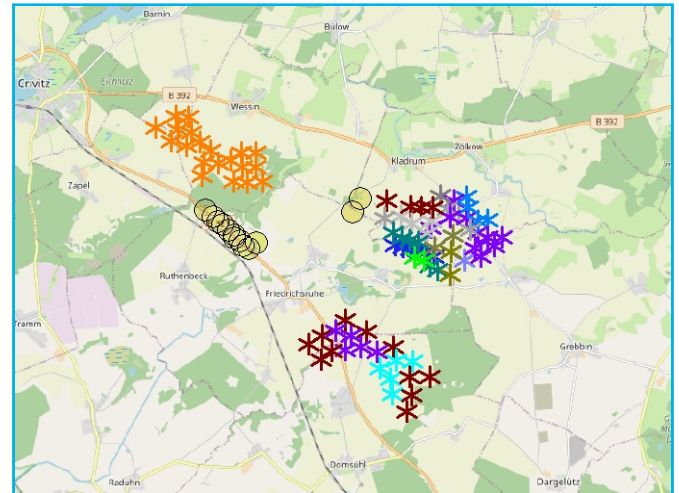
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Sichtbarkeitsberechnung wurde deaktiviert, d.h. potenzielle Verdeckung der WEA durch Hindernisse oder Hügel wird nicht berücksichtigt.

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:200.000

* Existierende WEA

● Schattenrezeptor

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]	
S-WEA 1	285.736	5.934.903	54,0	eno eno152-5...	Ja	eno	eno152-5.6MW_rev3-5.600	5.600	152,0	165,0	1.918	10,2	
S-WEA 10	285.978	5.935.186	55,0	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 11	286.534	5.934.833	57,6	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 12	287.259	5.934.389	65,5	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 13	287.644	5.933.592	64,1	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 14	288.168	5.933.563	66,4	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 15	287.666	5.933.113	67,5	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 16	287.529	5.932.679	65,8	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 2	286.123	5.934.766	57,5	eno eno152-5...	Ja	eno	eno152-5.6MW_rev3-5.600	5.600	152,0	165,0	1.918	10,2	
S-WEA 3	285.964	5.934.380	57,5	eno eno152-5...	Ja	eno	eno152-5.6MW_rev3-5.600	5.600	152,0	165,0	1.918	10,2	
S-WEA 4	286.376	5.934.447	62,1	eno eno152-5...	Ja	eno	eno152-5.6MW_rev3-5.600	5.600	152,0	165,0	1.918	10,2	
S-WEA 5	286.817	5.934.307	62,5	eno eno152-5...	Ja	eno	eno152-5.6MW_rev3-5.600	5.600	152,0	165,0	1.918	10,2	
S-WEA 6	285.602	5.934.380	54,6	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 7	285.331	5.934.175	52,9	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 8	285.013	5.934.590	52,4	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
S-WEA 9	285.374	5.934.798	52,5	eno eno160-6...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8	
UKA 01	286.872	5.933.878	61,3	NORDEX N16...	Ja	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,9	1.784	10,7	
UKA 02	287.743	5.933.980	65,9	NORDEX N16...	Ja	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,9	1.784	10,7	
UKA 03	287.134	5.933.566	61,8	NORDEX N16...	Ja	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,9	1.784	10,7	
UKA 04	287.175	5.933.150	62,8	NORDEX N16...	Ja	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,9	1.784	10,7	
UKA 05	287.298	5.934.051	65,0	NORDEX N16...	Ja	NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,9	1.784	10,7	
W1	281.215	5.940.498	65,0	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W10	282.459	5.939.504	56,5	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W11	282.389	5.939.159	53,2	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W12	282.814	5.939.478	55,0	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W13	283.161	5.939.550	58,5	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W14	283.470	5.939.732	62,4	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W15	283.820	5.939.712	67,4	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W16	283.460	5.939.353	60,4	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W17	283.811	5.939.330	64,2	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W18	283.192	5.938.979	62,3	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W19	283.552	5.938.924	62,5	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W2	281.749	5.940.772	72,0	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W20	283.964	5.938.932	65,0	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W3	282.097	5.940.726	69,4	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W4	281.807	5.940.424	64,3	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W5	281.611	5.940.122	62,7	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W6	282.018	5.939.992	64,4	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W7	282.147	5.940.323	62,5	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	
W8	282.364	5.940.047	67,5	ENERCON E-1...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0	

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Goldenbow VB 87 WEA 2023-05-26

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Naben- höhe	Schattendaten	
					Ak- tu- ell	Hersteller					Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
W9	282.635	5.939.817	55,8	ENERCON E-1...Ja		ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
WKA 05	288.437	5.936.727	67,3	TACKE TW 60...Nein		TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	2.500	24,0
WKA 06	288.220	5.936.878	80,0	TACKE TW 60...Nein		TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	2.500	24,0
WKA 07	288.017	5.936.935	78,2	TACKE TW 60...Nein		TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	2.500	24,0
WKA 08	287.816	5.936.992	74,5	TACKE TW 60...Nein		TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	2.500	24,0
WKA 09	287.613	5.937.049	66,8	TACKE TW 60...Nein		TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	2.500	24,0
WKA 10	287.411	5.937.106	65,1	TACKE TW 60...Nein		TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	2.500	24,0
WKA 11	289.362	5.938.278	68,7	VESTAS V66 ...Nein		VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	67,0	1.238	21,3
WKA 12	289.404	5.937.999	69,1	VESTAS V66 ...Nein		VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	67,0	1.238	21,3
WKA 13	289.626	5.937.642	65,0	VESTAS V66 ...Nein		VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	67,0	1.238	21,3
WKA 14	289.908	5.937.636	65,0	VESTAS V66 ...Nein		VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	67,0	1.238	21,3
WKA 21	289.677	5.936.670	70,3	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 22	289.523	5.936.940	66,9	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 24	290.031	5.936.954	65,0	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 25	290.239	5.937.180	62,5	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 26	289.868	5.937.196	65,0	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 27	289.615	5.937.315	65,6	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 28	289.342	5.937.709	66,8	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 29	288.914	5.937.790	65,0	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 30	289.010	5.938.214	67,5	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 34	288.381	5.937.499	75,0	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 35	288.031	5.937.149	73,1	ENERCON E-7...Ja		ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 36	287.820	5.937.213	70,0	ENERCON E-7...Ja		ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 37	287.608	5.937.277	70,0	ENERCON E-7...Ja		ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 38	287.381	5.937.407	69,3	ENERCON E-7...Ja		ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 39	287.251	5.938.295	68,5	eno eno 82 2....Ja		eno	eno 82 2.05-2.050	2.050	82,4	108,0	1.444	17,9
WKA 40	288.446	5.938.044	75,0	eno eno 92 2....Ja		eno	eno 92 2.2-2.200	2.200	92,8	103,0	1.625	14,8
WKA 41	288.152	5.938.062	79,3	eno eno 92 2....Ja		eno	eno 92 2.2-2.200	2.200	92,8	103,0	1.625	14,8
WKA 42	287.875	5.938.099	78,1	eno eno 92 2....Ja		eno	eno 92 2.2-2.200	2.200	92,8	103,0	1.625	14,8
WKA 43	288.175	5.936.650	74,3	ENERCON E-7...Ja		ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 44	287.896	5.936.737	67,7	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 45	289.246	5.936.617	71,5	ENERCON E-7...Nein		ENERCON	E-70 E4-2.000	2.000	71,0	85,0	1.643	20,0
WKA 46	288.308	5.936.496	67,5	ENERCON E-7...Ja		ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 47	288.494	5.936.388	65,3	ENERCON E-7...Ja		ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 48	287.161	5.937.815	63,5	NORDEX N14...Ja		NORDEX	N149/5.X-5.700	5.700	149,0	125,4	1.839	12,2
WKA 49	288.839	5.938.010	68,2	NORDEX N13...Ja		NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	164,0	1.719	10,9
WKA 50	289.139	5.937.863	65,0	NORDEX N13...Ja		NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	164,0	1.719	10,9
WKA 51	289.416	5.937.422	67,5	NORDEX N13...Ja		NORDEX	N131/3300 DE-3.300	3.300	131,0	164,0	1.719	10,9
WKA 52	287.868	5.937.644	78,7	NORDEX N16...Ja		NORDEX	N163/5.X-5.700	5.700	163,0	164,0	1.784	10,7
WKA 53	288.415	5.937.691	75,1	NORDEX N16...Ja		NORDEX	N163/5.X-5.700	5.700	163,0	164,0	1.784	10,7
WKA 54	288.285	5.937.355	75,4	NORDEX N16...Ja		NORDEX	N163/5.X-5.700	5.700	163,0	164,0	1.784	10,7
WKA 55	287.601	5.937.863	76,4	NORDEX N16...Ja		NORDEX	N163/5.X-5.700	5.700	163,0	164,0	1.784	10,7
WKA 56	288.670	5.938.328	70,8	eno eno160-6...Ja		eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WKA x1	288.965	5.937.278	65,0	NORDEX N16...Ja		NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
WKA x2	288.472	5.936.979	69,5	NORDEX N16...Ja		NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
WKA x3	288.886	5.936.856	67,5	NORDEX N16...Ja		NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7
WKA x4	288.841	5.936.247	67,5	NORDEX N16...Ja		NORDEX	N163/6.X-6.800	6.800	163,0	164,0	1.784	10,7

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
01	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25	282.445	5.938.224	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
02	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24	282.629	5.938.047	59,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
03	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23	282.765	5.937.922	59,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
04	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21	282.881	5.937.819	59,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
05	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20	283.026	5.937.674	56,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
06	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19	283.168	5.937.533	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
07	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18	283.179	5.937.465	54,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
08	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17	283.309	5.937.401	53,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
09	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16	283.393	5.937.253	52,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Goldenbow VB 87 WEA 2023-05-26

...(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]
10	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14	283.522	5.937.185	52,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
12	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10	283.741	5.937.313	47,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
16	Goldenbow, Flohberg	286.356	5.938.019	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
17	Kladrum, Ausbau	286.559	5.938.370	60,0	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]
01	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25	18:52	78	0:20
02	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24	3:18	21	0:12
03	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23	0:00	0	0:00
04	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21	0:00	0	0:00
05	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20	0:00	0	0:00
06	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19	0:00	0	0:00
07	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18	0:00	0	0:00
08	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17	0:00	0	0:00
09	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16	0:00	0	0:00
10	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14	0:00	0	0:00
12	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10	0:00	0	0:00
16	Goldenbow, Flohberg	58:07	136	0:55
17	Kladrum, Ausbau	85:46	186	0:53

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
S-WEA 1	eno eno152-5.6MW_rev3 5600 152.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:241,0 m) (757)	0:00
S-WEA 10	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (766)	0:00
S-WEA 11	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (767)	0:00
S-WEA 12	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (768)	0:00
S-WEA 13	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (769)	0:00
S-WEA 14	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (770)	0:00
S-WEA 15	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (771)	0:00
S-WEA 16	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (772)	0:00
S-WEA 2	eno eno152-5.6MW_rev3 5600 152.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:241,0 m) (758)	0:00
S-WEA 3	eno eno152-5.6MW_rev3 5600 152.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:241,0 m) (759)	0:00
S-WEA 4	eno eno152-5.6MW_rev3 5600 152.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:241,0 m) (760)	0:00
S-WEA 5	eno eno152-5.6MW_rev3 5600 152.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:241,0 m) (761)	0:00
S-WEA 6	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (762)	0:00
S-WEA 7	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (763)	0:00
S-WEA 8	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (764)	0:00
S-WEA 9	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (765)	0:00
UKA 01	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,9 m (Ges:246,4 m) (705)	0:00
UKA 02	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,9 m (Ges:246,4 m) (706)	0:00
UKA 03	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,9 m (Ges:246,4 m) (707)	0:00
UKA 04	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,9 m (Ges:246,4 m) (708)	0:00
UKA 05	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,9 m (Ges:246,4 m) (709)	0:00
W1	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (903)	0:00
W10	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (912)	0:00
W11	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (913)	0:00
W12	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (914)	0:00
W13	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (915)	0:00
W14	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (916)	0:00
W15	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (917)	0:00
W16	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (918)	0:00
W17	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (919)	0:00
W18	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (920)	0:00
W19	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (921)	4:09
W2	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (904)	0:00
W20	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (922)	18:01
W3	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (905)	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

0174_Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zádow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

26.05.2023 11:24/3.6.366



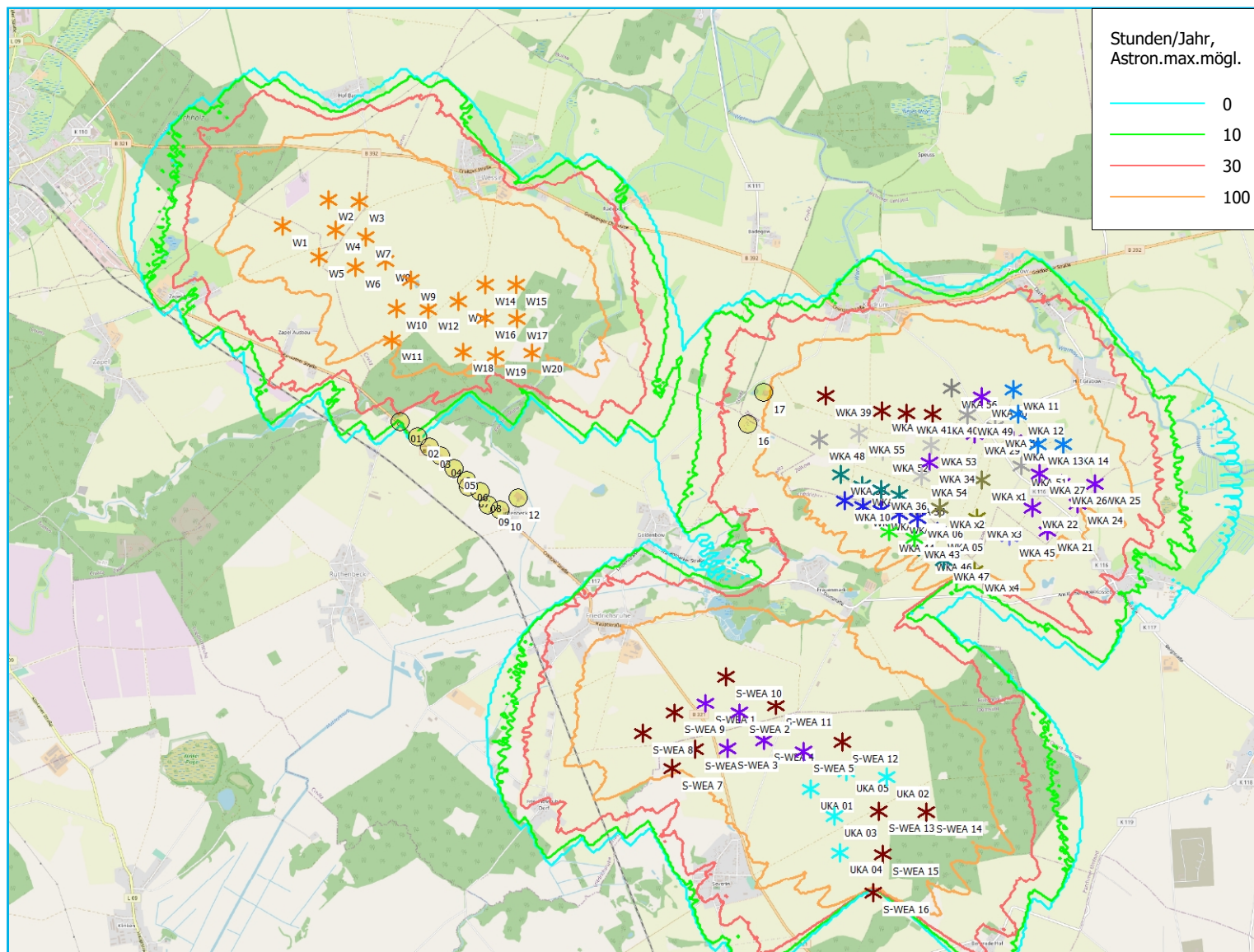
SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Goldenbow VB 87 WEA 2023-05-26

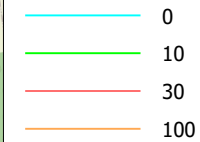
...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
W4	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (906)	0:00
W5	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (907)	0:00
W6	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (908)	0:00
W7	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (909)	0:00
W8	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (910)	0:00
W9	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (911)	0:00
WKA 05	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 60,0 m (Ges:83,0 m) (714)	0:00
WKA 06	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 60,0 m (Ges:83,0 m) (715)	0:00
WKA 07	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 60,0 m (Ges:83,0 m) (716)	0:00
WKA 08	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 60,0 m (Ges:83,0 m) (717)	0:00
WKA 09	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 60,0 m (Ges:83,0 m) (718)	0:01
WKA 10	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 60,0 m (Ges:83,0 m) (719)	0:16
WKA 11	VESTAS V66 1750 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (720)	0:00
WKA 12	VESTAS V66 1750 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (721)	0:00
WKA 13	VESTAS V66 1750 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (722)	0:00
WKA 14	VESTAS V66 1750 66.0 !O! NH: 67,0 m (Ges:100,0 m) (723)	0:00
WKA 21	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (730)	0:00
WKA 22	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (731)	0:00
WKA 24	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (733)	0:00
WKA 25	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (734)	0:00
WKA 26	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (735)	0:00
WKA 27	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (736)	0:00
WKA 28	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (737)	0:00
WKA 29	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (738)	0:00
WKA 30	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (739)	0:00
WKA 34	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (743)	0:00
WKA 35	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (744)	0:00
WKA 36	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (745)	0:00
WKA 37	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (746)	6:05
WKA 38	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (747)	9:33
WKA 39	eno eno 82 2.05 2050 82.4 !O! NH: 108,0 m (Ges:149,2 m) (748)	22:43
WKA 40	eno eno 92 2.2 2200 92.8 !O! NH: 103,0 m (Ges:149,4 m) (749)	0:00
WKA 41	eno eno 92 2.2 2200 92.8 !O! NH: 103,0 m (Ges:149,4 m) (750)	2:40
WKA 42	eno eno 92 2.2 2200 92.8 !O! NH: 103,0 m (Ges:149,4 m) (751)	7:20
WKA 43	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (752)	0:00
WKA 44	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (753)	0:00
WKA 45	ENERCON E-70 E4 2000 71.0 !O! NH: 85,0 m (Ges:120,5 m) (754)	0:00
WKA 46	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (755)	0:00
WKA 47	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (756)	0:00
WKA 48	NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O! NH: 125,4 m (Ges:199,9 m) (773)	64:29
WKA 49	NORDEX N131/3300 DE 3300 131.0 !-! NH: 164,0 m (Ges:229,5 m) (774)	0:00
WKA 50	NORDEX N131/3300 DE 3300 131.0 !-! NH: 164,0 m (Ges:229,5 m) (775)	0:00
WKA 51	NORDEX N131/3300 DE 3300 131.0 !-! NH: 164,0 m (Ges:229,5 m) (776)	0:00
WKA 52	NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (778)	20:38
WKA 53	NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (779)	0:00
WKA 54	NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (780)	0:00
WKA 55	NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (781)	32:01
WKA 56	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (777)	0:00
WKA x1	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (899)	0:00
WKA x2	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (900)	0:00
WKA x3	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (901)	0:00
WKA x4	NORDEX N163/6.X 6800 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (902)	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.



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.



Projekt:

0174 Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

SHADOW - Karte

Berechnung:

Goldenbow VB 87 WEA 2023-05-26

Lizenzierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zadow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

26.05.2023 11:24/3.6.366

enosite

* Existierende WEA

Shadowrezeptor

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:70.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 284.850 Nord: 5.937.180

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1_inkl Nahbereich.wpo (5)

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

A-5 Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Goldenbow GB 5xneu + 12x Bestand 2023-05-30

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

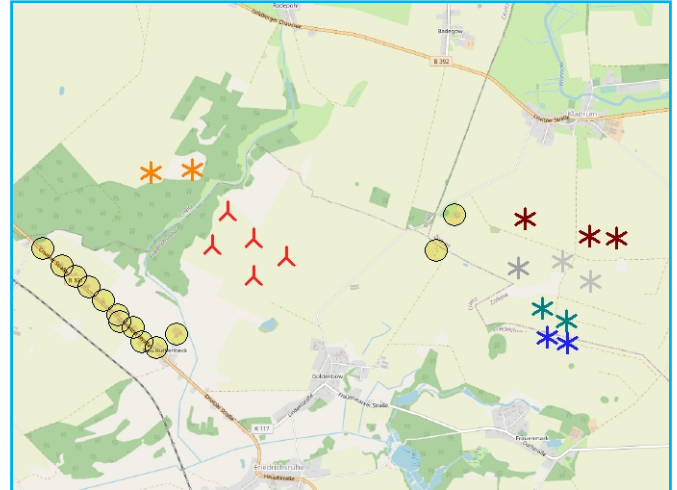
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Sichtbarkeitsberechnung wurde deaktiviert, d.h. potenzielle Verdeckung der WEA durch Hindernisse oder Hügel wird nicht berücksichtigt.

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000

* Neue WEA

* Existierende WEA

● Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
W19	283.552	5.938.924	62,5	ENERCON E-13...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
W20	283.964	5.938.932	65,0	ENERCON E-13...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,3	160,0	1.679	13,0
WEA 1	284.299	5.938.497	55,0	eno eno160-6.0...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 2	284.136	5.938.167	64,0	eno eno160-6.0...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 3	284.546	5.938.222	61,5	eno eno160-6.0...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 4	284.527	5.937.844	58,0	eno eno160-6.0...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WEA 5	284.861	5.938.020	61,0	eno eno160-6.0...	Ja	eno	eno160-6.0MW_rev2-6.000	6.000	160,0	165,0	1.743	9,8
WKA 09	287.613	5.937.049	66,8	TACKE TW 600e...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	2.500	24,0
WKA 10	287.411	5.937.106	65,1	TACKE TW 600e...	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46,0	60,0	2.500	24,0
WKA 37	287.608	5.937.277	70,0	ENERCON E-70 ...	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 38	287.381	5.937.407	69,3	ENERCON E-70 ...	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	20,0
WKA 39	287.251	5.938.295	68,5	eno eno 82 2.05...	Ja	eno	eno 82 2.05-2.050	2.050	82,4	108,0	1.444	17,9
WKA 41	288.152	5.938.062	79,3	eno eno 92 2.2 ...	Ja	eno	eno 92 2.2-2.200	2.200	92,8	103,0	1.625	14,8
WKA 42	287.875	5.938.099	78,1	eno eno 92 2.2 ...	Ja	eno	eno 92 2.2-2.200	2.200	92,8	103,0	1.625	14,8
WKA 48	287.161	5.937.815	63,5	NORDEX N149/...	Ja	NORDEX	N149/5.7-5.700	5.700	149,0	125,4	1.839	12,2
WKA 52	287.868	5.937.644	78,7	NORDEX N163/...	Ja	NORDEX	N163/5.X-5.700	5.700	163,0	164,0	1.784	10,7
WKA 55	287.601	5.937.863	76,4	NORDEX N163/...	Ja	NORDEX	N163/5.X-5.700	5.700	163,0	164,0	1.784	10,7

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
01	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25	282.445	5.938.224	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
02	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24	282.629	5.938.047	59,4	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
03	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23	282.765	5.937.922	59,3	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
04	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21	282.881	5.937.819	59,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
05	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20	283.026	5.937.674	56,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
06	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19	283.168	5.937.533	55,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
07	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18	283.179	5.937.465	54,6	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
08	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17	283.309	5.937.401	53,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
09	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16	283.393	5.937.253	52,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
10	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14	283.522	5.937.185	52,2	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
12	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10	283.741	5.937.313	47,8	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
16	Goldenbow, Flohberg	286.356	5.938.019	62,5	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
17	Kladrum, Ausbau	286.559	5.938.370	60,0	0,1	0,1	2,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Goldenbow GB 5xneu + 12x Bestand 2023-05-30

Berechnungsergebnisse

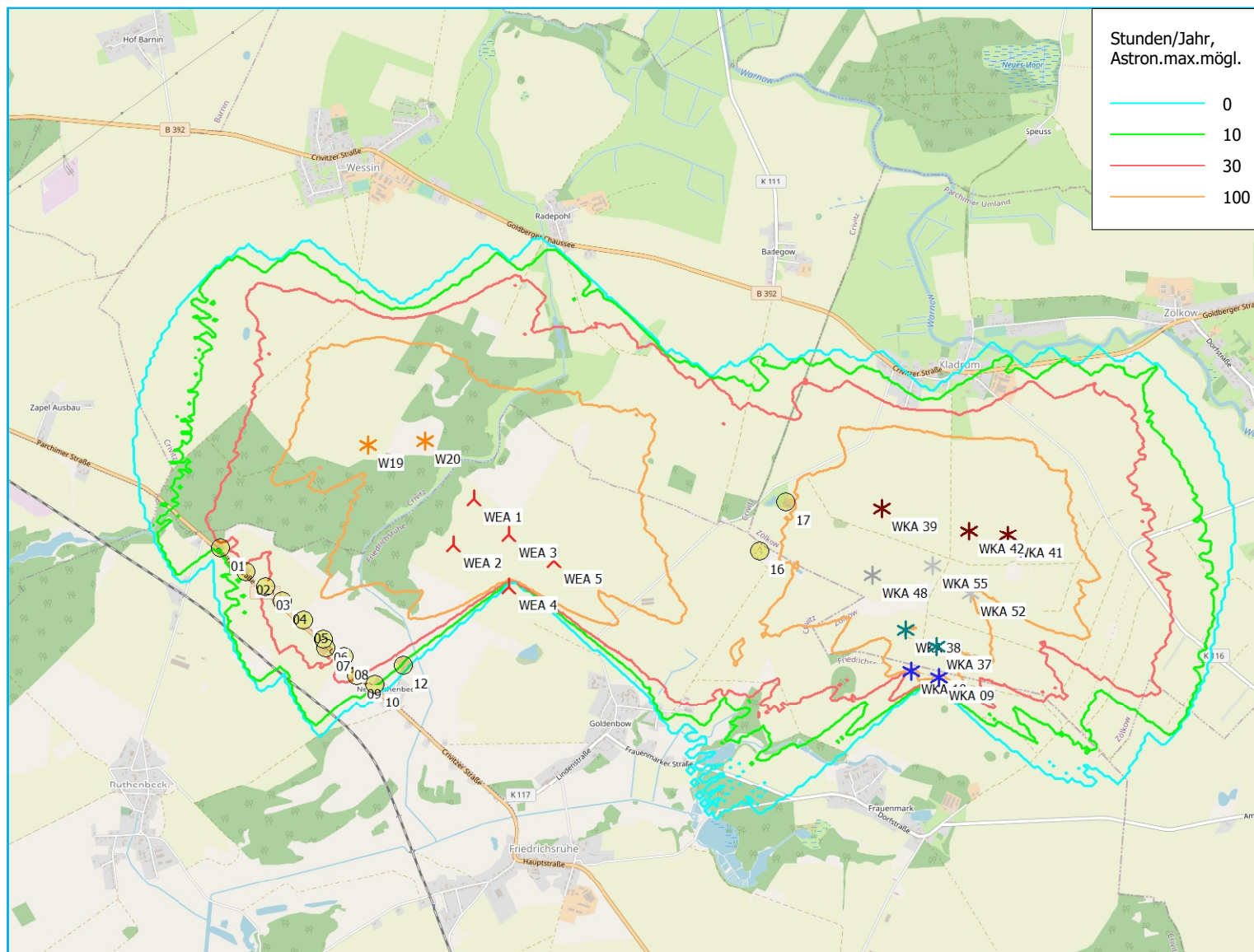
Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
01	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 25	26:56	106	0:22
02	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 24	23:44	88	0:24
03	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 22/23	27:54	79	0:27
04	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 21	57:56	154	0:38
05	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 20	68:30	136	0:50
06	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 19	42:22	116	0:27
07	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 18	38:38	107	0:27
08	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 17	34:00	89	0:36
09	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 15/16	30:51	68	0:31
10	Neu Ruthenbeck, Crivitzer Str. 14	11:28	40	0:22
12	Neu Ruthenbeck, Am Hünengrab 10	5:34	26	0:16
16	Goldenbow, Flohberg	68:09	136	1:19
17	Kladrum, Ausbau	93:03	186	0:53

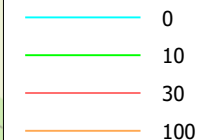
Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
W19	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (921)	4:09
W20	ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.3 !O! NH: 160,0 m (Ges:229,1 m) (922)	18:01
WEA 1	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (68)	58:37
WEA 2	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (69)	87:56
WEA 3	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (70)	61:36
WEA 4	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (71)	93:17
WEA 5	eno eno160-6.0MW_rev2 6000 160.0 !O! NH: 165,0 m (Ges:245,0 m) (72)	64:10
WKA 09	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 60,0 m (Ges:83,0 m) (718)	0:01
WKA 10	TACKE TW 600e 600-200 46.0 !O! NH: 60,0 m (Ges:83,0 m) (719)	0:16
WKA 37	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (746)	6:05
WKA 38	ENERCON E-70 E4 2,3 MW 2300 71.0 !O! NH: 113,5 m (Ges:149,0 m) (747)	9:33
WKA 39	eno eno 82 2.05 2050 82.4 !O! NH: 108,0 m (Ges:149,2 m) (748)	22:43
WKA 41	eno eno 92 2.2 2200 92.8 !O! NH: 103,0 m (Ges:149,4 m) (750)	2:40
WKA 42	eno eno 92 2.2 2200 92.8 !O! NH: 103,0 m (Ges:149,4 m) (751)	7:20
WKA 48	NORDEX N149/5.7 5700 149.0 !O! NH: 125,4 m (Ges:199,9 m) (773)	64:29
WKA 52	NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (778)	20:38
WKA 55	NORDEX N163/5.X 5700 163.0 !O! NH: 164,0 m (Ges:245,5 m) (781)	32:01

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.



Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:45.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 285.337 Nord: 5.938.404

📍 Neue WEA

✳ Existierende WEA

🟡 Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: CONTOURLINE_ONLINEDATA_1_inkl Nahbereich.wpo (5)

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

Projekt:

0174 Goldenbow

Beschreibung:

Die enosite GmbH übernimmt hierfür keine Gewähr.

SHADOW - Karte

Berechnung:

Goldenbow GB 5xneu + 12x Bestand 2023-05-30

Lizenziierter Anwender:

enosite GmbH

Straße am Zeltplatz 7

DE-18230 Ostseebad Rerik

+49(0)38296 747 400

Astrid Zädwow / astrid.zaedow@eno-site.com

Berechnet:

30.05.2023 09:18/3.6.366

enosite