

Schattenwurfgutachten

Nuerburgring

Projektnummer: 100001659

Rev. 1

Gutachten zur Ermittlung des Schattenwurfs am Standort
Nuerburgring

Wörrstadt, den 05.12.2023



JUWI GmbH
Energie-Allee 1
D-55286 Wörrstadt

fon.+49 (0) 6732.96 57-0 (Zentrale)
fax.+49 (0) 6732.96 57-7001
www.juwi.de
info@juwi.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Grundlagen	2
2.1	Standortbeschreibung	2
2.2	Anlagenbeschreibung	3
2.3	Betriebszeiten	4
2.4	Berechnungsgrundlagen	4
2.5	„Worst-Case“-Betrachtung	5
2.6	Realitätsnahe Schattenwurfdauer	7
2.7	Tatsächliche Schattenwurfdauer	7
2.8	Immissionsorte	8
3	Berechnungsergebnis	9
3.1	Neubelastung	10
4	Zusammenfassung	12
5	Anhang	14
5.1	Schattenkarte der Neubelastung	14
5.2	Schattenberechnungsergebnis	16
5.2.1	Neubelastung	16
5.3	Stellungnahme	48

Revisionstabelle

Version	Erstellt	Geprüft	Änderung(en)	Auswirkung(en)	Datum
0	Bianca Liersch	Marius Petry	Erstgutachten		16.05.2023
1	Bianca Liersch	Marius Petry	Änderung des Anlagentyps	Erhöhung der Schattenwurfzeiten	05.12.2023

1 Einleitung

Die JUWI GmbH plant am Standort Nuerburgring die Errichtung und den Betrieb von 2 Windenergieanlagen des Typs VESTAS V162-7.2MW-7.200 mit einer Nabenhöhe von 169 m. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die zu erwartenden Schattenimmissionen nach den Grundlagen der „WKA-Schattenwurfhinweise“, welche durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) erarbeitet wurden, für die umliegenden Siedlungsräume zu ermitteln. Bei der Untersuchung und Beurteilung sind bereits bestehende, im Genehmigungsverfahren oder im Antrag auf Vorbescheid befindliche Windenergieanlagen als Vorbelastung zu berücksichtigen.

2 Grundlagen

2.1 Standortbeschreibung

Die geplanten Anlagen befinden sich auf einer bewaldeten Hochebene westlich der Motorsport-Rennstrecke Nürburgring auf dem Gebiet der Verbandsgemeinde Adenau in der Eifel.

Der Standort ist von den Ortschaften Quiddelbach im Norden, Nürburg im Nordosten, Welcherath im Südosten, Müllenbach im Südwesten, Wiesemscheid im Westen und Kottenborn im Nordwesten umgeben.

2.2 Anlagenbeschreibung

Bei den am Standort Nuerburgring geplanten Windenergieanlagen handelt es sich um Windenergieanlagen des Typs VESTAS V162-7.2MW-7.200 mit jeweils 7200 Kilowatt Nennleistung, einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 169 m. In [Tabelle 2.2-1](#) sind die technischen Daten und Koordinaten zu den geplanten Windenergieanlagen aufgeführt.

WEA-Nr.	WEA-Typ	Leistung	Naben- höhe	Rotor ∅	Standort- höhe	Gesamt- höhe	Koordinaten in UTM (north)-ETRS89 Zone: 32	
							Rechtswert	Hochwert
		[kW]	[m]	[m]	[m]	[m]		
WEA N01	VESTAS V162-7.2MW-7.200	7.200	169,0	162,0	573,0	823,0	352.576	5.577.946
WEA N02	VESTAS V162-7.2MW-7.200	7.200	169,0	162,0	576,8	826,8	352.954	5.577.946

Tabelle 2.2-1: Technische Daten der geplanten Windenergieanlagen

Die Standorthöhen wurden anhand des digitalen Geländemodells „DGM50“ mit einer Gitterweite von 50 m ermittelt. Dieses Modell weist eine Höhenungenauigkeit je nach Geländetyp von +/- 1 bis 4 m auf.¹

¹ Quelle der Information: https://sq.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/dokumentation/deu/dgm50.pdf (2016)

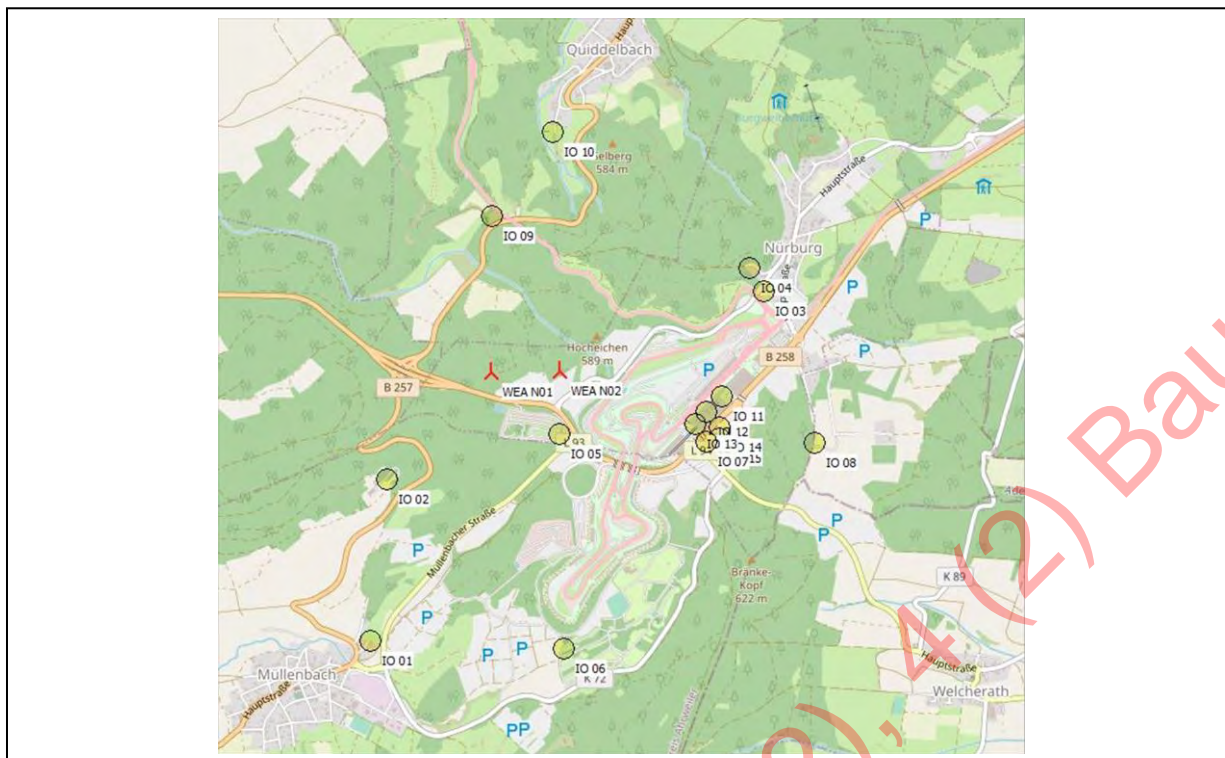


Abbildung 2.2: Darstellung der berücksichtigten Windenergieanlagen und Immissionsorte

2.3 Betriebszeiten

Für eine Untersuchung der von den geplanten Windenergieanlagen ausgehenden möglichen Schattenimmissionen sind nur die Zeiten zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang von Belang. Diese ändern sich je nach Jahreszeit und werden in der Untersuchung berücksichtigt.

Es ist vorgesehen, die geplanten Windenergieanlagen kontinuierlich über die Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang zu betreiben.

2.4 Berechnungsgrundlagen

Der Schattenwurf von Windenergieanlagen auf sich dahinter befindliche Objekte wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Position und technische Parameter der Windenergieanlage
- Position des Immissionsortes sowie die Ausdehnung des Immissionsortes
- Geographische Lage des Standortes
- Sonnenstand in Abhängigkeit der Neigung der Erdachse, Erdrotation und Laufbahn der Erde um die Sonne

Mit Hilfe des Moduls „Shadow“ in dem Simulationsprogramm WindPRO kann der Schattenwurf, der durch die Rotation der Rotorblätter verursacht wird, in der räumlichen Umgebung einer oder mehrerer Windenergieanlagen berechnet und dokumentiert werden.

Anhand so genannter „Schattenrezeptoren“ wird dabei der Schattenwurf für einzelne Immissionsorte (z. B. die nächstgelegenen Wohnbebauungen) berechnet. Ergebnis ist neben der absoluten jährlichen Schattenwurfdauer auch eine kalendarische Darstellung der zeitlichen Verteilung des Schattenwurfs.

Zudem wird auf Schattenwurfkarten das Berechnungsergebnis mittels Isolinien (Linien gleicher Schattenwurfdauer im Jahr) graphisch dargestellt.

Für die Berechnung der Schattenimmissionen wird der Sonnenverlauf über ein Jahr in 1-Minuten-Schritten simuliert und für jeden Schritt der Schattenwurf an den Rezeptorflächen (Schattenrezeptor) berechnet.

2.5 „Worst-Case“-Betrachtung

In der „Worst-Case“-Betrachtung wird dabei vereinfacht angenommen, dass:

- die Sonne den ganzen Tag, an allen Tagen im Jahr scheint (wolkenloser Himmel).

- alle Windenergieanlagen ständig in Betrieb sind und sich drehen.
- die Windrichtung dem Azimutwinkel der Sonne entspricht, d. h. die Sonneneinstrahlung senkrecht zur Rotorkreisfläche steht (so wird die maximal mögliche Schattenimmission ermittelt).

Im Mai 2002 wurden vom LAI die „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen“ beschlossen und den Ländern empfohlen, sich daran zu orientieren. Eine Aktualisierung der „WKA-Schattenwurfhinweise“² wurde im Januar 2020 veröffentlicht. Kern der Empfehlung ist, dass 30 Stunden astronomisch maximal möglicher Schattenwurf im Jahr bzw. 30 Minuten astronomisch maximal möglicher Schattenwurf am Tag („Worst-Case“-Annahme) als zumutbar eingeschätzt werden.

Diese Werte werden derzeit von den Genehmigungsbehörden als Richtwert angesehen. Die durchgeführte Berechnung basiert auf den „Worst-Case“-Annahmen.

Bei einer Überschreitung der in diesem Schattenwurfgutachten geprüften Richtwerte kann durch eine Schattenabschaltautomatik der Windenergieanlagen die Einhaltung der Richtwerte an den Immissionsorten sichergestellt und dokumentiert werden.

Die Abschaltautomatik steuert dabei die jeweilige Windenergieanlage und schaltet diese individuell ab. Anhand von Sonnenstand, Sonnenscheinintensität (gemessen mittels eines Helligkeitssensors) und Windrichtung wird kontinuierlich ermittelt, ob es zu einer Schattenimmission an einem kritischen Immissionsort kommt. Sofern der zulässige Richtwert der maximalen Schattenimmission erreicht ist, wird die Windenergieanlage automatisch gestoppt. Der Betrieb der jeweiligen Windenergieanlage wird erst dann wieder aufgenommen, wenn ausgeschlossen ist,

² Quelle: https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/wka_schattenwurfhinweise_stand_23_1588595757.01 (23.01.2020)

dass es an einem Immissionsort, bei dem der Richtwert bereits erreicht wurde, zu weiterem Schattenwurf kommt ([vgl. Kapitel 2.7](#)).

2.6 Realitätsnahe Schattenwurfdauer

Die tatsächliche Schattenwurfdauer ist deutlich geringer als jene der „Worst-Case“-Betrachtung. Vor allem Bewölkung, Windrichtungsverteilung und Stillstandzeiten reduzieren die tatsächliche Schattenwurfdauer erkennbar.

Diese realitätsnahen Werte über den tatsächlich zu erwartenden Schattenwurf können ebenfalls berechnet werden (meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer). In die Berechnung fließen statistische Informationen über die monatliche Sonnenscheinwahrscheinlichkeit, die Windrichtungsverteilung und die Betriebsstunden ein.

Die monatliche Sonnenscheinwahrscheinlichkeit beschreibt das Verhältnis zwischen den zu erwartenden Sonnenscheinstunden eines Monats zu den Gesamt-Tagesstunden des jeweiligen Monats. Die Daten über die monatliche Sonnenwahrscheinlichkeit werden einer nahe gelegenen, repräsentativen Klimastation entnommen.

Die Windrichtungsverteilung sowie die zu erwartenden Betriebsstunden werden einer vorab durchgeführten Ertragsberechnung entnommen.

2.7 Tatsächliche Schattenwurfdauer

Bei Überschreitungen der „Worst-Case“-Annahmen ist durch geeignete Maßnahmen die Einhaltung der Immissionsschutzanforderungen zu gewährleisten, in der Regel über den Einsatz einer Abschaltautomatik.

Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt (z. B. Intensität des Sonnenlichtes), wird die tatsächliche Beschattungsdauer vom LAI nach den „WKA-Schattenwurfhinweisen“ auf 8 Stunden/Jahr und 30 Minuten/Tag begrenzt.

2.8 Immissionsorte

Die in der Berechnung berücksichtigten Immissionsorte werden in [Tabelle 2.8](#) dargestellt. Die Immissionsorte stellen nach den „WKA-Schattenwurfhinweisen“ schutzwürdige Gebäude beziehungsweise Räume dar, die eine tägliche Nutzung aufweisen. Dazu zählen unter anderem:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen,
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien,
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen,
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume
- direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z.B. Terrassen und Balkone)

Immissionsorte die in der „Worst-Case“-Betrachtung eine Überschreitung der gültigen Richtwerte durch die Neubelastung (vgl. [Kapitel 3.1](#)) erfahren, werden kurz vor oder bei Baubeginn durch ein externes Unternehmen erfasst und vermessen. Dieses Vermessungsprotokoll beinhaltet die Koordinaten, Abmaße, Ausrichtung, Gebäudetyp sowie Höhe über NN und bildet die Grundlage für die Einprogrammierung schutzbedürftiger Gebäude in der Abschaltautomatik. Dadurch ist gewährleistet, dass alle Bereiche in der schattenkritischen Umgebung berücksichtigt und vor unzulässiger Schattenimmission geschützt sind.

IO	Bezeichnung IO	Koordinaten in		Höhe über Normal- höhennull [m]	Nächst- gelegene WEA	Entfernung [m]
		UTM (north)-ETRS89 Zone: 32	Rechtswert			
IO 01	Müllenbach, Auf dem Leber	351.870	5.576.486	476,4	WEA N01	1.622
IO 02	Reiterhof, Grube Rosalia	351.984	5.577.375	495,7	WEA N01	822
IO 03	Nürburg, Hatzenbachstraße 7	354.100	5.578.349	624,1	WEA N02	1.215
IO 04	Nürburg, Waldweg 16	354.022	5.578.483	615,5	WEA N02	1.195
IO 05	Nürburgring, Fahrsicherheitszentrum 1	352.948	5.577.597	589,6	WEA N02	349
IO 06	Campingplatz 1, Dauercamping	352.940	5.576.417	534,9	WEA N02	1.529
IO 07	Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel	353.754	5.577.532	608,5	WEA N02	901

IO 08	Balkhausen, Balkhausenweg 19	354.355	5.577.506	600,3	WEA N02	1.468
IO 09	Quiddelbacher Höhe, Gaststätte	352.604	5.578.806	554,7	WEA N01	860
IO 10	Quiddelbach, Ringstraße 26	352.958	5.579.260	492,1	WEA N02	1.314
IO 11	Ring Arena Nord	353.848	5.577.780	614,9	WEA N02	909
IO 12	Ring Arena Mitte	353.763	5.577.697	614,1	WEA N02	846
IO 13	Ring Arena Süd	353.696	5.577.632	613,6	WEA N02	806
IO 14	Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel Nord	353.832	5.577.609	607,1	WEA N02	940
IO 15	Lindner Hotel Eifeldorf	353.831	5.577.548	606,2	WEA N02	963

Tabelle 2.8: Beschreibung der Immissionsorte

3 Berechnungsergebnis

Im Zuge der Berechnung werden die von den Windenergieanlagen verursachte Vor-, Zusatz- und die Gesamtbelastung jeweils getrennt berechnet.

Dabei berücksichtigt die Berechnung der Vorbelastung nur Windenergieanlagen, die schon in der Umgebung des geplanten Standortes bestehen oder bereits im Genehmigungsverfahren sind beziehungsweise für die ein Antrag auf Vorbescheid gestellt wurde.

In der Berechnung der Zusatzbelastung werden die zusätzlichen, durch die neu geplanten Windenergieanlagen verursachten Schattenimmissionen berechnet.

Die Gesamtbelastung bestimmt die Schattenimmissionen der Vor- und Zusatzbelastung zusammen. Kommt es bereits durch die zu berücksichtigende Vorbelastung zu Immissionen, so müssen diese im Hinblick auf eventuelle Überschreitungen in der Betrachtung der Gesamtbelastung berücksichtigt werden. Sind in der Nähe des geplanten Windparks keine existierenden oder beantragten Windenergieanlagen vorhanden, so werden nur die neu geplanten Windenergieanlagen berechnet. In diesem Fall spricht man von einer Neubelastung anstatt einer Gesamtbelastung.

Für alle Immissionsorte wurde als Berechnungsmethode der „Gewächshausmodus“ gewählt. Dies hat den Vorteil, dass unabhängig von der Richtung, aus der die Immission am Immissionsort ankommt, eine Immission registriert wird.

In den folgenden Tabellen werden die Ergebnisse der „Worst-Case“-Berechnung den Ergebnissen der realitätsnahen Betrachtung gegenübergestellt, um den reduzierenden Einfluss der tatsächlichen Sonnenscheindauer, der Windrichtungsverteilung und der Stillstandswahrscheinlichkeit zu verdeutlichen. Die Berechnung des meteorologisch wahrscheinlichen Schattenwurfs wird in WindPRO auf Basis der „Worst-Case“-Ergebnisse und eines mittleren statistischen Reduktionsfaktors, bestehend aus den oben genannten Einzelfaktoren, berechnet.

In den Reduktionsfaktor der Stillstandswahrscheinlichkeit geht dabei unter anderem die mittlere Einschaltgeschwindigkeit der berücksichtigten Windenergieanlagen ein. Eine höhere Einschaltgeschwindigkeit bedingt eine prozentual gesehen niedrigere Betriebsdauer. Gehen unterschiedliche Windenergieanlagentypen in die Berechnung ein, wird ein über alle berücksichtigten Windenergieanlagen gemittelter Wert für die Einschaltgeschwindigkeit verwendet. Als mögliche Konsequenz kann es zu abweichenden Ergebnissen in der realitätsnahen Betrachtung zwischen Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung kommen, wenn die Zusammensetzung der berücksichtigten Windenergieanlagentypen in den einzelnen Berechnungen nicht identisch ist ([siehe Anhang 5.3](#)).

Die detaillierten Ergebnisse der Neubelastung können dem Anhang entnommen werden. Ergänzend befinden sich dort auch Grafiken der Ergebnisse mit Rasterdarstellungen und Isolinien der relevanten Beschattungszeiten.

3.1 Neubelastung

Die Berechnungsergebnisse für die zu berücksichtigenden Windenergieanlagen der Neubelastung sind in [Tabelle 3.1-1](#) dargestellt.

IO	Bezeichnung IO	Schattenwurfdauer Worst-Case		realitätsnahe Schattenwurf-dauer
		gesamt [hh:mm / Jahr]	maximal [hh:mm / Tag]	gesamt [hh:mm / Jahr]
IO 01	Müllensbach, Auf dem Leber	00:00	00:00	00:00

IO 02	Reiterhof, Grube Rosalia	00:00	00:00	00:00
IO 03	Nürburg, Hatzenbachstraße 7	19:42	00:41	03:30
IO 04	Nürburg, Waldweg 16	26:16	00:47	04:51
IO 05	Nürburgring, Fahrsicherheitszentrum 1	00:00	00:00	00:00
IO 06	Campingplatz 1, Dauercamping	00:00	00:00	00:00
IO 07	Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel	74:03	00:45	16:13
IO 08	Balkhausen, Balkhausenweg 19	17:34	00:26	04:02
IO 09	Quiddelbacher Höhe, Gaststätte	47:21	01:11	05:08
IO 10	Quiddelbach, Ringstraße 26	00:00	00:00	00:00
IO 11	Ring Arena Nord	37:21	00:42	08:39
IO 12	Ring Arena Mitte	59:39	00:46	13:44
IO 13	Ring Arena Süd	91:08	00:49	20:08
IO 14	Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel Nord	66:32	00:42	14:59
IO 15	Lindner Hotel Eifeldorf	72:19	00:41	15:59

Tabelle 3.1-1: Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die Neubelastung

Die oben dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsorte IO 01, IO 02, IO 05, IO 06 und IO 10 nicht von Schattenwurf durch die Neubelastung betroffen sind.

Die Berechnungen zeigen, dass die Immissionsorte IO 03, IO 04, IO 07, IO 08, IO 09, IO 11, IO 12, IO 13, IO 14 und IO 15 im Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen liegen.

In der Neubelastung kommt es an folgenden Immissionsorten zu Überschreitungen der betrachteten Richtwerte von 30 Stunden/Jahr bzw. 30 Minuten/Tag: IO 03, IO 04, IO 07, IO 09, IO 11, IO 12, IO 13, IO 14 und IO 15. Die nicht genannten Immissionsorte, die in diesem Schattenwurfgutachten betrachtet wurden, erfahren keine Überschreitung.

Die genannten Überschreitungen werden an den Immissionsorten IO 03, IO 04, IO 07, IO 09, IO 11, IO 12, IO 13, IO 14 und IO 15 durch die Neubelastung hervorgerufen. Zum Schutze der betroffenen Immissionsorte wird der Einbau einer Schattenabschaltautomatik empfohlen.

WEA-Nr.	Koordinaten in UTM (north)-ETRS89 Zone: 32		Schattenwurfdauer Worst-Case	
	Rechtswert	Hochwert	gesamt [hh:mm / Jahr]	maximal [hh:mm / Tag]
WEA N01	352.576	5.577.946	78:29	00:44
WEA N02	352.954	5.577.946	210:41	01:10

Tabelle 3.3-2: Geplante Windenergieanlagen mit Schattenwurfzeiten

4 Zusammenfassung

Für den Standort Nuerburgring wurde eine Schattenberechnung für die in [Abschnitt 2.8](#) vorgestellten Immissionsorte durchgeführt.

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass die in diesem Gutachten angesetzten Richtwerte in Höhe von 30 Stunden/Jahr und 30 Minuten/Tag für die Neubelastung an folgenden Immissionsorten überschritten wird: IO 03, IO 04, IO 07, IO 09, IO 11, IO 12, IO 13, IO 14 und IO 15.

Aufgrund der Überschreitungen der angesetzten Richtwerte wird empfohlen, alle geplanten Windenergieanlagen mit einer Schattenabschaltautomatik (siehe [Abschnitt 2.5](#)) auszustatten. Mit der Einrichtung einer solchen Schattenabschaltautomatik werden die geltenden Richtwerte bezüglich des Schattenwurfs durch Windenergieanlagen an allen Immissionsorten eingehalten.

Unter Berücksichtigung der realen meteorologischen Gegebenheiten verringert sich die zu erwartende Schattenwurfdauer an allen Immissionsorten deutlich. Dieses Gutachten macht über die technische Umsetzung der Schattenabschaltautomatik keine Aussagen, die Umsetzung am Windpark bleibt dem jeweiligen Hersteller bzw. Investor überlassen.

Erstellt: Bianca Liersch

Geprüft: Marius Petry

B. Liersch

Wörrstadt, den 05.12.2023

M. Petry

Wörrstadt, den 15.12.2023

Freigegeben:

P. Hebe

Wörrstadt, den 29.12.2023

Verfahrensstand:
Offenlage gem. §§ 3 (2), 4 (2) BauGB

5 Anhang

5.1 Schattenkarte der Neubelastung

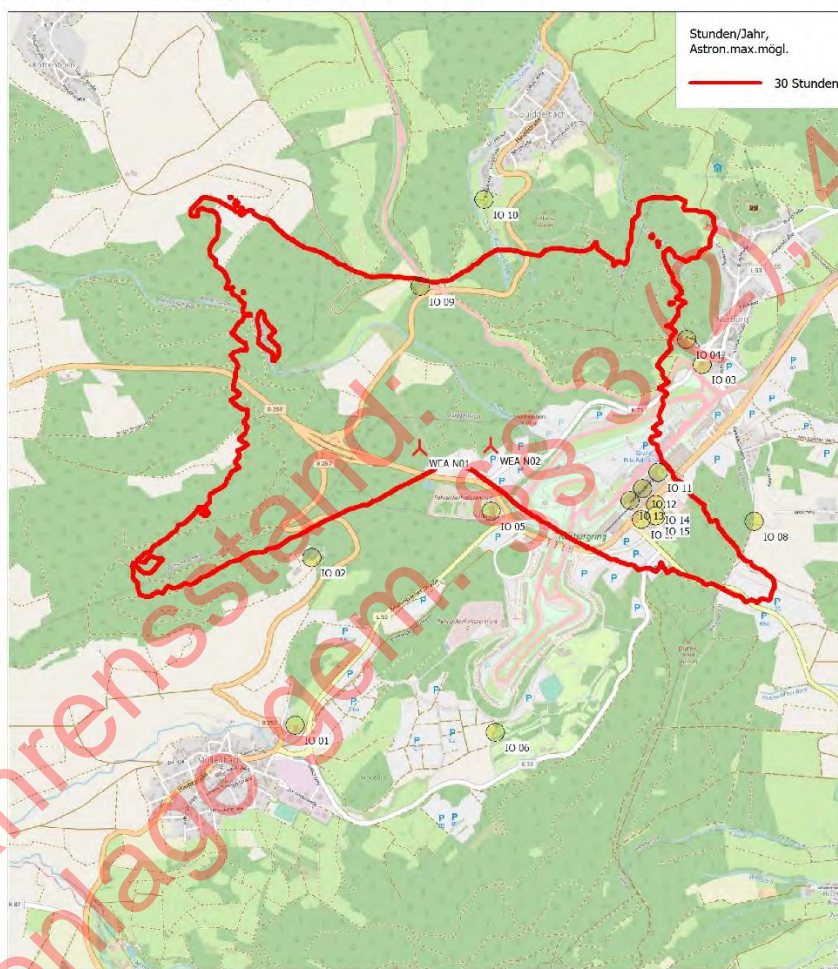
- Stunden/Jahr (astronomisch maximal möglich)

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Karte

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili



0 250 500 750 1000m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 352.680 Nord: 5.577.780
 Neue WEA Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Nuerburg_neu_EMDGrid_0.wpg (2)
 Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenaufösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m

windPRO 3.6.366 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.12.2023 16:09 / 33

windPRO

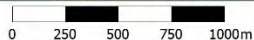
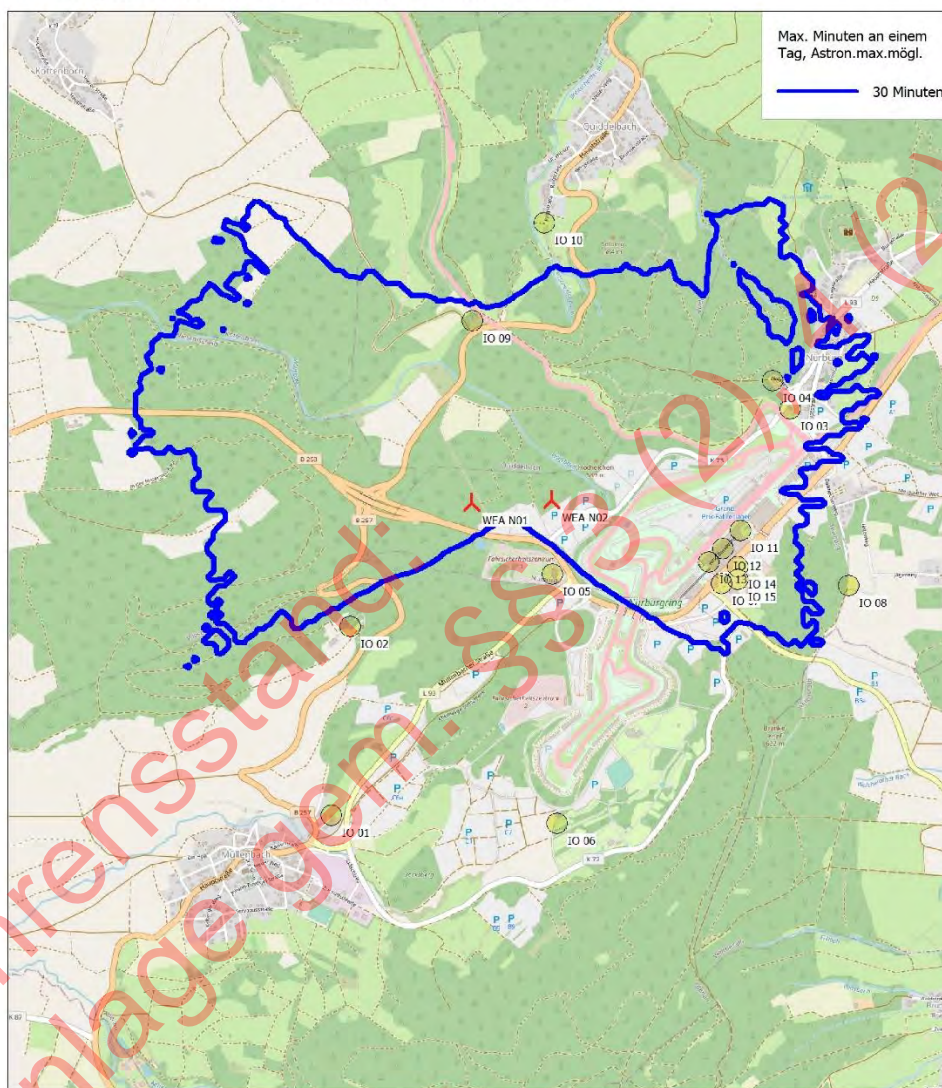
- Minuten/Tag (astronomisch maximal möglich)

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Bereich:
05.12.2023 16:05/3.6.366

SHADOW - Karte

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 352.680 Nord: 5.577.780
 ▲ Neue WEA ● Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Nuerburg_neu_EMDGrid_0.wpg (2)
 Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenauflösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m

windPRO 3.6.366 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

05.12.2023 16:06 / 1

5.2 Schattenberechnungsergebnis

5.2.1 Neubelastung

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Beschrt.:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bili

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

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
TDO für Schatten (34)

Betriebsdauer je Sektor

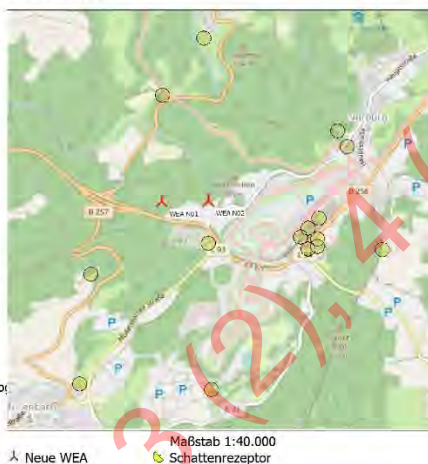
N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
618	429	357	478	518	465	620	1.138	1.385	1.035	750	674	8.468

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Nuerburg_neu_EMDGrid_0.wpd
Rasterauflösung: 1,0 m

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



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
WEA N01	352.576	5.577.946	573,0	VESTAS V162-7.2MW ... Ja	VESTAS	V162-7.2MW-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,6	
WEA N02	352.954	5.577.946	576,8	VESTAS V162-7.2MW ... Ja	VESTAS	V162-7.2MW-7.200	7.200	162,0	169,0	2.041	9,6	

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
IO 01	Müllenbach, Auf dem Leber	351.870	5.576.486	476,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 02	Reiterhof, Grube Rosalia	351.984	5.577.375	495,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 03	Nürburg, Hatzenbachstraße 7	354.100	5.578.349	624,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 04	Nürburg, Waldweg 16	354.022	5.578.483	615,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 05	Nuerburging, Fahrsicherheitszentrum 1	352.948	5.577.597	589,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 06	Campingplatz 1, Dauercamping	352.940	5.576.417	534,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 07	Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel	353.754	5.577.532	608,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 08	Balkhausen, Balkhausenweg 19	354.355	5.577.506	600,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 09	Quiddelbacher Höhe, Gaststätte	352.604	5.578.806	554,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 10	Quiddelbach, Ringstraße 26	352.958	5.579.260	492,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 11	Ring Arena Nord	353.848	5.577.780	614,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 12	Ring Arena Mitte	353.763	5.577.697	614,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 13	Ring Arena Süd	353.696	5.577.632	613,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 14	Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel Nord	353.832	5.577.609	607,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 15	Lindner Hotel Eifeldorf	353.831	5.577.548	606,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
IO 01	Müllenbach, Auf dem Leber	0:00	0	0:00	0:00
IO 02	Reiterhof, Grube Rosalia	0:00	0	0:00	0:00
IO 03	Nürburg, Hatzenbachstraße 7	19:42	46	0:41	3:30
IO 04	Nürburg, Waldweg 16	26:16	54	0:47	4:51
IO 05	Nürburgring, Fahrsicherheitszentrum 1	0:00	0	0:00	0:00
IO 06	Campingplatz 1, Dauercamping	0:00	0	0:00	0:00
IO 07	Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel	74:03	120	0:45	16:13
IO 08	Balkhausen, Balkhausenweg 19	17:34	55	0:26	4:02
IO 09	Quiddelbacher Höhe, Gaststätte	47:21	60	1:11	5:08
IO 10	Quiddelbach, Ringstraße 26	0:00	0	0:00	0:00
IO 11	Ring Arena Nord	37:21	74	0:42	8:39
IO 12	Ring Arena Mitte	59:39	107	0:46	13:44
IO 13	Ring Arena Süd	91:08	134	0:49	20:08
IO 14	Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel Nord	66:32	136	0:42	14:59
IO 15	Lindner Hotel Eifeldorf	72:19	127	0:41	15:59

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WEA N01	VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)	78:29	15:38
WEA N02	VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)	210:41	41:41

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 01 - Müllenbach, Auf dem Leber
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
618	429	357	478	518	465	620	1.138	1.385	1.035	750	674	8.468

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33	08:09	07:19	07:11	06:10	05:28	05:26	06:00	06:46	07:31	07:22	08:10
	16:39	17:25	18:13	20:04	20:51	21:34	21:47	21:18	20:19	19:13	17:10	16:33
2	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	05:27	05:26	06:01	06:47	07:33	07:23	08:11
	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53	21:35	21:47	21:16	20:17	19:11	17:09	16:33
3	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	05:26	05:27	06:02	06:49	07:35	07:25	08:12
	16:42	17:28	18:17	20:07	20:54	21:36	21:47	21:15	20:15	19:09	17:07	16:32
4	08:33	08:04	07:12	07:05	06:05	05:26	05:28	06:04	06:50	07:36	07:27	08:14
	16:43	17:30	18:18	20:08	20:56	21:37	21:46	21:13	20:13	19:07	17:05	16:31
5	08:33	08:03	07:10	07:03	06:03	05:25	05:28	06:05	06:52	07:38	07:29	08:15
	16:44	17:32	18:20	20:10	20:57	21:38	21:46	21:12	20:11	19:04	17:04	16:31
6	08:32	08:01	07:08	07:01	06:01	05:25	05:29	06:07	06:53	07:39	07:30	08:16
	16:45	17:33	18:22	20:12	20:59	21:39	21:45	21:10	20:09	19:02	17:02	16:31
7	08:32	08:00	07:06	06:58	06:00	05:24	05:30	06:08	06:55	07:41	07:32	08:17
	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00	21:40	21:45	21:08	20:06	19:00	17:00	16:30
8	08:32	07:58	07:04	06:56	05:58	05:23	05:31	06:10	06:56	07:42	07:34	08:19
	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02	21:40	21:44	21:06	20:04	18:58	16:59	16:30
9	08:31	07:56	07:02	06:54	05:56	05:23	05:32	06:11	06:58	07:44	07:35	08:20
	16:49	17:39	18:27	20:16	21:03	21:41	21:44	21:05	20:02	18:56	16:57	16:30
10	08:31	07:55	07:00	06:52	05:55	05:23	05:33	06:13	06:59	07:46	07:37	08:21
	16:50	17:40	18:28	20:18	21:05	21:42	21:43	21:03	20:00	18:54	16:56	16:30
11	08:30	07:53	06:57	06:50	05:53	05:22	05:34	06:14	07:01	07:47	07:39	08:22
	16:51	17:42	18:30	20:20	21:06	21:43	21:42	21:01	19:58	18:52	16:54	16:29
12	08:30	07:51	06:55	06:48	05:51	05:22	05:35	06:16	07:02	07:49	07:40	08:23
	16:53	17:44	18:31	20:21	21:08	21:43	21:41	20:59	19:55	18:49	16:53	16:29
13	08:29	07:49	06:53	06:46	05:50	05:22	05:36	06:17	07:04	07:50	07:42	08:24
	16:54	17:46	18:33	20:23	21:09	21:44	21:41	20:57	19:53	18:47	16:52	16:29
14	08:28	07:48	06:51	06:43	05:48	05:22	05:37	06:19	07:06	07:52	07:44	08:25
	16:56	17:47	18:35	20:24	21:11	21:44	21:40	20:56	19:51	18:45	16:50	16:29
15	08:28	07:46	06:49	06:41	05:47	05:21	05:38	06:20	07:07	07:54	07:45	08:26
	16:57	17:49	18:36	20:26	21:12	21:45	21:39	20:54	19:49	18:43	16:49	16:30
16	08:27	07:44	06:47	06:39	05:46	05:21	05:39	06:22	07:09	07:55	07:47	08:26
	16:59	17:51	18:38	20:27	21:14	21:46	21:38	20:52	19:46	18:41	16:48	16:30
17	08:26	07:42	06:44	06:37	05:44	05:21	05:40	06:23	07:10	07:57	07:49	08:27
	17:00	17:53	18:40	20:29	21:15	21:46	21:37	20:50	19:44	18:39	16:46	16:30
18	08:25	07:40	06:42	06:35	05:43	05:21	05:41	06:25	07:12	07:59	07:50	08:28
	17:02	17:54	18:41	20:31	21:16	21:46	21:36	20:48	19:42	18:37	16:45	16:30
19	08:24	07:38	06:40	06:33	05:42	05:21	05:42	06:26	07:13	08:00	07:52	08:29
	17:03	17:56	18:43	20:32	21:18	21:47	21:35	20:46	19:40	18:35	16:44	16:30
20	08:23	07:36	06:38	06:31	05:40	05:21	05:44	06:28	07:15	08:02	07:53	08:29
	17:05	17:58	18:44	20:34	21:19	21:47	21:34	20:44	19:38	18:33	16:43	16:31
21	08:22	07:35	06:36	06:29	05:39	05:22	05:45	06:29	07:16	08:03	07:55	08:30
	17:06	18:00	18:46	20:35	21:21	21:47	21:33	20:42	19:35	18:31	16:42	16:31
22	08:21	07:33	06:33	06:27	05:38	05:22	05:46	06:31	07:18	08:05	07:57	08:30
	17:08	18:01	18:48	20:37	21:22	21:47	21:32	20:40	19:33	18:29	16:41	16:32
23	08:20	07:31	06:31	06:25	05:37	05:22	05:47	06:32	07:19	08:07	07:58	08:31
	17:09	18:03	18:49	20:39	21:23	21:48	21:30	20:38	19:31	18:27	16:40	16:32
24	08:19	07:29	06:29	06:23	05:35	05:22	05:49	06:34	07:21	08:08	08:00	08:31
	17:11	18:05	18:51	20:40	21:24	21:48	21:29	20:36	19:29	18:25	16:39	16:33
25	08:18	07:27	06:27	06:21	05:34	05:23	05:50	06:35	07:22	08:10	08:01	08:32
	17:13	18:06	18:52	20:42	21:26	21:48	21:28	20:34	19:26	17:23	16:38	16:33
26	08:17	07:25	06:25	06:19	05:33	05:23	05:51	06:37	07:24	08:12	08:03	08:32
	17:14	18:08	18:54	20:43	21:27	21:48	21:27	20:32	19:24	17:21	16:37	16:34
27	08:15	07:23	06:22	06:17	05:32	05:23	05:53	06:38	07:25	08:13	08:04	08:32
	17:16	18:10	18:56	20:45	21:28	21:48	21:25	20:30	19:22	17:20	16:36	16:35
28	08:14	07:21	06:20	06:16	05:31	05:24	05:54	06:40	07:27	08:15	08:06	08:33
	17:18	18:11	18:57	20:46	21:29	21:48	21:24	20:28	19:20	17:18	16:35	16:36
29	08:13	07:18	06:14	06:10	05:30	05:24	05:55	06:41	07:28	08:17	08:07	08:33
	17:20	18:14	19:00	20:48	21:31	21:48	21:22	20:26	19:18	17:16	16:34	16:36
30	08:12	07:16	06:12	06:10	05:30	05:25	05:57	06:43	07:30	08:18	08:08	08:33
	17:21	18:15	19:01	20:50	21:32	21:47	21:21	20:24	19:15	17:14	16:34	16:37
31	08:10	07:14	06:11	06:10	05:29	05:25	05:58	06:44	07:31	08:19	08:08	08:33
	17:23	18:17	19:03	20:52	21:33	21:47	21:19	20:21	19:11	17:12	16:34	16:38
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bill **Schattenrezeptor:** IO 02 - Reiterhof, Grube Rosalia
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit 5 (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33	08:09	07:19	07:11	06:10	05:28	05:26	06:00	06:46	07:31	07:22	08:10
	16:39	17:25	18:13	20:04	20:51	21:34	21:47	21:18	20:19	19:13	17:10	16:33
2	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	05:27	05:26	06:01	06:47	07:33	07:23	08:11
	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53	21:35	21:47	21:16	20:17	19:11	17:09	16:32
3	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	05:26	05:27	06:02	06:49	07:35	07:25	08:12
	16:41	17:28	18:16	20:07	20:54	21:36	21:47	21:15	20:15	19:09	17:07	16:32
4	08:33	08:04	07:12	07:05	06:05	05:26	05:28	06:04	06:50	07:36	07:27	08:14
	16:43	17:30	18:18	20:08	20:56	21:37	21:46	21:13	20:13	19:07	17:05	16:31
5	08:33	08:03	07:10	07:03	06:03	05:25	05:28	06:05	06:52	07:38	07:29	08:15
	16:44	17:32	18:20	20:10	20:57	21:38	21:46	21:12	20:11	19:04	17:04	16:31
6	08:32	08:01	07:08	07:00	06:01	05:24	05:29	06:07	06:53	07:39	07:30	08:16
	16:45	17:33	18:22	20:12	20:59	21:39	21:45	21:10	20:09	19:02	17:02	16:31
7	08:32	08:00	07:06	06:58	05:59	05:24	05:30	06:08	06:55	07:41	07:32	08:17
	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00	21:40	21:45	21:08	20:06	19:00	17:00	16:30
8	08:32	07:58	07:04	06:56	05:58	05:23	05:31	06:10	06:56	07:42	07:34	08:19
	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02	21:40	21:44	21:06	20:04	18:58	16:59	16:30
9	08:31	07:56	07:02	06:54	05:56	05:23	05:32	06:11	06:58	07:44	07:35	08:20
	16:49	17:39	18:26	20:16	21:03	21:41	21:44	21:05	20:02	18:56	16:57	16:30
10	08:31	07:55	07:00	06:52	05:55	05:23	05:33	06:13	06:59	07:46	07:37	08:21
	16:50	17:40	18:28	20:18	21:05	21:42	21:43	21:03	20:00	18:54	16:56	16:30
11	08:30	07:53	06:57	06:50	05:53	05:22	05:34	06:14	07:01	07:47	07:39	08:22
	16:51	17:42	18:30	20:20	21:06	21:43	21:42	21:01	19:58	18:52	16:54	16:29
12	08:30	07:51	06:55	06:48	05:51	05:22	05:35	06:16	07:02	07:49	07:40	08:23
	16:53	17:44	18:31	20:21	21:08	21:43	21:42	20:59	19:55	18:49	16:53	16:29
13	08:29	07:49	06:53	06:46	05:50	05:22	05:36	06:17	07:04	07:50	07:42	08:24
	16:54	17:46	18:33	20:23	21:09	21:44	21:41	20:58	19:53	18:47	16:52	16:29
14	08:28	07:48	06:51	06:43	05:48	05:22	05:37	06:19	07:05	07:52	07:44	08:25
	16:56	17:47	18:35	20:24	21:11	21:45	21:40	20:56	19:51	18:45	16:50	16:29
15	08:28	07:46	06:49	06:41	05:47	05:21	05:38	06:20	07:07	07:54	07:45	08:26
	16:57	17:49	18:36	20:26	21:12	21:45	21:39	20:54	19:49	18:43	16:49	16:30
16	08:27	07:44	06:47	06:39	05:46	05:21	05:39	06:22	07:09	07:55	07:47	08:26
	16:58	17:51	18:38	20:27	21:14	21:46	21:38	20:52	19:46	18:41	16:48	16:30
17	08:26	07:42	06:44	06:37	05:44	05:21	05:40	06:23	07:10	07:57	07:49	08:27
	17:00	17:53	18:40	20:29	21:15	21:46	21:37	20:50	19:44	18:39	16:46	16:30
18	08:25	07:40	06:42	06:35	05:43	05:21	05:41	06:25	07:12	07:59	07:50	08:28
	17:02	17:54	18:41	20:31	21:17	21:46	21:36	20:48	19:42	18:37	16:45	16:30
19	08:24	07:38	06:40	06:33	05:42	05:21	05:42	06:26	07:13	08:00	07:52	08:29
	17:03	17:56	18:43	20:32	21:18	21:47	21:35	20:46	19:40	18:35	16:44	16:30
20	08:23	07:36	06:38	06:31	05:40	05:21	05:44	06:28	07:15	08:02	07:53	08:29
	17:05	17:58	18:44	20:34	21:19	21:47	21:34	20:44	19:38	18:33	16:43	16:31
21	08:22	07:35	06:36	06:29	05:39	05:22	05:45	06:29	07:16	08:03	07:55	08:30
	17:06	17:59	18:46	20:35	21:21	21:47	21:33	20:42	19:35	18:31	16:42	16:31
22	08:21	07:33	06:33	06:27	05:38	05:22	05:46	06:31	07:18	08:05	07:57	08:30
	17:08	18:01	18:48	20:37	21:22	21:48	21:32	20:40	19:33	18:29	16:41	16:32
23	08:20	07:31	06:31	06:25	05:37	05:22	05:47	06:32	07:19	08:07	07:58	08:31
	17:09	18:03	18:49	20:39	21:23	21:48	21:30	20:38	19:31	18:27	16:40	16:32
24	08:19	07:29	06:29	06:23	05:35	05:22	05:49	06:34	07:21	08:08	08:00	08:31
	17:11	18:05	18:51	20:40	21:25	21:48	21:29	20:36	19:29	18:25	16:39	16:33
25	08:18	07:27	06:27	06:21	05:34	05:23	05:50	06:35	07:22	08:09	08:01	08:32
	17:13	18:06	18:52	20:42	21:26	21:48	21:28	20:34	19:26	18:23	16:38	16:33
26	08:17	07:25	06:25	06:19	05:33	05:23	05:51	06:37	07:24	08:12	08:03	08:32
	17:14	18:08	18:54	20:43	21:27	21:48	21:27	20:32	19:24	18:21	16:37	16:34
27	08:15	07:23	06:22	06:17	05:32	05:23	05:53	06:38	07:25	08:13	08:04	08:32
	17:16	18:10	18:56	20:45	21:28	21:48	21:25	20:30	19:22	18:19	16:36	16:35
28	08:14	07:21	06:20	06:16	05:31	05:24	05:54	06:40	07:27	08:15	08:06	08:33
	17:18	18:11	18:57	20:46	21:29	21:48	21:24	20:28	19:20	18:18	16:35	16:36
29	08:13	07:18	06:14	06:10	05:30	05:24	05:55	06:41	07:28	08:17	08:07	08:33
	17:19	18:13	18:59	20:48	21:31	21:48	21:22	20:26	19:18	18:16	16:34	16:36
30	08:12	07:16	06:12	06:09	05:29	05:25	05:57	06:43	07:30	08:18	08:08	08:33
	17:21	18:15	19:01	20:50	21:32	21:47	21:21	20:24	19:15	18:14	16:34	16:37
31	08:10	07:14	06:10	06:06	05:29	05:25	05:58	06:44	07:31	08:19	08:08	08:33
	17:23	18:17	19:03	20:52	21:33	21:47	21:19	20:21	19:11	18:10	16:34	16:38
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xv162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 03 - Nürburg, Hatzenbachstraße 7
Annahmen für Schattenwurfberechnung: Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33 08:09 16:39 17:24		07:19 18:13 07:16 18:15	07:11 17:10 (WEA N01) 07:09 17:08 (WEA N02)	05:10 20:51 05:08 20:52	05:26 21:24 05:25 21:24	05:25 21:26 05:25 21:26	05:59 21:16 05:59 21:16	06:46 20:19 06:47 20:19	07:31 19:13 07:33 19:13	07:22 18:04 07:23 18:04	08:10 16:33 08:11 16:33
2	08:33 08:06 16:40 17:26		07:16 18:16 07:14 18:16	07:09 17:50 (WEA N01) 07:07 17:51 (WEA N02)	05:09 20:53 05:07 20:54	05:26 21:35 05:26 21:35	05:27 21:37 05:27 21:37	06:02 21:18 06:02 21:18	06:49 20:17 06:49 20:17	07:34 19:11 07:34 19:11	07:24 18:09 07:24 18:09	08:12 16:32 08:12 16:32
3	08:33 08:04 16:42 17:30		07:12 18:16 07:10 18:16	07:05 17:12 (WEA N01) 07:03 17:13 (WEA N02)	05:06 20:56 05:04 20:56	05:26 21:37 05:26 21:37	05:27 21:46 05:27 21:46	06:02 21:13 06:02 21:13	06:49 20:15 06:49 20:15	07:34 19:06 07:34 19:06	07:24 18:04 07:24 18:04	08:12 16:31 08:12 16:31
4	08:33 08:04 16:44 17:31		07:12 18:20 07:10 18:20	07:05 17:53 (WEA N01) 07:03 17:53 (WEA N02)	05:06 20:57 05:04 20:57	05:26 21:38 05:26 21:38	05:27 21:46 05:27 21:46	06:02 21:11 06:02 21:11	06:49 20:14 06:49 20:14	07:34 19:04 07:34 19:04	07:24 18:04 07:24 18:04	08:12 16:31 08:12 16:31
5	08:32 08:03 16:44 17:31		07:10 18:20 07:08 18:20	07:03 17:53 (WEA N01) 07:01 17:53 (WEA N02)	05:03 20:57 05:01 20:57	05:25 21:38 05:25 21:38	05:26 21:46 05:26 21:46	06:05 21:11 06:05 21:11	06:52 20:14 06:52 20:14	07:38 19:04 07:38 19:04	07:28 18:04 07:28 18:04	08:15 16:31 08:15 16:31
6	08:32 08:01 16:45 17:33		07:08 18:25 07:06 18:25	07:00 17:51 (WEA N01) 06:58 17:51 (WEA N02)	05:01 20:59 04:59 20:59	05:24 21:39 05:24 21:39	05:29 21:45 05:29 21:45	06:07 21:10 06:07 21:10	06:53 20:08 06:53 20:08	07:39 19:02 07:39 19:02	07:30 18:04 07:30 18:04	08:16 16:30 08:16 16:30
7	08:32 08:00 16:46 17:35		07:06 18:33 07:04 18:33	06:58 17:51 (WEA N01) 06:56 17:51 (WEA N02)	04:59 21:00 04:57 21:00	05:24 21:40 05:24 21:40	05:29 21:48 05:29 21:48	06:07 21:08 06:07 21:08	06:53 20:06 06:53 20:06	07:39 19:00 07:39 19:00	07:30 18:04 07:30 18:04	08:16 16:30 08:16 16:30
8	08:32 07:58 16:47 17:37		07:04 18:45 07:02 18:45	06:56 17:53 (WEA N01) 06:54 17:53 (WEA N02)	04:58 21:03 04:56 21:03	05:23 21:40 05:23 21:40	05:31 21:48 05:31 21:48	06:10 21:06 06:10 21:06	06:56 20:04 06:56 20:04	07:40 19:04 07:40 19:04	07:34 18:04 07:34 18:04	08:19 16:30 08:19 16:30
9	08:31 07:56 16:48 17:38		07:02 18:50 06:59 18:50	06:54 17:50 (WEA N01) 06:52 17:50 (WEA N02)	04:56 21:02 04:54 21:02	05:23 21:40 05:23 21:40	05:32 21:48 05:32 21:48	06:11 21:06 06:11 21:06	06:58 20:04 06:58 20:04	07:44 19:04 07:44 19:04	07:35 18:04 07:35 18:04	08:20 16:30 08:20 16:30
10	08:31 07:55 16:50 17:40		06:59 18:58 06:57 18:58	06:52 17:41 (WEA N01) 06:50 17:41 (WEA N02)	04:55 21:05 04:53 21:05	05:22 21:43 05:22 21:43	05:32 21:50 05:32 21:50	06:13 21:00 06:13 21:00	06:59 20:00 06:59 20:00	07:46 19:04 07:46 19:04	07:37 18:04 07:37 18:04	08:21 16:30 08:21 16:30
11	08:30 07:53 16:51 17:42		06:57 19:00 06:55 19:00	06:50 17:41 (WEA N01) 06:48 17:41 (WEA N02)	04:53 21:08 04:51 21:08	05:22 21:43 05:22 21:43	05:33 21:50 05:33 21:50	06:14 21:00 06:14 21:00	07:01 20:00 07:01 20:00	07:47 19:04 07:47 19:04	07:38 18:04 07:38 18:04	08:22 16:30 08:22 16:30
12	08:30 07:51 16:53 17:44		06:55 19:03 06:53 19:03	06:48 17:41 (WEA N01) 06:46 17:41 (WEA N02)	04:51 21:08 04:49 21:08	05:22 21:43 05:22 21:43	05:34 21:50 05:34 21:50	06:15 21:00 06:15 21:00	07:02 20:00 07:02 20:00	07:49 19:04 07:49 19:04	07:40 18:04 07:40 18:04	08:23 16:30 08:23 16:30
13	08:29 07:49 16:54 17:45		06:53 19:08 06:51 19:08	06:45 17:41 (WEA N01) 06:43 17:41 (WEA N02)	04:50 21:09 04:48 21:09	05:22 21:44 05:22 21:44	05:35 21:50 05:35 21:50	06:17 21:00 06:17 21:00	07:04 20:00 07:04 20:00	07:50 19:04 07:50 19:04	07:42 18:04 07:42 18:04	08:24 16:30 08:24 16:30
14	08:28 07:48 16:55 17:47		06:51 19:13 06:49 19:13	06:43 17:41 (WEA N01) 06:41 17:41 (WEA N02)	04:49 21:11 04:47 21:11	05:21 21:44 05:21 21:44	05:37 21:50 05:37 21:50	06:18 21:00 06:18 21:00	07:05 20:00 07:05 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:44 18:04 07:44 18:04	08:25 16:30 08:25 16:30
15	08:28 07:46 16:57 17:49		06:49 19:18 06:47 19:18	06:41 17:41 (WEA N01) 06:39 17:41 (WEA N02)	04:48 21:12 04:46 21:12	05:21 21:45 05:21 21:45	05:38 21:50 05:38 21:50	06:20 21:00 06:20 21:00	07:07 20:00 07:07 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:45 18:04 07:45 18:04	08:26 16:30 08:26 16:30
16	08:27 07:44 16:58 17:51	3	06:46 19:21 06:44 19:21	06:38 17:21 (WEA N01) 06:36 17:21 (WEA N02)	04:46 21:14 04:44 21:14	05:20 21:45 05:20 21:45	05:39 21:50 05:39 21:50	06:21 21:00 06:21 21:00	07:08 20:00 07:08 20:00	07:51 19:04 07:51 19:04	07:47 18:04 07:47 18:04	08:26 16:30 08:26 16:30
17	08:26 07:42 17:00 17:52	7	06:44 19:26 06:42 19:26	06:36 17:16 (WEA N01) 06:34 17:16 (WEA N02)	04:44 21:15 04:42 21:15	05:19 21:46 05:19 21:46	05:40 21:50 05:40 21:50	06:23 21:00 06:23 21:00	07:10 20:00 07:10 20:00	07:57 19:04 07:57 19:04	07:48 18:04 07:48 18:04	08:27 16:30 08:27 16:30
18	08:25 07:40 17:01 17:54	11	06:42 19:31 06:40 19:31	06:34 17:16 (WEA N01) 06:32 17:16 (WEA N02)	04:42 21:16 04:40 21:16	05:19 21:47 05:19 21:47	05:41 21:50 05:41 21:50	06:24 21:00 06:24 21:00	07:11 20:00 07:11 20:00	07:58 19:04 07:58 19:04	07:50 18:04 07:50 18:04	08:28 16:30 08:28 16:30
19	08:24 07:38 17:03 17:56	15	06:40 19:36 06:38 19:36	06:32 17:15 (WEA N01) 06:30 17:15 (WEA N02)	04:40 21:18 04:38 21:18	05:18 21:47 05:18 21:47	05:43 21:50 05:43 21:50	06:28 21:00 06:28 21:00	07:14 20:00 07:14 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:46 18:04 07:46 18:04	08:29 16:30 08:29 16:30
20	08:23 07:36 17:04 17:58	18	06:38 19:41 06:36 19:41	06:30 17:14 (WEA N01) 06:28 17:14 (WEA N02)	04:38 21:19 04:36 21:19	05:17 21:47 05:17 21:47	05:46 21:50 05:46 21:50	06:30 21:00 06:30 21:00	07:17 20:00 07:17 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:48 18:04 07:48 18:04	08:29 16:30 08:29 16:30
21	08:22 07:34 17:06 17:59	21	06:36 19:46 06:34 19:46	06:28 17:13 (WEA N01) 06:26 17:13 (WEA N02)	04:36 21:21 04:34 21:21	05:16 21:47 05:16 21:47	05:47 21:50 05:47 21:50	06:32 21:00 06:32 21:00	07:19 20:00 07:19 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:50 18:04 07:50 18:04	08:30 16:30 08:30 16:30
22	08:21 07:32 17:08 18:01	24	06:34 19:51 06:32 19:51	06:26 17:13 (WEA N01) 06:24 17:13 (WEA N02)	04:34 21:22 04:32 21:22	05:15 21:47 05:15 21:47	05:48 21:50 05:48 21:50	06:34 21:00 06:34 21:00	07:20 20:00 07:20 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:51 18:04 07:51 18:04	08:31 16:30 08:31 16:30
23	08:20 07:31 17:09 18:03	26	06:31 19:56 06:29 19:56	06:22 17:13 (WEA N01) 06:20 17:13 (WEA N02)	04:31 21:23 04:29 21:23	05:14 21:47 05:14 21:47	05:49 21:50 05:49 21:50	06:36 21:00 06:36 21:00	07:21 20:00 07:21 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:52 18:04 07:52 18:04	08:31 16:30 08:31 16:30
24	08:19 07:29 17:11 18:05	28	06:29 19:58 06:27 19:58	06:20 17:10 (WEA N01) 06:18 17:10 (WEA N02)	04:29 21:24 04:27 21:24	05:13 21:48 05:13 21:48	05:50 21:50 05:50 21:50	06:37 21:00 06:37 21:00	07:22 20:00 07:22 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:53 18:04 07:53 18:04	08:29 16:30 08:29 16:30
25	08:18 07:27 17:13 18:06	30	06:27 19:59 06:25 19:59	06:18 17:10 (WEA N01) 06:16 17:10 (WEA N02)	04:27 21:26 04:25 21:26	05:12 21:48 05:12 21:48	05:50 21:50 05:50 21:50	06:38 21:00 06:38 21:00	07:23 20:00 07:23 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:53 18:04 07:53 18:04	08:29 16:30 08:29 16:30
26	08:17 07:25 17:14 18:08	32	06:24 19:59 06:22 19:59	06:16 17:10 (WEA N01) 06:14 17:10 (WEA N02)	04:26 21:27 04:24 21:27	05:11 21:48 05:11 21:48	05:51 21:50 05:51 21:50	06:39 21:00 06:39 21:00	07:24 20:00 07:24 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:53 18:04 07:53 18:04	08:32 16:30 08:32 16:30
27	08:15 07:23 17:15 18:10	34	06:22 19:59 06:20 19:59	06:14 17:10 (WEA N01) 06:12 17:10 (WEA N02)	04:25 21:28 04:23 21:28	05:10 21:48 05:10 21:48	05:52 21:50 05:52 21:50	06:40 21:00 06:40 21:00	07:25 20:00 07:25 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:53 18:04 07:53 18:04	08:32 16:30 08:32 16:30
28	08:14 07:20 17:18 18:11	36	06:20 19:59 06:18 19:59	06:12 17:10 (WEA N01) 06:10 17:10 (WEA N02)	04:24 21:29 04:22 21:29	05:09 21:48 05:09 21:48	05:54 21:50 05:54 21:50	06:41 21:00 06:41 21:00	07:27 20:00 07:27 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:53 18:04 07:53 18:04	08:33 16:30 08:33 16:30
29	08:13 07:19 17:19 18:14		06:18 19:59 06:16 19:59	06:10 17:10 (WEA N01) 06:08 17:10 (WEA N02)	04:23 21:30 04:21 21:30	05:08 21:48 05:08 21:48	05:55 21:50 05:55 21:50	06:42 21:00 06:42 21:00	07:28 20:00 07:28 20:00	07:54 19:04 07:54 19:04	07:53 18:04 07:53 18:04	08:33 16:30 08:33 16:30
30	08:12 07:16 17:21 18:16		06:16 19:59 06:14 19:59	06:08 17:10 (WEA N01) 06:06 17:10 (WEA N02)	04:22 21:31 04:20 21:31	05:07 21:48 05:07 21:48	05:57 21:50 05:57 21:50	06:43 21:00 06:43 21:00	0			

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_blli **Schattenrezeptor:** IO 04 - Nürburg, Waldweg 16
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:33	08:09	07:18			
	16:39	17:25	18:13	17:18 (WEA N01)	07:11	06:10
2	08:33	08:07	07:16	13	20:04	20:51
	16:40	17:26	18:15		20:51	21:34
3	08:33	08:06	07:14	7	20:05	20:53
	16:41	17:28	18:16		20:53	21:35
4	08:33	08:04	16:55 (WEA N02)		20:07	20:54
	16:42	17:30	17:01 (WEA N02)		20:07	20:54
5	08:32	08:03	16:52 (WEA N02)		20:08	20:56
	16:44	17:31	17:03 (WEA N02)		20:08	20:56
6	08:32	08:01	16:51 (WEA N02)		20:10	20:57
	16:45	17:33	17:06 (WEA N02)		20:10	20:57
7	08:32	08:00	16:50 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:46	17:35	17:07 (WEA N02)		20:00	20:59
8	08:32	07:58	16:48 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:47	17:37	17:09 (WEA N02)		20:00	20:59
9	08:31	07:56	16:47 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:48	17:38	17:10 (WEA N02)		20:00	20:59
10	08:31	07:55	16:47 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:50	17:40	17:13 (WEA N02)		20:00	20:59
11	08:30	07:53	16:47 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:51	17:42	17:15 (WEA N02)		20:00	20:59
12	08:30	07:51	16:46 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:53	17:44	17:17 (WEA N02)		20:00	20:59
13	08:29	07:49	16:45 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:54	17:45	17:17 (WEA N02)		20:00	20:59
14	08:28	07:48	16:45 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:55	17:47	17:17 (WEA N02)		20:00	20:59
15	08:28	07:46	16:45 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:57	17:49	17:22 (WEA N01)		20:00	20:59
16	08:27	07:44	16:45 (WEA N02)		20:00	20:59
	16:58	17:51	17:24 (WEA N01)		20:00	20:59
17	08:26	07:42	16:45 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:00	17:52	17:25 (WEA N01)		20:00	20:59
18	08:25	07:40	16:45 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:01	17:54	17:27 (WEA N01)		20:00	20:59
19	08:24	07:38	16:47 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:03	17:56	17:30 (WEA N01)		20:00	20:59
20	08:23	07:36	16:47 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:04	17:58	17:32 (WEA N01)		20:00	20:59
21	08:22	07:34	16:48 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:06	17:59	17:34 (WEA N01)		20:00	20:59
22	08:21	07:32	16:49 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:08	18:01	17:36 (WEA N01)		20:00	20:59
23	08:20	07:31	16:49 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:09	18:03	17:36 (WEA N01)		20:00	20:59
24	08:19	07:29	16:51 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:11	18:05	17:37 (WEA N01)		20:00	20:59
25	08:18	07:27	16:54 (WEA N02)		20:00	20:59
	17:13	18:06	17:36 (WEA N01)		20:00	20:59
26	08:17	07:25	17:14 (WEA N01)		20:00	20:59
	17:14	18:08	17:35 (WEA N01)		20:00	20:59
27	08:15	07:23	17:14 (WEA N01)		20:00	20:59
	17:16	18:10	17:34 (WEA N01)		20:00	20:59
28	08:14	07:20	17:16 (WEA N01)		20:00	20:59
	17:18	18:11	17:33 (WEA N01)		20:00	20:59
29	08:13				20:00	20:59
	17:19				20:00	20:59
30	08:11				20:00	20:59
	17:21				20:00	20:59
31	08:10				20:00	20:59
	17:23				20:00	20:59
Sonneneinstrahlung	266	281	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung		762				20
Red.Sonneneinstrahlung		0,30				0,29
Reduktion Betriebsdauer		0,97				0,97
Reduktion Windrichtung		0,67				0,66
Gesamte Reduktion		0,20				0,18
Met.wahrsch.Beschattung		151				4

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

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_blli **Schattenrezeptor:** IO 04 - Nürburg, Waldweg 16
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:25 21:47	05:59 21:18	06:46 20:19	07:31 19:13	07:22 17:10	16:16 (WEA N02) 16:42 (WEA N02)
2	05:26 21:47	06:01 21:16	06:47 20:17	07:33 19:11	07:23 17:09	16:17 (WEA N02) 16:40 (WEA N02)
3	05:27 21:47	06:02 21:15	06:49 20:15	07:34 19:09	07:25 17:07	16:18 (WEA N02) 16:38 (WEA N02)
4	05:27 21:46	06:04 21:13	06:50 20:13	07:36 19:06	07:27 17:05	16:20 (WEA N02) 16:37 (WEA N02)
5	05:28 21:46	06:05 21:11	06:52 20:11	07:38 19:04	07:28 17:04	16:21 (WEA N02) 16:35 (WEA N02)
6	05:29 21:45	06:07 21:10	06:53 20:08	07:39 19:02	07:30 17:02	16:22 (WEA N02) 16:33 (WEA N02)
7	05:30 21:45	06:08 21:08	06:55 20:06	07:41 19:00	07:32 17:00	16:25 (WEA N02) 16:31 (WEA N02)
8	05:31 21:44	06:10 21:06	06:56 20:04	07:42 18:58	07:34 16:59	16:26 (WEA N02) 16:30 (WEA N02)
9	05:32 21:44	06:11 21:05	06:58 20:02	07:44 18:56	07:35 16:57	16:27 (WEA N02) 16:30 (WEA N02)
10	05:32 21:43	06:13 21:03	06:59 20:00	07:46 18:54	07:37 16:56	16:28 (WEA N02) 16:29 (WEA N02)
11	05:33 21:42	06:14 21:01	07:01 19:57	07:47 18:51	07:39 16:54	16:29 (WEA N02) 16:29 (WEA N02)
12	05:34 21:41	06:15 20:59	07:02 19:55	07:49 18:49	17:52 (WEA N01) 18:03 (WEA N01)	07:40 16:53
13	05:35 21:41	06:17 20:57	07:04 19:53	07:50 18:47	17:50 (WEA N01) 18:05 (WEA N01)	07:42 16:51
14	05:37 21:40	06:18 20:56	07:05 19:51	07:52 18:45	17:48 (WEA N01) 18:07 (WEA N01)	07:44 16:50
15	05:38 21:39	06:20 20:54	07:07 19:49	07:54 18:43	17:46 (WEA N01) 18:07 (WEA N01)	07:45 16:49
16	05:39 21:38	06:21 20:52	07:08 19:46	07:55 18:41	17:28 (WEA N02) 18:08 (WEA N01)	07:47 16:47
17	05:40 21:37	06:23 20:50	07:10 19:44	07:57 18:39	17:25 (WEA N02) 18:08 (WEA N01)	07:48 16:46
18	05:41 21:36	06:24 20:48	07:11 19:42	07:58 18:37	17:22 (WEA N02) 18:08 (WEA N01)	07:50 16:45
19	05:42 21:35	06:26 20:46	07:13 19:40	08:00 18:35	17:20 (WEA N02) 18:07 (WEA N01)	07:52 16:44
20	05:43 21:34	06:28 20:44	07:14 19:37	08:02 18:33	17:19 (WEA N02) 18:05 (WEA N01)	07:53 16:43
21	05:45 21:33	06:29 20:42	07:16 19:35	08:03 18:31	17:18 (WEA N02) 18:04 (WEA N01)	07:55 16:41
22	05:46 21:32	06:31 20:40	07:18 19:33	08:05 18:29	17:16 (WEA N02) 18:01 (WEA N01)	07:56 16:40
23	05:47 21:30	06:32 20:38	07:19 19:31	08:07 18:27	17:16 (WEA N02) 17:59 (WEA N01)	07:58 16:39
24	05:48 21:29	06:34 20:36	07:21 19:29	08:08 18:25	17:16 (WEA N02) 17:57 (WEA N01)	08:00 16:38
25	05:50 21:28	06:35 20:34	07:22 19:26	08:10 18:23	16:15 (WEA N02) 16:55 (WEA N01)	08:01 16:37
26	05:51 21:26	06:37 20:32	07:24 19:24	08:12 18:21	16:15 (WEA N02) 16:54 (WEA N01)	08:03 16:37
27	05:52 21:25	06:38 20:30	07:25 19:22	08:13 18:19	16:15 (WEA N02) 16:51 (WEA N01)	08:04 16:36
28	05:54 21:24	06:40 20:28	07:27 19:20	08:15 18:17	16:15 (WEA N02) 16:46 (WEA N02)	08:06 16:35
29	05:55 21:22	06:41 20:26	07:28 19:17	08:17 18:16	16:15 (WEA N02) 16:46 (WEA N02)	08:07 16:34
30	05:57 21:21	06:43 20:23	07:30 19:15	08:18 18:14	16:16 (WEA N02) 16:46 (WEA N02)	08:08 16:34
31	05:58 21:19	06:44 20:21	07:30 19:12	08:18 18:12	16:16 (WEA N02) 16:44 (WEA N02)	08:08 16:33
Sonnenscheinstunden	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung				677	117	
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,27	0,24	
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung				0,67	0,68	
Gesamte Reduktion				0,17	0,16	
Met.wahrsch.Beschattung				118	19	

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:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 05 - Nürburging, Fahrersicherheitszentrum 1
Annahmen für Schattenwurfberechnung: Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33	08:09	07:18	07:11	06:10	05:28	05:25	05:59	06:46	07:31	07:22	08:10
	16:39	17:25	18:13	20:04	20:51	21:34	21:47	21:18	20:19	19:13	17:10	16:33
2	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	05:27	05:26	06:01	06:47	07:33	07:23	08:11
	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53	21:35	21:47	21:16	20:17	19:11	17:09	16:32
3	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	05:26	05:27	06:02	06:49	07:35	07:25	08:12
	16:41	17:28	18:16	20:07	20:54	21:36	21:47	21:15	20:15	19:09	17:07	16:32
4	08:33	08:04	07:12	07:05	06:05	05:26	05:27	06:04	06:50	07:36	07:27	08:14
	16:43	17:30	18:18	20:08	20:56	21:37	21:46	21:13	20:13	19:07	17:05	16:31
5	08:32	08:03	07:10	07:03	06:03	05:25	05:28	06:05	06:52	07:38	07:29	08:15
	16:44	17:32	18:20	20:10	20:57	21:38	21:46	21:11	20:11	19:04	17:04	16:31
6	08:32	08:01	07:08	07:00	06:01	05:24	05:29	06:07	06:53	07:39	07:30	08:16
	16:45	17:33	18:21	20:12	20:59	21:39	21:45	21:10	20:08	19:02	17:02	16:31
7	08:32	08:00	07:06	06:58	05:59	05:24	05:30	06:08	06:55	07:41	07:32	08:17
	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00	21:40	21:45	21:08	20:06	19:00	17:00	16:30
8	08:32	07:58	07:04	06:56	05:58	05:23	05:31	06:10	06:56	07:42	07:34	08:19
	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02	21:40	21:44	21:06	20:04	18:58	16:59	16:30
9	08:31	07:56	07:02	06:54	05:56	05:23	05:32	06:11	06:58	07:44	07:35	08:20
	16:49	17:39	18:26	20:16	21:03	21:41	21:44	21:05	20:02	18:56	16:57	16:30
10	08:31	07:55	06:59	06:52	05:55	05:23	05:33	06:13	06:59	07:46	07:37	08:21
	16:50	17:40	18:28	20:18	21:05	21:42	21:43	21:03	20:00	18:54	16:56	16:30
11	08:30	07:53	06:57	06:50	05:53	05:22	05:34	06:14	07:01	07:47	07:39	08:22
	16:51	17:42	18:30	20:20	21:06	21:43	21:42	21:01	19:57	18:51	16:54	16:29
12	08:30	07:51	06:55	06:48	05:51	05:22	05:35	06:16	07:02	07:49	07:40	08:23
	16:53	17:44	18:31	20:21	21:08	21:43	21:41	20:59	19:55	18:49	16:53	16:29
13	08:29	07:49	06:53	06:45	05:50	05:22	05:36	06:17	07:04	07:50	07:42	08:24
	16:54	17:46	18:33	20:23	21:09	21:44	21:41	20:57	19:53	18:47	16:51	16:29
14	08:28	07:48	06:51	06:43	05:48	05:21	05:37	06:19	07:05	07:52	07:44	08:25
	16:55	17:47	18:35	20:24	21:11	21:44	21:40	20:56	19:51	18:45	16:50	16:29
15	08:28	07:46	06:49	06:41	05:47	05:21	05:38	06:20	07:07	07:54	07:45	08:26
	16:57	17:49	18:36	20:26	21:12	21:45	21:39	20:54	19:49	18:43	16:49	16:29
16	08:27	07:44	06:46	06:39	05:46	05:21	05:39	06:22	07:08	07:55	07:47	08:26
	16:58	17:51	18:38	20:27	21:14	21:46	21:38	20:52	19:46	18:41	16:47	16:30
17	08:26	07:42	06:44	06:37	05:44	05:21	05:40	06:23	07:10	07:57	07:48	08:27
	17:00	17:53	18:40	20:29	21:15	21:46	21:37	20:50	19:44	18:39	16:46	16:30
18	08:25	07:40	06:42	06:35	05:43	05:21	05:41	06:25	07:11	07:58	07:50	08:28
	17:01	17:54	18:41	20:31	21:16	21:46	21:36	20:48	19:42	18:37	16:45	16:30
19	08:24	07:38	06:40	06:33	05:41	05:21	05:42	06:26	07:13	08:00	07:52	08:29
	17:03	17:56	18:43	20:32	21:18	21:47	21:35	20:46	19:40	18:35	16:44	16:30
20	08:23	07:36	06:38	06:31	05:40	05:21	05:44	06:28	07:15	08:02	07:53	08:29
	17:05	17:58	18:44	20:34	21:19	21:47	21:34	20:44	19:37	18:33	16:43	16:31
21	08:22	07:34	06:36	06:29	05:39	05:21	05:45	06:29	07:16	08:03	07:55	08:30
	17:06	17:59	18:46	20:35	21:21	21:47	21:33	20:42	19:35	18:31	16:42	16:31
22	08:21	07:33	06:33	06:27	05:38	05:22	05:46	06:31	07:18	08:05	07:56	08:30
	17:08	18:01	18:48	20:37	21:22	21:47	21:32	20:40	19:33	18:29	16:40	16:32
23	08:20	07:31	06:31	06:25	05:37	05:22	05:47	06:32	07:19	08:07	07:58	08:31
	17:09	18:03	18:49	20:39	21:23	21:48	21:30	20:38	19:31	18:27	16:39	16:32
24	08:19	07:29	06:29	06:23	05:35	05:22	05:49	06:34	07:21	08:08	08:00	08:31
	17:11	18:05	18:51	20:40	21:24	21:48	21:29	20:36	19:29	18:25	16:39	16:33
25	08:18	07:27	06:27	06:21	05:34	05:23	05:50	06:35	07:22	08:10	08:01	08:32
	17:13	18:06	18:52	20:42	21:26	21:48	21:28	20:34	19:26	17:23	16:38	16:33
26	08:17	07:25	06:24	06:19	05:33	05:23	05:51	06:37	07:24	08:12	08:03	08:32
	17:14	18:08	18:54	20:43	21:27	21:48	21:26	20:32	19:24	17:21	16:37	16:34
27	08:15	07:23	06:22	06:17	05:32	05:23	05:53	06:38	07:25	08:13	08:04	08:32
	17:16	18:10	18:56	20:45	21:28	21:48	21:25	20:30	19:22	17:19	16:36	16:35
28	08:14	07:21	06:20	06:15	05:31	05:24	05:54	06:40	07:27	08:15	08:06	08:33
	17:18	18:11	18:57	20:46	21:29	21:48	21:24	20:28	19:20	17:18	16:35	16:35
29	08:13	07:18	06:14	06:10	05:30	05:24	05:55	06:41	07:28	08:17	08:07	08:33
	17:19	18:13	18:59	20:48	21:31	21:48	21:22	20:26	19:17	17:16	16:34	16:36
30	08:12	07:16	06:12	06:09	05:29	05:25	05:57	06:43	07:30	08:18	08:08	08:33
	17:21	18:15	19:01	20:50	21:32	21:47	21:21	20:24	19:15	17:14	16:34	16:37
31	08:10	07:13	06:08	06:05	05:29	05:25	05:58	06:44	07:31	08:19	08:08	08:33
	17:23	18:17	19:03	20:52	21:33	21:47	21:19	20:21	19:11	17:12	16:34	16:38
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 06 - Campingplatz 1, Dauercamping
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33	08:09	07:18	07:11	06:10	05:28	05:25	06:00	06:46	07:31	07:22	08:10
	16:39	17:25	18:13	20:04	20:51	21:34	21:47	21:18	20:19	19:13	17:10	16:33
2	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	05:27	05:26	06:01	06:47	07:33	07:23	08:11
	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53	21:35	21:47	21:16	20:17	19:11	17:09	16:32
3	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	05:26	05:27	06:02	06:49	07:35	07:25	08:12
	16:41	17:28	18:16	20:07	20:54	21:36	21:47	21:15	20:15	19:09	17:07	16:32
4	08:33	08:04	07:12	07:05	06:05	05:26	05:28	06:04	06:50	07:36	07:27	08:14
	16:43	17:30	18:18	20:08	20:56	21:37	21:46	21:13	20:13	19:07	17:05	16:31
5	08:32	08:03	07:10	07:03	06:03	05:25	05:28	06:05	06:52	07:38	07:28	08:15
	16:44	17:32	18:20	20:10	20:57	21:38	21:46	21:11	20:11	19:04	17:04	16:31
6	08:32	08:01	07:08	07:00	06:01	05:24	05:29	06:07	06:53	07:39	07:30	08:16
	16:45	17:33	18:21	20:12	20:59	21:39	21:45	21:10	20:08	19:02	17:02	16:31
7	08:32	08:00	07:06	06:58	05:59	05:24	05:30	06:08	06:55	07:41	07:32	08:17
	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00	21:39	21:45	21:08	20:06	19:00	17:00	16:30
8	08:32	07:58	07:04	06:56	05:58	05:23	05:31	06:10	06:56	07:42	07:34	08:19
	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02	21:40	21:44	21:06	20:04	18:58	16:59	16:30
9	08:31	07:56	07:02	06:54	05:56	05:23	05:32	06:11	06:58	07:44	07:35	08:20
	16:49	17:39	18:26	20:16	21:03	21:41	21:44	21:05	20:02	18:56	16:57	16:30
10	08:31	07:55	06:59	06:52	05:55	05:23	05:33	06:13	06:59	07:46	07:37	08:21
	16:50	17:40	18:28	20:18	21:05	21:42	21:43	21:03	20:00	18:54	16:56	16:30
11	08:30	07:53	06:57	06:50	05:53	05:22	05:34	06:14	07:01	07:47	07:39	08:22
	16:51	17:42	18:30	20:19	21:06	21:43	21:42	21:01	19:57	18:51	16:54	16:29
12	08:30	07:51	06:55	06:48	05:51	05:22	05:35	06:16	07:02	07:49	07:40	08:23
	16:53	17:44	18:31	20:21	21:08	21:43	21:41	20:59	19:55	18:49	16:53	16:29
13	08:29	07:49	06:53	06:46	05:50	05:22	05:36	06:17	07:04	07:50	07:42	08:24
	16:54	17:46	18:33	20:23	21:09	21:44	21:41	20:57	19:53	18:47	16:51	16:29
14	08:28	07:48	06:51	06:43	05:48	05:22	05:37	06:19	07:05	07:52	07:44	08:25
	16:55	17:47	18:35	20:24	21:11	21:44	21:40	20:56	19:51	18:45	16:50	16:29
15	08:28	07:46	06:49	06:41	05:47	05:21	05:38	06:20	07:07	07:54	07:45	08:26
	16:57	17:49	18:36	20:26	21:12	21:45	21:39	20:54	19:49	18:43	16:49	16:29
16	08:27	07:44	06:46	06:39	05:46	05:21	05:39	06:22	07:08	07:55	07:47	08:26
	16:58	17:51	18:38	20:27	21:14	21:45	21:38	20:52	19:46	18:41	16:47	16:30
17	08:26	07:42	06:44	06:37	05:44	05:21	05:40	06:23	07:10	07:57	07:48	08:27
	17:00	17:53	18:40	20:29	21:15	21:46	21:37	20:50	19:44	18:39	16:46	16:30
18	08:25	07:40	06:42	06:35	05:43	05:21	05:41	06:25	07:11	07:58	07:50	08:28
	17:01	17:54	18:41	20:31	21:16	21:46	21:36	20:48	19:42	18:37	16:45	16:30
19	08:24	07:38	06:40	06:33	05:41	05:21	05:42	06:26	07:13	08:00	07:52	08:29
	17:03	17:56	18:43	20:32	21:18	21:47	21:35	20:46	19:40	18:35	16:44	16:30
20	08:23	07:36	06:38	06:31	05:40	05:21	05:44	06:28	07:15	08:02	07:53	08:29
	17:05	17:58	18:44	20:34	21:19	21:47	21:34	20:44	19:37	18:33	16:43	16:31
21	08:22	07:34	06:36	06:29	05:39	05:22	05:45	06:29	07:16	08:03	07:55	08:30
	17:06	17:59	18:46	20:35	21:21	21:47	21:33	20:42	19:35	18:31	16:42	16:31
22	08:21	07:33	06:33	06:27	05:38	05:22	05:46	06:31	07:18	08:05	07:56	08:30
	17:08	18:01	18:48	20:37	21:22	21:47	21:32	20:40	19:33	18:29	16:41	16:32
23	08:20	07:31	06:31	06:25	05:37	05:22	05:47	06:32	07:19	08:07	07:58	08:31
	17:09	18:03	18:49	20:39	21:23	21:48	21:30	20:38	19:31	18:27	16:40	16:32
24	08:19	07:29	06:29	06:23	05:35	05:22	05:49	06:34	07:21	08:08	08:00	08:31
	17:11	18:05	18:51	20:40	21:24	21:48	21:29	20:36	19:29	18:25	16:39	16:33
25	08:18	07:27	06:27	06:21	05:34	05:23	05:50	06:35	07:22	08:10	08:01	08:32
	17:13	18:06	18:52	20:42	21:26	21:48	21:28	20:34	19:26	17:23	16:38	16:33
26	08:17	07:25	06:24	06:19	05:33	05:23	05:51	06:37	07:24	08:12	08:03	08:32
	17:14	18:08	18:54	20:43	21:27	21:48	21:26	20:32	19:24	17:21	16:37	16:34
27	08:15	07:23	06:22	06:17	05:32	05:23	05:53	06:38	07:25	08:13	08:04	08:32
	17:16	18:10	18:56	20:45	21:28	21:48	21:25	20:30	19:22	17:19	16:36	16:35
28	08:14	07:21	06:20	06:15	05:31	05:24	05:54	06:40	07:27	08:15	08:05	08:33
	17:18	18:11	18:57	20:46	21:29	21:48	21:24	20:28	19:20	17:18	16:35	16:36
29	08:13	07:18	06:14	06:10	05:30	05:24	05:55	06:41	07:28	08:17	08:07	08:33
	17:19	18:13	19:00	20:48	21:30	21:48	21:22	20:26	19:17	17:16	16:34	16:36
30	08:11	07:16	06:12	06:09	05:29	05:25	05:57	06:43	07:30	08:18	08:08	08:33
	17:21	18:15	19:02	20:50	21:32	21:47	21:21	20:23	19:15	17:14	16:34	16:37
31	08:10	07:14	06:11	06:07	05:29	05:25	05:58	06:44	07:31	08:19	08:09	08:33
	17:23	18:17	19:04	20:52	21:33	21:47	21:19	20:21	19:13	17:12	16:34	16:38
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 07 - Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
618	429	357	478	518	465	620	1.138	1.385	1.035	750	674	8.468

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:33	08:09	07:18	07:11	06:10	19:53 (WEA N01) 05:28 20:07 (WEA N02)
	16:39	17:25	18:13	20:04	20:51 30 20:23 (WEA N01) 21:34 44 20:51 (WEA N02)	
2	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	19:54 (WEA N01) 05:27 20:07 (WEA N02)
	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53 30 20:24 (WEA N01) 21:35 44 20:51 (WEA N02)	
3	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	19:53 (WEA N01) 05:26 20:07 (WEA N02)
	16:41	17:28	18:16	20:07	20:54 31 20:24 (WEA N01) 21:36 44 20:51 (WEA N02)	
4	08:33	08:04	07:12	07:05	06:05	19:53 (WEA N01) 05:26 20:07 (WEA N02)
	16:42	17:30	18:18	20:08	20:56 31 20:24 (WEA N01) 21:37 44 20:51 (WEA N02)	
5	08:32	08:03	07:10	07:03	06:03	19:53 (WEA N01) 05:25 20:08 (WEA N02)
	16:44	17:31	18:20	20:10	20:57 31 20:24 (WEA N01) 21:38 44 20:52 (WEA N02)	
6	08:32	08:01	07:08	07:00	06:01	19:53 (WEA N01) 05:24 20:07 (WEA N02)
	16:45	17:33	18:21	20:12	20:59 31 20:24 (WEA N01) 21:39 45 20:52 (WEA N02)	
7	08:32	08:00	07:06	06:58	05:59	19:53 (WEA N01) 05:24 20:08 (WEA N02)
	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00 30 20:23 (WEA N01) 21:39 44 20:52 (WEA N02)	
8	08:32	07:58	07:04	06:56	05:58	19:53 (WEA N01) 05:23 20:07 (WEA N02)
	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02 30 20:23 (WEA N01) 21:40 45 20:52 (WEA N02)	
9	08:31	07:56	07:02	06:54	05:56	19:53 (WEA N01) 05:23 20:08 (WEA N02)
	16:49	17:38	18:26	20:16	21:03 29 20:22 (WEA N01) 21:41 44 20:52 (WEA N02)	
10	08:31	07:55	06:59	06:52	05:54	19:54 (WEA N01) 05:23 20:08 (WEA N02)
	16:50	17:40	18:28	20:18	21:05 28 20:22 (WEA N01) 21:42 45 20:53 (WEA N02)	
11	08:30	07:53	06:57	06:50	05:53	19:54 (WEA N01) 05:22 20:08 (WEA N02)
	16:51	17:42	18:30	20:19	21:06 35 20:31 (WEA N02) 21:43 44 20:52 (WEA N02)	
12	08:30	07:51	06:55	06:48	05:51	19:55 (WEA N01) 05:22 20:08 (WEA N02)
	16:53	17:44	18:31	20:21	21:08 40 20:35 (WEA N02) 21:43 45 20:53 (WEA N02)	
13	08:29	07:49	06:53	06:45	05:50	19:57 (WEA N01) 05:22 20:09 (WEA N02)
	16:54	17:45	18:33	20:23	21:09 41 20:38 (WEA N02) 21:44 44 20:53 (WEA N02)	
14	08:28	07:48	06:51	06:43	05:48	19:57 (WEA N01) 05:21 20:09 (WEA N02)
	16:55	17:47	18:35	20:24	21:11 42 20:39 (WEA N02) 21:44 44 20:53 (WEA N02)	
15	08:28	07:46	06:49	06:41	05:47	19:58 (WEA N01) 05:21 20:09 (WEA N02)
	16:57	17:49	18:36	20:26	21:12 43 20:41 (WEA N02) 21:45 45 20:54 (WEA N02)	
16	08:27	07:44	06:46	06:39	05:45	20:00 (WEA N01) 05:21 20:10 (WEA N02)
	16:58	17:51	18:38	20:27	21:14 42 20:42 (WEA N02) 21:45 44 20:54 (WEA N02)	
17	08:26	07:42	06:44	06:37	05:44	20:01 (WEA N01) 05:21 20:10 (WEA N02)
	17:00	17:52	18:39	20:29	21:15 42 20:43 (WEA N02) 21:46 44 20:54 (WEA N02)	
18	08:25	07:40	06:42	06:35	05:43	20:04 (WEA N01) 05:21 20:10 (WEA N02)
	17:01	17:54	18:41	20:31	21:16 40 20:44 (WEA N02) 21:46 44 20:54 (WEA N02)	
19	08:24	07:38	06:40	06:33	05:41	20:10 (WEA N02) 05:21 20:10 (WEA N02)
	17:03	17:56	18:43	20:32	21:18 35 20:45 (WEA N02) 21:47 44 20:54 (WEA N02)	
20	08:23	07:36	06:38	06:31	05:40	20:10 (WEA N02) 05:21 20:10 (WEA N02)
	17:05	17:58	18:44	20:34	21:19 36 20:46 (WEA N02) 21:47 44 20:54 (WEA N02)	
21	08:22	07:34	06:35	06:29	05:39	20:09 (WEA N02) 05:21 20:10 (WEA N02)
	17:06	17:59	18:46	20:35	21:21 37 20:46 (WEA N02) 21:47 44 20:54 (WEA N02)	
22	08:21	07:32	06:33	06:27	05:38	20:09 (WEA N02) 05:22 20:10 (WEA N02)
	17:08	18:01	18:48	20:37	21:22 38 20:47 (WEA N02) 21:47 44 20:54 (WEA N02)	
23	08:20	07:31	06:31	06:25	05:36	20:07 (WEA N02) 05:22 20:11 (WEA N02)
	17:09	18:03	18:49	20:38	8 20:12 (WEA N01) 21:23 40 20:47 (WEA N02) 21:48 44 20:55 (WEA N02)	
24	08:19	07:29	06:29	06:23	05:35	20:02 (WEA N01) 05:22 20:11 (WEA N02)
	17:11	18:05	18:51	20:40	12 20:14 (WEA N01) 21:24 40 20:47 (WEA N02) 21:48 44 20:55 (WEA N02)	
25	08:18	07:27	06:27	06:21	05:34	19:59 (WEA N01) 05:22 20:11 (WEA N02)
	17:13	18:06	18:52	20:42	16 20:15 (WEA N01) 21:26 41 20:48 (WEA N02) 21:48 44 20:55 (WEA N02)	
26	08:17	07:25	06:24	06:19	05:33	19:58 (WEA N01) 05:23 20:12 (WEA N02)
	17:14	18:08	18:54	20:43	18 20:16 (WEA N01) 21:27 42 20:49 (WEA N02) 21:48 44 20:56 (WEA N02)	
27	08:15	07:23	06:22	06:17	05:32	20:07 (WEA N02) 05:23 20:11 (WEA N02)
	17:16	18:10	18:56	20:45	22 20:18 (WEA N01) 21:28 42 20:49 (WEA N02) 21:48 45 20:56 (WEA N02)	
28	08:14	07:20	06:20	06:15	05:31	19:56 (WEA N01) 05:23 20:12 (WEA N02)
	17:18	18:11	18:57	20:46	24 20:20 (WEA N01) 21:29 42 20:49 (WEA N02) 21:48 44 20:56 (WEA N02)	
29	08:13		07:18	06:14	05:30	20:07 (WEA N02) 05:24 20:12 (WEA N02)
	17:19		19:59	20:48	26 20:21 (WEA N01) 21:30 43 20:50 (WEA N02) 21:48 44 20:56 (WEA N02)	
30	08:11		07:16	06:12	05:29	19:54 (WEA N01) 05:23 20:06 (WEA N02) 05:25 20:12 (WEA N02)
	17:21		20:00	20:49	28 20:22 (WEA N01) 21:32 44 20:50 (WEA N02) 21:47 45 20:57 (WEA N02)	
31	08:10		07:13		05:29	20:07 (WEA N02)
	17:23		20:02		21:33 44 20:51 (WEA N02)	
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung				154	1150	1327
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,37	0,40	0,32
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung				0,60	0,61	0,61
Gesamte Reduktion				0,21	0,23	0,19
Met.wahrsch.Beschattung				33	269	253

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:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 07 - Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
618	429	357	478	518	465	620	1.138	1.385	1.035	750	8.468

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:25	20:12 (WEA N02)	05:59	20:06 (WEA N01)	06:46	07:31	07:22	08:10			
	21:47	44	20:56 (WEA N02)	21:18	38	20:44 (WEA N02)	20:19	19:13	17:10	16:33	
2	05:26	20:13 (WEA N02)	06:01	20:05 (WEA N01)	06:47	07:33	07:23	08:11			
	21:47	44	20:57 (WEA N02)	21:16	27	20:32 (WEA N01)	20:17	19:11	17:09	16:32	
3	05:27	20:13 (WEA N02)	06:02	20:05 (WEA N01)	06:49	07:35	07:25	08:12			
	21:47	45	20:58 (WEA N02)	21:15	28	20:33 (WEA N01)	20:15	19:09	17:07	16:32	
4	05:27	20:13 (WEA N02)	06:04	20:04 (WEA N01)	06:50	07:36	07:27	08:14			
	21:46	44	20:57 (WEA N02)	21:13	29	20:33 (WEA N01)	20:13	19:06	17:05	16:31	
5	05:28	20:13 (WEA N02)	06:05	20:03 (WEA N01)	06:52	07:38	07:28	08:15			
	21:46	44	20:57 (WEA N02)	21:11	30	20:33 (WEA N01)	20:11	19:04	17:04	16:31	
6	05:29	20:13 (WEA N02)	06:07	20:03 (WEA N01)	06:53	07:39	07:30	08:16			
	21:45	45	20:58 (WEA N02)	21:10	30	20:33 (WEA N01)	20:08	19:02	17:02	16:31	
7	05:30	20:14 (WEA N02)	06:08	20:02 (WEA N01)	06:55	07:41	07:32	08:17			
	21:45	44	20:58 (WEA N02)	21:08	31	20:33 (WEA N01)	20:06	19:00	17:00	16:30	
8	05:31	20:14 (WEA N02)	06:10	20:02 (WEA N01)	06:56	07:42	07:34	08:19			
	21:44	44	20:58 (WEA N02)	21:06	31	20:33 (WEA N01)	20:04	18:58	16:59	16:30	
9	05:32	20:14 (WEA N02)	06:11	20:02 (WEA N01)	06:58	07:44	07:35	08:20			
	21:44	44	20:58 (WEA N02)	21:05	31	20:33 (WEA N01)	20:02	18:56	16:57	16:30	
10	05:33	20:14 (WEA N02)	06:13	20:02 (WEA N01)	06:59	07:46	07:37	08:21			
	21:43	44	20:58 (WEA N02)	21:03	31	20:33 (WEA N01)	20:00	18:54	16:56	16:29	
11	05:33	20:14 (WEA N02)	06:14	20:02 (WEA N01)	07:01	07:47	07:39	08:22			
	21:42	44	20:58 (WEA N02)	21:01	31	20:33 (WEA N01)	19:57	18:51	16:54	16:29	
12	05:34	20:14 (WEA N02)	06:16	20:02 (WEA N01)	07:02	07:49	07:40	08:23			
	21:41	44	20:58 (WEA N02)	20:59	30	20:32 (WEA N01)	19:55	18:49	16:53	16:29	
13	05:35	20:15 (WEA N02)	06:17	20:03 (WEA N01)	07:04	07:50	07:42	08:24			
	21:41	43	20:58 (WEA N02)	20:57	27	20:30 (WEA N01)	19:53	18:47	16:51	16:29	
14	05:37	20:15 (WEA N02)	06:19	20:03 (WEA N01)	07:05	07:52	07:44	08:25			
	21:40	43	20:58 (WEA N02)	20:56	25	20:28 (WEA N01)	19:51	18:45	16:50	16:29	
15	05:38	20:15 (WEA N02)	06:20	20:03 (WEA N01)	07:07	07:54	07:45	08:26			
	21:39	43	20:58 (WEA N02)	20:54	23	20:26 (WEA N01)	19:49	18:43	16:49	16:29	
16	05:39	20:16 (WEA N02)	06:22	20:04 (WEA N01)	07:08	07:55	07:47	08:26			
	21:38	42	20:58 (WEA N02)	20:52	21	20:25 (WEA N01)	19:46	18:41	16:47	16:30	
17	05:40	20:16 (WEA N02)	06:23	20:05 (WEA N01)	07:10	07:57	07:48	08:27			
	21:37	42	20:58 (WEA N02)	20:50	18	20:23 (WEA N01)	19:44	18:39	16:46	16:30	
18	05:41	20:17 (WEA N02)	06:25	20:06 (WEA N01)	07:11	07:58	07:50	08:28			
	21:36	41	20:58 (WEA N02)	20:48	15	20:21 (WEA N01)	19:42	18:37	16:45	16:30	
19	05:42	20:17 (WEA N02)	06:26	20:08 (WEA N01)	07:13	08:00	07:52	08:29			
	21:35	41	20:58 (WEA N02)	20:46	11	20:19 (WEA N01)	19:40	18:35	16:44	16:30	
20	05:43	20:18 (WEA N02)	06:28	20:11 (WEA N01)	07:14	08:02	07:53	08:29			
	21:34	39	20:57 (WEA N02)	20:44	7	20:18 (WEA N01)	19:37	18:33	16:43	16:31	
21	05:45	20:18 (WEA N02)	06:29		07:16	08:03	07:55	08:30			
	21:33	39	20:57 (WEA N02)	20:42		19:35	18:31	16:42	16:31		
22	05:46	20:18 (WEA N02)	06:31		07:18	08:05	07:56	08:30			
	21:32	38	20:56 (WEA N02)	20:40		19:33	18:29	16:40	16:32		
23	05:47	20:19 (WEA N02)	06:32		07:19	08:07	07:58	08:31			
	21:30	37	20:56 (WEA N02)	20:38		19:31	18:27	16:39	16:32		
24	05:49	20:20 (WEA N02)	06:34		07:21	08:08	08:00	08:31			
	21:29	36	20:56 (WEA N02)	20:36		19:29	18:25	16:38	16:33		
25	05:50	20:21 (WEA N02)	06:35		07:22	07:10	08:01	08:32			
	21:28	34	20:55 (WEA N02)	20:34		19:26	17:23	16:38	16:33		
26	05:51	20:21 (WEA N01)	06:37		07:24	07:12	08:03	08:32			
	21:26	41	20:54 (WEA N02)	20:32		19:24	17:21	16:37	16:34		
27	05:52	20:21 (WEA N01)	06:38		07:25	07:13	08:04	08:32			
	21:25	42	20:53 (WEA N02)	20:30		19:22	17:19	16:36	16:35		
28	05:54	20:20 (WEA N01)	06:40		07:27	07:15	08:05	08:33			
	21:24	42	20:52 (WEA N02)	20:28		19:20	17:18	16:35	16:35		
29	05:55	20:08 (WEA N01)	06:41		07:28	07:17	08:07	08:33			
	21:22	43	20:51 (WEA N02)	20:26		19:17	17:16	16:34	16:36		
30	05:57	20:07 (WEA N01)	06:43		07:30	07:18	08:08	08:33			
	21:21	42	20:49 (WEA N02)	20:23		19:15	17:14	16:34	16:37		
31	05:58	20:07 (WEA N01)	06:44				07:20	08:08	08:33		
	21:19	40	20:47 (WEA N02)	20:21			17:12	16:34	16:38		
Sonneneinstrahlung	494		449		380	334	272	252			
astr.max.mögl.Beschattung	1298		514								
Red.Sonneneinstrahlung	0,39		0,41								
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97								
Reduktion Windrichtung	0,61		0,60								
Gesamte Reduktion	0,23		0,24								
Met.wahrsch.Beschattung	295		124								

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)

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xv162-7.2MW_NH169_bill **Schattenrezeptor:** IO 08 - Balkhausen, Balkhausenweg 19
Annahmen für Schattenwurfberechnung: Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:33	08:09	07:18	07:11	06:10	19:51 (WEA N02)	05:28	05:25	05:59	06:46	07:31	07:22	08:10
2	18:39	17:25	16:13	20:04	20:51	20:16 (WEA N02)	21:24	21:47	21:16	20:19	18:33	17:10	16:33
3	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	19:51 (WEA N02)	05:27	05:26	06:01	06:47	07:33	07:23	08:11
4	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53	20:16 (WEA N02)	21:35	21:47	21:18	20:17	18:11	17:09	16:32
5	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	19:52 (WEA N02)	05:26	05:27	06:02	20:15 (WEA N02)	06:49	07:34	08:12
6	16:41	17:28	18:16	20:07	20:54	20:16 (WEA N02)	21:36	21:47	21:15	20:15	19:09	17:07	16:32
7	08:33	08:04	07:12	07:05	06:04	19:52 (WEA N02)	05:26	05:27	06:04	20:06 (WEA N02)	06:50	07:36	07:27
8	16:42	17:30	18:18	20:08	20:56	20:15 (WEA N02)	21:37	21:46	21:13	20:19 (WEA N02)	20:13	19:06	17:05
9	08:32	08:03	07:10	07:03	06:03	19:53 (WEA N02)	05:25	05:28	06:05	20:05 (WEA N02)	06:52	07:38	07:28
10	16:44	17:31	18:20	20:10	20:57	21	20:14 (WEA N02)	21:38	21:46	21:11	20:20 (WEA N02)	20:11	19:04
11	08:32	08:01	07:08	07:00	06:01	19:54 (WEA N02)	05:24	05:29	06:07	20:04 (WEA N02)	06:53	07:39	07:30
12	16:45	17:33	18:21	20:11	20:59	20:13 (WEA N02)	21:39	21:45	21:10	18	20:22 (WEA N02)	20:06	19:02
13	08:32	07:59	07:06	06:58	05:59	19:54 (WEA N02)	05:24	05:30	06:08	20:03 (WEA N02)	06:55	07:41	07:32
14	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00	17	20:11 (WEA N02)	21:39	21:45	21:08	20	20:23 (WEA N02)	20:06
15	08:31	07:58	07:04	06:56	05:58	19:56 (WEA N02)	05:23	05:31	06:10	20:01 (WEA N02)	06:56	07:42	07:33
16	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02	14	20:10 (WEA N02)	21:40	21:44	21:06	22	20:23 (WEA N02)	20:04
17	08:31	07:56	07:02	06:54	05:56	19:58 (WEA N02)	05:23	05:32	06:11	20:01 (WEA N02)	06:58	07:44	07:35
18	16:48	17:38	18:26	20:16	21:03	9	20:07 (WEA N02)	21:41	21:44	21:05	23	20:24 (WEA N02)	20:02
19	08:31	07:55	06:59	06:52	05:54			05:22	05:32	06:13	20:00 (WEA N02)	06:59	07:46
20	16:50	17:40	18:28	20:18	21:05			21:42	21:43	21:03	24	20:24 (WEA N02)	20:00
21	08:30	07:53	06:57	06:50	05:53			05:22	05:33	06:14	20:00 (WEA N02)	07:01	07:47
22	16:51	17:42	18:30	20:19	21:06			21:43	21:42	21:00	25	20:25 (WEA N02)	19:57
23	08:29	07:51	06:55	06:48	05:51			05:22	05:34	06:15	26	20:24 (WEA N02)	07:02
24	16:53	17:44	18:31	20:21	21:08			21:43	21:41	20:59	20	20:25 (WEA N02)	19:55
25	08:29	07:49	06:53	06:45	05:50			05:22	05:35	06:17	19:58 (WEA N02)	07:04	07:50
26	16:54	17:45	18:33	20:23	21:09			21:44	21:43	21:01	28	20:24 (WEA N02)	19:53
27	08:28	07:48	06:51	06:43	05:48			05:21	05:37	06:18	19:59 (WEA N02)	07:05	07:52
28	16:55	17:47	18:35	20:24	21:11			21:44	21:40	20:58	26	20:25 (WEA N02)	19:51
29	08:27	07:46	06:49	06:41	05:47			05:21	05:28	06:09	19:59 (WEA N02)	07:07	07:54
30	16:57	17:49	18:36	20:26	21:12			21:45	21:39	20:54	26	20:24 (WEA N02)	19:49
31	08:27	07:44	06:46	06:39	05:49			05:21	05:39	06:21	19:59 (WEA N02)	07:08	07:55
32	16:58	17:51	18:38	20:27	21:14			21:45	21:38	20:52	25	20:24 (WEA N02)	19:46
33	08:26	07:42	06:44	06:37	05:44			05:21	05:40	06:23	19:58 (WEA N02)	07:10	07:57
34	17:00	17:52	18:39	20:29	21:15			21:46	21:37	20:50	25	20:23 (WEA N02)	19:44
35	08:25	07:40	06:42	06:35	05:43			05:21	05:41	06:24	19:57 (WEA N02)	07:11	07:58
36	17:01	17:54	18:41	20:31	21:16			21:46	21:36	20:46	24	20:21 (WEA N02)	19:42
37	08:24	07:38	06:40	06:33	05:41			05:21	05:42	06:26	19:55 (WEA N02)	07:13	08:00
38	17:03	17:56	18:43	20:32	21:18			21:47	21:35	20:46	24	20:19 (WEA N02)	19:40
39	08:23	07:36	06:38	06:31	05:40			05:21	05:43	06:28	19:53 (WEA N02)	07:14	08:02
40	17:04	17:58	18:44	20:34	21:19			21:47	21:34	20:44	24	20:17 (WEA N02)	19:37
41	08:22	07:34	06:35	06:29	05:39			05:21	05:45	06:29	19:53 (WEA N02)	07:16	08:03
42	17:06	17:59	18:46	20:35	21:20			21:47	21:33	20:42	22	20:15 (WEA N02)	19:35
43	08:21	07:32	06:33	06:27	05:36			05:22	05:46	06:31	19:52 (WEA N02)	07:17	08:05
44	17:09	18:03	18:49	20:38	21:23			21:48	21:30	20:38	20	20:12 (WEA N02)	19:31
45	08:19	07:29	06:29	06:23	05:35			05:22	05:48	06:34	19:53 (WEA N02)	07:21	08:08
46	17:11	18:04	18:51	20:40	21:24			21:48	21:29	20:36	18	20:09 (WEA N02)	19:28
47	08:18	07:27	06:27	06:21	05:34			05:22	05:50	06:35	19:51 (WEA N02)	07:22	08:10
48	17:13	18:06	18:52	20:42	21:26			21:48	21:28	20:34	17	20:06 (WEA N02)	19:26
49	08:17	07:25	06:24	06:19	05:33			05:23	05:51	06:37	19:51 (WEA N02)	07:24	08:12
50	17:14	18:08	18:94	20:43	21:27			21:48	21:26	20:32	14	20:05 (WEA N02)	19:24
51	08:15	07:23	06:22	06:17	05:32			05:23	05:52	06:38	19:52 (WEA N02)	07:25	08:13
52	17:16	18:10	18:56	20:45	21:29			21:48	21:25	20:30	12	20:04 (WEA N02)	19:22
53	08:14	07:20	06:20	06:15	05:31			05:24	05:54	06:40	19:52 (WEA N02)	07:27	08:15
54	17:18	18:11	18:97	20:46	21:29			21:48	21:24	20:28	9	20:01 (WEA N02)	19:20
55	08:13	07:18	06:18	06:14	05:30			05:24	05:55	06:41	19:52 (WEA N02)	07:28	08:17
56	17:19	18:13	18:99	20:48	21:30			21:48	21:22	20:26	7	19:59 (WEA N02)	19:17
57	08:12	07:16	06:16	06:12	05:29			05:25	05:57	06:43	19:55 (WEA N02)	07:30	08:18
58	17:21	18:15	19:01	20:49	21:32			21:47	21:21	20:23	2	19:57 (WEA N02)	19:14
59	08:10	07:13	06:13	06:09	05:28								07:20
60	17:23	18:17	19:03	20:52	21:33								07:22
61	Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	346	177	490	494	449	531	380	334
62	str.mögl.Beschattung						0,40				0,41		
63	Red.Sonnenscheinwahrsch.						0,97				0,97		
64	Reduktion Betriebsdauer						0,60				0,60		
65	Reduktion Windrichtung						0,60				0,60		
66	Gesamte Reduktion						0,21				0,21		
67	Met.wahrsch.Beschattung						0,33				0,33		
68							74				41		

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)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xv162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 10 - Quiddelbach, Ringstraße 26
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33	08:09	07:18	07:11	06:10	05:28	05:25	05:59	06:46	07:31	07:22	08:10
	16:39	17:25	18:13	20:04	20:51	21:34	21:47	21:18	20:19	19:13	17:10	16:33
2	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	05:27	05:26	06:01	06:47	07:33	07:23	08:11
	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53	21:35	21:47	21:16	20:17	19:11	17:09	16:32
3	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	05:26	05:27	06:02	06:49	07:35	07:25	08:13
	16:41	17:28	18:16	20:07	20:54	21:36	21:47	21:15	20:15	19:09	17:07	16:32
4	08:33	08:04	07:12	07:05	06:05	05:26	05:27	06:04	06:50	07:36	07:27	08:14
	16:42	17:30	18:18	20:08	20:56	21:37	21:46	21:13	20:13	19:07	17:05	16:31
5	08:33	08:03	07:10	07:03	06:03	05:25	05:28	06:05	06:52	07:38	07:29	08:15
	16:44	17:31	18:20	20:10	20:57	21:38	21:46	21:12	20:11	19:04	17:04	16:31
6	08:32	08:01	07:08	07:00	06:01	05:24	05:29	06:07	06:53	07:39	07:30	08:16
	16:45	17:33	18:21	20:12	20:59	21:39	21:45	21:10	20:08	19:02	17:02	16:30
7	08:32	08:00	07:06	06:58	05:59	05:24	05:30	06:08	06:55	07:41	07:32	08:17
	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00	21:40	21:45	21:08	20:06	19:00	17:00	16:30
8	08:32	07:58	07:04	06:56	05:58	05:23	05:31	06:10	06:56	07:42	07:34	08:19
	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02	21:40	21:44	21:06	20:04	18:58	16:59	16:30
9	08:31	07:56	07:02	06:54	05:56	05:23	05:32	06:11	06:58	07:44	07:35	08:20
	16:49	17:39	18:26	20:16	21:03	21:41	21:44	21:05	20:02	18:56	16:57	16:30
10	08:31	07:55	07:00	06:52	05:54	05:22	05:32	06:13	06:59	07:46	07:37	08:21
	16:50	17:40	18:28	20:18	21:05	21:42	21:43	21:03	20:00	18:54	16:56	16:29
11	08:30	07:53	06:57	06:50	05:53	05:22	05:33	06:14	07:01	07:47	07:39	08:22
	16:51	17:42	18:30	20:20	21:06	21:43	21:42	21:01	19:57	18:51	16:54	16:29
12	08:30	07:51	06:55	06:48	05:51	05:22	05:34	06:16	07:02	07:49	07:40	08:23
	16:53	17:44	18:31	20:21	21:08	21:43	21:42	20:59	19:55	18:49	16:53	16:29
13	08:29	07:49	06:53	06:45	05:50	05:22	05:35	06:17	07:04	07:50	07:42	08:24
	16:54	17:46	18:33	20:23	21:09	21:44	21:41	20:57	19:53	18:47	16:51	16:29
14	08:28	07:48	06:51	06:43	05:48	05:21	05:37	06:19	07:05	07:52	07:44	08:25
	16:55	17:47	18:35	20:24	21:11	21:45	21:40	20:56	19:51	18:45	16:50	16:29
15	08:28	07:46	06:49	06:41	05:47	05:21	05:38	06:20	07:07	07:54	07:45	08:26
	16:57	17:49	18:36	20:26	21:12	21:45	21:39	20:54	19:49	18:43	16:49	16:29
16	08:27	07:44	06:46	06:39	05:45	05:21	05:39	06:22	07:08	07:55	07:47	08:26
	16:58	17:51	18:38	20:27	21:14	21:46	21:38	20:52	19:46	18:41	16:47	16:30
17	08:26	07:42	06:44	06:37	05:44	05:21	05:40	06:23	07:10	07:57	07:49	08:27
	17:00	17:52	18:40	20:29	21:15	21:46	21:37	20:50	19:44	18:39	16:46	16:30
18	08:25	07:40	06:42	06:35	05:43	05:21	05:41	06:25	07:11	07:58	07:50	08:28
	17:01	17:54	18:41	20:31	21:17	21:46	21:36	20:48	19:42	18:37	16:45	16:30
19	08:24	07:38	06:40	06:33	05:41	05:21	05:42	06:26	07:13	08:00	07:52	08:29
	17:03	17:56	18:43	20:32	21:18	21:47	21:35	20:46	19:40	18:35	16:44	16:30
20	08:23	07:36	06:38	06:31	05:40	05:21	05:43	06:28	07:15	08:02	07:53	08:29
	17:05	17:58	18:44	20:34	21:19	21:47	21:34	20:44	19:37	18:33	16:43	16:31
21	08:22	07:35	06:36	06:29	05:39	05:21	05:45	06:29	07:16	08:03	07:55	08:30
	17:06	17:59	18:46	20:35	21:21	21:47	21:33	20:42	19:35	18:31	16:42	16:31
22	08:21	07:33	06:33	06:27	05:38	05:22	05:46	06:31	07:18	08:05	07:57	08:30
	17:08	18:01	18:48	20:37	21:22	21:48	21:32	20:40	19:33	18:29	16:40	16:32
23	08:20	07:31	06:31	06:25	05:36	05:22	05:47	06:32	07:19	08:07	07:58	08:31
	17:09	18:03	18:49	20:39	21:23	21:48	21:30	20:38	19:31	18:27	16:39	16:32
24	08:19	07:29	06:29	06:23	05:35	05:22	05:48	06:34	07:21	08:08	08:00	08:31
	17:11	18:05	18:51	20:40	21:25	21:48	21:29	20:36	19:29	18:25	16:38	16:33
25	08:18	07:27	06:27	06:21	05:34	05:22	05:50	06:35	07:22	08:10	08:01	08:32
	17:13	18:06	18:52	20:42	21:26	21:48	21:28	20:34	19:26	17:23	16:38	16:33
26	08:17	07:25	06:24	06:19	05:33	05:23	05:51	06:37	07:24	08:12	08:03	08:32
	17:14	18:08	18:54	20:43	21:27	21:48	21:27	20:32	19:24	17:21	16:37	16:34
27	08:16	07:23	06:22	06:17	05:32	05:23	05:52	06:38	07:25	08:13	08:04	08:32
	17:16	18:10	18:56	20:45	21:28	21:48	21:25	20:30	19:22	17:19	16:36	16:35
28	08:14	07:21	06:20	06:15	05:31	05:24	05:54	06:40	07:27	08:15	08:06	08:33
	17:18	18:11	18:57	20:46	21:29	21:48	21:24	20:28	19:20	17:18	16:35	16:35
29	08:13	07:18	06:14	06:10	05:30	05:24	05:55	06:41	07:28	08:17	08:07	08:33
	17:19	18:13	19:00	20:48	21:31	21:48	21:22	20:26	19:17	17:16	16:34	16:36
30	08:12	07:16	06:12	06:09	05:29	05:25	05:57	06:43	07:30	08:18	08:08	08:33
	17:21	18:15	19:02	20:50	21:32	21:47	21:21	20:24	19:15	17:14	16:34	16:37
31	08:10	07:13	06:09	06:05	05:28	05:24	05:58	06:44	07:31	08:20	08:10	08:33
	17:23	18:17	19:04	20:52	21:33	21:47	21:19	20:21	19:11	17:12	16:34	16:38
Sonneneinstrahlung	266	281	368	413	479	490	494	449	380	334	272	252
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonneneinstrahlung												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xv162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 11 - Ring Arena Nord
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
618	429	357	478	518	465	620	1.138	1.385	1.035	750	674	8.468

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:33 16:39	08:09 17:25	07:18 18:13	07:11 20:04	19:36 (WEA N01) 19:39 (WEA N01)	06:10 20:51
2	08:33 16:40	08:07 17:26	07:16 18:15	07:09 20:05	19:32 (WEA N01) 19:40 (WEA N01)	06:08 20:53
3	08:33 16:41	08:06 17:28	07:14 18:16	07:07 20:07	19:30 (WEA N01) 19:42 (WEA N01)	06:06 20:54
4	08:33 16:42	08:04 17:30	07:12 18:18	07:05 20:08	19:28 (WEA N01) 19:44 (WEA N01)	06:05 20:56
5	08:32 16:44	08:03 17:31	07:10 18:20	07:03 20:10	19:26 (WEA N01) 19:44 (WEA N01)	06:03 20:57
6	08:32 16:45	08:01 17:33	07:08 18:21	07:00 20:11	19:25 (WEA N01) 19:46 (WEA N01)	06:01 20:59
7	08:32 16:46	08:00 17:35	07:06 18:23	06:58 20:13	19:24 (WEA N01) 19:48 (WEA N01)	05:59 21:00
8	08:32 16:47	07:58 17:37	07:04 18:25	06:56 20:15	19:23 (WEA N01) 19:49 (WEA N01)	05:58 21:02
9	08:31 16:49	07:56 17:38	07:02 18:26	06:54 20:16	19:23 (WEA N01) 19:51 (WEA N02)	05:56 21:03
10	08:31 16:50	07:55 17:40	06:59 18:28	06:52 20:18	19:23 (WEA N01) 19:53 (WEA N02)	05:54 21:05
11	08:30 16:51	07:53 17:42	06:57 18:30	06:50 20:19	19:23 (WEA N01) 19:54 (WEA N02)	05:53 21:06
12	08:30 16:53	07:51 17:44	06:55 18:31	06:48 20:21	19:23 (WEA N01) 19:56 (WEA N02)	05:51 21:08
13	08:29 16:54	07:49 17:45	06:53 18:33	06:45 20:23	19:23 (WEA N02) 19:57 (WEA N02)	05:50 21:09
14	08:28 16:55	07:48 17:47	06:51 18:35	06:43 20:24	19:20 (WEA N02) 19:56 (WEA N02)	05:48 21:11
15	08:28 16:57	07:46 17:49	06:49 18:36	06:41 20:26	19:19 (WEA N02) 19:57 (WEA N02)	05:47 21:12
16	08:27 16:58	07:44 17:51	06:46 18:38	06:39 20:27	19:19 (WEA N02) 19:57 (WEA N02)	05:45 21:14
17	08:26 17:00	07:42 17:52	06:44 18:39	06:37 20:29	19:18 (WEA N02) 19:58 (WEA N02)	05:44 21:15
18	08:25 17:01	07:40 17:54	06:42 18:41	06:35 20:31	19:17 (WEA N02) 19:58 (WEA N02)	05:43 21:16
19	08:24 17:03	07:38 17:56	06:40 18:43	06:33 20:32	19:17 (WEA N02) 19:58 (WEA N02)	05:41 21:18
20	08:23 17:05	07:36 17:58	06:38 18:44	06:31 20:34	19:16 (WEA N02) 19:58 (WEA N02)	05:40 21:19
21	08:22 17:06	07:34 17:59	06:35 18:46	06:29 20:35	19:17 (WEA N02) 19:58 (WEA N02)	05:39 21:21
22	08:21 17:08	07:32 18:01	06:33 18:48	06:27 20:37	19:17 (WEA N02) 19:58 (WEA N02)	05:38 21:22
23	08:20 17:09	07:31 18:03	06:31 18:49	06:25 20:38	19:17 (WEA N02) 19:58 (WEA N02)	05:36 21:23
24	08:19 17:11	07:29 18:05	06:29 18:51	06:23 20:40	19:16 (WEA N02) 19:57 (WEA N02)	05:35 21:24
25	08:18 17:13	07:27 18:06	06:27 18:52	06:21 20:42	19:16 (WEA N02) 19:57 (WEA N02)	05:34 21:26
26	08:17 17:14	07:25 18:08	06:24 18:54	06:19 20:43	19:17 (WEA N02) 19:56 (WEA N02)	05:33 21:27
27	08:15 17:16	07:23 18:10	06:22 18:56	06:17 20:45	19:17 (WEA N02) 19:55 (WEA N02)	05:32 21:28
28	08:14 17:18	07:20 18:11	06:20 18:57	06:15 20:46	19:17 (WEA N02) 19:54 (WEA N02)	05:31 21:29
29	08:13 17:19		06:18 19:59	06:14 20:48	19:18 (WEA N02) 19:54 (WEA N02)	05:30 21:30
30	08:11 17:21		06:16 20:00	06:12 20:49	19:19 (WEA N02) 19:53 (WEA N02)	05:29 21:32
31	08:10 17:23		06:13 20:02			05:28 21:33
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung				949	165	
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,37	0,40	
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung				0,62	0,62	
Gesamte Reduktion				0,22	0,24	
Met.wahrsch.Beschattung				209	39	

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

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

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xv162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 11 - Ring Arena Nord
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BOINN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:25	05:59	06:46	19:21 (WEA N01)	07:31	07:22	08:10	
	21:47	21:18	20:19	19:53 (WEA N02)	19:13	17:10	16:33	
2	05:26	06:01	06:47	19:21 (WEA N01)	07:33	07:23	08:11	
	21:47	21:16	20:17	19:51 (WEA N02)	19:11	17:09	16:32	
3	05:27	06:02	06:49	19:21 (WEA N01)	07:34	07:25	08:12	
	21:47	21:15	20:15	19:49 (WEA N02)	19:09	17:07	16:32	
4	05:27	06:04	06:50	19:20 (WEA N01)	07:36	07:27	08:14	
	21:46	21:13	20:13	19:46 (WEA N02)	19:06	17:05	16:31	
5	05:28	06:05	06:52	19:21 (WEA N01)	07:38	07:28	08:15	
	21:46	21:11	20:11	19:45 (WEA N02)	19:04	17:04	16:31	
6	05:29	06:07	19:39 (WEA N02)	06:53	19:21 (WEA N01)	07:39	07:30	08:16
	21:45	21:10	13 19:52 (WEA N02)	20:08	21 19:42 (WEA N01)	19:02	17:02	16:30
7	05:30	06:08	19:36 (WEA N02)	06:55	19:22 (WEA N01)	07:41	07:32	08:17
	21:45	21:08	18 19:54 (WEA N02)	20:06	19 19:41 (WEA N01)	19:00	17:00	16:30
8	05:31	06:10	19:33 (WEA N02)	06:56	19:22 (WEA N01)	07:42	07:34	08:19
	21:44	21:06	23 19:56 (WEA N02)	20:04	16 19:38 (WEA N01)	18:58	16:59	16:30
9	05:32	06:11	19:32 (WEA N02)	06:58	19:23 (WEA N01)	07:44	07:35	08:20
	21:44	21:05	26 19:58 (WEA N02)	20:02	12 19:35 (WEA N01)	18:56	16:57	16:30
10	05:32	06:13	19:30 (WEA N02)	06:59	19:25 (WEA N01)	07:46	07:37	08:21
	21:43	21:03	28 19:58 (WEA N02)	20:00	9 19:34 (WEA N01)	18:54	16:56	16:29
11	05:33	06:14	19:29 (WEA N02)	07:01	19:28 (WEA N01)	07:47	07:39	08:22
	21:42	21:01	31 20:00 (WEA N02)	19:57	3 19:31 (WEA N01)	18:51	16:54	16:29
12	05:34	06:16	19:28 (WEA N02)	07:02		07:49	07:40	08:23
	21:41	20:59	32 20:00 (WEA N02)	19:55		18:49	16:53	16:29
13	05:35	06:17	19:27 (WEA N02)	07:04		07:50	07:42	08:24
	21:41	20:57	35 20:02 (WEA N02)	19:53		18:47	16:51	16:29
14	05:37	06:19	19:26 (WEA N02)	07:05		07:52	07:44	08:25
	21:40	20:56	36 20:02 (WEA N02)	19:51		18:45	16:50	16:29
15	05:38	06:20	19:24 (WEA N02)	07:07		07:54	07:45	08:26
	21:39	20:54	38 20:02 (WEA N02)	19:49		18:43	16:49	16:29
16	05:39	06:22	19:24 (WEA N02)	07:08		07:55	07:47	08:26
	21:38	20:52	39 20:03 (WEA N02)	19:46		18:41	16:47	16:30
17	05:40	06:23	19:23 (WEA N02)	07:10		07:57	07:48	08:27
	21:37	20:50	40 20:03 (WEA N02)	19:44		18:39	16:46	16:30
18	05:41	06:25	19:23 (WEA N02)	07:11		07:58	07:50	08:28
	21:36	20:48	40 20:03 (WEA N02)	19:42		18:37	16:45	16:30
19	05:42	06:26	19:22 (WEA N02)	07:13		08:00	07:52	08:29
	21:35	20:46	41 20:03 (WEA N02)	19:40		18:35	16:44	16:30
20	05:43	06:28	19:21 (WEA N02)	07:14		08:02	07:53	08:29
	21:34	20:44	41 20:02 (WEA N02)	19:37		18:33	16:43	16:31
21	05:45	06:29	19:21 (WEA N02)	07:16		08:03	07:55	08:30
	21:33	20:42	42 20:03 (WEA N02)	19:35		18:31	16:42	16:31
22	05:46	06:31	19:21 (WEA N02)	07:18		08:05	07:56	08:30
	21:32	20:40	41 20:02 (WEA N02)	19:33		18:29	16:40	16:32
23	05:47	06:32	19:21 (WEA N02)	07:19		08:07	07:58	08:31
	21:30	20:38	41 20:02 (WEA N02)	19:31		18:27	16:39	16:32
24	05:48	06:34	19:21 (WEA N02)	07:21		08:08	08:00	08:31
	21:29	20:36	41 20:02 (WEA N02)	19:29		18:25	16:38	16:33
25	05:50	06:35	19:21 (WEA N02)	07:22		07:10	08:01	08:32
	21:28	20:34	41 20:02 (WEA N02)	19:26		17:23	16:38	16:33
26	05:51	06:37	19:21 (WEA N02)	07:24		07:12	08:03	08:32
	21:26	20:32	39 20:00 (WEA N02)	19:24		17:21	16:37	16:34
27	05:52	06:38	19:21 (WEA N02)	07:25		07:13	08:04	08:32
	21:25	20:30	39 20:00 (WEA N02)	19:22		17:19	16:36	16:35
28	05:54	06:40	19:21 (WEA N02)	07:27		07:15	08:05	08:33
	21:24	20:28	38 19:59 (WEA N02)	19:20		17:18	16:35	16:35
29	05:55	06:41	19:21 (WEA N02)	07:28		07:17	08:07	08:33
	21:22	20:26	36 19:57 (WEA N02)	19:17		17:16	16:34	16:36
30	05:57	06:43	19:23 (WEA N02)	07:30		07:18	08:08	08:33
	21:21	20:23	34 19:57 (WEA N02)	19:15		17:14	16:34	16:37
31	05:58	06:44	19:21 (WEA N01)			07:20		08:33
	21:19	20:21	34 19:55 (WEA N02)			17:12		16:38
Sonnenscheinstunden	494	449	380		334	272	252	
astr.max.mögl.Beschattung		907	220					
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,41	0,37					
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97					
Reduktion Windrichtung		0,62	0,62					
Gesamte Reduktion		0,25	0,22					
Met.wahrsch.Beschattung		223	49					

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xv162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 12 - Ring Arena Mitte
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:33	08:09	07:18	07:11	06:10	19:32 (WEA N02) 05:28
	16:39	17:25	18:13	20:04	20:51	44 20:16 (WEA N02) 21:34
2	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	19:33 (WEA N02) 05:27
	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53	44 20:17 (WEA N02) 21:35
3	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	19:32 (WEA N02) 05:26
	16:41	17:28	18:16	20:07	20:54	45 20:17 (WEA N02) 21:36
4	08:33	08:04	07:12	07:05	06:05	19:31 (WEA N02) 05:25
	16:42	17:30	18:18	20:08	20:56	45 20:16 (WEA N02) 21:37
5	08:32	08:03	07:10	07:03	06:03	19:32 (WEA N02) 05:25
	16:44	17:31	18:20	20:10	20:57	45 20:17 (WEA N02) 21:38
6	08:32	08:01	07:08	07:00	06:01	19:31 (WEA N02) 05:24
	16:45	17:33	18:21	20:12	20:59	46 20:17 (WEA N02) 21:39
7	08:32	08:00	07:06	06:58	05:59	19:31 (WEA N02) 05:24
	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00	45 20:16 (WEA N02) 21:40
8	08:32	07:58	07:04	06:56	05:58	19:31 (WEA N02) 05:23
	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02	45 20:16 (WEA N02) 21:40
9	08:31	07:56	07:02	06:54	19:44 (WEA N01) 05:56	19:31 (WEA N02) 05:23
	16:49	17:38	18:26	20:16	7 19:51 (WEA N01) 21:03	45 20:16 (WEA N02) 21:41
10	08:31	07:55	06:59	06:52	19:41 (WEA N01) 05:54	19:31 (WEA N02) 05:23
	16:50	17:40	18:28	20:18	12 19:53 (WEA N01) 21:05	45 20:16 (WEA N02) 21:42
11	08:30	07:53	06:57	06:50	19:39 (WEA N01) 05:53	19:31 (WEA N02) 05:22
	16:51	17:42	18:30	20:19	15 19:54 (WEA N01) 21:06	44 20:15 (WEA N02) 21:43
12	08:30	07:51	06:55	06:48	19:38 (WEA N01) 05:51	19:32 (WEA N02) 05:22
	16:53	17:44	18:31	20:21	18 19:56 (WEA N01) 21:08	43 20:15 (WEA N02) 21:43
13	08:29	07:49	06:53	06:45	19:36 (WEA N01) 05:50	19:33 (WEA N02) 05:22
	16:54	17:45	18:33	20:23	21 19:57 (WEA N01) 21:09	42 20:15 (WEA N02) 21:44
14	08:28	07:48	06:51	06:43	19:34 (WEA N01) 05:48	19:32 (WEA N02) 05:21
	16:55	17:47	18:35	20:24	24 19:58 (WEA N01) 21:11	42 20:14 (WEA N02) 21:44
15	08:28	07:46	06:49	06:41	19:33 (WEA N01) 05:47	19:33 (WEA N02) 05:21
	16:57	17:49	18:36	20:26	27 20:00 (WEA N01) 21:12	41 20:14 (WEA N02) 21:45
16	08:27	07:44	06:46	06:39	19:33 (WEA N01) 05:45	19:34 (WEA N02) 05:21
	16:58	17:51	18:38	20:27	28 20:01 (WEA N01) 21:14	40 20:14 (WEA N02) 21:45
17	08:26	07:42	06:44	06:37	19:32 (WEA N01) 05:44	19:34 (WEA N02) 05:21
	17:00	17:52	18:39	20:29	31 20:03 (WEA N01) 21:15	39 20:13 (WEA N02) 21:46
18	08:25	07:40	06:42	06:35	19:32 (WEA N01) 05:43	19:35 (WEA N02) 05:21
	17:01	17:54	18:41	20:31	31 20:03 (WEA N01) 21:16	38 20:13 (WEA N02) 21:46
19	08:24	07:38	06:40	06:33	19:31 (WEA N01) 05:41	19:36 (WEA N02) 05:21
	17:03	17:56	18:43	20:32	32 20:03 (WEA N01) 21:18	36 20:12 (WEA N02) 21:47
20	08:23	07:36	06:38	06:31	19:31 (WEA N01) 05:40	19:36 (WEA N02) 05:21
	17:05	17:58	18:44	20:34	33 20:04 (WEA N02) 21:19	36 20:12 (WEA N02) 21:47
21	08:22	07:34	06:35	06:29	19:32 (WEA N01) 05:39	19:37 (WEA N02) 05:21
	17:06	17:59	18:46	20:35	36 20:08 (WEA N02) 21:21	34 20:11 (WEA N02) 21:47
22	08:21	07:32	06:33	06:27	19:32 (WEA N01) 05:38	19:38 (WEA N02) 05:22
	17:08	18:01	18:48	20:37	37 20:09 (WEA N02) 21:22	33 20:11 (WEA N02) 21:47
23	08:20	07:31	06:31	06:25	19:32 (WEA N01) 05:36	19:38 (WEA N02) 05:22
	17:09	18:03	18:49	20:38	39 20:11 (WEA N02) 21:23	31 20:09 (WEA N02) 21:48
24	08:19	07:29	06:29	06:23	19:33 (WEA N01) 05:35	19:39 (WEA N02) 05:22
	17:11	18:05	18:51	20:40	39 20:12 (WEA N02) 21:24	29 20:08 (WEA N02) 21:48
25	08:18	07:27	06:27	06:21	19:33 (WEA N01) 05:34	19:40 (WEA N02) 05:22
	17:13	18:06	18:52	20:42	40 20:13 (WEA N02) 21:26	27 20:07 (WEA N02) 21:48
26	08:17	07:25	06:24	06:19	19:34 (WEA N01) 05:33	19:43 (WEA N02) 05:23
	17:14	18:08	18:54	20:43	40 20:14 (WEA N02) 21:27	24 20:07 (WEA N02) 21:48
27	08:15	07:23	06:22	06:17	19:35 (WEA N02) 05:32	19:44 (WEA N02) 05:23
	17:16	18:10	18:56	20:45	39 20:14 (WEA N02) 21:28	22 20:06 (WEA N02) 21:48
28	08:14	07:20	06:20	06:15	19:34 (WEA N02) 05:31	19:45 (WEA N02) 05:24
	17:18	18:11	18:57	20:46	40 20:14 (WEA N02) 21:29	20 20:05 (WEA N02) 21:48
29	08:13	07:18	06:14	06:14	19:34 (WEA N02) 05:30	19:47 (WEA N02) 05:24
	17:19	18:12	18:59	20:48	42 20:16 (WEA N02) 21:30	16 20:03 (WEA N02) 21:48
30	08:11	07:16	06:12	06:12	19:33 (WEA N02) 05:29	19:48 (WEA N02) 05:25
	17:21	18:14	19:00	20:49	43 20:16 (WEA N02) 21:32	14 20:02 (WEA N02) 21:47
31	08:10	07:13	06:11	06:11	19:33 (WEA N02) 05:28	19:52 (WEA N02) 05:25
	17:23	18:16	19:02	20:50	43 20:16 (WEA N02) 21:32	14 20:02 (WEA N02) 21:47
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung				674	1108	
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,37	0,40	
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung				0,61	0,60	
Gesamte Reduktion				0,22	0,23	
Met.wahrsch.Beschattung				145	257	

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:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 12 - Ring Arena Mitte
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:25	05:59	19:42 (WEA N02) 06:46	19:38 (WEA N01) 07:31	07:22	08:10
	21:47	21:18	20:26 (WEA N02) 20:19	15 19:53 (WEA N01) 19:13	17:10	16:33
2	05:26	06:01	19:42 (WEA N02) 06:47	19:39 (WEA N01) 07:33	07:23	08:11
	21:47	21:16	20:26 (WEA N02) 20:17	12 19:51 (WEA N01) 19:11	17:09	16:32
3	05:27	06:02	19:42 (WEA N02) 06:49	19:42 (WEA N01) 07:35	07:25	08:12
	21:47	21:15	20:27 (WEA N02) 20:15	7 19:49 (WEA N01) 19:09	17:07	16:32
4	05:27	06:04	19:41 (WEA N02) 06:50	07:36	07:27	08:14
	21:46	21:13	20:26 (WEA N02) 20:13	19:06	17:05	16:31
5	05:28	06:05	19:41 (WEA N02) 06:52	07:38	07:28	08:15
	21:46	21:11	20:26 (WEA N02) 20:11	19:04	17:04	16:31
6	05:29	06:07	19:41 (WEA N02) 06:53	07:39	07:30	08:16
	21:45	21:10	20:27 (WEA N02) 20:08	19:02	17:02	16:30
7	05:30	06:08	19:41 (WEA N02) 06:55	07:41	07:32	08:17
	21:45	21:08	20:26 (WEA N02) 20:06	19:00	17:00	16:30
8	05:31	06:10	19:40 (WEA N02) 06:56	07:42	07:34	08:19
	21:44	21:06	20:25 (WEA N02) 20:04	18:58	16:59	16:30
9	05:32	06:11	19:41 (WEA N02) 06:58	07:44	07:35	08:20
	21:44	21:05	20:26 (WEA N02) 20:02	18:56	16:57	16:30
10	05:32	06:13	19:40 (WEA N02) 06:59	07:46	07:37	08:21
	21:43	21:03	20:25 (WEA N02) 20:00	18:54	16:56	16:29
11	05:33	06:14	19:41 (WEA N02) 07:01	07:47	07:39	08:22
	21:42	21:01	20:25 (WEA N02) 19:57	18:51	16:54	16:29
12	05:34	20:01 (WEA N02) 06:16	19:41 (WEA N02) 07:02	07:49	07:40	08:23
	21:41	20:05 (WEA N02) 20:59	43 20:24 (WEA N02) 19:55	18:49	16:53	16:29
13	05:35	19:58 (WEA N02) 06:17	19:42 (WEA N02) 07:04	07:50	07:42	08:24
	21:41	11 20:09 (WEA N02) 20:57	42 20:24 (WEA N02) 19:53	18:47	16:51	16:29
14	05:37	19:56 (WEA N02) 06:19	19:42 (WEA N02) 07:05	07:52	07:44	08:25
	21:40	15 20:11 (WEA N02) 20:56	41 20:23 (WEA N02) 19:51	18:45	16:50	16:29
15	05:38	19:54 (WEA N02) 06:20	19:42 (WEA N02) 07:07	07:54	07:45	08:26
	21:39	19 20:13 (WEA N02) 20:54	40 20:22 (WEA N02) 19:49	18:43	16:49	16:29
16	05:39	19:53 (WEA N02) 06:22	19:42 (WEA N01) 07:08	07:55	07:47	08:26
	21:38	21 20:14 (WEA N02) 20:52	40 20:22 (WEA N02) 19:46	18:41	16:47	16:30
17	05:40	19:52 (WEA N02) 06:23	19:40 (WEA N01) 07:10	07:57	07:48	08:27
	21:37	23 20:15 (WEA N02) 20:50	40 20:20 (WEA N02) 19:44	18:39	16:46	16:30
18	05:41	19:51 (WEA N02) 06:25	19:40 (WEA N01) 07:11	07:58	07:50	08:28
	21:36	25 20:16 (WEA N02) 20:48	39 20:19 (WEA N02) 19:42	18:37	16:45	16:30
19	05:42	19:50 (WEA N02) 06:26	19:38 (WEA N01) 07:13	08:00	07:52	08:29
	21:35	28 20:18 (WEA N02) 20:46	39 20:17 (WEA N02) 19:40	18:35	16:44	16:30
20	05:43	19:49 (WEA N02) 06:28	19:38 (WEA N01) 07:14	08:02	07:53	08:29
	21:34	30 20:19 (WEA N02) 20:44	38 20:16 (WEA N02) 19:37	18:33	16:43	16:31
21	05:45	19:48 (WEA N02) 06:29	19:37 (WEA N01) 07:16	08:03	07:55	08:30
	21:33	32 20:20 (WEA N02) 20:42	37 20:14 (WEA N02) 19:35	18:31	16:42	16:31
22	05:46	19:47 (WEA N02) 06:31	19:36 (WEA N01) 07:18	08:05	07:56	08:30
	21:32	34 20:21 (WEA N02) 20:40	35 20:11 (WEA N02) 19:33	18:29	16:40	16:32
23	05:47	19:47 (WEA N02) 06:32	19:36 (WEA N01) 07:19	08:07	07:58	08:31
	21:30	34 20:21 (WEA N02) 20:38	32 20:08 (WEA N02) 19:31	18:27	16:39	16:32
24	05:49	19:47 (WEA N02) 06:34	19:35 (WEA N01) 07:21	08:08	08:00	08:31
	21:29	36 20:23 (WEA N02) 20:36	31 20:06 (WEA N01) 19:29	18:25	16:38	16:33
25	05:50	19:46 (WEA N02) 06:35	19:36 (WEA N01) 07:22	07:10	08:01	08:32
	21:28	37 20:23 (WEA N02) 20:34	31 20:07 (WEA N01) 19:26	17:23	16:38	16:33
26	05:51	19:45 (WEA N02) 06:37	19:35 (WEA N01) 07:24	07:12	08:03	08:32
	21:26	38 20:23 (WEA N02) 20:32	30 20:05 (WEA N01) 19:24	17:21	16:37	16:34
27	05:52	19:44 (WEA N02) 06:38	19:36 (WEA N01) 07:25	07:13	08:04	08:32
	21:25	40 20:24 (WEA N02) 20:30	28 20:04 (WEA N01) 19:22	17:19	16:36	16:35
28	05:54	19:44 (WEA N02) 06:40	19:35 (WEA N01) 07:27	07:15	08:05	08:33
	21:24	41 20:25 (WEA N02) 20:28	26 20:01 (WEA N01) 19:20	17:18	16:35	16:35
29	05:55	19:43 (WEA N02) 06:41	19:35 (WEA N01) 07:28	07:17	08:07	08:33
	21:22	42 20:25 (WEA N02) 20:26	24 19:59 (WEA N01) 19:17	17:16	16:34	16:36
30	05:57	19:43 (WEA N02) 06:43	19:36 (WEA N01) 07:30	07:18	08:08	08:33
	21:21	42 20:25 (WEA N02) 20:23	21 19:57 (WEA N01) 19:15	17:14	16:34	16:37
31	05:58	19:43 (WEA N02) 06:44	19:37 (WEA N01)	07:20		08:33
	21:19	43 20:26 (WEA N02) 20:21	18 19:55 (WEA N01)	17:12		16:38
	Sonnenscheinstunden	494	380	334	272	252
	astr.max.mögl.Beschattung	595	1168			
	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,39	0,41			
	Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97			
	Reduktion Windrichtung	0,60	0,60			
	Gesamte Reduktion	0,23	0,24			
	Met.wahrsch.Beschattung	134	281			

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

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

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 13 - Ring Arena Süd
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:33 16:39	08:09 17:25	07:18 18:13	07:11 20:04	06:10 20:51	19:41 (WEA N01) 05:28 21:34
2	08:33 16:40	08:07 17:26	07:16 18:15	07:09 20:05	06:08 20:53	36 19:42 (WEA N01) 21:35 47
3	08:33 16:41	08:06 17:28	07:14 18:16	07:07 20:07	06:06 20:54	39 19:42 (WEA N01) 21:36 46
4	08:33 16:42	08:04 17:30	07:12 18:18	07:05 20:08	06:05 20:56	41 19:42 (WEA N01) 21:37 46
5	08:32 16:44	08:03 17:31	07:10 18:20	07:03 20:10	06:03 20:57	43 19:44 (WEA N01) 05:25 46
6	08:32 16:45	08:01 17:33	07:08 18:21	07:00 20:12	06:01 20:59	43 19:44 (WEA N01) 05:24 46
7	08:32 16:46	08:00 17:35	07:06 18:23	06:58 20:13	05:59 21:00	44 19:45 (WEA N01) 05:24 46
8	08:32 16:47	07:58 17:37	07:04 18:25	06:56 20:15	05:58 21:02	43 19:47 (WEA N01) 05:23 45
9	08:31 16:49	07:56 17:38	07:02 18:26	06:54 20:16	05:56 21:03	42 19:48 (WEA N01) 05:23 44
10	08:31 16:50	07:55 17:40	06:59 18:28	06:52 20:18	05:54 21:05	42 19:50 (WEA N02) 05:23 45
11	08:30 16:51	07:53 17:42	06:57 18:30	06:50 20:19	05:53 21:06	42 19:49 (WEA N02) 05:22 44
12	08:30 16:53	07:51 17:44	06:55 18:31	06:48 20:21	05:51 21:08	43 19:49 (WEA N02) 05:22 44
13	08:29 16:54	07:49 17:46	06:53 18:33	06:45 20:23	05:50 21:09	44 19:49 (WEA N02) 05:22 43
14	08:28 16:55	07:48 17:47	06:51 18:35	06:43 20:24	05:48 21:11	45 19:48 (WEA N02) 05:21 44
15	08:28 16:57	07:46 17:49	06:49 18:36	06:41 20:26	05:47 21:12	46 19:48 (WEA N02) 05:21 43
16	08:27 16:58	07:44 17:51	06:46 18:38	06:39 20:27	19:52 (WEA N01) 20:01 (WEA N01)	05:45 21:14
17	08:26 17:00	07:42 17:52	06:44 18:39	06:37 20:29	19:49 (WEA N01) 20:03 (WEA N01)	05:44 21:15
18	08:25 17:01	07:40 17:54	06:42 18:41	06:35 20:31	19:47 (WEA N01) 20:04 (WEA N01)	05:43 21:16
19	08:24 17:03	07:38 17:56	06:40 18:43	06:33 20:32	19:46 (WEA N01) 20:06 (WEA N01)	05:41 21:18
20	08:23 17:05	07:36 17:58	06:38 18:44	06:31 20:34	19:44 (WEA N01) 20:07 (WEA N01)	05:40 21:19
21	08:22 17:06	07:34 17:59	06:35 18:46	06:29 20:35	19:44 (WEA N01) 20:09 (WEA N01)	05:39 21:21
22	08:21 17:08	07:32 18:01	06:33 18:48	06:27 20:37	19:43 (WEA N01) 20:11 (WEA N01)	05:38 21:22
23	08:20 17:09	07:31 18:03	06:31 18:49	06:25 20:38	19:42 (WEA N01) 20:12 (WEA N01)	05:36 21:23
24	08:19 17:11	07:29 18:05	06:29 18:51	06:23 20:40	19:42 (WEA N01) 20:14 (WEA N01)	05:35 21:24
25	08:18 17:13	07:27 18:06	06:27 18:52	06:21 20:42	19:41 (WEA N01) 20:14 (WEA N01)	05:34 21:26
26	08:17 17:14	07:25 18:08	06:24 18:54	06:19 20:43	19:41 (WEA N01) 20:13 (WEA N01)	05:33 21:27
27	08:15 17:16	07:23 18:10	06:22 18:56	06:17 20:45	19:40 (WEA N01) 20:13 (WEA N01)	05:32 21:28
28	08:14 17:18	07:20 18:11	06:20 18:57	06:15 20:46	19:41 (WEA N01) 20:14 (WEA N01)	05:31 21:29
29	08:13 17:19	07:18 18:09	06:18 18:58	06:14 20:48	19:41 (WEA N01) 20:13 (WEA N01)	05:30 21:30
30	08:11 17:21	07:16 18:00	06:16 18:59	06:12 20:50	19:41 (WEA N01) 20:13 (WEA N01)	05:29 21:32
31	08:10 17:23	07:13 18:02	06:13 19:00	06:11 20:52	19:41 (WEA N01) 20:13 (WEA N01)	05:29 21:33
	Sonnenscheinstunden 266	281	368	413	479	490
	astr.max.mögl.Beschattung			393	1410	1315
	Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,37	0,40	0,32
	Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97
	Reduktion Windrichtung			0,60	0,61	0,61
	Gesamte Reduktion			0,21	0,23	0,19
	Met.wahrsch.Beschattung			84	329	250

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:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 13 - Ring Arena Süd
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:25	19:56 (WEA N02)	05:59	20:00 (WEA N02)	06:46	07:31	07:22	08:10				
	21:47	44 20:40 (WEA N02)	21:18	43 20:43 (WEA N02)	20:19	19:13	17:10	16:33				
2	05:26	19:56 (WEA N02)	06:01	20:00 (WEA N02)	06:47	07:33	07:23	08:11				
	21:47	45 20:41 (WEA N02)	21:16	42 20:42 (WEA N02)	20:17	19:11	17:09	16:32				
3	05:27	19:57 (WEA N02)	06:02	20:01 (WEA N02)	06:49	07:35	07:25	08:12				
	21:47	44 20:41 (WEA N02)	21:15	41 20:42 (WEA N02)	20:15	19:09	17:07	16:32				
4	05:27	19:56 (WEA N02)	06:04	19:58 (WEA N01)	06:50	07:36	07:27	08:14				
	21:46	45 20:41 (WEA N02)	21:13	43 20:41 (WEA N02)	20:13	19:06	17:05	16:31				
5	05:28	19:56 (WEA N02)	06:05	19:56 (WEA N01)	06:52	07:38	07:28	08:15				
	21:46	46 20:42 (WEA N02)	21:11	43 20:39 (WEA N02)	20:11	19:04	17:04	16:31				
6	05:29	19:57 (WEA N02)	06:07	19:55 (WEA N01)	06:53	07:39	07:30	08:16				
	21:45	45 20:42 (WEA N02)	21:10	44 20:39 (WEA N02)	20:08	19:02	17:02	16:31				
7	05:30	19:57 (WEA N02)	06:08	19:53 (WEA N01)	06:55	07:41	07:32	08:17				
	21:45	46 20:43 (WEA N02)	21:08	44 20:37 (WEA N02)	20:06	19:00	17:00	16:30				
8	05:31	19:57 (WEA N02)	06:10	19:52 (WEA N01)	06:56	07:42	07:34	08:19				
	21:44	46 20:43 (WEA N02)	21:06	43 20:35 (WEA N02)	20:04	18:58	16:59	16:30				
9	05:32	19:56 (WEA N02)	06:11	19:52 (WEA N01)	06:58	07:44	07:35	08:20				
	21:44	47 20:43 (WEA N02)	21:05	42 20:34 (WEA N02)	20:02	18:56	16:57	16:30				
10	05:33	19:56 (WEA N02)	06:13	19:50 (WEA N01)	06:59	07:46	07:37	08:21				
	21:43	47 20:43 (WEA N02)	21:03	41 20:31 (WEA N02)	20:00	18:54	16:56	16:29				
11	05:33	19:56 (WEA N02)	06:14	19:50 (WEA N01)	07:01	07:47	07:39	08:22				
	21:42	48 20:44 (WEA N02)	21:01	39 20:29 (WEA N02)	19:57	18:51	16:54	16:29				
12	05:34	19:56 (WEA N02)	06:16	19:49 (WEA N01)	07:02	07:49	07:40	08:23				
	21:41	48 20:44 (WEA N02)	20:59	34 20:23 (WEA N02)	19:55	18:49	16:53	16:29				
13	05:35	19:56 (WEA N02)	06:17	19:49 (WEA N01)	07:04	07:50	07:42	08:24				
	21:41	48 20:44 (WEA N02)	20:57	32 20:21 (WEA N01)	19:53	18:47	16:51	16:29				
14	05:37	19:56 (WEA N02)	06:19	19:48 (WEA N01)	07:05	07:52	07:44	08:25				
	21:40	48 20:44 (WEA N02)	20:56	33 20:21 (WEA N01)	19:51	18:45	16:50	16:29				
15	05:38	19:56 (WEA N02)	06:20	19:48 (WEA N01)	07:07	07:54	07:45	08:26				
	21:39	49 20:45 (WEA N02)	20:54	32 20:20 (WEA N01)	19:49	18:43	16:49	16:29				
16	05:39	19:56 (WEA N02)	06:22	19:48 (WEA N01)	07:08	07:55	07:47	08:26				
	21:38	49 20:45 (WEA N02)	20:52	33 20:21 (WEA N01)	19:46	18:41	16:47	16:30				
17	05:40	19:56 (WEA N02)	06:23	19:47 (WEA N01)	07:10	07:57	07:48	08:27				
	21:37	49 20:45 (WEA N02)	20:50	33 20:20 (WEA N01)	19:44	18:39	16:46	16:30				
18	05:41	19:57 (WEA N02)	06:25	19:48 (WEA N01)	07:11	07:58	07:50	08:28				
	21:36	49 20:46 (WEA N02)	20:48	32 20:20 (WEA N01)	19:42	18:37	16:45	16:30				
19	05:42	19:57 (WEA N02)	06:26	19:47 (WEA N01)	07:13	08:00	07:52	08:29				
	21:35	49 20:46 (WEA N02)	20:46	32 20:19 (WEA N01)	19:40	18:35	16:44	16:30				
20	05:43	19:57 (WEA N02)	06:28	19:48 (WEA N01)	07:14	08:02	07:53	08:29				
	21:34	49 20:46 (WEA N02)	20:44	30 20:18 (WEA N01)	19:37	18:33	16:43	16:31				
21	05:45	19:57 (WEA N02)	06:29	19:48 (WEA N01)	07:16	08:03	07:55	08:30				
	21:33	49 20:46 (WEA N02)	20:42	27 20:15 (WEA N01)	19:35	18:31	16:42	16:31				
22	05:46	19:57 (WEA N02)	06:31	19:48 (WEA N01)	07:18	08:05	07:56	08:30				
	21:32	48 20:45 (WEA N02)	20:40	25 20:13 (WEA N01)	19:33	18:29	16:40	16:32				
23	05:47	19:57 (WEA N02)	06:32	19:49 (WEA N01)	07:19	08:07	07:58	08:31				
	21:30	48 20:45 (WEA N02)	20:38	23 20:12 (WEA N01)	19:31	18:27	16:39	16:32				
24	05:49	19:58 (WEA N02)	06:34	19:50 (WEA N01)	07:21	08:08	08:00	08:31				
	21:29	48 20:46 (WEA N02)	20:36	19 20:09 (WEA N01)	19:29	18:25	16:38	16:33				
25	05:50	19:57 (WEA N02)	06:35	19:51 (WEA N01)	07:22	07:10	08:01	08:32				
	21:28	49 20:46 (WEA N02)	20:34	17 20:08 (WEA N01)	19:26	17:23	16:38	16:33				
26	05:51	19:57 (WEA N02)	06:37	19:53 (WEA N01)	07:24	07:12	08:03	08:32				
	21:26	48 20:45 (WEA N02)	20:32	12 20:05 (WEA N01)	19:24	17:21	16:37	16:34				
27	05:52	19:57 (WEA N02)	06:38	19:55 (WEA N01)	07:25	07:13	08:04	08:32				
	21:25	48 20:45 (WEA N02)	20:30	9 20:04 (WEA N01)	19:22	17:19	16:36	16:35				
28	05:54	19:58 (WEA N02)	06:40		07:27	07:15	08:05	08:33				
	21:24	47 20:45 (WEA N02)	20:28		19:20	17:18	16:35	16:35				
29	05:55	19:58 (WEA N02)	06:41		07:28	07:17	08:07	08:33				
	21:22	46 20:44 (WEA N02)	20:26		19:17	17:16	16:34	16:36				
30	05:57	19:58 (WEA N02)	06:43		07:30	07:18	08:08	08:33				
	21:21	46 20:44 (WEA N02)	20:23		19:15	17:14	16:34	16:37				
31	05:58	20:00 (WEA N02)	06:44			07:20		08:33				
	21:19	44 20:44 (WEA N02)	20:21			17:12		16:38				
Sonnenscheinstunden	494		449		380	334	272	252				
astr.max.mögl.Beschattung	1462		888									
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,39		0,41									
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97									
Reduktion Windrichtung	0,61		0,60									
Gesamte Reduktion	0,23		0,24									
Met.wahrsch.Beschattung	332		213									

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xv162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 14 - Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel Nord
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	June
1	08:33 16:39	08:09 17:25	07:18 18:13	07:11 20:04	06:10 20:51	05:28 20:21
2	08:33 16:40	08:07 17:26	07:16 18:15	07:09 20:05	06:08 20:53	05:27 20:23
3	08:33 16:41	08:06 17:28	07:14 18:16	07:07 20:07	06:06 20:54	05:26 20:24
4	08:33 16:42	08:04 17:30	07:12 18:18	07:05 20:08	06:05 20:56	05:26 20:24
5	08:32 16:44	08:03 17:31	07:10 18:20	07:03 20:10	06:03 20:57	05:25 20:26
6	08:32 16:45	08:01 17:33	07:08 18:21	07:00 20:11	06:01 20:59	05:24 20:26
7	08:32 16:46	08:00 17:35	07:06 18:23	06:58 20:13	05:59 21:00	05:24 20:26
8	08:32 16:47	07:58 17:37	07:04 18:25	06:56 20:15	05:58 21:02	05:23 20:27
9	08:31 16:49	07:56 17:38	07:02 18:26	06:54 20:16	05:56 21:03	05:23 20:27
10	08:31 16:50	07:55 17:40	06:59 18:28	06:52 20:18	05:54 21:05	05:23 20:27
11	08:30 16:51	07:53 17:42	06:57 18:30	06:50 20:19	05:53 21:06	05:22 20:27
12	08:30 16:53	07:51 17:44	06:55 18:31	06:48 20:21	05:51 21:08	05:22 20:28
13	08:29 16:54	07:49 17:45	06:53 18:33	06:45 20:23	05:50 21:09	05:22 20:28
14	08:28 16:55	07:48 17:47	06:51 18:35	06:43 20:24	05:48 21:11	05:21 20:28
15	08:28 16:57	07:46 17:49	06:49 18:36	06:41 20:26	19:53 (WEA N01) 20:00 (WEA N01)	05:47 21:12
16	08:27 16:58	07:44 17:51	06:46 18:38	06:39 20:27	19:50 (WEA N01) 20:01 (WEA N01)	05:45 21:14
17	08:26 17:00	07:42 17:52	06:44 18:39	06:37 20:29	19:48 (WEA N01) 20:03 (WEA N01)	05:44 21:15
18	08:25 17:01	07:40 17:54	06:42 18:41	06:35 20:31	19:46 (WEA N01) 20:04 (WEA N01)	05:43 21:16
19	08:24 17:03	07:38 17:56	06:40 18:43	06:33 20:32	19:45 (WEA N01) 20:06 (WEA N01)	05:41 21:18
20	08:23 17:05	07:36 17:58	06:38 18:44	06:31 20:34	19:44 (WEA N01) 20:07 (WEA N01)	05:40 21:19
21	08:22 17:06	07:34 17:59	06:35 18:46	06:29 20:35	19:44 (WEA N01) 20:09 (WEA N01)	05:39 21:21
22	08:21 17:08	07:32 18:01	06:33 18:48	06:27 20:37	19:43 (WEA N01) 20:11 (WEA N01)	05:38 21:22
23	08:20 17:09	07:31 18:03	06:31 18:49	06:25 20:38	19:42 (WEA N01) 20:11 (WEA N01)	05:36 21:23
24	08:19 17:11	07:29 18:05	06:29 18:51	06:23 20:40	19:42 (WEA N01) 20:11 (WEA N01)	05:35 21:24
25	08:18 17:13	07:27 18:06	06:27 18:52	06:21 20:42	19:42 (WEA N01) 20:11 (WEA N01)	05:34 21:26
26	08:17 17:14	07:25 18:08	06:24 18:54	06:19 20:43	19:41 (WEA N01) 20:11 (WEA N01)	05:33 21:27
27	08:15 17:16	07:23 18:10	06:22 18:56	06:17 20:45	19:41 (WEA N01) 20:10 (WEA N02)	05:32 21:28
28	08:14 17:18	07:20 18:11	06:20 18:57	06:15 20:46	19:41 (WEA N01) 20:15 (WEA N02)	05:31 21:29
29	08:13 17:19	07:18 18:13	06:18 19:00	06:14 20:48	19:42 (WEA N01) 20:19 (WEA N02)	05:30 21:30
30	08:11 17:21	07:16 18:15	06:16 19:02	06:12 20:49	19:43 (WEA N01) 20:20 (WEA N02)	05:29 21:32
31	08:10 17:23	07:15 18:16	06:15 19:03	06:11 20:50	19:43 (WEA N01) 20:20 (WEA N02)	05:28 21:33
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung				402	1188	518
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,37	0,40	0,32
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung				0,60	0,60	0,61
Gesamte Reduktion				0,21	0,23	0,19
Met.wahrsch.Beschattung				85	277	98

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

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

Projekt:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bili **Schattenrezeptor:** IO 14 - Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel Nord
Annahmen für Schattenwurfberechnung: Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:25	20:05 (WEA N02)	05:59	19:57 (WEA N02)	06:46	07:31	07:22	08:10			
	21:47	18	20:23 (WEA N02)	21:18	41	20:38 (WEA N02)	20:19	19:13	17:10	16:33	
2	05:26	20:05 (WEA N02)	06:01	19:57 (WEA N02)	06:47	07:33	07:23	08:11			
	21:47	20	20:25 (WEA N02)	21:16	40	20:37 (WEA N02)	20:17	19:11	17:09	16:32	
3	05:27	20:05 (WEA N02)	06:02	19:58 (WEA N02)	06:49	07:34	07:25	08:12			
	21:47	21	20:26 (WEA N02)	21:15	40	20:38 (WEA N02)	20:15	19:09	17:07	16:32	
4	05:27	20:04 (WEA N02)	06:04	19:58 (WEA N02)	06:50	07:36	07:27	08:14			
	21:46	22	20:26 (WEA N02)	21:13	39	20:37 (WEA N02)	20:13	19:06	17:05	16:31	
5	05:28	20:04 (WEA N02)	06:05	19:57 (WEA N02)	06:52	07:38	07:28	08:15			
	21:46	23	20:27 (WEA N02)	21:11	39	20:36 (WEA N02)	20:11	19:04	17:04	16:31	
6	05:29	20:04 (WEA N02)	06:07	19:58 (WEA N02)	06:53	07:39	07:30	08:16			
	21:45	24	20:28 (WEA N02)	21:10	38	20:36 (WEA N02)	20:08	19:02	17:02	16:30	
7	05:30	20:04 (WEA N02)	06:08	19:59 (WEA N02)	06:55	07:41	07:32	08:17			
	21:45	25	20:29 (WEA N02)	21:08	36	20:35 (WEA N02)	20:06	19:00	17:00	16:30	
8	05:31	20:03 (WEA N02)	06:10	19:57 (WEA N01)	06:56	07:42	07:34	08:19			
	21:44	27	20:30 (WEA N02)	21:06	37	20:34 (WEA N02)	20:04	18:58	16:59	16:30	
9	05:32	20:02 (WEA N02)	06:11	19:55 (WEA N01)	06:58	07:44	07:35	08:20			
	21:44	27	20:29 (WEA N02)	21:05	39	20:34 (WEA N02)	20:02	18:56	16:57	16:30	
10	05:32	20:02 (WEA N02)	06:13	19:54 (WEA N01)	06:59	07:46	07:37	08:21			
	21:43	28	20:30 (WEA N02)	21:03	38	20:32 (WEA N02)	20:00	18:54	16:56	16:29	
11	05:33	20:01 (WEA N02)	06:14	19:53 (WEA N01)	07:01	07:47	07:39	08:22			
	21:42	30	20:31 (WEA N02)	21:01	38	20:31 (WEA N02)	19:57	18:51	16:54	16:29	
12	05:34	20:01 (WEA N02)	06:16	19:51 (WEA N01)	07:02	07:49	07:40	08:23			
	21:41	31	20:32 (WEA N02)	20:59	39	20:30 (WEA N02)	19:55	18:49	16:53	16:29	
13	05:35	20:01 (WEA N02)	06:17	19:51 (WEA N01)	07:04	07:50	07:42	08:24			
	21:41	31	20:32 (WEA N02)	20:57	37	20:28 (WEA N02)	19:53	18:47	16:51	16:29	
14	05:37	20:00 (WEA N02)	06:19	19:50 (WEA N01)	07:05	07:52	07:44	08:25			
	21:40	33	20:33 (WEA N02)	20:56	36	20:26 (WEA N02)	19:51	18:45	16:50	16:29	
15	05:38	20:00 (WEA N02)	06:20	19:49 (WEA N01)	07:07	07:54	07:45	08:26			
	21:39	34	20:34 (WEA N02)	20:54	33	20:22 (WEA N02)	19:49	18:43	16:49	16:29	
16	05:39	19:59 (WEA N02)	06:22	19:49 (WEA N01)	07:08	07:55	07:47	08:26			
	21:38	35	20:34 (WEA N02)	20:52	29	20:18 (WEA N01)	19:46	18:41	16:47	16:30	
17	05:40	19:59 (WEA N02)	06:23	19:48 (WEA N01)	07:10	07:57	07:48	08:27			
	21:37	36	20:35 (WEA N02)	20:50	29	20:17 (WEA N01)	19:44	18:39	16:46	16:30	
18	05:41	19:58 (WEA N02)	06:25	19:48 (WEA N01)	07:11	07:58	07:50	08:28			
	21:36	37	20:35 (WEA N02)	20:48	30	20:18 (WEA N01)	19:42	18:37	16:45	16:30	
19	05:42	19:59 (WEA N02)	06:26	19:48 (WEA N01)	07:13	08:00	07:52	08:29			
	21:35	37	20:36 (WEA N02)	20:46	29	20:17 (WEA N01)	19:40	18:35	16:44	16:30	
20	05:43	19:59 (WEA N02)	06:28	19:48 (WEA N01)	07:14	08:02	07:53	08:29			
	21:34	38	20:37 (WEA N02)	20:44	29	20:17 (WEA N01)	19:37	18:33	16:43	16:31	
21	05:45	19:58 (WEA N02)	06:29	19:48 (WEA N01)	07:16	08:03	07:55	08:30			
	21:33	39	20:37 (WEA N02)	20:42	27	20:15 (WEA N01)	19:35	18:31	16:42	16:31	
22	05:46	19:58 (WEA N02)	06:31	19:48 (WEA N01)	07:18	08:05	07:56	08:30			
	21:32	39	20:37 (WEA N02)	20:40	25	20:13 (WEA N01)	19:33	18:29	16:40	16:32	
23	05:47	19:57 (WEA N02)	06:32	19:49 (WEA N01)	07:19	08:07	07:58	08:31			
	21:30	40	20:37 (WEA N02)	20:38	23	20:12 (WEA N01)	19:31	18:27	16:39	16:32	
24	05:49	19:58 (WEA N02)	06:34	19:49 (WEA N01)	07:21	08:08	08:00	08:31			
	21:29	40	20:38 (WEA N02)	20:36	20	20:09 (WEA N01)	19:29	18:25	16:38	16:33	
25	05:50	19:57 (WEA N02)	06:35	19:50 (WEA N01)	07:22	07:10	08:01	08:32			
	21:28	41	20:38 (WEA N02)	20:34	18	20:08 (WEA N01)	19:26	17:23	16:38	16:33	
26	05:51	19:57 (WEA N02)	06:37	19:51 (WEA N01)	07:24	07:12	08:03	08:32			
	21:26	41	20:38 (WEA N02)	20:32	14	20:05 (WEA N01)	19:24	17:21	16:37	16:34	
27	05:52	19:57 (WEA N02)	06:38	19:53 (WEA N01)	07:25	07:13	08:04	08:32			
	21:25	41	20:38 (WEA N02)	20:30	11	20:04 (WEA N01)	19:22	17:19	16:36	16:35	
28	05:54	19:57 (WEA N02)	06:40	19:55 (WEA N01)	07:27	07:15	08:05	08:33			
	21:24	42	20:39 (WEA N02)	20:28	6	20:01 (WEA N01)	19:20	17:18	16:35	16:35	
29	05:55	19:57 (WEA N02)	06:41	19:57 (WEA N01)	07:28	07:17	08:07	08:33			
	21:22	41	20:38 (WEA N02)	20:26		19:17	17:16	16:34	16:36		
30	05:57	19:57 (WEA N02)	06:43	19:57 (WEA N01)	07:30	07:18	08:08	08:33			
	21:21	41	20:38 (WEA N02)	20:23		19:15	17:14	16:34	16:37		
31	05:58	19:57 (WEA N02)	06:44	19:57 (WEA N01)	07:31	07:20	08:10	08:33			
	21:19	42	20:39 (WEA N02)	20:21		19:12	17:12	16:34	16:38		
Sonnenscheinstunden	494		449		380	334	272	252			
astr.max.mögl.Beschattung	1024		860								
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,39		0,41								
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97								
Reduktion Windrichtung	0,61		0,60								
Gesamte Reduktion	0,23		0,24								
Met.wahrsch.Beschattung	232		206								

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:
Nuerburging

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburging_2xV162-7.2MW_NH169_bill **Schattenrezeptor:** IO 15 - Lindner Hotel Eifeldorf
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe	
618	429	357	478	518	465	620	1.138	1.385	1.035	750	674	8.468

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:33	08:09	07:18	07:11	06:10	19:49 (WEA N01) 05:28 20:00 (WEA N02)
	16:39	17:25	18:13	20:04	20:51 29 20:18 (WEA N01) 21:34 40 20:40 (WEA N02)	
2	08:33	08:07	07:16	07:09	06:08	19:50 (WEA N01) 05:27 20:00 (WEA N02)
	16:40	17:26	18:15	20:05	20:53 28 20:18 (WEA N01) 21:35 39 20:39 (WEA N02)	
3	08:33	08:06	07:14	07:07	06:06	19:49 (WEA N01) 05:26 20:01 (WEA N02)
	16:41	17:28	18:16	20:07	20:54 28 20:17 (WEA N01) 21:36 39 20:40 (WEA N02)	
4	08:33	08:04	07:12	07:05	06:05	19:49 (WEA N01) 05:26 20:01 (WEA N02)
	16:42	17:30	18:18	20:08	20:56 31 20:20 (WEA N02) 21:37 39 20:40 (WEA N02)	
5	08:32	08:03	07:10	07:03	06:03	19:51 (WEA N01) 05:25 20:01 (WEA N02)
	16:44	17:31	18:20	20:10	20:57 35 20:26 (WEA N02) 21:38 38 20:39 (WEA N02)	
6	08:32	08:01	07:08	07:00	06:01	19:51 (WEA N01) 05:24 20:02 (WEA N02)
	16:45	17:33	18:21	20:11	20:59 37 20:28 (WEA N02) 21:39 38 20:40 (WEA N02)	
7	08:32	08:00	07:06	06:58	05:59	19:51 (WEA N01) 05:24 20:03 (WEA N02)
	16:46	17:35	18:23	20:13	21:00 39 20:30 (WEA N02) 21:39 37 20:40 (WEA N02)	
8	08:31	07:58	07:04	06:56	05:58	19:53 (WEA N01) 05:23 20:03 (WEA N02)
	16:47	17:37	18:25	20:15	21:02 39 20:32 (WEA N02) 21:40 36 20:39 (WEA N02)	
9	08:31	07:56	07:02	06:54	05:56	19:53 (WEA N01) 05:23 20:03 (WEA N02)
	16:49	17:38	18:26	20:16	21:03 40 20:33 (WEA N02) 21:41 37 20:40 (WEA N02)	
10	08:31	07:55	06:59	06:52	05:54	19:55 (WEA N01) 05:23 20:04 (WEA N02)
	16:50	17:40	18:28	20:18	21:05 39 20:34 (WEA N02) 21:42 36 20:40 (WEA N02)	
11	08:30	07:53	06:57	06:50	05:53	19:57 (WEA N01) 05:22 20:04 (WEA N02)
	16:51	17:42	18:30	20:19	21:06 37 20:34 (WEA N02) 21:43 35 20:39 (WEA N02)	
12	08:30	07:51	06:55	06:48	05:51	20:00 (WEA N01) 05:22 20:04 (WEA N02)
	16:53	17:44	18:31	20:21	21:08 36 20:36 (WEA N02) 21:43 36 20:40 (WEA N02)	
13	08:29	07:49	06:53	06:45	05:50	20:01 (WEA N01) 05:22 20:05 (WEA N02)
	16:54	17:45	18:33	20:23	21:09 36 20:37 (WEA N02) 21:44 35 20:40 (WEA N02)	
14	08:28	07:48	06:51	06:43	05:48	20:00 (WEA N01) 05:21 20:05 (WEA N02)
	16:55	17:47	18:35	20:24	21:11 37 20:37 (WEA N02) 21:44 35 20:40 (WEA N02)	
15	08:28	07:46	06:49	06:41	05:47	20:00 (WEA N01) 05:21 20:06 (WEA N02)
	16:57	17:49	18:36	20:26	21:12 37 20:37 (WEA N02) 21:45 34 20:40 (WEA N02)	
16	08:27	07:44	06:46	06:39	05:45	20:00 (WEA N01) 05:21 20:06 (WEA N02)
	16:58	17:51	18:38	20:27	21:14 38 20:38 (WEA N02) 21:45 34 20:40 (WEA N02)	
17	08:26	07:42	06:44	06:37	05:44	19:59 (WEA N01) 05:21 20:06 (WEA N02)
	17:00	17:52	18:39	20:29	21:15 39 20:38 (WEA N02) 21:46 34 20:40 (WEA N02)	
18	08:25	07:40	06:42	06:35	05:43	19:59 (WEA N01) 05:21 20:06 (WEA N02)
	17:01	17:54	18:41	20:31	21:16 39 20:38 (WEA N02) 21:46 34 20:40 (WEA N02)	
19	08:24	07:38	06:40	06:33	20:03 (WEA N01) 05:41 19:59 (WEA N02) 05:21 20:07 (WEA N02)	
	17:03	17:56	18:43	20:32	20:06 (WEA N01) 21:18 40 20:39 (WEA N02) 21:47 34 20:41 (WEA N02)	
20	08:23	07:36	06:38	06:31	19:59 (WEA N01) 05:40 19:59 (WEA N02) 05:21 20:07 (WEA N02)	
	17:05	17:58	18:44	20:34	20:07 (WEA N01) 21:19 40 20:39 (WEA N02) 21:47 34 20:41 (WEA N02)	
21	08:22	07:34	06:35	06:29	19:57 (WEA N01) 05:39 19:59 (WEA N02) 05:21 20:07 (WEA N02)	
	17:06	17:59	18:46	20:35	20:09 (WEA N01) 21:21 40 20:39 (WEA N02) 21:47 34 20:41 (WEA N02)	
22	08:21	07:32	06:33	06:27	19:55 (WEA N01) 05:38 19:59 (WEA N02) 05:22 20:07 (WEA N02)	
	17:08	18:01	18:48	20:37	20:11 (WEA N01) 21:22 41 20:40 (WEA N02) 21:47 34 20:41 (WEA N02)	
23	08:20	07:31	06:31	06:25	19:54 (WEA N01) 05:36 19:58 (WEA N02) 05:22 20:08 (WEA N02)	
	17:09	18:03	18:49	20:38	20:12 (WEA N01) 21:23 41 20:39 (WEA N02) 21:48 34 20:42 (WEA N02)	
24	08:19	07:29	06:29	06:23	19:52 (WEA N01) 05:35 19:58 (WEA N02) 05:22 20:08 (WEA N02)	
	17:11	18:05	18:51	20:40	20:14 (WEA N01) 21:24 41 20:39 (WEA N02) 21:48 33 20:41 (WEA N02)	
25	08:18	07:27	06:27	06:21	19:51 (WEA N01) 05:34 19:58 (WEA N02) 05:22 20:07 (WEA N02)	
	17:13	18:06	18:52	20:42	20:15 (WEA N01) 21:26 41 20:39 (WEA N02) 21:48 34 20:41 (WEA N02)	
26	08:17	07:25	06:24	06:19	19:50 (WEA N01) 05:33 19:59 (WEA N02) 05:23 20:08 (WEA N02)	
	17:14	18:08	18:54	20:43	20:16 (WEA N01) 21:27 41 20:40 (WEA N02) 21:48 34 20:42 (WEA N02)	
27	08:15	07:23	06:22	06:17	19:50 (WEA N01) 05:32 19:59 (WEA N02) 05:23 20:08 (WEA N02)	
	17:16	18:10	18:56	20:45	20:18 (WEA N01) 21:28 41 20:40 (WEA N02) 21:48 34 20:42 (WEA N02)	
28	08:14	07:20	06:20	06:15	19:49 (WEA N01) 05:31 19:59 (WEA N02) 05:24 20:08 (WEA N02)	
	17:18	18:11	18:57	20:46	20:18 (WEA N01) 21:29 41 20:40 (WEA N02) 21:48 35 20:43 (WEA N02)	
29	08:13		07:18	06:14	19:50 (WEA N01) 05:30 19:59 (WEA N02) 05:24 20:08 (WEA N02)	
	17:19		19:59	20:48	20:19 (WEA N01) 21:30 41 20:40 (WEA N02) 21:48 35 20:43 (WEA N02)	
30	08:11		07:16	06:12	19:49 (WEA N01) 05:29 19:59 (WEA N02) 05:25 20:08 (WEA N02)	
	17:21		20:00	20:49	20:18 (WEA N01) 21:32 40 20:39 (WEA N02) 21:47 36 20:44 (WEA N02)	
31	08:10		07:13			05:28 20:00 (WEA N02)
	17:23		20:02			21:33 40 20:40 (WEA N02)
Sonnenscheinstunden	266	281	368	413	479	490
astr.max.mögl.Beschattung				244	1172	1067
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,37	0,40	0,32
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung				0,60	0,61	0,61
Gesamte Reduktion				0,21	0,23	0,19
Met.wahrsch.Beschattung				52	274	203

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	

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bill **Schattenrezeptor:** IO 15 - Lindner Hotel Eifeldorf
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,76	3,05	3,38	5,06	6,16	5,30	6,18	5,97	4,66	2,89	2,21	1,34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe	
618	429	357	478	518	465	620	1.138	1.385	1.035	750	674	8.468

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:25	20:08 (WEA N02)	05:59	20:09 (WEA N01)	06:46	07:31	07:22	08:10			
	21:47	35	20:43 (WEA N02)	21:18	20:46 (WEA N02)	20:19	19:13	17:10	16:33		
2	05:26	20:08 (WEA N02)	06:01	20:06 (WEA N01)	06:47	07:33	07:23	08:11			
	21:47	36	20:44 (WEA N02)	21:16	20:45 (WEA N02)	20:17	19:11	17:09	16:32		
3	05:27	20:09 (WEA N02)	06:02	20:05 (WEA N01)	06:49	07:34	07:25	08:12			
	21:47	36	20:45 (WEA N02)	21:15	20:44 (WEA N02)	20:15	19:09	17:07	16:32		
4	05:27	20:08 (WEA N02)	06:04	20:03 (WEA N01)	06:50	07:36	07:27	08:14			
	21:46	37	20:45 (WEA N02)	21:13	20:43 (WEA N02)	20:13	19:06	17:05	16:31		
5	05:28	20:08 (WEA N02)	06:05	20:02 (WEA N01)	06:52	07:38	07:28	08:15			
	21:46	37	20:45 (WEA N02)	21:11	20:41 (WEA N02)	20:11	19:04	17:04	16:31		
6	05:29	20:08 (WEA N02)	06:07	20:01 (WEA N01)	06:53	07:39	07:30	08:16			
	21:45	38	20:46 (WEA N02)	21:10	20:40 (WEA N02)	20:08	19:02	17:02	16:30		
7	05:30	20:08 (WEA N02)	06:08	20:00 (WEA N01)	06:55	07:41	07:32	08:17			
	21:45	38	20:46 (WEA N02)	21:08	20:37 (WEA N02)	20:06	19:00	17:00	16:30		
8	05:31	20:09 (WEA N02)	06:10	19:59 (WEA N01)	06:56	07:42	07:34	08:19			
	21:44	38	20:47 (WEA N02)	21:06	20:34 (WEA N02)	20:04	18:58	16:59	16:30		
9	05:32	20:08 (WEA N02)	06:11	19:59 (WEA N01)	06:58	07:44	07:35	08:20			
	21:44	38	20:46 (WEA N02)	21:05	20:26 (WEA N01)	20:02	18:56	16:57	16:30		
10	05:33	20:08 (WEA N02)	06:13	19:58 (WEA N01)	06:59	07:46	07:37	08:21			
	21:43	39	20:47 (WEA N02)	21:03	20:26 (WEA N01)	20:00	18:54	16:56	16:29		
11	05:33	20:08 (WEA N02)	06:14	19:58 (WEA N01)	07:01	07:47	07:39	08:22			
	21:42	39	20:47 (WEA N02)	21:01	20:27 (WEA N01)	19:57	18:51	16:54	16:29		
12	05:34	20:08 (WEA N02)	06:16	19:57 (WEA N01)	07:02	07:49	07:40	08:23			
	21:41	39	20:47 (WEA N02)	20:59	20:26 (WEA N01)	19:55	18:49	16:53	16:29		
13	05:35	20:08 (WEA N02)	06:17	19:58 (WEA N01)	07:04	07:50	07:42	08:24			
	21:41	40	20:48 (WEA N02)	20:57	20:27 (WEA N01)	19:53	18:47	16:51	16:29		
14	05:37	20:08 (WEA N02)	06:19	19:57 (WEA N01)	07:05	07:52	07:44	08:25			
	21:40	40	20:48 (WEA N02)	20:56	20:26 (WEA N01)	19:51	18:45	16:50	16:29		
15	05:38	20:08 (WEA N02)	06:20	19:57 (WEA N01)	07:07	07:54	07:45	08:26			
	21:39	40	20:48 (WEA N02)	20:54	20:25 (WEA N01)	19:49	18:43	16:49	16:29		
16	05:39	20:08 (WEA N02)	06:22	19:57 (WEA N01)	07:08	07:55	07:47	08:26			
	21:38	40	20:48 (WEA N02)	20:52	20:25 (WEA N01)	19:46	18:41	16:47	16:30		
17	05:40	20:08 (WEA N02)	06:23	19:57 (WEA N01)	07:10	07:57	07:48	08:27			
	21:37	40	20:48 (WEA N02)	20:50	20:23 (WEA N01)	19:44	18:39	16:46	16:30		
18	05:41	20:09 (WEA N02)	06:25	19:58 (WEA N01)	07:11	07:58	07:50	08:28			
	21:36	40	20:49 (WEA N02)	20:48	20:21 (WEA N01)	19:42	18:37	16:45	16:30		
19	05:42	20:08 (WEA N02)	06:26	19:58 (WEA N01)	07:13	08:00	07:52	08:29			
	21:35	41	20:49 (WEA N02)	20:46	20:19 (WEA N01)	19:40	18:35	16:44	16:30		
20	05:43	20:08 (WEA N02)	06:28	20:00 (WEA N01)	07:14	08:02	07:53	08:29			
	21:34	41	20:49 (WEA N02)	20:44	20:18 (WEA N01)	19:37	18:33	16:43	16:31		
21	05:45	20:08 (WEA N02)	06:29	20:00 (WEA N01)	07:16	08:03	07:55	08:30			
	21:33	41	20:49 (WEA N02)	20:42	20:15 (WEA N01)	19:35	18:31	16:42	16:31		
22	05:46	20:08 (WEA N02)	06:31	20:01 (WEA N01)	07:18	08:05	07:56	08:30			
	21:32	41	20:49 (WEA N02)	20:40	20:13 (WEA N01)	19:33	18:29	16:40	16:32		
23	05:47	20:08 (WEA N02)	06:32	20:04 (WEA N01)	07:19	08:07	07:58	08:31			
	21:30	41	20:49 (WEA N02)	20:38	20:12 (WEA N01)	19:31	18:27	16:39	16:32		
24	05:49	20:09 (WEA N02)	06:34			07:21	08:08	08:00	08:31		
	21:29	40	20:49 (WEA N02)	20:36		19:29	18:25	16:38	16:33		
25	05:50	20:09 (WEA N02)	06:35			07:22	07:10	08:01	08:32		
	21:28	40	20:49 (WEA N02)	20:34		19:26	17:23	16:38	16:33		
26	05:51	20:09 (WEA N02)	06:37			07:24	07:12	08:03	08:32		
	21:26	40	20:49 (WEA N02)	20:32		19:24	17:21	16:37	16:34		
27	05:52	20:09 (WEA N02)	06:38			07:25	07:13	08:04	08:32		
	21:25	39	20:48 (WEA N02)	20:30		19:22	17:19	16:36	16:35		
28	05:54	20:10 (WEA N02)	06:40			07:27	07:15	08:05	08:33		
	21:24	38	20:48 (WEA N02)	20:28		19:20	17:18	16:35	16:35		
29	05:55	20:10 (WEA N02)	06:41			07:28	07:17	08:07	08:33		
	21:22	38	20:48 (WEA N02)	20:26		19:17	17:16	16:34	16:36		
30	05:57	20:11 (WEA N02)	06:43			07:30	07:18	08:08	08:33		
	21:21	36	20:47 (WEA N02)	20:23		19:15	17:14	16:34	16:37		
31	05:58	20:12 (WEA N02)	06:44				07:20		08:33		
	21:19	35	20:47 (WEA N02)	20:21			17:12		16:38		
Sonnenscheinstunden	494		449		380	334	272	252			
astr.max.mögl.Beschattung	1201		655								
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,39		0,41								
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97								
Reduktion Windrichtung	0,61		0,60								
Gesamte Reduktion	0,23		0,24								
Met.wahrsch.Beschattung	273		157								

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

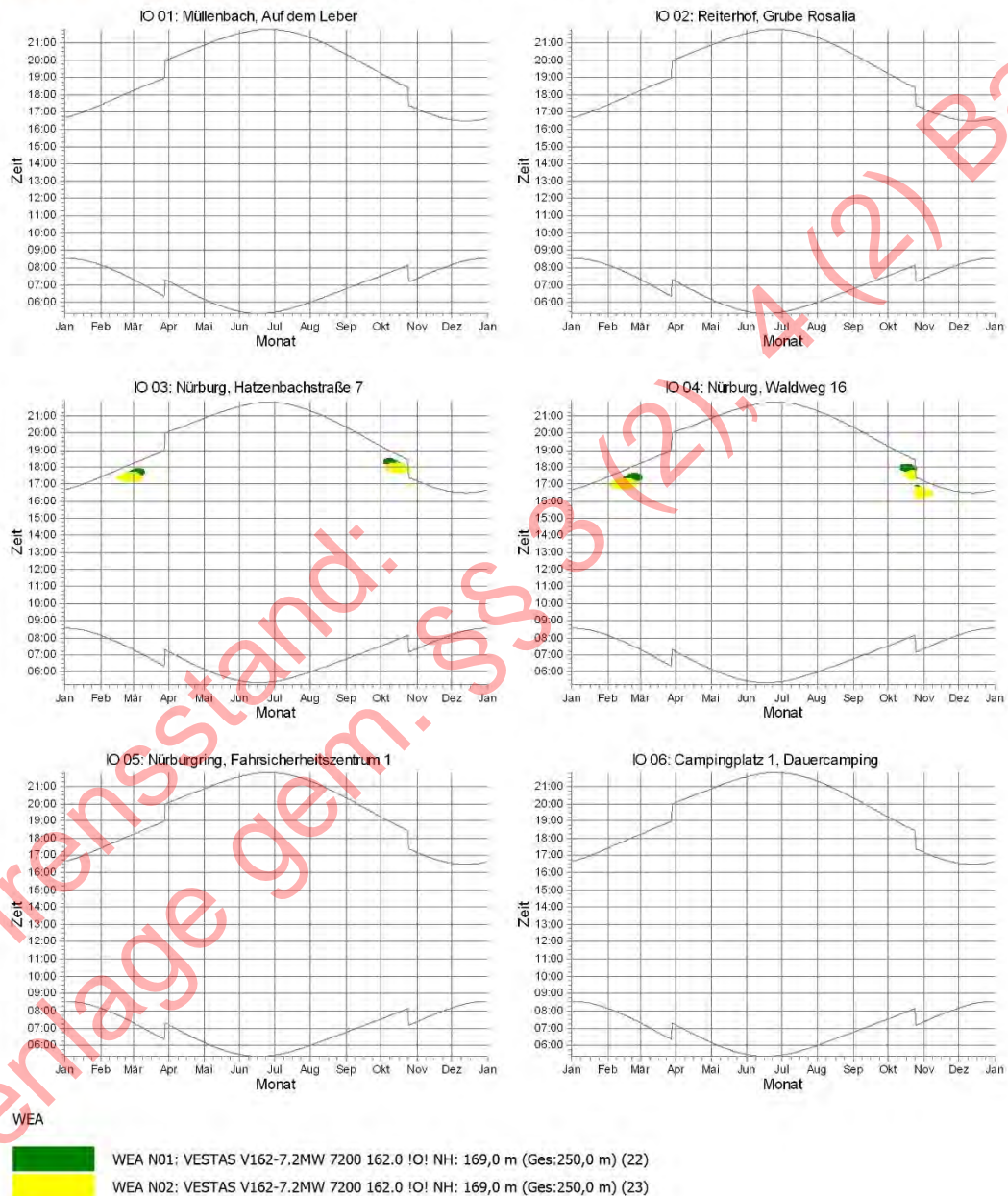
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------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

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili

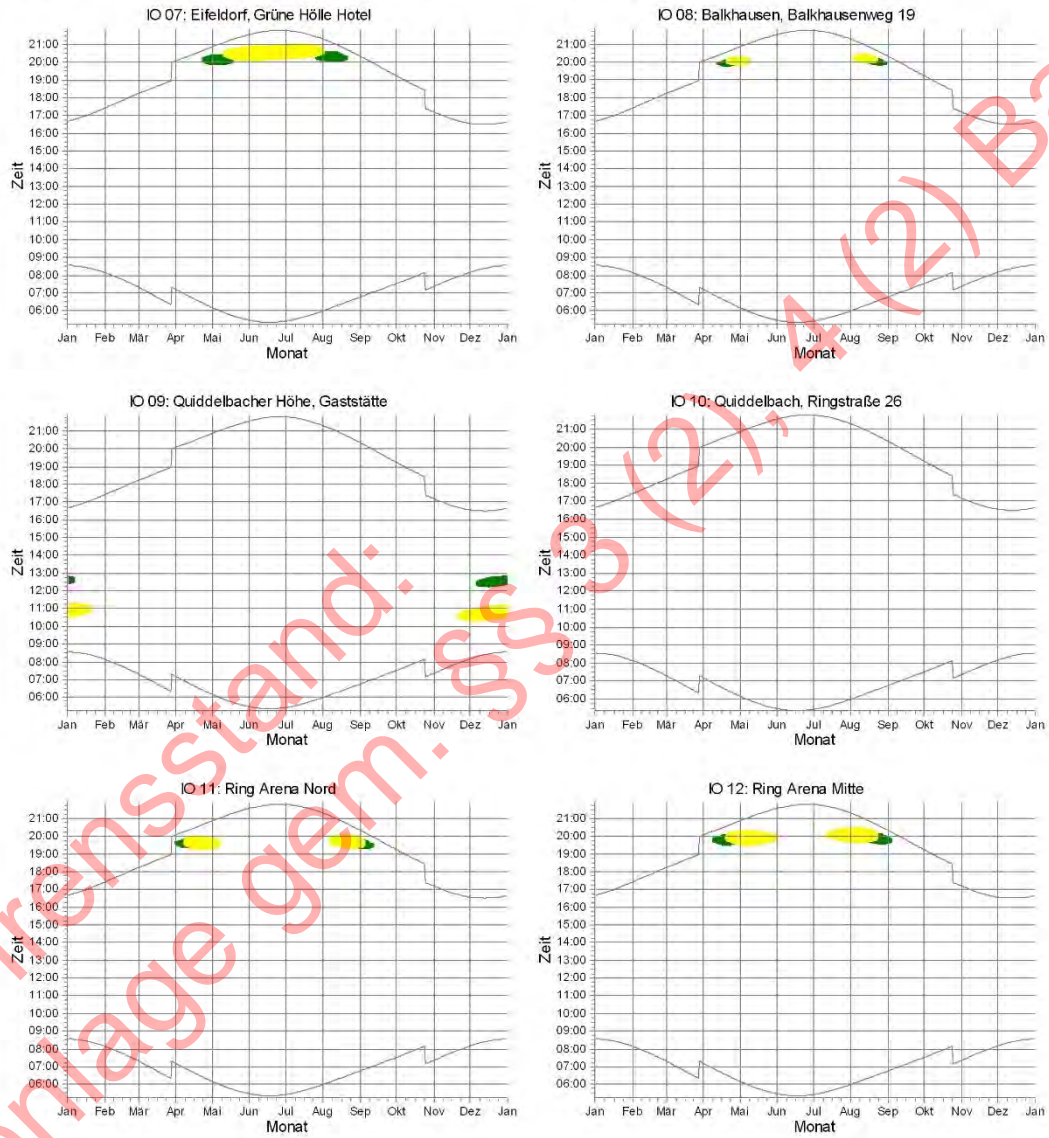


Projekt:
Nuerburgring

Lizenziertes Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili



WEA

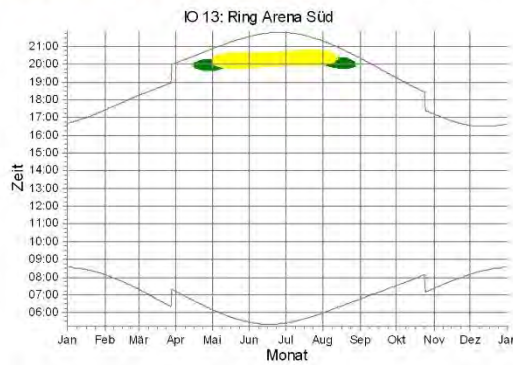
- WEA N01: VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
- WEA N02: VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)

Projekt:
Nuerburgring

Lizenziertes Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili



- WEA
- WEA N01: VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
 - WEA N02: VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 !O! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili
Annahmen für Schattenwurfberechnung

WEA: WEA N01 - VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:33 12:25-12:48/23 16:39	08:09 17:25	07:18 17:18-17:48/30 18:13	07:11 19:36-19:39/3 20:04	06:10 19:41-20:23/42 20:51	05:28 21:34	
2	08:33 12:25-12:47/22 16:40	08:07 17:26	07:16 17:21-17:28/7 18:15 17:31-17:50/19	07:09 19:32-19:40/8 20:05	06:08 19:42-20:24/42 20:53	05:27 21:35	
3	08:33 12:27-12:46/19 16:41	08:06 17:28	07:14 17:31-17:51/20 18:16	07:07 19:30-19:42/12 20:07	06:06 19:42-20:24/42 20:54	05:26 21:36	
4	08:33 12:29-12:46/17 16:43	08:04 17:30	07:12 17:31-17:53/22 18:18	07:05 19:28-19:44/16 20:08	06:05 19:42-20:24/42 20:56	05:26 21:37	
5	08:33 12:30-12:44/14 16:44	08:03 17:32	07:10 17:31-17:53/22 18:20	07:03 19:26-19:44/18 20:10	06:03 19:44-20:24/40 20:57	05:25 21:38	
6	08:32 12:33-12:43/10 16:45	08:01 17:33	07:08 17:31-17:52/21 18:21	07:00 19:25-19:46/21 20:12	06:01 19:44-20:24/40 20:59	05:24 21:39	
7	08:32 16:46	08:00 17:35	07:06 17:32-17:51/19 18:23	06:58 19:24-19:48/24 20:13	05:59 19:45-20:23/38 21:00	05:24 21:40	
8	08:32 16:47	07:58 17:37	07:04 17:34-17:50/16 18:25	06:56 19:23-19:49/26 20:15	05:58 19:47-20:23/36 21:02	05:23 21:40	
9	08:31 16:49	07:56 17:39	07:02 17:36-17:48/12 18:26	06:54 19:23-19:51/28 20:16	05:56 19:48-20:22/34 21:03	05:23 21:41	
10	08:31 16:50	07:55 17:40	07:00 17:41-17:43/2 18:28	06:52 19:23-19:53/30 20:18	05:55 19:52-20:22/30 21:05	05:23 21:42	
11	08:30 16:51	07:53 17:42	06:57 18:30	06:50 19:23-19:54/31 20:20	05:53 19:54-20:21/27 21:06	05:22 21:43	
12	08:30 16:53	07:51 17:44	06:55 18:31	06:48 19:23-19:56/33 20:21	05:51 19:55-20:20/25 21:08	05:22 21:43	
13	08:29 16:54	07:49 17:46	06:53 18:33	06:46 19:23-19:57/34 20:23	05:50 19:57-20:20/23 21:09	05:22 21:44	
14	08:28 16:55	07:48 17:47	06:51 18:35	06:43 19:22-19:58/36 20:24	05:48 19:57-20:18/21 21:11	05:21 21:45	
15	08:28 16:57	07:46 17:19-17:22/3 17:49	06:49 18:36	06:41 19:22-20:00/38 20:26	05:47 19:58-20:18/20 21:12	05:21 21:45	
16	08:27 16:58	07:44 17:17-17:24/7 17:51	06:46 18:38	06:39 19:23-20:01/38 20:27	05:46 20:00-20:17/17 21:14	05:21 21:46	
17	08:26 17:00	07:42 17:15-17:25/10 17:53	06:44 18:40	06:37 19:24-20:03/39 20:29	05:44 20:01-20:14/13 21:15	05:21 21:46	
18	08:25 17:01	07:40 17:14-17:27/13 17:54	06:42 18:41	06:35 19:25-20:04/39 20:31	05:43 20:04-20:12/8 21:17	05:21 21:46	
19	08:24 17:03	07:38 17:15-17:30/15 17:56	06:40 18:43	06:33 19:27-20:06/39 20:32	05:41 19:59-20:15/17 21:18	05:21 21:47	
20	08:23 17:05	07:36 17:14-17:32/18 17:58	06:38 18:44	06:31 19:30-20:07/37 20:34	05:40 19:59-20:14/16 21:19	05:21 21:47	
21	08:22 17:06	07:35 17:14-17:34/20 17:59	06:36 18:46	06:29 19:32-20:09/37 20:35	05:39 19:59-20:13/15 21:21	05:21 21:47	
22	08:21 17:08	07:33 17:13-17:36/23 18:01	06:33 18:48	06:27 19:32-20:11/39 20:37	05:38 19:59-20:12/14 21:22	05:22 21:48	
23	08:20 17:09	07:31 17:12-17:36/24 18:03	06:31 18:49	06:25 19:32-20:12/40 20:39	05:37 19:59-20:11/13 21:23	05:22 21:48	
24	08:19 17:11	07:29 17:13-17:38/25 18:05	06:29 18:51	06:23 19:33-20:14/41 20:40	05:35 19:59-20:10/12 21:25	05:22 21:48	
25	08:18 17:13	07:27 17:13-17:40/27 18:06	06:27 18:52	06:21 19:33-20:15/42 20:42	05:34 19:59-20:10/11 21:26	05:23 21:48	
26	08:17 17:14	07:25 17:14-17:42/28 18:08	06:25 18:54	06:19 19:34-20:16/42 20:43	05:33 19:59-20:10/10 21:27	05:23 21:48	
27	08:15 17:16	07:23 17:14-17:44/30 18:10	06:22 18:56	06:17 19:35-20:18/43 20:45	05:32 19:59-20:10/9 21:28	05:23 21:48	
28	08:14 17:18	07:21 17:16-17:46/30 18:11	06:20 18:57	06:15 19:36-20:20/44 20:46	05:31 19:59-20:10/8 21:29	05:24 21:48	
29	08:13 17:19		06:18 18:59	06:14 19:38-20:21/43 20:48	05:30 19:59-20:10/7 21:31	05:24 21:48	
30	08:12 17:21		06:16 20:00	06:12 19:41-20:22/41 20:50	05:29 19:59-20:10/6 21:32	05:25 21:47	
31	08:10 17:23		06:14 20:02		05:29 21:33		
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	266 105	281 273	368 190	413 962	479 540	490 0

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

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

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bill
Annahmen für Schattenwurfberechnung

WEA: WEA N01 - VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 IO! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (22)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:25 21:47	05:59 20:06-20:31/25 21:18	06:46 19:21-19:53/32 20:19	07:31 19:13	07:22 17:10	08:10 16:33	
2	05:26 21:47	06:01 20:05-20:32/27 21:16	06:47 19:21-19:51/30 20:17	07:33 19:11	07:23 17:09	08:11 16:32	
3	05:27 21:47	06:02 20:01-20:33/32 21:15	06:49 19:21-19:49/28 20:15	07:35 19:09	07:25 17:07	08:12 16:32	
4	05:27 21:46	06:04 19:58-20:33/35 21:13	06:50 19:20-19:46/26 20:13	07:36 18:14-18:23/9 19:07	07:27 17:05	08:14 16:31	
5	05:28 21:46	06:05 19:56-20:33/37 21:12	06:52 19:21-19:45/24 20:11	07:38 18:11-18:26/15 19:04	07:29 17:04	08:15 16:31	
6	05:29 21:45	06:07 19:55-20:33/38 21:10	06:53 19:21-19:42/21 20:08	07:39 18:10-18:28/18 19:02	07:30 17:02	08:16 12:20-12:28/8 16:31	
7	05:30 21:45	06:08 19:53-20:33/40 21:08	06:55 19:22-19:41/19 20:06	07:41 18:08-18:28/20 19:00	07:32 17:00	08:17 12:18-12:31/13 16:30	
8	05:31 21:44	06:10 19:52-20:33/41 21:06	06:56 19:22-19:38/16 20:04	07:42 18:07-18:29/22 18:58	07:34 16:59	08:19 12:16-12:33/17 16:30	
9	05:32 21:44	06:11 19:52-20:33/41 21:05	06:58 19:23-19:35/12 20:02	07:44 18:05-18:28/23 18:56	07:35 16:57	08:20 12:16-12:35/19 16:30	
10	05:33 21:43	06:13 19:50-20:33/43 21:03	06:59 19:25-19:34/9 20:00	07:46 18:05-18:27/22 18:54	07:37 16:56	08:21 12:16-12:37/21 16:30	
11	05:34 21:42	06:14 19:50-20:33/43 21:01	07:01 19:28-19:31/3 19:58	07:47 18:05-18:25/20 18:51	07:39 16:54	08:22 12:15-12:38/23 16:29	
12	05:35 21:42	06:16 19:49-20:32/43 20:59	07:02 19:55	07:49 17:52-18:03/11 18:49	07:40 16:53	08:23 12:15-12:39/24 16:29	
13	05:36 21:41	06:17 19:49-20:30/41 20:57	07:04 19:53	07:50 17:50-18:20/30 18:47	07:42 16:51	08:24 12:15-12:40/25 16:29	
14	05:37 21:40	06:19 19:45-20:28/43 20:56	07:05 19:51	07:52 17:48-18:30 18:45	07:44 16:50	08:25 12:15-12:41/26 16:29	
15	05:38 21:39	06:20 19:43-20:26/43 20:54	07:07 19:49	07:54 17:46-18:15/29 18:43	07:45 16:49	08:26 12:15-12:42/27 16:29	
16	05:39 21:38	06:22 19:42-20:25/43 20:52	07:08 19:46	07:55 17:46-18:14/28 18:41	07:47 16:47	08:26 12:14-12:42/28 16:30	
17	05:40 21:37	06:23 19:40-20:23/43 20:50	07:10 19:44	07:57 17:45-18:12/27 18:39	07:49 16:46	08:27 12:15-12:43/28 16:30	
18	05:41 21:36	06:25 19:40-20:21/41 20:48	07:12 19:42	07:58 17:44-18:08/24 18:37	07:50 16:45	08:28 12:15-12:44/29 16:30	
19	05:42 21:35	06:26 19:38-20:19/41 20:46	07:13 19:40	08:00 17:44-18:07/23 18:35	07:52 16:44	08:29 12:15-12:44/29 16:30	
20	05:44 21:34	06:28 19:38-20:18/40 20:44	07:15 19:38	08:02 17:44-18:05/21 18:33	07:53 16:43	08:29 12:16-12:45/29 16:31	
21	05:45 21:33	06:29 19:37-20:15/38 20:42	07:16 19:35	08:03 17:44-18:04/20 18:31	07:55 16:42	08:30 12:17-12:46/29 16:31	
22	05:46 21:32	06:31 19:36-20:13/37 20:40	07:18 19:33	08:05 17:44-18:01/17 18:29	07:57 16:41	08:30 12:17-12:46/29 16:32	
23	05:47 21:30	06:32 19:34-20:12/38 20:38	07:19 19:31	08:07 17:44-17:59/15 18:27	07:58 16:39	08:31 12:17-12:46/29 16:32	
24	05:49 21:29	06:34 19:31-20:09/38 20:36	07:21 19:29	08:08 17:45-17:57/12 18:25	08:00 16:39	08:31 12:18-12:47/29 16:33	
25	05:50 21:28	06:35 19:29-20:08/39 20:34	07:22 19:26	07:10 16:46-16:55/9 17:23	08:01 16:38	08:32 12:18-12:47/29 16:33	
26	05:51 21:27	06:37 19:27-20:05/38 20:32	07:24 19:24	07:12 16:48-16:54/6 17:21	08:03 16:37	08:32 12:19-12:47/28 16:34	
27	05:53 21:25	06:38 19:26-20:04/38 20:30	07:25 19:22	07:13 16:49-16:51/2 17:19	08:04 16:36	08:32 12:20-12:48/28 16:35	
28	05:54 21:24	06:40 19:24-20:01/37 20:28	07:27 19:20	07:15 17:18	08:06 16:35	08:33 12:21-12:48/27 16:36	
29	05:55 21:22	06:41 19:23-19:59/36 20:26	07:28 19:18	07:17 17:16	08:07 16:34	08:33 12:22-12:48/26 16:36	
30	05:57 21:21	06:43 19:23-19:57/34 20:24	07:30 19:15	07:18 17:14	08:08 16:34	08:33 12:22-12:48/26 16:37	
31	05:58 21:19	06:44 19:21-19:55/34 20:21	07:30 19:15	07:20 17:12	08:09 16:38	08:33 12:23-12:48/25 16:38	
Sonnenscheinstunden		494	449	380	334	272	252
Anzahl Minuten mit Schatten		110	1187	220	471	0	651

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

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

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili **WEA:** WEA N02 - VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 10! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23) Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:33 10:32-11:12/40 16:39	08:09 17:25	07:18 17:10-17:40/30 18:13	07:11 20:04	06:10 19:19-20:21/62 20:51	05:28 19:49-20:51/62 21:34	
2	08:33 10:32-11:12/40 16:40	08:07 17:26	07:16 17:11-17:39/28 18:15	07:09 20:05	06:08 19:21-20:23/62 20:53	05:27 19:49-20:51/62 21:35	
3	08:33 10:33-11:12/39 16:41	08:06 17:28	07:14 17:11-17:38/27 18:16	07:07 20:07	06:06 19:22-20:24/62 20:54	05:26 19:50-20:51/61 21:36	
4	08:33 10:34-11:13/39 16:43	08:04 16:55-17:01/6 17:30	07:12 17:12-17:37/25 18:18	07:05 20:08	06:05 19:23-20:25/62 20:56	05:26 19:50-20:51/61 21:37	
5	08:33 10:34-11:12/38 16:44	08:03 16:52-17:03/11 17:32	07:10 17:13-17:35/22 18:20	07:03 20:10	06:03 19:25-20:27/62 20:57	05:25 19:51-20:52/61 21:38	
6	08:32 10:35-11:13/38 16:45	08:01 16:51-17:06/15 17:33	07:08 17:15-17:33/18 18:21	07:00 20:12	06:01 19:27-20:28/61 20:59	05:24 19:50-20:52/62 21:39	
7	08:32 10:36-11:13/37 16:46	08:00 16:50-17:07/17 17:35	07:06 17:17-17:31/14 18:23	06:58 20:13	05:59 19:30-20:30/60 21:00	05:24 19:51-20:52/61 21:40	
8	08:32 10:36-11:13/37 16:47	07:58 16:48-17:09/21 17:37	07:04 17:23-17:25/2 18:25	06:56 19:33-19:48/15 20:15	05:58 19:31-20:32/61 21:02	05:23 19:51-20:52/61 21:40	
9	08:31 10:37-11:13/36 16:49	07:56 16:47-17:10/23 17:39	07:02 18:26	06:54 19:30-19:51/21 20:16	05:56 19:31-20:33/62 21:03	05:23 19:52-20:52/60 21:41	
10	08:31 10:38-11:13/35 16:50	07:55 16:47-17:13/26 17:40	06:59 18:28	06:52 19:27-19:53/26 20:18	05:55 19:31-20:34/63 21:05	05:23 19:52-20:53/61 21:42	
11	08:30 10:39-11:13/34 16:51	07:53 16:47-17:15/28 17:42	06:57 18:30	06:50 19:26-19:54/28 20:20	05:53 19:31-20:34/63 21:06	05:22 19:52-20:52/60 21:43	
12	08:30 10:39-11:12/33 16:53	07:51 16:46-17:17/31 17:44	06:55 18:31	06:48 19:24-19:56/32 20:21	05:51 19:32-20:36/64 21:08	05:22 19:52-20:53/61 21:43	
13	08:29 10:41-11:12/31 16:54	07:49 16:45-17:17/32 17:46	06:53 18:33	06:45 19:23-19:57/34 20:23	05:50 19:33-20:38/65 21:09	05:22 19:53-20:53/60 21:44	
14	08:28 10:42-11:12/30 16:55	07:48 16:45-17:17/32 17:47	06:51 18:35	06:43 19:20-19:56/36 20:24	05:48 19:32-20:39/67 21:11	05:21 19:53-20:53/60 21:45	
15	08:28 10:43-11:11/28 16:57	07:46 16:45-17:17/32 17:49	06:49 18:36	06:41 19:19-19:57/38 20:26	05:47 19:33-20:41/68 21:12	05:21 19:54-20:54/60 21:45	
16	08:27 10:44-11:10/26 16:58	07:44 16:45-17:17/32 17:51 17:21-17:24/3	06:46 18:38	06:39 19:19-19:57/38 20:27	05:46 19:34-20:42/68 21:14	05:21 19:54-20:54/60 21:46	
17	08:26 10:46-11:09/23 17:00	07:42 16:45-17:16/31 17:53 17:18-17:25/7	06:44 18:40	06:37 19:18-19:58/40 20:29	05:44 19:34-20:43/69 21:15	05:21 19:54-20:54/60 21:46	
18	08:25 10:48-11:08/20 17:01	07:40 16:45-17:27/42 17:54	06:42 18:41	06:35 19:17-19:58/41 20:31	05:43 19:35-20:44/69 21:16	05:21 19:55-20:54/59 21:46	
19	08:24 10:50-11:06/16 17:03	07:38 16:47-17:30/43 17:56	06:40 18:43	06:33 19:17-19:58/41 20:32	05:41 19:36-20:45/69 21:18	05:21 19:55-20:54/59 21:47	
20	08:23 10:53-11:04/11 17:05	07:36 16:47-17:32/45 17:58	06:38 18:44	06:31 19:16-20:07/51 20:34	05:40 19:36-20:46/70 21:19	05:21 19:55-20:54/59 21:47	
21	08:22 10:55-11:03/9 17:06	07:34 16:48-17:34/46 17:59	06:36 18:46	06:29 19:17-20:09/52 20:35	05:39 19:37-20:46/69 21:21	05:21 19:55-20:54/59 21:47	
22	08:21 10:57-11:01/7 17:08	07:33 16:49-17:36/47 18:01	06:33 18:48	06:27 19:17-20:11/54 20:37	05:38 19:38-20:47/69 21:22	05:22 19:55-20:54/59 21:47	
23	08:20 10:59-11:00/5 17:09	07:31 16:49-17:36/47 18:03	06:31 18:49	06:25 19:17-20:12/55 20:39	05:36 19:38-20:47/69 21:23	05:22 19:56-20:55/59 21:48	
24	08:19 10:59-11:00/4 17:11	07:29 16:51-17:38/47 18:05	06:29 18:51	06:23 19:16-20:14/58 20:40	05:35 19:39-20:47/68 21:24	05:22 19:56-20:55/59 21:48	
25	08:18 10:59-11:00/3 17:13	07:27 16:54-17:07/13 18:06 17:10-17:40/30	06:27 18:52	06:21 19:16-20:15/59 20:42	05:34 19:40-20:48/68 21:26	05:22 19:55-20:55/60 21:48	
26	08:17 10:59-11:00/2 17:14	07:25 17:10-17:41/31 18:08	06:24 18:54	06:19 19:17-20:16/59 20:43	05:33 19:43-20:49/66 21:27	05:23 19:56-20:56/60 21:48	
27	08:15 10:59-11:00/1 17:16	07:23 17:10-17:41/31 18:10	06:22 18:56	06:17 19:17-20:17/60 20:45	05:32 19:44-20:49/65 21:28	05:23 19:56-20:56/60 21:48	
28	08:14 10:59-11:00/0 17:18	07:21 17:10-17:40/30 18:11	06:20 18:57	06:15 19:17-20:17/60 20:46	05:31 19:45-20:49/64 21:29	05:24 19:57-20:56/59 21:48	
29	08:13 10:59-11:00/0 17:19		07:18 19:59	06:14 19:18-20:19/61 20:48	05:30 19:47-20:50/63 21:31	05:24 19:56-20:56/60 21:48	
30	08:12 10:59-11:00/0 17:21		07:16 20:00	06:12 19:19-20:20/61 20:50	05:29 19:48-20:50/62 21:32	05:25 19:57-20:57/60 21:47	
31	08:10 10:59-11:00/0 17:23		07:13 20:02		05:29 19:49-20:51/62 21:33		
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	266 631	281 799	368 166	413 1020	479 2014	490 1805

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

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

Projekt:
Nuerburgring

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili **WEA:** WEA N02 - VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 !0! NH: 169,0 m (Ges:250,0 m) (23)
Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BONN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,76 3,05 3,38 5,06 6,16 5,30 6,18 5,97 4,66 2,89 2,21 1,34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
618 429 357 478 518 465 620 1.138 1.385 1.035 750 674 8.468
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:25 19:56-20:56/60 21:47	05:59 19:42-20:46/64 21:18	06:46 19:25-19:53/28 20:19	07:31 19:13	07:22 16:16-16:42/26 17:10	08:10 10:21-10:55/34 16:33	
2	05:26 19:56-20:57/61 21:47	06:01 19:42-20:45/63 21:16	06:47 19:25-19:51/26 20:17	07:33 19:11	07:23 16:17-16:40/23 17:09	08:11 10:21-10:56/35 16:32	
3	05:27 19:57-20:58/61 21:47	06:02 19:42-20:44/62 21:15	06:49 19:28-19:49/21 20:15	07:35 19:09	07:25 16:18-16:38/20 17:07	08:12 10:21-10:56/35 16:32	
4	05:27 19:56-20:57/61 21:46	06:04 19:41-20:43/62 21:13	06:50 19:30-19:45/15 20:13	07:36 19:07	07:27 16:20-16:37/17 17:05	08:14 10:20-10:57/37 16:31	
5	05:28 19:56-20:57/61 21:46	06:05 19:41-20:41/60 21:11	06:52 20:11	07:38 19:04	07:29 16:21-16:35/14 17:04	08:15 10:21-10:58/37 16:31	
6	05:29 19:57-20:58/61 21:45	06:07 19:39-20:40/61 21:10	06:53 20:08	07:39 17:56-18:06/10 19:02	07:30 16:22-16:33/11 17:02	08:16 10:21-10:59/38 16:31	
7	05:30 19:57-20:58/61 21:45	06:08 19:36-20:37/61 21:08	06:55 20:06	07:41 17:52-18:08/16 19:00	07:32 16:25-16:31/6 17:00	08:17 10:21-10:59/38 16:30	
8	05:31 19:57-20:58/61 21:44	06:10 19:33-20:35/62 21:06	06:56 20:04	07:42 17:50-18:10/20 18:58	07:34 17:00 16:59	08:19 10:21-11:00/39 16:30	
9	05:32 19:56-20:58/62 21:44	06:11 19:32-20:34/62 21:05	06:58 20:02	07:44 17:47-18:11/24 18:56	07:35 16:57 16:57	08:20 10:22-11:01/39 16:30	
10	05:33 19:56-20:58/62 21:43	06:13 19:30-20:32/62 21:03	06:59 20:00	07:46 17:46-18:12/26 18:54	07:37 16:56 16:56	08:21 10:22-11:02/40 16:30	
11	05:34 19:56-20:58/62 21:42	06:14 19:29-20:31/62 21:01	07:01 19:57	07:47 17:45-18:13/28 18:51	07:39 16:54 16:54	08:22 10:22-11:02/40 16:29	
12	05:34 19:56-20:58/62 21:41	06:16 19:28-20:30/62 20:59	07:02 19:55	07:49 17:44-18:13/29 18:49	07:40 16:53 16:53	08:23 10:22-11:03/41 16:29	
13	05:36 19:56-20:58/62 21:41	06:17 19:27-20:28/61 20:57	07:04 19:53	07:50 17:43-18:13/30 18:47	07:42 16:51 16:51	08:24 10:23-11:03/40 16:29	
14	05:37 19:56-20:58/62 21:40	06:19 19:26-20:26/60 20:56	07:05 19:51	07:52 17:43-18:14/31 18:45	07:44 16:50 16:50	08:25 10:23-11:04/41 16:29	
15	05:38 19:54-20:58/64 21:39	06:20 19:24-20:24/60 20:54	07:07 19:49	07:54 17:42-18:13/31 18:43	07:45 16:49 16:49	08:26 10:24-11:05/41 16:29	
16	05:39 19:53-20:58/65 21:38	06:22 19:24-20:24/60 20:52	07:08 19:46	07:55 17:28-17:37/9 18:41	07:47 16:47 16:47	08:26 10:23-11:04/41 16:30	
17	05:40 19:52-20:58/66 21:37	06:23 19:23-20:23/60 20:50	07:10 19:44	07:57 17:25-17:40/15 18:39	07:49 16:46 16:46	08:27 10:24-11:05/41 16:30	
18	05:41 19:51-20:58/67 21:36	06:25 19:23-20:21/58 20:48	07:11 19:42	07:58 17:22-18:09/47 18:37	07:50 16:45 16:45	08:28 10:25-11:06/41 16:30	
19	05:42 19:50-20:58/68 21:35	06:26 19:22-20:19/57 20:46	07:13 19:40	08:00 17:20-18:07/47 18:35	07:52 16:44 16:44	08:29 10:24-11:06/42 16:30	
20	05:43 19:49-20:57/68 21:34	06:28 19:21-20:17/56 20:44	07:15 19:37	08:02 17:19-18:05/46 18:33	07:53 16:43 16:43	08:29 10:25-11:07/42 16:31	
21	05:45 19:48-20:57/69 21:33	06:29 19:21-20:15/54 20:42	07:16 19:35	08:03 17:18-18:04/46 18:31	07:55 16:42 16:42	08:30 10:26-11:08/42 16:31	
22	05:46 19:47-20:56/69 21:32	06:31 19:21-20:13/52 20:40	07:18 19:33	08:05 17:16-18:01/45 18:29	07:56 10:29-10:40/11 16:40	08:30 10:26-11:08/42 16:32	
23	05:47 19:47-20:56/69 21:30	06:32 19:21-20:12/51 20:38	07:19 19:31	08:07 17:16-17:59/43 18:27	07:58 10:27-10:43/16 16:39	08:31 10:26-11:08/42 16:32	
24	05:49 19:47-20:56/69 21:29	06:34 19:21-20:02/41 20:36	07:21 19:29	08:08 17:16-17:57/41 18:25	08:00 10:25-10:45/20 16:39	08:31 10:27-11:09/42 16:33	
25	05:50 19:46-20:55/69 21:28	06:35 19:21-20:02/41 20:34	07:22 19:26	07:10 16:15-16:47/32 17:23	08:01 10:24-10:47/23 16:38	08:32 10:28-11:09/41 16:33	
26	05:51 19:45-20:54/69 21:27	06:37 19:21-20:00/39 20:32	07:24 19:24	07:12 16:15-16:47/32 17:21	08:03 10:23-10:49/26 16:37	08:32 10:28-11:09/41 16:34	
27	05:53 19:44-20:53/69 21:25	06:38 19:21-20:00/39 20:30	07:25 19:22	07:13 16:15-16:46/31 17:19	08:04 10:22-10:50/28 16:36	08:32 10:29-11:10/41 16:35	
28	05:54 19:44-20:52/68 21:24	06:40 19:21-19:59/38 20:28	07:27 19:20	07:15 16:15-16:46/31 17:18	08:06 10:22-10:52/30 16:35	08:33 10:30-11:11/41 16:35	
29	05:55 19:43-20:51/68 21:22	06:41 19:21-19:57/36 20:26	07:28 19:17	07:16 16:15-16:46/31 17:16	08:07 10:21-10:52/31 16:34	08:33 10:30-11:11/41 16:36	
30	05:57 19:43-20:49/66 21:21	06:43 19:23-19:57/34 20:24	07:30 19:15	07:18 16:16-16:46/30 17:14	08:08 10:21-10:54/33 16:34	08:33 10:31-11:11/40 16:37	
31	05:58 19:43-20:47/64 21:19	06:44 19:23-19:55/32 20:21	07:31 19:12	07:20 16:16-16:44/28 17:12	08:09 10:21-10:54/33 16:34	08:33 10:31-11:12/41 16:38	
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	494 2006	449 1672	380 90	334 867	272 335	252 1236

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

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

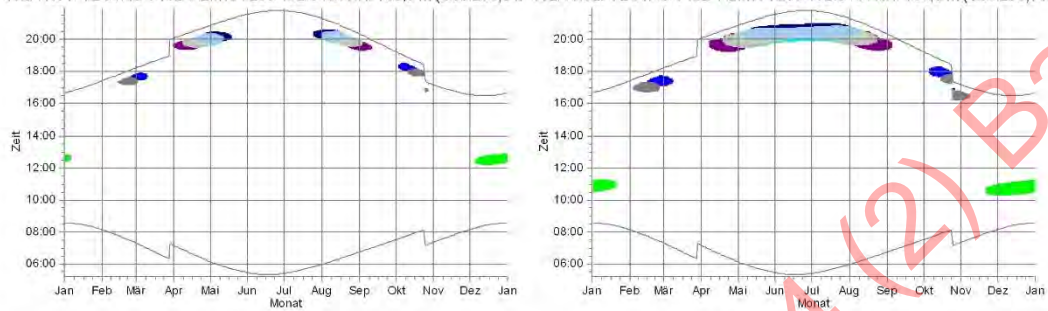
Projekt:
Nuerburgring

Lizenziertes Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Bianca Liersch / bianca.liersch@juwi.de
Berechnet:
05.12.2023 16:07/3.6.366

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: 231205_Schatten_ZB_Nuerburgring_2xV162-7.2MW_NH169_bili

WEA N01: VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 IO! NH: 169.0 m (Ges:250.0 m) WEA N02: VESTAS V162-7.2MW 7200 162.0 IO! NH: 169.0 m (Ges:250.0 m) (23)



Schattenrezeptoren

- IO 03: Nürburg, Hatzenbachstraße 7
- IO 04: Nürburg, Waldweg 16
- IO 07: Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel
- IO 08: Balkhausen, Balkhausenweg 19
- IO 09: Quiddelbacher Höhe, Gaststätte

- IO 11: Ring Arena Nord
- IO 12: Ring Arena Mitte
- IO 13: Ring Arena Süd
- IO 14: Eifeldorf, Grüne Hölle Hotel Nord
- IO 15: Lindner Hotel Eifeldorf

5.3 Stellungnahme



EMD Deutschland GmbH – Breitscheidstr. 6 - DE-34119 Kassel – emd-de@emd.dk

juwi AG
Energie-Allee 1
55286 Wörrstadt

EMD International A/S
Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø
tel.: +45 98 35 44 44 fax: +45 98 35 44 46
e-mail: emd@emd.dk web: emd.dk

**Regional Sales Office
EMD Deutschland GmbH**
Ihre Ansprechpartnerin:
Robin Funk
rf@emd.dk

Breitscheidstr. 6
DE-34119 Kassel
tel.: +49 (0)561 310 59-65
fax: +49 (0)561 310 59-69
e-mail: emd-de@emd.dk

Kassel, 17.12.2013

Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer in WindPRO

Sehr geehrte Damen und Herren,

Die Berechnung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer in WindPRO findet auf Basis der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer sowie von statistischen Reduktionsfaktoren bezüglich der Windrichtungsverteilung, Stillstandswahrscheinlichkeit und Sonnenscheinwahrscheinlichkeit statt.

Der Reduktionsfaktor zur Stillstandswahrscheinlichkeit ergibt sich aus der angenommenen Verteilung der Windgeschwindigkeiten und der Einschaltwindgeschwindigkeit der WEA entsprechend deren technischer Spezifikation. Werden in einer Berechnung unterschiedliche WEA-Typen verwendet, so wird ein einheitlicher Wert für die Einschaltwindgeschwindigkeit verwendet. Dieser berechnet sich als Mittelwert aller in der Berechnung berücksichtigten WEA und wird nicht immissionsortspezifisch vorgenommen.

Eine mögliche Konsequenz ist, dass bei Berechnung von Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung mit Beteiligung unterschiedlicher WEA-Typen unterschiedliche Reduktionsfaktoren für die Stillstandswahrscheinlichkeit an einem Immissionsort ermittelt werden können, auch wenn die dort Schatten verursachenden WEA identisch sind, und sich somit auch die berechneten meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauern unterscheiden.

Mit freundlichen Grüßen



Robin Funk

Managing Director
E-Mail: rf@emd.dk
Durchwahl: +49 (0)561 310 59-65

EMD
www.emd.dk