



# Schattenwurfgutachten

## Stolberg Drei Kaiser Eichen

Projektnummer: 100001883

Rev. 0

Gutachten zur Ermittlung des Schattenwurfs am Standort  
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Wörrstadt, den 19.02.2024



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](http://www.juwi.de)  
[info@juwi.de](mailto: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 .....	5
2.5	„Worst-Case“-Betrachtung.....	5
2.6	Realitätsnahe Schattenwurfdauer.....	7
2.7	Tatsächliche Schattenwurfdauer .....	7
2.8	Immissionsorte .....	8
3	Berechnungsergebnis .....	10
3.1	Vorbelastung .....	11
3.2	Zusatzbelastung .....	12
3.3	Gesamtbelastung .....	13
4	Zusammenfassung.....	15
5	Anhang.....	18
5.1	Schattenkarte der Gesamtbelastung .....	18
5.2	Schattenberechnungsergebnis .....	20
5.2.1	Vorbelastung.....	20
5.2.2	Zusatzbelastung.....	76
5.2.3	Gesamtbelastung.....	125
5.3	Stellungnahme.....	194

## Revisionstabelle

Version	Erstellt	Geprüft	Änderung(en)	Auswirkung(en)	Datum
0	Philipp Heße	Vincent Heickhaus	Ursprungsgutachten	-	19.02.2024

## 1 Einleitung

Die JUWI GmbH plant am Standort Stolberg Drei Kaiser Eichen die Errichtung und den Betrieb von 8 Windenergieanlagen. Davon 2 des Typs VESTAS V136-4.0/4.2MW-4.200 mit einer Nabenhöhe von 112 m, 4 Windenergieanlagen des Typs VESTAS V150-6.0 MW-6000 mit einer Nabenhöhe von 125 m und 2 Windenergieanlagen des Typs VESTAS V150-6.0 MW-6000 mit einer Nabenhöhe von 148 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

Der geplante Standort Stolberg Drei Kaiser Eichen wird umgeben von den benachbarten Orten Raffelsbrand/Hürtgenwald sowie Vossenack im Süden. Im Westen und Nordwesten grenzen Stolberg, Zweifall und Vicht an den geplanten Windpark. Im Südwesten verläuft zudem die Landesstraße 24. Bei diesem geplanten Windpark handelt es sich um einen Waldstandort im Hürtgenwald. Der südliche Bestandspark Raffelsbrand ist als Vorbelastung hinsichtlich Schattenemission zu berücksichtigen.

## 2.2 Anlagenbeschreibung

Bei den am Standort Stolberg Drei Kaiser Eichen geplanten Windenergieanlagen handelt es sich um verschiedene Windenergieanlagen. Folgende Typen sind geplant: 2 Anlagen mit jeweils 4200 Kilowatt Nennleistung, einem Rotordurchmesser von 136 m und einer Nabenhöhe von 112 m. 4 Anlagen mit jeweils 6000 Kilowatt Nennleistung, einem Rotordurchmesser von 150 m und einer Nabenhöhe von 125 m und 2 Anlagen mit jeweils 6000 Kilowatt Nennleistung, einem Rotordurchmesser von 150 m und einer Nabenhöhe von 148 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 Ø	Standort- höhe	Gesamt- höhe	Koordinaten in UTM (north)-ETRS89 Zone: 32	
							Rechtswert	Hochwert
		[kW]	[m]	[m]	[m]	[m]		
WEA 01	VESTAS V136-4.0/4.2MW-4.200	4.200	112,0	136,0	411,3	591,3	309.009	5.619.567
WEA 02	VESTAS V136-4.0/4.2MW-4.200	4.200	112,0	136,0	409,2	589,2	309.809	5.620.503
WEA 03	VESTAS V150-6.0MW-6.000	6.000	125,0	150,0	392,2	592,2	309.483	5.621.109
WEA 04	VESTAS V150-6.0MW-6.000	6.000	125,0	150,0	394,0	594,0	309.510	5.621.587
WEA 05	VESTAS V150-6.0MW-6.000	6.000	125,0	150,0	383,6	583,6	309.892	5.621.976
WEA 06	VESTAS V150-6.0MW-6.000	6.000	125,0	150,0	385,3	585,3	309.407	5.622.288
WEA 07	VESTAS V150-6.0MW-6.000	6.000	148,0	150,0	371,9	594,9	309.989	5.622.567
WEA 08	VESTAS V150-6.0MW-6.000	6.000	148,0	150,0	367,7	590,7	309.747	5.622.926

**Tabelle 2.2-1: Technische Daten der geplanten Windenergieanlagen**

In [Tabelle 2.2-2](#) werden die als Vorbelastung zu berücksichtigenden Windenergieanlagen beschrieben.

WEA-Nr.	WEA-Typ	Status	Leistung	Naben- höhe	RotorØ	Standort- höhe	Gesamt- höhe	Koordinaten in UTM (north)-ETRS89 Zone: 32	
								Rechtswert	Hochwert
			[kW]	[m]	[m]	[m]	[m]		
VB 01	ENERCON E-82-2.300	Bestand	2.300	84,6	82,0	489,3	614,9	310.578	5.618.485
VB 02	ENERCON E-82-2.300	Bestand	2.300	98,4	82,0	489,2	628,6	310.457	5.618.241
VB 03	ENERCON E-82-2.300	Bestand	2.300	98,4	82,0	493,2	632,6	310.249	5.617.975

**Tabelle 2.2-2: Technische Daten der als Vorbelastung zu berücksichtigenden 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.<sup>1</sup>

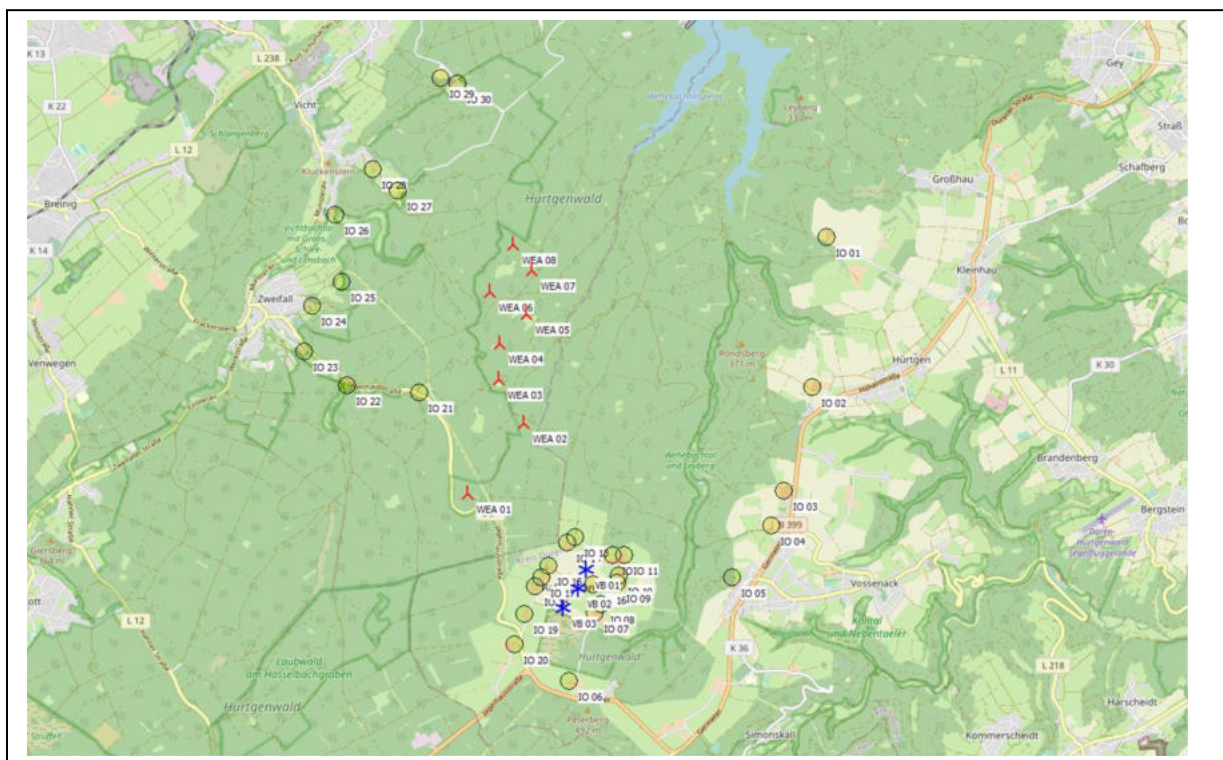


Abbildung 2.2: Darstellung der berücksichtigten Windenergieanlagen und Immissionsorte

## 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.

<sup>1</sup> Quelle der Information: [https://sg.geodatenzentrum.de/web\\_public/gdz/dokumentation/deu/dgm50.pdf](https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/dokumentation/deu/dgm50.pdf) (2016)

## 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 Erdoberfläche, 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“<sup>2</sup> 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

---

<sup>2</sup> Quelle: [https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/wka\\_schattenwurfhinweise\\_stand\\_23\\_1588595757.01](https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/wka_schattenwurfhinweise_stand_23_1588595757.01) (23.01.2020)

Windenergieanlage wird erst dann wieder aufgenommen, wenn ausgeschlossen ist, 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.



Aufgrund der Waldlage der Windenergieanlagen wird angenommen, dass der Schattenwurf durch die Bäume vermindert wird und innerhalb des Waldes somit weniger Schattenwurf auftritt als auf offener Fläche. Für die Berechnung wurden die umgebenden Waldflächen nicht berücksichtigt. Die berechneten Schattenwurfzeiten fallen somit höher aus, als in der Realität zu erwarten ist.

## 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 Gesamtbelastung (vgl. [Kapitel 3.3](#)) 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 UTM (north)-ETRS89 Zone: 32		Höhe über Normalhöhennull	Nächstgelegene WEA	Entfernung [m]
		Rechtswert	Hochwert	[m]		
IO 01	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	314.018	5.622.866	353,8	WEA 07	4.040
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	313.745	5.620.838	387,4	WEA 02	3.950
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	313.314	5.619.456	426,9	WEA 02	3.658
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	313.118	5.618.985	437,0	WEA 02	3.641
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	312.561	5.618.310	442,1	WEA 02	3.519
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	310.291	5.616.977	487,9	WEA 01	2.890
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	310.676	5.617.891	471,9	WEA 01	2.364
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	310.774	5.618.009	471,8	WEA 01	2.354
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	311.000	5.618.284	470,3	WEA 01	2.369
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	311.029	5.618.390	471,5	WEA 01	2.338
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	311.107	5.618.657	467,4	WEA 02	2.257
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	310.945	5.618.669	468,9	WEA 01	2.134
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	310.447	5.618.928	482,1	WEA 01	1.574
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	310.344	5.618.853	483,2	WEA 01	1.514
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	310.067	5.618.552	479,9	WEA 01	1.466
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	310.665	5.618.274	482,6	WEA 01	2.101
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	309.973	5.618.401	484,2	WEA 01	1.513
IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	309.878	5.618.280	486,1	WEA 01	1.553
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	309.723	5.617.915	490,1	WEA 01	1.800
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	309.574	5.617.508	510,5	WEA 01	2.135
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	308.401	5.620.960	302,0	WEA 03	1.092
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	307.421	5.621.092	276,8	WEA 03	2.062
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	306.853	5.621.575	263,1	WEA 06	2.652
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	306.990	5.622.189	281,3	WEA 06	2.419
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	307.401	5.622.500	327,6	WEA 06	2.017
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	307.356	5.623.406	241,3	WEA 06	2.336
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	308.215	5.623.708	291,2	WEA 08	1.720
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	307.880	5.624.010	268,8	WEA 08	2.159
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	308.846	5.625.202	315,2	WEA 08	2.448
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	309.077	5.625.120	308,8	WEA 08	2.294

**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 Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung können dem Anhang entnommen werden. Ergänzend befinden sich dort auch Grafiken der Ergebnisse mit Rasterdarstellungen und Isolinien der relevanten Beschattungszeiten.

### 3.1 Vorbelastung

Die Berechnungsergebnisse der „Worst-Case“-Annahme zur Vorbelastung sind für jeden Immissionsort in [Tabelle 3.1](#) dargestellt.

IO	Bezeichnung IO	Schattenwurfdauer Worst-Case		realitätsnahe Schattenwurfdauer
		gesamt [hh:mm / Jahr]	maximal [hh:mm / Tag]	gesamt [hh:mm / Jahr]
IO 01	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	00:00	00:00	00:00
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	00:00	00:00	00:00
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	00:00	00:00	00:00
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	00:00	00:00	00:00
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	00:00	00:00	00:00
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	00:00	00:00	00:00
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	<b>48:47</b>	<b>00:44</b>	11:35
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	21:35	<b>00:36</b>	04:57
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	<b>72:03</b>	<b>00:43</b>	15:23
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	<b>64:10</b>	<b>00:42</b>	14:22
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	<b>39:40</b>	<b>00:33</b>	07:29
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	<b>71:18</b>	<b>00:45</b>	12:22
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	23:54	<b>00:37</b>	01:59
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	<b>62:16</b>	<b>00:46</b>	06:25
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	<b>55:00</b>	<b>00:38</b>	09:15
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	<b>164:44</b>	<b>01:21</b>	40:22
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	<b>91:58</b>	<b>00:40</b>	13:47

IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	<b>64:15</b>	<b>00:40</b>	12:56
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	<b>54:43</b>	<b>00:36</b>	13:56
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	00:00	00:00	00:00
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	00:00	00:00	00:00
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	00:00	00:00	00:00
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	00:00	00:00	00:00
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	00:00	00:00	00:00
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	00:00	00:00	00:00
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	00:00	00:00	00:00
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	00:00	00:00	00:00
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	00:00	00:00	00:00
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	00:00	00:00	00:00
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	00:00	00:00	00:00

**Tabelle 3.1: Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die Vorbelastung**

## 3.2 Zusatzbelastung

Die Berechnungsergebnisse für die zu berücksichtigenden Windenergieanlagen sind in [Tabelle 3.2](#) dargestellt.

IO	Bezeichnung IO	Schattenwurfdauer Worst-Case		realitätsnahe Schattenwurfdauer
		gesamt [hh:mm / Jahr]	maximal [hh:mm / Tag]	gesamt [hh:mm / Jahr]
IO 01	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	00:00	00:00	00:00
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	00:00	00:00	00:00
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	00:00	00:00	00:00
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	00:00	00:00	00:00
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	00:00	00:00	00:00
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	00:00	00:00	00:00
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	00:00	00:00	00:00
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	00:00	00:00	00:00
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	00:00	00:00	00:00
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	00:00	00:00	00:00
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	00:00	00:00	00:00
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	00:00	00:00	00:00
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	01:09	00:06	00:15
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	01:38	00:07	00:20
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	00:00	00:00	00:00
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	00:00	00:00	00:00
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	00:00	00:00	00:00

IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	00:00	00:00	00:00
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	00:00	00:00	00:00
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	00:00	00:00	00:00
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	28:55	<b>00:33</b>	06:31
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	00:00	00:00	00:00
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	00:00	00:00	00:00
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	00:00	00:00	00:00
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	00:00	00:00	00:00
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	00:00	00:00	00:00
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	25:08	00:21	02:38
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	00:00	00:00	00:00
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	00:00	00:00	00:00
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	00:00	00:00	00:00

**Tabelle 3.2: Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die Zusatzbelastung**

### 3.3 Gesamtbelastung

Die Berechnungsergebnisse für die zu berücksichtigenden Windenergieanlagen der Gesamtbelastung sind in [Tabelle 3.3-1](#) dargestellt.

IO	Bezeichnung IO	Schattenwurfdauer Worst-Case		realitätsnahe Schattenwurf- dauer
		gesamt [hh:mm / Jahr]	maximal [hh:mm / Tag]	gesamt [hh:mm / Jahr]
IO 01	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	00:00	00:00	00:00
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	00:00	00:00	00:00
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	00:00	00:00	00:00
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	00:00	00:00	00:00
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	00:00	00:00	00:00
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	00:00	00:00	00:00
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	<b>48:47</b>	<b>00:44</b>	11:05
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	21:35	<b>00:36</b>	04:47
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	<b>72:03</b>	<b>00:43</b>	14:47
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	<b>64:10</b>	<b>00:42</b>	13:53
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	<b>39:40</b>	<b>00:33</b>	07:21
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	<b>71:18</b>	<b>00:45</b>	12:10
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	25:03	<b>00:37</b>	02:10
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	<b>63:54</b>	<b>00:46</b>	06:29
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	<b>55:00</b>	<b>00:38</b>	08:50
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	<b>164:44</b>	<b>01:21</b>	39:19
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	<b>91:58</b>	<b>00:40</b>	13:13

IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	<b>64:15</b>	<b>00:40</b>	12:26
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	<b>54:43</b>	<b>00:36</b>	13:36
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	00:00	00:00	00:00
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	28:55	<b>00:33</b>	06:36
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	00:00	00:00	00:00
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	00:00	00:00	00:00
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	00:00	00:00	00:00
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	00:00	00:00	00:00
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	00:00	00:00	00:00
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	25:08	00:21	02:41
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	00:00	00:00	00:00
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	00:00	00:00	00:00
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	00:00	00:00	00:00

**Tabelle 3.3-1: Ergebnis der Schattenwurfberechnung für die Gesamtbelastung**

Die oben dargestellten Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsorte IO 01, IO 02, IO 03, IO 04, IO 05, IO 06, IO 20, IO 22, IO 23, IO 24, IO 25, IO 26, IO 28, IO 29 und IO 30 nicht von Schattenwurf durch die Vorbelastung oder Zusatzbelastung betroffen sind.

An den Immissionsorten IO 07, IO 08, IO 09, IO 10, IO 11, IO 12, IO 13, IO 14, IO 15, IO 16, IO 17, IO 18 und IO 19 kommt es bereits durch die Vorbelastung zu einer Ausschöpfung bzw. Überschreitung der Richtwerte. Eine Erhöhung der Beschattungszeiten durch die Zusatzbelastung ist an diesen Immissionsorten nicht zulässig.

Die Berechnungen zeigen, dass die Immissionsorte IO 13, IO 14, IO 21 und IO 27 im Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen liegen.

In der Gesamtbelastung kommt es an folgenden Immissionsorten zu Überschreitungen der betrachteten Richtwerte von 30 Stunden/Jahr bzw. 30 Minuten/Tag: IO 07, IO 08, IO 09, IO 10, IO 11, IO 12, IO 13, IO 14, IO 15, IO 16, IO 17, IO 18, IO 19 und IO 21. Die nicht genannten Immissionsorte, die in diesem Schattenwurfgutachten betrachtet wurden, erfahren keine Überschreitung.

Die genannten Überschreitungen werden an den Immissionsorten IO 13, IO 14 und IO 21 durch die Zusatzbelastung erhöht bzw. 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 01	309.009	5.619.567	02:47	00:07
WEA 02	309.809	5.620.503	07:18	00:21
WEA 03	309.483	5.621.109	21:37	00:33
WEA 04	309.510	5.621.587	00:00	00:00
WEA 05	309.892	5.621.976	00:00	00:00
WEA 06	309.407	5.622.288	17:59	00:20
WEA 07	309.989	5.622.567	00:00	00:00
WEA 08	309.747	5.622.926	07:09	00:21

**Tabelle 3.3-2: Geplante Windenergieanlagen mit Schattenwurfzeiten**

## 4 Zusammenfassung

Für den Standort Stolberg Drei Kaiser Eichen wurde unter Berücksichtigung einer möglichen Vorbelastung von 3 bestehenden Windenergieanlagen 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 Gesamtbelastung an folgenden Immissionsorten überschritten wird: IO 07, IO 08, IO 09, IO 10, IO 11, IO 12, IO 13, IO 14, IO 15, IO 16, IO 17, IO 18, IO 19 und IO 21.

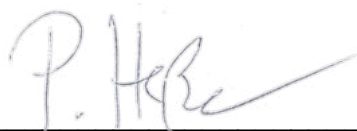
An den Immissionsorten IO 13, IO 14 und IO 21 trägt die Zusatzbelastung zur Überschreitung der Richtwerte bei oder verursacht diese.



Aufgrund der Überschreitungen der angesetzten Richtwerte wird empfohlen, die Windenergieanlagen WEA 01 und WEA 03 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: Philipp Heße



---

Wörrstadt, den 19.02.2024

Geprüft: Vincent Heickhaus



---

Wörrstadt, den 23.02.2024

Freigegeben: Susanne Andres



---

Wörrstadt, den 26.02.2024

## 5 Anhang

### 5.1 Schattenkarte der Gesamtbelastung

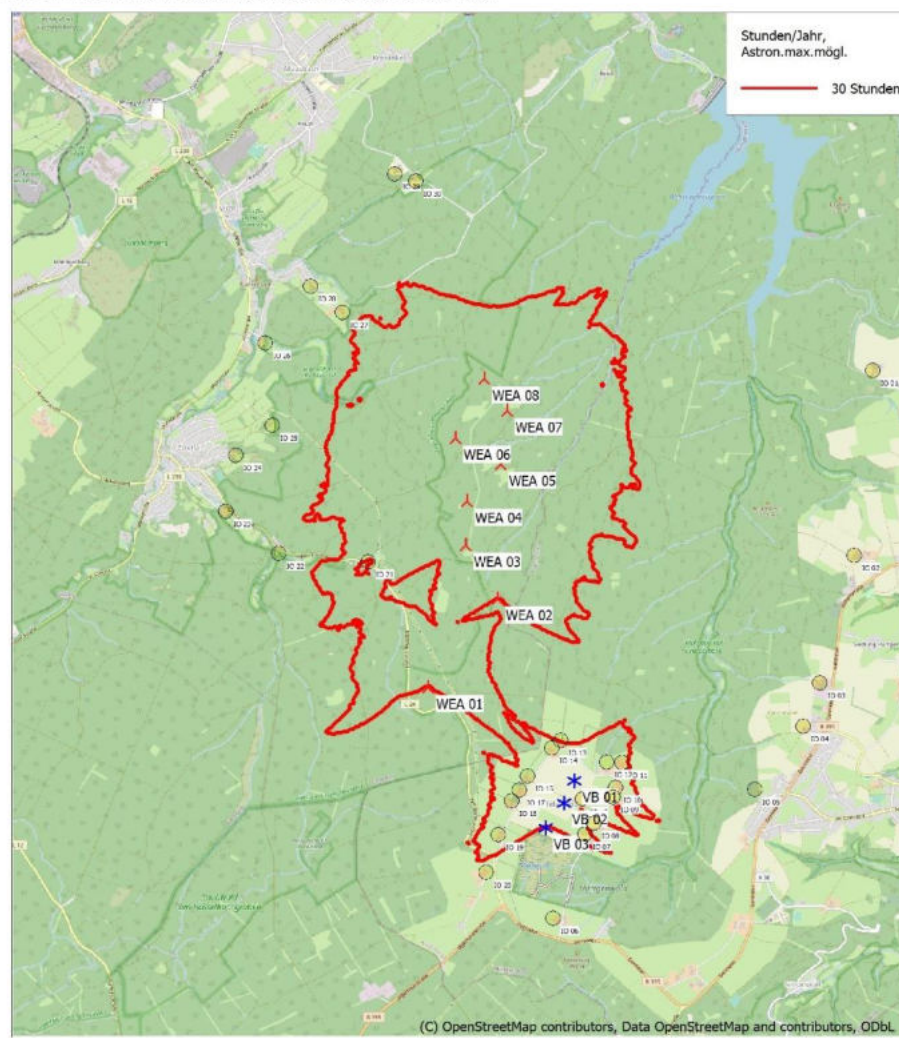
- Stunden/Jahr (astronomisch maximal möglich)

Projekt:  
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:  
Juwi GmbH  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Bericht:  
16.02.2024 13:35/3.6.366

#### SHADOW - Karte

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:55.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 309.629 Nord: 5.621.520  
 Neue WEA \* Existierende WEA Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Stolberg DKE\_0.wpg (26)  
 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

19.02.2024 15:08 / 1



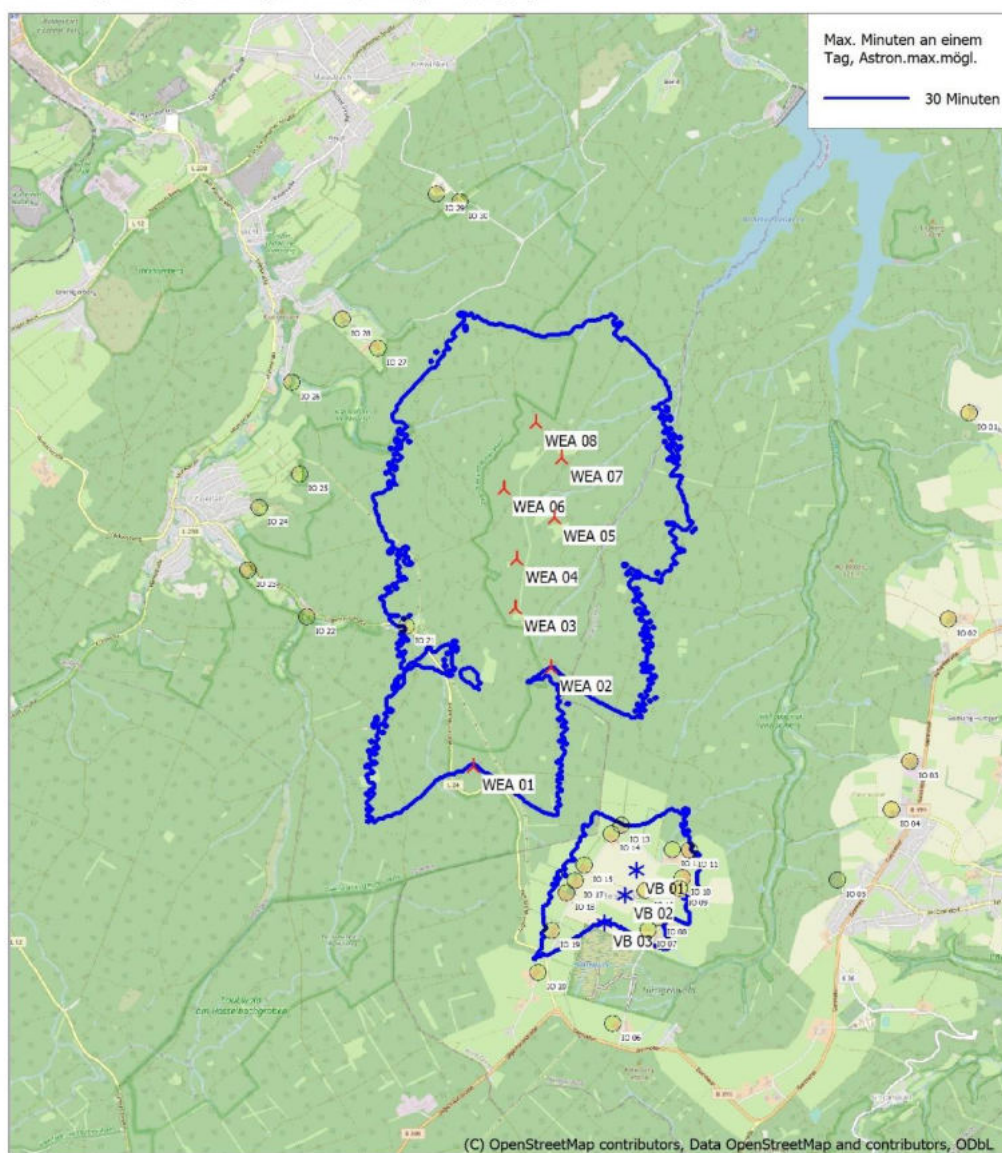
- Minuten/Tag (astronomisch maximal möglich)

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
16.02.2024 13:35/3.6.366

### SHADOW - Karte

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:55.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 309.629 Nord: 5.621.520  
 \* Neue WEA    \* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Stolberg DKE\_0.wpg (26)  
 Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenaufösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m

## 5.2 Schattenberechnungsergebnis

### 5.2.1 Vorbelastung

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.heße@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

#### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph

#### 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) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
TDO Stolberg (23)

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

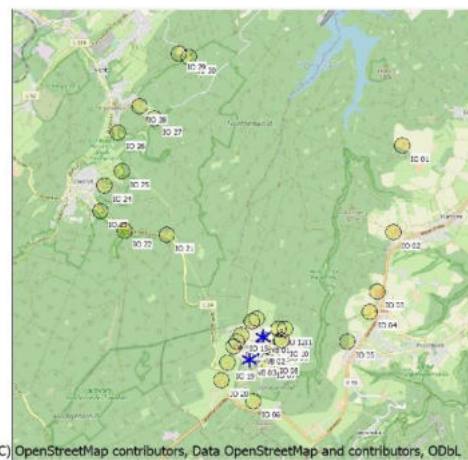
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der  
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf  
den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Stolberg DKE\_0.wpg (26)  
Rasterauflösung: 1,0 m

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

#### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
											Beschatt-Bereich	U/min
				[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
VB 01	310.578	5.618.485	489,3	ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH:.... Ja	ENERCON	E-82-2.300		2.300	82,0	84,6	1.602	18,0
VB 02	310.457	5.618.241	489,2	ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH:.... Ja	ENERCON	E-82-2.300		2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
VB 03	310.249	5.617.975	493,2	ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH:.... Ja	ENERCON	E-82-2.300		2.300	82,0	98,4	1.602	18,0



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

Maßstab 1:125.000  
\* Existierende WEA    Schattenrezeptor

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
IO 01	Hürtgenwald - Schevenhüttenstraße 808	314.018	5.622.866	353,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	313.745	5.620.838	387,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	313.314	5.619.456	426,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	313.118	5.618.985	437,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	312.561	5.618.310	442,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	310.291	5.616.977	487,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	310.676	5.617.891	471,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	310.774	5.618.009	471,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	311.000	5.618.284	470,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	311.029	5.618.390	471,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	311.107	5.618.657	467,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	310.945	5.618.669	468,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	310.447	5.618.928	482,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	310.344	5.618.853	483,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	310.067	5.618.552	479,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	310.665	5.618.274	482,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	309.973	5.618.401	484,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	309.878	5.618.280	486,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	309.723	5.617.915	490,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	309.574	5.617.508	510,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	308.401	5.620.960	302,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	307.421	5.621.092	276,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	306.853	5.621.575	263,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	306.990	5.622.189	281,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	307.401	5.622.500	327,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	307.356	5.623.406	241,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	308.215	5.623.708	291,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	307.880	5.624.010	268,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	308.846	5.625.202	315,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	309.077	5.625.120	308,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## 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	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	0:00	0	0:00	0:00	
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	0:00	0	0:00	0:00	
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	0:00	0	0:00	0:00	
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	0:00	0	0:00	0:00	
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	0:00	0	0:00	0:00	
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	0:00	0	0:00	0:00	
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	48:47	89	0:44	11:35	
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	21:35	48	0:36	4:57	
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	72:03	146	0:43	15:23	
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	64:10	144	0:42	14:22	
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	39:40	115	0:33	7:29	
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	71:18	166	0:45	12:22	
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	23:54	48	0:37	1:59	
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	62:16	92	0:46	6:25	
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	55:00	125	0:38	9:15	
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	164:44	196	1:21	40:22	
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	91:58	183	0:40	13:47	
IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	64:15	147	0:40	12:56	
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	54:43	133	0:36	13:56	
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	0:00	0	0:00	0:00	
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	0:00	0	0:00	0:00	
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	0:00	0	0:00	0:00	
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	0:00	0	0:00	0:00	
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	0:00	0	0:00	0:00	
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	0:00	0	0:00	0:00	
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	0:00	0	0:00	0:00	
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	0:00	0	0:00	0:00	
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	0:00	0	0:00	0:00	
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	0:00	0	0:00	0:00	
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	0:00	0	0:00	0:00	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
VB 01	ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)	279:28	51:30
VB 02	ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)	302:23	67:57
VB 03	ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (55)	253:07	45:48

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:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
18.01.2024 16:53/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph Schattenrezeptor: IO 01 - Hürtgenwald - Schevenhütterstraße 808
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Matrix table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hours (08:37 to 17:24) showing solar radiation values.

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

Table with 7 columns: 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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 07 - Hürtgenwald - Ringstraße 20  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	19:00 (VB 03)   05:29
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	39 19:39 (VB 03)   21:38
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:10	18:59 (VB 03)   05:28
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	40 19:39 (VB 03)   21:39
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	18:58 (VB 03)   05:27
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	41 19:39 (VB 03)   21:40
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	18:58 (VB 03)   05:26
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	42 19:40 (VB 03)   21:41
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	18:58 (VB 03)   05:26
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	42 19:40 (VB 03)   21:42
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	18:58 (VB 03)   05:25
	16:46	17:35	18:24	20:14	21:02	43 19:41 (VB 03)   21:43
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	18:57 (VB 03)   05:25
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	44 19:41 (VB 03)   21:44
8	08:36	08:01	07:06	06:58	05:59	18:57 (VB 03)   05:24
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	44 19:41 (VB 03)   21:45
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	18:57 (VB 03)   05:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	44 19:41 (VB 03)   21:45
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	18:57 (VB 03)   05:23
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	44 19:41 (VB 03)   21:46
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	18:57 (VB 03)   05:23
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	44 19:41 (VB 03)   21:47
12	08:34	07:54	06:58	06:49	05:53	18:57 (VB 03)   05:23
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	43 19:40 (VB 03)   21:48
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	18:58 (VB 03)   05:22
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	43 19:41 (VB 03)   21:48
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:50	18:58 (VB 03)   05:22
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	43 19:41 (VB 03)   21:49
15	08:31	07:49	06:51	06:43	05:48	18:58 (VB 03)   05:22
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	42 19:40 (VB 03)   21:49
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	18:59 (VB 03)   05:22
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	41 19:40 (VB 03)   21:50
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	18:59 (VB 03)   05:22
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	41 19:40 (VB 03)   21:50
18	08:29	07:43	06:45	06:37	05:44	18:59 (VB 03)   05:22
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:20	40 19:39 (VB 03)   21:51
19	08:28	07:41	06:42	06:35	05:42	19:00 (VB 03)   05:22
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:22	39 19:39 (VB 03)   21:51
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	19:01 (VB 03)   05:22
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	37 19:38 (VB 03)   21:51
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	19:01 (VB 03)   05:22
	17:07	18:01	18:48	20:39	21:25	37 19:38 (VB 03)   21:52
22	08:25	07:36	06:36	06:29	19:20 (VB 03)   05:39	19:02 (VB 03)   05:22
	17:09	18:03	18:50	20:40	3 19:23 (VB 03)   21:26	36 19:38 (VB 03)   21:52
23	08:24	07:34	06:33	06:27	19:13 (VB 03)   05:37	19:03 (VB 03)   05:23
	17:11	18:05	18:52	20:42	16 19:29 (VB 03)   21:27	34 19:37 (VB 03)   21:52
24	08:23	07:32	06:31	06:25	19:10 (VB 03)   05:36	19:04 (VB 03)   05:23
	17:12	18:06	18:53	20:43	22 19:32 (VB 03)   21:28	33 19:37 (VB 03)   21:52
25	08:22	07:30	06:29	06:23	19:08 (VB 03)   05:35	19:05 (VB 03)   05:23
	17:14	18:08	18:55	20:45	25 19:33 (VB 03)   21:30	31 19:36 (VB 03)   21:52
26	08:20	07:28	06:27	06:21	19:06 (VB 03)   05:34	19:06 (VB 03)   05:24
	17:16	18:10	18:57	20:47	29 19:35 (VB 03)   21:31	29 19:35 (VB 03)   21:52
27	08:19	07:25	06:25	06:19	19:04 (VB 03)   05:33	19:06 (VB 03)   05:24
	17:17	18:12	18:58	20:48	32 19:36 (VB 03)   21:32	29 19:35 (VB 03)   21:52
28	08:18	07:23	06:22	06:17	19:03 (VB 03)   05:32	19:07 (VB 03)   05:24
	17:19	18:13	19:00	20:50	34 19:37 (VB 03)   21:33	27 19:34 (VB 03)   21:52
29	08:16	07:20	06:15	06:10	19:01 (VB 03)   05:31	19:08 (VB 03)   05:25
	17:21	18:15	19:02	20:51	36 19:37 (VB 03)   21:35	25 19:33 (VB 03)   21:52
30	08:15	07:18	06:13	06:08	19:01 (VB 03)   05:30	19:09 (VB 03)   05:25
	17:22	18:16	19:03	20:53	38 19:39 (VB 03)   21:36	23 19:32 (VB 03)   21:52
31	08:14	07:16	06:11	06:06	18:59 (VB 03)   05:29	19:11 (VB 03)   05:25
	17:24	18:18	19:05	20:55	21:37	21 19:32 (VB 03)   21:52
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung				235	1161	64
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,35	0,40	0,32
Reduktion Betriebsdauer				1,00	1,00	1,00
Reduktion Windrichtung				0,62	0,62	0,62
Gesamte Reduktion				0,22	0,25	0,20
Met.wahrsch.Beschattung				51	286	13

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 07 - Hürtgenwald - Ringstraße 20  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26 21:51	06:01 21:22	19:07 (VB 03) 19:51 (VB 03)	06:48 20:22	07:34 19:15	08:14 17:12
2	05:27 21:51	06:02 21:20	19:08 (VB 03) 19:51 (VB 03)	06:49 20:20	07:36 19:13	08:15 17:10
3	05:27 21:51	06:04 21:18	19:07 (VB 03) 19:51 (VB 03)	06:51 20:18	07:37 19:11	08:16 17:08
4	05:28 21:50	06:05 21:17	19:07 (VB 03) 19:51 (VB 03)	06:52 20:16	07:39 19:09	08:18 17:07
5	05:29 21:50	06:06 21:15	19:07 (VB 03) 19:51 (VB 03)	06:54 20:14	07:40 19:07	08:19 17:05
6	05:30 21:50	06:08 21:13	19:07 (VB 03) 19:50 (VB 03)	06:55 20:11	07:42 19:04	08:20 17:03
7	05:31 21:49	06:09 21:12	19:08 (VB 03) 19:51 (VB 03)	06:57 20:09	07:44 19:02	08:21 17:02
8	05:31 21:48	19:25 (VB 03) 19:33 (VB 03)	06:11 21:10	19:07 (VB 03) 19:50 (VB 03)	06:58 20:07	07:45 19:00
9	05:32 21:48	19:23 (VB 03) 19:35 (VB 03)	06:12 21:08	19:08 (VB 03) 19:50 (VB 03)	07:00 20:05	07:47 18:58
10	05:33 21:47	19:21 (VB 03) 19:36 (VB 03)	06:14 21:06	19:08 (VB 03) 19:49 (VB 03)	07:01 20:02	07:48 18:56
11	05:34 21:46	19:20 (VB 03) 19:38 (VB 03)	06:15 21:05	19:08 (VB 03) 19:48 (VB 03)	07:03 20:00	07:50 18:54
12	05:35 21:46	19:19 (VB 03) 19:39 (VB 03)	06:17 21:03	19:09 (VB 03) 19:48 (VB 03)	07:05 19:58	07:52 18:51
13	05:36 21:45	19:18 (VB 03) 19:40 (VB 03)	06:18 21:01	19:09 (VB 03) 19:46 (VB 03)	07:06 19:56	07:53 18:49
14	05:37 21:44	19:17 (VB 03) 19:41 (VB 03)	06:20 20:59	19:10 (VB 03) 19:46 (VB 03)	07:08 19:54	07:55 18:47
15	05:38 21:43	19:16 (VB 03) 19:42 (VB 03)	06:22 20:57	19:10 (VB 03) 19:44 (VB 03)	07:09 19:51	07:57 18:45
16	05:40 21:42	19:16 (VB 03) 19:44 (VB 03)	06:23 20:55	19:12 (VB 03) 19:43 (VB 03)	07:11 19:49	07:58 18:43
17	05:41 21:41	19:15 (VB 03) 19:45 (VB 03)	06:25 20:53	19:13 (VB 03) 19:41 (VB 03)	07:12 19:47	08:00 18:41
18	05:42 21:40	19:15 (VB 03) 19:45 (VB 03)	06:26 20:51	19:14 (VB 03) 19:39 (VB 03)	07:14 19:45	08:01 18:39
19	05:43 21:39	19:14 (VB 03) 19:46 (VB 03)	06:28 20:49	19:16 (VB 03) 19:37 (VB 03)	07:15 19:42	08:03 18:37
20	05:44 21:38	19:13 (VB 03) 19:46 (VB 03)	06:29 20:47	19:19 (VB 03) 19:33 (VB 03)	07:17 19:40	08:05 18:35
21	05:46 21:37	19:12 (VB 03) 19:47 (VB 03)	06:31 20:45	19:18 (VB 03) 19:38 (VB 03)	07:18 18:33	08:06 18:33
22	05:47 21:36	19:11 (VB 03) 19:47 (VB 03)	06:32 20:43	19:20 (VB 03) 19:36 (VB 03)	08:08 18:31	08:00 18:31
23	05:48 21:34	19:12 (VB 03) 19:49 (VB 03)	06:34 20:41	19:22 (VB 03) 19:33 (VB 03)	08:10 18:29	08:02 18:29
24	05:50 21:33	19:11 (VB 03) 19:49 (VB 03)	06:35 20:39	19:23 (VB 03) 19:31 (VB 03)	08:11 18:27	08:03 18:27
25	05:51 21:32	19:10 (VB 03) 19:49 (VB 03)	06:37 20:37	19:25 (VB 03) 19:29 (VB 03)	08:13 17:25	08:05 18:25
26	05:52 21:30	19:09 (VB 03) 19:49 (VB 03)	06:38 20:35	19:26 (VB 03) 19:27 (VB 03)	08:15 17:23	08:06 18:23
27	05:54 21:29	19:10 (VB 03) 19:50 (VB 03)	06:40 20:33	19:28 (VB 03) 19:24 (VB 03)	07:17 17:21	08:08 18:21
28	05:55 21:28	19:09 (VB 03) 19:50 (VB 03)	06:41 20:31	19:29 (VB 03) 19:22 (VB 03)	07:18 17:19	08:09 18:19
29	05:56 21:26	19:08 (VB 03) 19:50 (VB 03)	06:43 20:29	19:31 (VB 03) 19:20 (VB 03)	07:20 17:17	08:11 18:17
30	05:58 21:25	19:09 (VB 03) 19:51 (VB 03)	06:45 20:27	19:32 (VB 03) 19:18 (VB 03)	07:22 17:16	08:12 18:16
31	05:59 21:23	19:08 (VB 03) 19:51 (VB 03)	06:46 20:24	19:23 (VB 03) 17:14 (VB 03)	08:13 17:14	08:37 18:39
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung	731	736				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,37	0,39				
Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00				
Reduktion Windrichtung	0,62	0,62				
Gesamte Reduktion	0,23	0,24				
Met.wahrsch.Beschattung	169	176				

**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	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 08 - Hürtgenwald - Ringstraße 19  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37   16:40	08:12   17:26	07:21   18:15	07:13   20:06	18:32 (VB 03)   06:11	05:29   21:38
2	08:37   16:41	08:11   17:28	07:19   18:17	07:11   20:08	18:31 (VB 03)   06:10	05:28   21:39
3	08:37   16:42	08:09   17:29	07:17   18:19	07:09   20:10	18:31 (VB 03)   06:08	05:27   21:40
4	08:37   16:43	08:08   17:31	07:15   18:20	07:07   20:11	18:30 (VB 03)   06:06	05:26   21:41
5	08:37   16:44	08:06   17:33	07:13   18:22	07:05   20:13	18:30 (VB 03)   06:04	05:26   21:42
6	08:36   16:46	08:05   17:35	07:11   18:24	07:02   20:14	18:30 (VB 03)   06:02	05:25   21:43
7	08:36   16:47	08:03   17:37	07:09   18:25	07:00   20:16	18:29 (VB 03)   06:01	05:25   21:44
8	08:36   16:48	08:01   17:38	07:06   18:27	06:58   20:18	18:29 (VB 03)   05:59	05:24   21:45
9	08:35   16:49	08:00   17:40	07:04   18:29	06:56   20:19	18:30 (VB 03)   05:57	05:24   21:45
10	08:35   16:51	07:58   17:42	07:02   18:30	06:54   20:21	18:30 (VB 03)   05:56	05:23   21:46
11	08:34   16:52	07:56   17:44	07:00   18:32	06:52   20:23	18:31 (VB 03)   05:54	05:23   21:47
12	08:34   16:54	07:54   17:45	06:58   18:34	06:49   20:24	18:32 (VB 03)   05:53	05:23   21:48
13	08:33   16:55	07:53   17:47	06:56   18:35	06:47   20:26	18:33 (VB 03)   05:51	05:22   21:48
14	08:32   16:56	07:51   17:49	06:53   18:37	06:45   20:27	18:34 (VB 03)   05:50	05:22   21:49
15	08:31   16:58	07:49   17:51	06:51   18:39	06:43   20:29	18:35 (VB 03)   05:48	05:22   21:49
16	08:31   16:59	07:47   17:52	06:49   18:40	06:41   20:31	18:37 (VB 03)   05:47	05:22   21:50
17	08:30   17:01	07:45   17:54	06:47   18:42	06:39   20:32	18:41 (VB 03)   05:45	05:22   21:50
18	08:29   17:02	07:43   17:56	06:45   18:44	06:37   20:34	18:48 (VB 03)   05:44	05:22   21:51
19	08:28   17:04	07:41   17:58	06:42   18:45	06:35   20:35	18:48 (VB 03)   05:42	05:22   21:51
20	08:27   17:06	07:40   18:00	06:40   18:47	06:33   20:37	18:48 (VB 03)   05:41	05:22   21:51
21	08:26   17:07	07:38   18:01	06:38   18:48	06:31   20:39	18:48 (VB 03)   05:40	05:22   21:52
22	08:25   17:09	07:36   18:03	06:36   18:50	06:29   20:40	18:48 (VB 03)   05:39	05:22   21:52
23	08:24   17:11	07:34   18:05	06:33   18:52	06:27   20:42	18:48 (VB 03)   05:37	05:22   21:52
24	08:23   17:12	07:32   18:06	06:31   18:53	06:25   20:43	18:48 (VB 03)   05:36	05:22   21:52
25	08:22   17:14	07:30   18:08	06:29   18:55	06:23   17:50 (VB 03)   20:45	18:48 (VB 03)   05:35	05:22   21:52
26	08:20   17:16	07:28   18:10	06:27   18:57	06:21   17:51 (VB 03)   20:47	18:48 (VB 03)   05:34	05:23   21:52
27	08:19   17:17	07:25   18:12	06:25   18:58	06:19   17:41 (VB 03)   20:48	18:48 (VB 03)   05:33	05:24   21:52
28	08:18   17:19	07:23   18:13	06:22   19:00	06:17   17:38 (VB 03)   20:50	18:48 (VB 03)   05:32	05:24   21:52
29	08:16   17:21	07:20   18:15	06:20   19:02	06:15   18:02 (VB 03)   20:51	18:48 (VB 03)   05:31	05:25   21:52
30	08:15   17:22	07:18   18:17	06:18   19:04	06:13   18:36 (VB 03)   20:53	18:48 (VB 03)   05:30	05:25   21:52
31	08:14   17:24	07:16   18:19	06:16   19:05	06:11   18:34 (VB 03)   20:55	18:48 (VB 03)   05:29	05:25   21:52
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung			147	494		
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,26	0,35		
Reduktion Betriebsdauer			1,00	1,00		
Reduktion Windrichtung			0,67	0,67		
Gesamte Reduktion			0,18	0,24		
Met.wahrsch.Beschattung			26	117		

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 08 - Hürtgenwald - Ringstraße 19  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   06:01		06:48	18:30 (VB 03)   07:34	07:25	08:14
	21:51   21:22		20:22	31 19:01 (VB 03)   19:15	17:12	16:34
2	05:27   06:02		06:49	18:28 (VB 03)   07:36	07:27	08:15
	21:51   21:20		20:20	32 19:00 (VB 03)   19:13	17:10	16:33
3	05:27   06:04		06:51	18:28 (VB 03)   07:37	07:29	08:16
	21:51   21:18		20:18	33 19:01 (VB 03)   19:11	17:08	16:33
4	05:28   06:05		06:52	18:26 (VB 03)   07:39	07:30	08:18
	21:50   21:17		20:16	35 19:01 (VB 03)   19:09	17:07	16:32
5	05:29   06:06		06:54	18:26 (VB 03)   07:40	07:32	08:19
	21:50   21:15		20:14	35 19:01 (VB 03)   19:07	17:05	16:32
6	05:30   06:08		06:55	18:25 (VB 03)   07:42	07:34	08:20
	21:50   21:13		20:11	35 19:00 (VB 03)   19:04	17:03	16:31
7	05:31   06:09		06:57	18:25 (VB 03)   07:44	07:35	08:21
	21:49   21:12		20:09	36 19:01 (VB 03)   19:02	17:02	16:31
8	05:31   06:11		06:58	18:24 (VB 03)   07:45	07:37	08:23
	21:48   21:10		20:07	36 19:00 (VB 03)   19:00	17:00	16:31
9	05:32   06:12		07:00	18:25 (VB 03)   07:47	07:39	08:24
	21:48   21:08		20:05	35 19:00 (VB 03)   18:58	16:59	16:31
10	05:33   06:14		07:01	18:24 (VB 03)   07:48	07:40	08:25
	21:47   21:06		20:02	34 18:58 (VB 03)   18:56	16:57	16:30
11	05:34   06:15		07:03	18:25 (VB 03)   07:50	07:42	08:26
	21:46   21:05		20:00	33 18:58 (VB 03)   18:54	16:56	16:30
12	05:35   06:17		07:05	18:25 (VB 03)   07:52	07:44	08:27
	21:46   21:03		19:58	31 18:56 (VB 03)   18:51	16:54	16:30
13	05:36   06:18		07:06	18:26 (VB 03)   07:53	07:46	08:28
	21:45   21:01		19:56	30 18:56 (VB 03)   18:49	16:53	16:30
14	05:37   06:20		07:08	18:26 (VB 03)   07:55	07:47	08:29
	21:44   20:59		19:54	28 18:54 (VB 03)   18:47	16:51	16:30
15	05:38   06:22		07:09	18:28 (VB 03)   07:57	07:49	08:30
	21:43   20:57		19:51	24 18:52 (VB 03)   18:45	16:50	16:30
16	05:40   06:23		07:11	18:28 (VB 03)   07:58	07:51	08:31
	21:42   20:55		19:49	21 18:49 (VB 03)   18:43	16:49	16:30
17	05:41   06:25		07:12	18:31 (VB 03)   08:00	07:52	08:31
	21:41   20:53		19:47	16 18:47 (VB 03)   18:41	16:47	16:31
18	05:42   06:26		07:14	18:35 (VB 03)   08:01	07:54	08:32
	21:40   20:51		19:45	7 18:42 (VB 03)   18:39	16:46	16:31
19	05:43   06:28		07:15	08:03	07:55	08:33
	21:39   20:49		19:42	18:37	16:45	16:31
20	05:44   06:29		07:17	08:05	07:57	08:33
	21:38   20:47		19:40	18:35	16:44	16:31
21	05:46   06:31		07:18	08:06	07:59	08:34
	21:37   20:45		19:38	18:33	16:43	16:32
22	05:47   06:32		07:20	08:08	08:00	08:35
	21:36   20:43		19:36	18:31	16:42	16:32
23	05:48   06:34		07:22	08:10	08:02	08:35
	21:34   20:41		19:33	18:29	16:41	16:33
24	05:50   06:35		07:23	08:11	08:03	08:35
	21:33   20:39		19:31	18:27	16:40	16:33
25	05:51   06:37		07:25	07:13	08:05	08:36
	21:32   20:37		19:29	17:25	16:39	16:34
26	05:52   06:38		07:26	07:15	08:06	08:36
	21:30   20:35	8	18:43 (VB 03)   07:26	17:23	16:38	16:35
27	05:54   06:40		07:28	08:05	07:57	08:36
	21:29   20:33	15	18:55 (VB 03)   19:24	17:21	16:37	16:35
28	05:55   06:41		07:29	07:18	08:09	08:37
	21:28   20:31	21	18:57 (VB 03)   19:22	17:19	16:36	16:36
29	05:56   06:43		07:31	07:20	08:11	08:37
	21:26   20:29	24	18:59 (VB 03)   19:20	17:17	16:35	16:37
30	05:58   06:45		07:32	07:22	08:12	08:37
	21:25   20:27	26	18:59 (VB 03)   19:18	17:16	16:35	16:38
31	05:59   06:46		07:33	07:23	08:13	08:37
	21:23   20:24	28	18:59 (VB 03)	17:14	16:39	16:39
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung		122	532			
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,39	0,34			
Reduktion Betriebsdauer		1,00	1,00			
Reduktion Windrichtung		0,67	0,67			
Gesamte Reduktion		0,26	0,23			
Met.wahrsch.Beschattung		32	122			

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: Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender: Juwi GmbH, Energie-Allee 1, DE-55286 Wörrstadt, 4967329657-2111, philipp.hesse@juwi.de

SHADOW - Kalender

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph Schattenrezeptor: IO 09 - Hürtgenwald - Ringstraße 17

Table with 12 columns (Jan-Dec) and 2 rows (Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S, Startwindgeschwindigkeit)

Betriebsdauer je Sektor: N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe

Main shadow calculation table with columns for months (Januar, Februar, März, April, Mai, Juni) and rows for individual days with start/end times

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

Summary table with 5 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM), Zeitpunkt (SS:MM), Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten), Schattenende (WEA mit letztem Schatten)



Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 10 - Hürtgenwald - Ringstraße 16  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
371	402	404	498	477	510	701	1.192	1.565	1.376	822	417	8.735

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	19:09 (VB 01)   05:28
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	42   19:51 (VB 01)   21:38
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	19:09 (VB 01)   05:28
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	41   19:50 (VB 01)   21:39
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	19:08 (VB 01)   05:27
	16:42	17:29	18:18	20:10	20:58	42   19:50 (VB 01)   21:40
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	19:09 (VB 01)   05:26
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	41   19:50 (VB 01)   21:41
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	19:09 (VB 01)   05:26
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	41   19:50 (VB 01)   21:42
6	08:36	08:05	07:11	17:24 (VB 02)   07:02	06:02	19:09 (VB 01)   05:25
	16:46	17:35	18:24	5   17:29 (VB 02)   20:14	21:02	41   19:50 (VB 01)   21:43
7	08:36	08:03	07:09	17:19 (VB 02)   07:00	06:01	19:09 (VB 01)   05:25
	16:47	17:37	18:25	15   17:34 (VB 02)   20:16	21:04	41   19:50 (VB 01)   21:44
8	08:36	08:01	07:06	17:17 (VB 02)   06:58	05:59	19:09 (VB 01)   05:24
	16:48	17:38	18:27	19   17:36 (VB 02)   20:18	21:06	40   19:49 (VB 01)   21:45
9	08:35	08:00	07:04	17:15 (VB 02)   06:56	05:57	19:10 (VB 01)   05:24
	16:49	17:40	18:29	23   17:38 (VB 02)   20:19	21:07	39   19:49 (VB 01)   21:45
10	08:35	07:58	07:02	17:14 (VB 02)   06:54	05:56	19:10 (VB 01)   05:23
	16:51	17:42	18:30	25   17:39 (VB 02)   20:21	21:09	38   19:48 (VB 01)   21:46
11	08:34	07:56	07:00	17:12 (VB 02)   06:52	05:54	19:11 (VB 01)   05:23
	16:52	17:44	18:32	27   17:39 (VB 02)   20:22	21:10	37   19:48 (VB 01)   21:47
12	08:34	07:54	06:58	17:11 (VB 02)   06:49	05:53	19:11 (VB 01)   05:23
	16:54	17:45	18:34	29   17:40 (VB 02)   20:24	21:12	36   19:47 (VB 01)   21:48
13	08:33	07:53	06:56	17:10 (VB 02)   06:47	05:51	19:12 (VB 01)   05:22
	16:55	17:47	18:35	31   17:41 (VB 02)   20:26	21:13	35   19:47 (VB 01)   21:48
14	08:32	07:51	06:53	17:10 (VB 02)   06:45	05:49	19:13 (VB 01)   05:22
	16:56	17:49	18:37	31   17:41 (VB 02)   20:27	21:15	34   19:47 (VB 01)   21:49
15	08:31	07:49	06:51	17:09 (VB 02)   06:43	05:48	19:13 (VB 01)   05:22
	16:58	17:51	18:39	31   17:40 (VB 02)   20:29	21:16	32   19:45 (VB 01)   21:49
16	08:31	07:47	06:49	17:09 (VB 02)   06:41	05:47	19:14 (VB 01)   05:22
	16:59	17:52	18:40	31   17:40 (VB 02)   20:31	21:18	31   19:45 (VB 01)   21:50
17	08:30	07:45	06:47	17:09 (VB 02)   06:39	05:45	19:16 (VB 01)   05:22
	17:01	17:54	18:42	31   17:40 (VB 02)   20:32	21:19	28   19:44 (VB 01)   21:50
18	08:29	07:43	06:45	17:09 (VB 02)   06:37	05:44	19:16 (VB 01)   05:22
	17:02	17:56	18:44	31   17:40 (VB 02)   20:34	9   19:36 (VB 01)   21:20	26   19:42 (VB 01)   21:51
19	08:28	07:41	06:42	17:08 (VB 02)   06:35	05:42	19:23 (VB 01)   05:22
	17:04	17:58	18:45	30   17:38 (VB 02)   20:35	17   19:40 (VB 01)   21:22	24   19:41 (VB 01)   21:51
20	08:27	07:40	06:40	17:09 (VB 02)   06:33	05:41	19:20 (VB 01)   05:22
	17:06	17:59	18:47	29   17:38 (VB 02)   20:37	12   19:42 (VB 01)   21:23	21   19:40 (VB 01)   21:51
21	08:26	07:38	06:38	17:10 (VB 02)   06:31	05:40	19:21 (VB 01)   05:22
	17:07	18:01	18:48	27   17:37 (VB 02)   20:39	26   19:44 (VB 01)   21:25	18   19:39 (VB 01)   21:52
22	08:25	07:36	06:36	17:11 (VB 02)   06:29	05:39	19:23 (VB 01)   05:22
	17:09	18:03	18:50	24   17:35 (VB 02)   20:40	29   19:45 (VB 01)   21:26	14   19:37 (VB 01)   21:52
23	08:24	07:34	06:33	17:11 (VB 02)   06:27	05:37	19:26 (VB 01)   05:22
	17:11	18:05	18:52	22   17:33 (VB 02)   20:42	32   19:47 (VB 01)   21:27	9   19:35 (VB 01)   21:52
24	08:23	07:32	06:31	17:13 (VB 02)   06:25	05:36	19:27 (VB 01)   05:23
	17:12	18:06	18:53	18   17:31 (VB 02)   20:43	34   19:48 (VB 01)   21:28	21:52
25	08:22	07:30	06:29	17:16 (VB 02)   06:23	05:35	19:28 (VB 01)   05:23
	17:14	18:08	18:55	12   17:28 (VB 02)   20:45	36   19:49 (VB 01)   21:30	21:52
26	08:20	07:28	06:27	06:21	05:34	19:29 (VB 01)   05:23
	17:16	18:10	18:57	20:47	37   19:49 (VB 01)   21:31	21:52
27	08:19	07:25	06:25	06:19	05:33	19:30 (VB 01)   05:24
	17:17	18:12	18:58	20:48	38   19:49 (VB 01)   21:32	21:52
28	08:18	07:23	06:22	06:17	05:32	19:31 (VB 01)   05:24
	17:19	18:13	19:00	20:50	40   19:50 (VB 01)   21:33	21:52
29	08:16		07:20	06:15	05:31	19:32 (VB 01)   05:25
	17:21		20:01	20:51	41   19:50 (VB 01)   21:35	21:52
30	08:15		07:18	06:13	05:30	19:33 (VB 01)   05:25
	17:22		20:03	20:53	41   19:51 (VB 01)   21:36	21:52
31	08:14		07:16		05:29	19:34 (VB 01)   05:26
	17:24		20:05		21:37	492
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	
astr. max. mögl. Beschattung		267	491	402	751	
Red. Sonnenscheinwahrsch.		0,26	0,26	0,35	0,40	
Reduktion Betriebsdauer		1,00	1,00	1,00	1,00	
Reduktion Windrichtung		0,72	0,68	0,62	0,62	
Gesamte Reduktion		0,19	0,18	0,22	0,25	
Met. wahrsch. Beschattung		51	89	88	185	

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 10 - Hürtgenwald - Ringstraße 16  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26	06:01	19:21 (VB 01) 06:48	07:34	17:49 (VB 02) 07:25	16:17 (VB 03) 08:14
	21:51	21:22	19:58 (VB 01) 20:22	19:15	18:19 (VB 02) 17:12	16:29 (VB 03) 16:34
2	05:27	06:02	19:21 (VB 01) 06:49	07:36	17:50 (VB 02) 07:27	16:20 (VB 03) 08:15
	21:51	21:20	19:29 (VB 01) 20:20	19:13	18:18 (VB 02) 17:10	16:27 (VB 03) 16:33
3	05:27	06:04	19:20 (VB 01) 06:51	07:37	17:51 (VB 02) 07:29	16:16
	21:51	21:18	19:59 (VB 01) 20:18	19:11	18:18 (VB 02) 17:08	16:33
4	05:28	06:05	19:19 (VB 01) 06:52	07:39	17:51 (VB 02) 07:30	16:18
	21:50	21:17	19:59 (VB 01) 20:16	19:09	18:15 (VB 02) 17:07	16:32
5	05:29	06:06	19:19 (VB 01) 06:54	07:40	17:53 (VB 02) 07:32	16:19
	21:50	21:15	19:59 (VB 01) 20:14	19:07	18:14 (VB 02) 17:05	16:32
6	05:30	06:08	19:18 (VB 01) 06:55	07:42	17:54 (VB 02) 07:34	16:20
	21:50	21:13	19:59 (VB 01) 20:11	19:04	18:11 (VB 02) 17:03	16:31
7	05:31	06:09	19:19 (VB 01) 06:57	07:44	17:57 (VB 02) 07:35	16:21
	21:49	21:12	19:58 (VB 01) 20:09	19:02	18:08 (VB 02) 17:02	16:31
8	05:31	06:11	19:18 (VB 01) 06:58	07:45	17:57 (VB 02) 07:37	16:23
	21:48	21:10	19:59 (VB 01) 20:07	19:00	18:09	16:30
9	05:32	06:12	19:17 (VB 01) 07:00	07:47	17:59	16:24
	21:48	21:08	19:59 (VB 01) 20:05	18:58	17:59	16:30
10	05:33	06:14	19:18 (VB 01) 07:01	07:48	17:40	16:25
	21:47	21:06	19:59 (VB 01) 20:02	18:56	17:57	16:30
11	05:34	06:15	19:17 (VB 01) 07:03	07:50	17:42	16:26
	21:46	21:05	19:59 (VB 01) 20:00	18:54	17:56	16:30
12	05:35	06:17	19:18 (VB 01) 07:05	07:52	17:44	16:27
	21:46	21:03	19:59 (VB 01) 19:58	18:51	17:54	16:30
13	05:36	06:18	19:17 (VB 01) 07:06	07:53	17:46	16:28
	21:45	21:01	19:58 (VB 01) 19:56	18:49	17:53	16:30
14	05:37	06:20	19:18 (VB 01) 07:08	07:55	17:47	16:29
	21:44	20:59	19:58 (VB 01) 19:54	18:47	17:51	16:30
15	05:38	06:22	19:18 (VB 01) 07:09	07:57	17:49	16:30
	21:43	20:57	19:57 (VB 01) 19:51	18:45	17:50	16:30
16	05:40	06:23	19:19 (VB 01) 07:11	07:58	17:51	16:31
	21:42	20:55	19:57 (VB 01) 19:49	18:43	17:49	16:30
17	05:41	06:25	19:19 (VB 01) 07:12	08:00	17:52	16:31
	21:41	20:53	19:56 (VB 01) 19:47	18:41	17:47	16:31
18	05:42	06:26	19:19 (VB 01) 07:14	18:04 (VB 02) 08:01	17:23 (VB 03) 07:54	16:32
	21:40	20:51	19:54 (VB 01) 19:45	18:15 (VB 02) 18:39	17:27 (VB 03) 16:46	16:31
19	05:43	06:28	19:20 (VB 01) 07:15	18:01 (VB 02) 08:03	17:18 (VB 03) 07:55	16:33
	21:39	20:49	19:54 (VB 01) 19:42	18:18 (VB 02) 18:37	17:30 (VB 03) 16:45	16:31
20	05:44	19:38 (VB 01) 06:29	19:20 (VB 01) 07:17	17:58 (VB 02) 08:05	17:17 (VB 03) 07:57	16:33
	21:38	4 19:42 (VB 01) 06:47	19:52 (VB 01) 19:40	18:19 (VB 02) 18:35	17:32 (VB 03) 16:44	16:31
21	05:46	19:34 (VB 01) 06:31	19:22 (VB 01) 07:18	17:57 (VB 02) 08:06	17:15 (VB 03) 07:59	16:34
	21:37	12 19:46 (VB 01) 06:45	19:51 (VB 01) 19:38	18:21 (VB 02) 18:33	17:33 (VB 03) 16:43	16:32
22	05:47	19:31 (VB 01) 06:32	19:23 (VB 01) 07:20	17:55 (VB 02) 08:08	17:15 (VB 03) 08:00	16:35
	21:36	17 19:48 (VB 01) 06:43	19:49 (VB 01) 19:36	18:21 (VB 02) 18:31	17:34 (VB 03) 16:42	16:32
23	05:48	19:31 (VB 01) 06:34	19:25 (VB 01) 07:21	17:54 (VB 02) 08:10	17:14 (VB 03) 08:02	16:35
	21:34	19 19:50 (VB 01) 06:41	19:47 (VB 01) 19:33	18:22 (VB 02) 18:29	17:35 (VB 03) 16:41	16:33
24	05:49	19:29 (VB 01) 06:35	19:27 (VB 01) 07:23	17:50 (VB 02) 08:11	17:13 (VB 03) 08:03	16:35
	21:33	22 19:51 (VB 01) 06:39	19:44 (VB 01) 19:31	18:22 (VB 02) 18:27	17:34 (VB 03) 16:40	16:33
25	05:51	19:27 (VB 01) 06:37	19:32 (VB 01) 07:25	17:52 (VB 02) 07:13	16:13 (VB 03) 08:05	16:36
	21:32	25 19:52 (VB 01) 06:37	7 19:39 (VB 01) 19:29	18:22 (VB 02) 17:25	16:34 (VB 03) 16:39	16:34
26	05:52	19:26 (VB 01) 06:38	07:26	17:51 (VB 02) 07:15	16:13 (VB 03) 08:06	16:36
	21:30	27 19:53 (VB 01) 06:35	19:27	18:23 (VB 02) 17:23	16:34 (VB 03) 16:38	16:35
27	05:54	19:26 (VB 01) 06:40	07:28	17:50 (VB 02) 07:17	16:13 (VB 03) 08:08	16:36
	21:29	29 19:55 (VB 01) 06:33	19:24	18:22 (VB 02) 17:21	16:34 (VB 03) 16:37	16:35
28	05:55	19:24 (VB 01) 06:41	07:29	17:50 (VB 02) 07:18	16:13 (VB 03) 08:09	16:37
	21:28	31 19:55 (VB 01) 06:31	19:22	18:22 (VB 02) 17:19	16:34 (VB 03) 16:36	16:36
29	05:56	19:23 (VB 01) 06:43	07:31	17:49 (VB 02) 07:20	16:13 (VB 03) 08:11	16:37
	21:26	33 19:56 (VB 01) 06:29	19:20	18:21 (VB 02) 17:17	16:33 (VB 03) 16:35	16:37
30	05:58	19:23 (VB 01) 06:45	07:32	17:50 (VB 02) 07:22	16:14 (VB 03) 08:12	16:37
	21:25	34 19:57 (VB 01) 06:27	19:18	18:20 (VB 02) 17:16	16:32 (VB 03) 16:35	16:38
31	05:59	19:22 (VB 01) 06:46		07:23	16:15 (VB 03)	16:37
	21:23	35 19:57 (VB 01) 06:24		17:14	16:31 (VB 03)	16:39
	Sonnenscheinstunden	496	380	333	271	250
	astr.max.mögl.Beschattung	288	881	345	406	19
	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,37	0,39	0,34	0,31	0,24
	Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Reduktion Windrichtung	0,62	0,62	0,68	0,70	0,72
	Gesamte Reduktion	0,23	0,24	0,24	0,22	0,17
	Met.wahrsch.Beschattung	67	211	81	88	3

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 11 - Hürtgenwald - Ringstraße 15  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1   08:37	08:12	16:14 (VB 03)   07:21	17:09 (VB 01)   07:13	06:11	05:28	
16:40	17:26 11	16:25 (VB 03)   18:15	18 17:27 (VB 01)   20:06	20:55	21:38	
2   08:37	08:11	16:17 (VB 03)   07:19	17:07 (VB 01)   07:11	06:09	05:28	
16:41	17:28 9	16:37 (VB 02)   18:17	22 17:29 (VB 01)   20:08	20:56	21:39	
3   08:37	08:09	16:29 (VB 02)   07:17	17:05 (VB 01)   07:09	06:08	05:27	
16:42	17:29 11	16:40 (VB 02)   18:18	25 17:30 (VB 01)   20:10	20:58	21:40	
4   08:37	08:08	16:28 (VB 02)   07:15	17:04 (VB 01)   07:07	06:06	05:26	
16:43	17:31 15	16:43 (VB 02)   18:20	27 17:31 (VB 01)   20:11	20:59	21:41	
5   08:37	08:06	16:26 (VB 02)   07:13	17:02 (VB 01)   07:05	06:04	05:26	
16:44	17:33 18	16:44 (VB 02)   18:22	29 17:31 (VB 01)   20:13	21:01	21:42	
6   08:36	08:05	16:25 (VB 02)   07:11	17:01 (VB 01)   07:02	06:02	05:25	
16:46	17:35 20	16:45 (VB 02)   18:24	31 17:32 (VB 01)   20:14	21:02	21:43	
7   08:36	08:03	16:25 (VB 02)   07:09	17:00 (VB 01)   07:00	06:01	05:25	
16:47	17:36 22	16:47 (VB 02)   18:25	33 17:33 (VB 01)   20:16	21:04	21:44	
8   08:36	08:01	16:24 (VB 02)   07:06	17:00 (VB 01)   06:58	05:59	05:24	
16:48	17:38 23	16:47 (VB 02)   18:27	33 17:33 (VB 01)   20:18	21:06	21:45	
9   08:35	08:00	16:23 (VB 02)   07:04	17:00 (VB 01)   06:56	05:57	05:24	
16:49	17:40 25	16:48 (VB 02)   18:29	33 17:33 (VB 01)   20:19	21:07	21:45	
10   08:35	07:58	16:23 (VB 02)   07:02	17:00 (VB 01)   06:54	05:56	05:23	
16:51	17:42 25	16:48 (VB 02)   18:30	33 17:33 (VB 01)   20:21	21:09	21:46	
11   08:34	07:56	16:23 (VB 02)   07:00	16:59 (VB 01)   06:52	05:54	05:23	
16:52	17:44 25	16:48 (VB 02)   18:32	33 17:32 (VB 01)   20:22	21:10	21:47	
12   08:34	07:54	16:23 (VB 02)   06:58	16:59 (VB 01)   06:49	05:53	05:23	
16:54	17:45 25	16:48 (VB 02)   18:34	33 17:32 (VB 01)   20:24	21:12	21:48	
13   08:33	07:53	16:24 (VB 02)   06:56	16:59 (VB 01)   06:47	05:51	05:22	
16:55	17:47 25	16:49 (VB 02)   18:35	33 17:32 (VB 01)   20:26	21:13	21:48	
14   08:32	07:51	16:24 (VB 02)   06:53	17:00 (VB 01)   06:45	05:49	05:22	
16:56	17:49 24	16:48 (VB 02)   18:37	31 17:31 (VB 01)   20:27	21:15	21:49	
15   08:31	07:49	16:24 (VB 02)   06:51	17:00 (VB 01)   06:43	05:48	05:22	
16:58	17:51 24	16:48 (VB 02)   18:39	29 17:29 (VB 01)   20:29	21:16	21:49	
16   08:31	16:12 (VB 03)   07:47	16:25 (VB 02)   06:49	17:01 (VB 01)   06:41	05:47	05:22	
16:59	5 16:17 (VB 03)   17:52	22 16:47 (VB 02)   18:40	27 17:28 (VB 01)   20:31	21:18	21:50	
17   08:30	16:10 (VB 03)   07:45	16:26 (VB 02)   06:47	17:02 (VB 01)   06:39	05:45	05:22	
17:01	9 16:19 (VB 03)   17:54	20 16:46 (VB 02)   18:42	25 17:27 (VB 01)   20:32	21:19	21:50	
18   08:29	16:10 (VB 03)   07:43	16:27 (VB 02)   06:45	17:03 (VB 01)   06:37	05:44	05:22	
17:02	11 16:21 (VB 03)   17:56	17 16:44 (VB 02)   18:44	23 17:26 (VB 01)   20:34	21:20	21:51	
19   08:28	16:09 (VB 03)   07:41	16:29 (VB 02)   06:42	17:04 (VB 01)   06:35	05:42	05:22	
17:04	13 16:22 (VB 03)   17:58	14 16:43 (VB 02)   18:45	19 17:23 (VB 01)   20:35	21:22	21:51	
20   08:27	16:09 (VB 03)   07:40	16:32 (VB 02)   06:40	17:08 (VB 01)   06:33	05:41	05:22	
17:06	15 16:24 (VB 03)   17:59	7 16:39 (VB 02)   18:47	12 17:20 (VB 01)   20:37	21:23	21:51	
21   08:26	16:09 (VB 03)   07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	
17:07	16 16:25 (VB 03)   18:01	18:48	20:39	21:25	21:52	
22   08:25	16:09 (VB 03)   07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	
17:09	17 16:26 (VB 03)   18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	
23   08:24	16:08 (VB 03)   07:34	06:33	06:27	05:37	05:22	
17:11	17 16:25 (VB 03)   18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	
24   08:23	16:08 (VB 03)   07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	
17:12	18 16:26 (VB 03)   18:06	18:53	20:43	21:28	21:52	
25   08:22	16:09 (VB 03)   07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	
17:14	18 16:27 (VB 03)   18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	
26   08:20	16:08 (VB 03)   07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	
17:16	19 16:27 (VB 03)   18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	
27   08:19	16:09 (VB 03)   07:25	06:25	06:19	05:33	05:24	
17:17	18 16:27 (VB 03)   18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	
28   08:18	16:10 (VB 03)   07:23	17:12 (VB 01)   06:22	06:17	05:32	05:24	
17:19	17 16:27 (VB 03)   18:13	12 17:24 (VB 01)   19:00	20:50	21:33	21:52	
29   08:16	16:10 (VB 03)   07:20	06:20	06:15	05:31	05:25	
17:21	17 16:27 (VB 03)   18:14	18:59	20:51	21:35	21:52	
30   08:15	16:12 (VB 03)   07:18	06:18	06:13	05:30	05:25	
17:22	15 16:27 (VB 03)   18:15	19:08	20:53	21:36	21:52	
31   08:14	16:12 (VB 03)   07:16	06:16	06:11	05:29	05:25	
17:24	13 16:25 (VB 03)   18:16	19:17	20:55	21:37	21:52	
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung	238	394	549			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,18	0,26	0,26			
Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00	1,00			
Reduktion Windrichtung	0,72	0,72	0,69			
Gesamte Reduktion	0,13	0,19	0,18			
Met.wahrsch.Beschattung	30	75	100			

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 11 - Hürtgenwald - Ringstraße 15  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   21:51	06:01   21:22	06:48   20:22	07:34   19:15	17:38 (VB 01)   17:12	15:53 (VB 02)   16:34
2	05:27   21:51	06:02   21:20	06:49   20:20	07:36   19:13	17:38 (VB 01)   17:10	15:53 (VB 02)   16:33
3	05:27   21:51	06:03   21:18	06:51   20:18	07:37   19:11	17:38 (VB 01)   17:08	15:54 (VB 02)   16:33
4	05:28   21:50	06:05   21:17	06:52   20:16	07:39   19:09	17:37 (VB 01)   17:07	15:54 (VB 02)   16:32
5	05:29   21:50	06:06   21:15	06:54   20:14	07:40   19:07	17:37 (VB 01)   17:05	15:55 (VB 02)   16:32
6	05:30   21:50	06:08   21:13	06:55   20:11	07:42   19:04	17:36 (VB 01)   17:03	15:56 (VB 02)   16:31
7	05:30   21:49	06:09   21:12	06:57   20:09	07:44   19:02	17:37 (VB 01)   17:02	15:58 (VB 02)   16:31
8	05:31   21:48	06:11   21:10	06:58   20:07	07:45   19:00	17:37 (VB 01)   17:00	16:00 (VB 02)   16:31
9	05:32   21:48	06:12   21:08	07:00   20:05	07:47   18:58	17:37 (VB 01)   16:59	15:47 (VB 03)   16:30
10	05:33   21:47	06:14   21:06	07:01   20:02	07:48   18:56	17:38 (VB 01)   16:57	15:45 (VB 03)   16:30
11	05:34   21:46	06:15   21:05	07:03   20:00	07:50   18:54	17:40 (VB 01)   16:56	15:43 (VB 03)   16:30
12	05:35   21:46	06:17   21:03	07:05   19:58	07:52   18:51	17:41 (VB 01)   16:54	15:42 (VB 03)   16:30
13	05:36   21:45	06:18   21:01	07:06   19:56	07:53   18:49	17:43 (VB 01)   16:53	15:42 (VB 03)   16:30
14	05:37   21:44	06:20   20:59	07:08   19:54	07:55   18:47	17:47 (VB 01)   16:51	15:42 (VB 03)   16:30
15	05:38   21:43	06:21   20:57	07:09   19:51	07:57   18:45	17:55 (VB 01)   16:50	15:42 (VB 03)   16:30
16	05:40   21:42	06:23   20:55	07:11   19:49	07:58   18:43	17:59 (VB 01)   16:49	15:42 (VB 03)   16:30
17	05:41   21:41	06:25   20:53	07:12   19:47	08:00   18:41	18:06 (VB 01)   16:47	15:42 (VB 03)   16:31
18	05:42   21:40	06:26   20:51	07:14   19:45	08:01   18:39	18:06 (VB 01)   16:46	15:42 (VB 03)   16:31
19	05:43   21:39	06:28   20:49	07:15   19:42	08:03   18:37	18:06 (VB 01)   16:45	15:43 (VB 03)   16:31
20	05:44   21:38	06:29   20:47	07:17   19:40	08:05   18:35	18:06 (VB 01)   16:44	15:44 (VB 03)   16:31
21	05:46   21:37	06:31   20:45	07:18   19:38	08:06   18:33	18:06 (VB 01)   16:43	15:44 (VB 03)   16:32
22	05:47   21:36	06:32   20:43	07:20   19:36	08:08   18:31	17:01 (VB 02)   16:42	15:45 (VB 03)   16:32
23	05:48   21:34	06:34   20:41	07:21   19:33	17:53 (VB 01)   18:29	17:11 (VB 02)   16:41	15:46 (VB 03)   16:33
24	05:49   21:33	06:35   20:39	07:23   19:31	17:49 (VB 01)   18:27	16:59 (VB 02)   16:41	15:47 (VB 03)   16:33
25	05:51   21:32	06:37   20:37	07:25   19:29	18:05 (VB 01)   17:25	17:14 (VB 02)   16:40	15:58 (VB 03)   16:33
26	05:52   21:30	06:38   20:35	07:26   19:27	17:47 (VB 01)   17:23	15:55 (VB 02)   16:40	15:48 (VB 03)   16:36
27	05:54   21:29	06:40   20:33	07:28   19:24	17:45 (VB 01)   17:21	16:16 (VB 02)   16:39	15:51 (VB 03)   16:36
28	05:55   21:28	06:41   20:31	07:29   19:22	18:08 (VB 01)   17:19	17:43 (VB 01)   17:19	15:54 (VB 02)   16:36
29	05:56   21:26	06:43   20:29	07:31   19:20	17:42 (VB 01)   17:17	15:53 (VB 02)   16:36	15:52 (VB 02)   16:36
30	05:58   21:25	06:45   20:27	07:32   19:18	18:11 (VB 01)   17:16	16:17 (VB 02)   16:35	15:52 (VB 02)   16:36
31	05:59   21:23	06:46   20:24	07:33   19:16	17:39 (VB 01)   17:15	16:17 (VB 02)   16:35	15:52 (VB 02)   16:36
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung			190	594	415	
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,34	0,31	0,24	
Reduktion Betriebsdauer			1,00	1,00	1,00	
Reduktion Windrichtung			0,69	0,70	0,72	
Gesamte Reduktion			0,24	0,21	0,17	
Met.wahrsch.Beschattung			45	128	72	

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 12 - Hürtgenwald - Ringstraße 14  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1   08:37	15:36 (VB 03)   08:12	15:47 (VB 02)   07:21	16:20 (VB 01)   07:13	06:11	05:28	
16:40	15:52 (VB 03)   17:26	16:17 (VB 02)   18:15	17:04 (VB 01)   20:06	20:55	21:38	
2   08:37	15:36 (VB 03)   08:11	15:46 (VB 02)   07:19	16:20 (VB 01)   07:11	06:09	05:28	
16:41	15:52 (VB 03)   17:28	16:16 (VB 02)   18:17	17:04 (VB 01)   20:08	20:56	21:39	
3   08:37	15:37 (VB 03)   08:09	15:46 (VB 02)   07:17	16:20 (VB 01)   07:09	06:08	05:27	
16:42	15:53 (VB 03)   17:29	16:16 (VB 02)   18:18	17:05 (VB 01)   20:10	20:58	21:40	
4   08:37	15:36 (VB 03)   08:08	15:47 (VB 02)   07:15	16:20 (VB 01)   07:07	06:06	05:26	
16:43	15:54 (VB 03)   17:31	16:17 (VB 02)   18:20	17:05 (VB 01)   20:11	20:59	21:41	
5   08:37	15:37 (VB 03)   08:06	15:47 (VB 02)   07:13	16:20 (VB 01)   07:05	06:04	05:26	
16:44	15:55 (VB 03)   17:33	16:16 (VB 02)   18:22	17:05 (VB 01)   20:13	21:01	21:42	
6   08:36	15:36 (VB 03)   08:05	15:48 (VB 02)   07:11	16:19 (VB 01)   07:02	06:02	05:25	
16:46	15:55 (VB 03)   17:35	16:16 (VB 02)   18:24	17:04 (VB 01)   20:14	21:02	21:43	
7   08:36	15:37 (VB 03)   08:03	15:49 (VB 02)   07:09	16:19 (VB 01)   07:00	06:01	05:25	
16:47	15:56 (VB 03)   17:37	16:16 (VB 02)   18:25	17:03 (VB 01)   20:16	21:04	21:44	
8   08:36	15:37 (VB 03)   08:01	15:50 (VB 02)   07:06	16:19 (VB 01)   06:58	05:59	05:24	
16:48	15:56 (VB 03)   17:38	16:15 (VB 02)   18:27	17:03 (VB 01)   20:18	21:06	21:45	
9   08:35	15:37 (VB 03)   08:00	15:51 (VB 02)   07:04	16:20 (VB 01)   06:56	05:57	05:24	
16:49	15:57 (VB 03)   17:40	16:14 (VB 02)   18:29	17:03 (VB 01)   20:19	21:07	21:45	
10   08:35	15:37 (VB 03)   07:58	15:52 (VB 02)   07:02	16:20 (VB 01)   06:54	05:56	05:23	
16:51	15:57 (VB 03)   17:42	16:13 (VB 02)   18:30	17:02 (VB 01)   20:21	21:09	21:46	
11   08:34	15:37 (VB 03)   07:56	15:53 (VB 02)   07:00	16:20 (VB 01)   06:52	05:54	05:23	
16:52	15:58 (VB 03)   17:44	16:11 (VB 02)   18:32	17:00 (VB 01)   20:23	21:10	21:47	
12   08:34	15:38 (VB 03)   07:54	15:56 (VB 02)   06:58	16:21 (VB 01)   06:49	05:53	05:23	
16:54	15:59 (VB 03)   17:45	16:09 (VB 02)   18:34	17:00 (VB 01)   20:24	21:12	21:48	
13   08:33	15:38 (VB 03)   07:53	16:01 (VB 02)   06:56	16:22 (VB 01)   06:47	05:51	05:22	
16:55	15:59 (VB 03)   17:47	16:05 (VB 02)   18:35	16:59 (VB 01)   20:26	21:13	21:48	
14   08:32	15:39 (VB 03)   07:51	16:05 (VB 02)   06:53	16:24 (VB 01)   06:45	05:49	05:22	
16:56	15:59 (VB 03)   17:49	18:37	16:57 (VB 01)   20:27	21:15	21:49	
15   08:31	15:39 (VB 03)   07:49	16:05 (VB 02)   06:51	16:24 (VB 01)   06:43	05:48	05:22	
16:58	16:00 (VB 03)   17:51	18:39	16:55 (VB 01)   20:29	21:16	21:49	
16   08:31	15:39 (VB 03)   07:47	16:06 (VB 02)   06:49	16:26 (VB 01)   06:41	05:47	05:22	
16:59	16:00 (VB 03)   17:52	18:40	16:53 (VB 01)   20:31	21:18	21:50	
17   08:30	15:40 (VB 03)   07:45	16:07 (VB 02)   06:47	16:29 (VB 01)   06:39	05:45	05:22	
17:01	16:00 (VB 03)   17:54	18:42	16:51 (VB 01)   20:32	21:19	21:50	
18   08:29	15:41 (VB 03)   07:43	16:41 (VB 02)   06:45	16:32 (VB 01)   06:37	05:44	05:22	
17:02	16:00 (VB 03)   17:56	18:44	16:47 (VB 01)   20:34	21:20	21:51	
19   08:28	15:41 (VB 03)   07:41	16:35 (VB 02)   06:42	16:35 (VB 01)   06:35	05:42	05:22	
17:04	16:02 (VB 03)   17:58	18:45	16:35 (VB 01)   20:35	21:22	21:51	
20   08:27	15:42 (VB 03)   07:40	16:32 (VB 02)   06:40	16:33 (VB 01)   06:33	05:41	05:22	
17:06	16:05 (VB 03)   17:59	18:47	16:37 (VB 01)   20:37	21:23	21:51	
21   08:26	15:44 (VB 03)   07:38	16:30 (VB 02)   06:38	16:31 (VB 01)   06:31	05:40	05:22	
17:07	16:07 (VB 03)   18:01	18:48	16:39 (VB 01)   20:39	21:25	21:52	
22   08:25	15:45 (VB 03)   07:36	16:28 (VB 02)   06:36	16:29 (VB 01)   06:29	05:39	05:22	
17:09	16:09 (VB 03)   18:03	18:50	16:40 (VB 01)   20:40	21:26	21:52	
23   08:24	15:46 (VB 03)   07:34	16:27 (VB 02)   06:33	16:27 (VB 01)   06:27	05:37	05:22	
17:11	16:09 (VB 03)   18:05	18:52	16:42 (VB 01)   20:42	21:27	21:52	
24   08:23	15:48 (VB 03)   07:32	16:25 (VB 02)   06:31	16:25 (VB 01)   06:25	05:36	05:23	
17:12	16:11 (VB 03)   18:06	18:53	16:43 (VB 01)   20:43	21:28	21:52	
25   08:22	15:47 (VB 03)   07:30	16:24 (VB 02)   06:29	16:23 (VB 01)   06:23	05:35	05:23	
17:14	16:12 (VB 03)   18:08	18:55	16:45 (VB 01)   20:45	21:30	21:52	
26   08:20	15:46 (VB 03)   07:28	16:23 (VB 02)   06:27	16:21 (VB 01)   06:21	05:34	05:23	
17:16	16:12 (VB 03)   18:10	18:57	16:47 (VB 01)   20:47	21:31	21:52	
27   08:19	15:46 (VB 03)   07:25	16:22 (VB 02)   06:25	16:19 (VB 01)   06:19	05:33	05:24	
17:17	16:14 (VB 03)   18:12	18:58	16:48 (VB 01)   20:48	21:32	21:52	
28   08:18	15:47 (VB 03)   07:23	16:21 (VB 02)   06:22	16:17 (VB 01)   06:17	05:32	05:24	
17:19	16:15 (VB 03)   18:13	19:00	16:50 (VB 01)   20:50	21:33	21:52	
29   08:17	15:46 (VB 03)   07:21	16:20 (VB 02)   06:20	16:15 (VB 01)   06:15	05:31	05:25	
17:21	16:15 (VB 03)   18:14	19:01	16:51 (VB 01)   20:51	21:35	21:52	
30   08:15	15:46 (VB 03)   07:19	16:18 (VB 02)   06:18	16:13 (VB 01)   06:13	05:30	05:25	
17:22	16:16 (VB 03)   18:15	19:02	16:53 (VB 01)   20:53	21:36	21:52	
31   08:14	15:46 (VB 03)   07:17	16:16 (VB 02)   06:16	16:12 (VB 01)   06:12	05:29	05:25	
17:24	16:16 (VB 03)   18:16	19:03	16:54 (VB 01)   20:54	21:37	21:52	
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung	678	641	685			
Red.Sonneneinstrahlung	0,18	0,26	0,26			
Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00	1,00			
Reduktion Windrichtung	0,71	0,71	0,71			
Gesamte Reduktion	0,12	0,19	0,19			
Met.wahrsch.Beschattung	85	121	128			

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 12 - Hürtgenwald - Ringstraße 14  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   21:51	06:01   21:22	06:48   20:22	07:34   19:15	17:00 (VB 01)   17:12	15:21 (VB 02)   16:34
2	05:27   21:51	06:02   21:20	06:49   20:20	07:36   19:13	16:59 (VB 01)   17:10	15:20 (VB 02)   16:33
3	05:27   21:51	06:03   21:18	06:51   20:18	07:37   19:11	16:59 (VB 01)   17:08	15:19 (VB 02)   16:33
4	05:28   21:50	06:05   21:17	06:52   20:16	07:39   19:09	16:57 (VB 01)   17:07	15:18 (VB 02)   16:32
5	05:29   21:50	06:06   21:15	06:54   20:14	07:40   19:07	16:57 (VB 01)   17:05	15:17 (VB 02)   16:32
6	05:30   21:50	06:08   21:13	06:55   20:11	07:42   19:04	16:55 (VB 01)   17:03	15:17 (VB 02)   16:31
7	05:30   21:49	06:09   21:12	06:57   20:09	07:44   19:02	16:55 (VB 01)   17:02	15:17 (VB 02)   16:31
8	05:31   21:48	06:11   21:10	06:58   20:07	07:45   19:00	16:55 (VB 01)   17:00	15:17 (VB 02)   16:31
9	05:32   21:48	06:12   21:08	07:00   20:05	07:47   18:58	16:54 (VB 01)   16:59	15:17 (VB 02)   16:30
10	05:33   21:47	06:14   21:06	07:01   20:02	07:48   18:56	16:54 (VB 01)   16:57	15:17 (VB 02)   16:30
11	05:34   21:46	06:15   21:05	07:03   20:00	07:50   18:54	16:54 (VB 01)   16:56	15:17 (VB 02)   16:30
12	05:35   21:46	06:17   21:03	07:05   19:58	07:52   18:51	16:53 (VB 01)   16:54	15:17 (VB 02)   16:30
13	05:36   21:45	06:18   21:01	07:06   19:56	07:53   18:49	16:54 (VB 01)   16:53	15:18 (VB 02)   16:30
14	05:37   21:44	06:20   20:59	07:08   19:54	07:55   18:47	16:54 (VB 01)   16:51	15:19 (VB 02)   16:30
15	05:38   21:43	06:22   20:57	07:09   19:51	07:57   18:45	16:55 (VB 01)   16:50	15:19 (VB 02)   16:30
16	05:40   21:42	06:23   20:55	07:11   19:49	07:58   18:43	16:55 (VB 01)   16:49	15:20 (VB 02)   16:30
17	05:41   21:41	06:25   20:53	07:12   19:47	08:00   18:41	16:56 (VB 01)   16:47	15:20 (VB 02)   16:31
18	05:42   21:40	06:26   20:51	07:14   19:45	08:01   18:39	16:57 (VB 01)   16:46	15:22 (VB 02)   16:31
19	05:43   21:39	06:28   20:49	07:15   19:42	08:03   18:37	16:57 (VB 01)   16:45	15:21 (VB 02)   16:31
20	05:44   21:38	06:29   20:47	07:17   19:40	08:05   18:35	16:59 (VB 01)   16:44	15:20 (VB 02)   16:31
21	05:46   21:37	06:31   20:45	07:18   19:38	08:06   18:33	17:01 (VB 01)   16:43	15:19 (VB 02)   16:32
22	05:47   21:36	06:32   20:43	07:20   19:36	08:08   18:31	17:03 (VB 01)   16:42	15:19 (VB 02)   16:32
23	05:48   21:34	06:34   20:41	07:21   19:33	08:10   18:29	17:07 (VB 01)   16:41	15:19 (VB 02)   16:33
24	05:49   21:33	06:35   20:39	07:23   19:31	08:11   18:27	17:21 (VB 01)   16:40	15:39 (VB 02)   16:33
25	05:51   21:32	06:37   20:37	07:25   19:29	08:13   17:29 (VB 01)	16:40	15:37 (VB 02)   16:33
26	05:52   21:30	06:38   20:35	07:26   19:27	08:15   17:32 (VB 01)	16:39	15:38 (VB 02)   16:34
27	05:54   21:29	06:40   20:33	07:28   19:25	08:17   17:34 (VB 01)	16:38	15:39 (VB 02)   16:35
28	05:55   21:28	06:41   20:31	07:29   19:23	08:19   17:36 (VB 01)	16:37	15:39 (VB 02)   16:35
29	05:56   21:26	06:43   20:29	07:31   19:21	08:21   17:37 (VB 01)	16:37	15:39 (VB 02)   16:35
30	05:58   21:25	06:45   20:27	07:32   19:19	08:23   17:38 (VB 01)	16:36	15:39 (VB 02)   16:35
31	05:59   21:23	06:46   20:24	07:33   19:17	08:25   17:40 (VB 01)	16:35	15:40 (VB 02)   16:36
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung			153	916	749	456
Red. Sonnenscheinwahrsch.			0,34	0,31	0,24	0,14
Reduktion Betriebsdauer			1,00	1,00	1,00	1,00
Reduktion Windrichtung			0,71	0,71	0,71	0,71
Gesamte Reduktion			0,24	0,22	0,17	0,10
Met. wahrsch. Beschattung			37	199	128	44

**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	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------





Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 14 - Hürtgenwald - Ringstraße 12  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37	09:50 (VB 01)   08:12	10:06 (VB 01)   07:21	07:13	06:11	05:29
	16:40	42 10:32 (VB 01)   17:26	31 10:37 (VB 01)   18:15	20:06	20:55	21:38
2	08:37	09:51 (VB 01)   08:11	10:07 (VB 01)   07:19	07:11	06:10	05:28
	16:41	42 10:33 (VB 01)   17:28	28 10:35 (VB 01)   18:17	20:08	20:56	21:39
3	08:37	09:51 (VB 01)   08:09	10:09 (VB 01)   07:17	07:09	06:08	05:27
	16:42	43 10:34 (VB 01)   17:29	24 10:33 (VB 01)   18:19	20:10	20:58	21:40
4	08:37	09:51 (VB 01)   08:08	10:11 (VB 01)   07:15	07:07	06:06	05:26
	16:43	43 10:34 (VB 01)   17:31	21 10:32 (VB 01)   18:20	20:11	20:59	21:41
5	08:37	09:51 (VB 01)   08:06	10:14 (VB 01)   07:13	07:05	06:04	05:26
	16:44	44 10:35 (VB 01)   17:33	14 10:28 (VB 01)   18:22	20:13	21:01	21:42
6	08:36	09:51 (VB 01)   08:05	07:11	07:02	06:02	05:25
	16:46	44 10:35 (VB 01)   17:35	18:24	20:14	21:03	21:43
7	08:36	09:52 (VB 01)   08:03	07:09	07:00	06:01	05:25
	16:47	44 10:36 (VB 01)   17:37	18:25	20:16	21:04	21:44
8	08:36	09:52 (VB 01)   08:01	07:07	06:58	05:59	05:24
	16:48	44 10:36 (VB 01)   17:38	18:27	20:18	21:06	21:45
9	08:35	09:52 (VB 01)   08:00	07:04	06:56	05:57	05:24
	16:49	45 10:37 (VB 01)   17:40	18:29	20:19	21:07	21:45
10	08:35	09:52 (VB 01)   07:58	07:02	06:54	05:56	05:23
	16:51	45 10:37 (VB 01)   17:42	18:30	20:21	21:09	21:46
11	08:34	09:53 (VB 01)   07:56	07:00	06:52	05:54	05:23
	16:52	46 10:39 (VB 01)   17:44	18:32	20:23	21:10	21:47
12	08:34	09:53 (VB 01)   07:54	06:58	06:50	05:53	05:23
	16:54	46 10:39 (VB 01)   17:45	18:34	20:24	21:12	21:48
13	08:33	09:53 (VB 01)   07:53	06:56	06:47	05:51	05:22
	16:55	46 10:39 (VB 01)   17:47	18:35	20:26	21:13	21:48
14	08:32	09:54 (VB 01)   07:51	06:53	06:45	05:50	05:22
	16:56	45 10:39 (VB 01)   17:49	18:37	20:27	21:15	21:49
15	08:32	09:54 (VB 01)   07:49	06:51	06:43	05:48	05:22
	16:58	46 10:40 (VB 01)   17:51	18:39	20:29	21:16	21:49
16	08:31	09:54 (VB 01)   07:47	06:49	06:41	05:47	05:22
	16:59	46 10:40 (VB 01)   17:52	18:40	20:31	21:18	21:50
17	08:30	09:54 (VB 01)   07:45	06:47	06:39	05:45	05:22
	17:01	46 10:40 (VB 01)   17:54	18:42	20:32	21:19	21:50
18	08:29	09:55 (VB 01)   07:43	06:45	06:37	05:44	05:22
	17:02	46 10:41 (VB 01)   17:56	18:44	20:34	21:20	21:51
19	08:28	09:55 (VB 01)   07:42	06:42	06:35	05:42	05:22
	17:04	46 10:41 (VB 01)   17:58	18:45	20:35	21:22	21:51
20	08:27	09:56 (VB 01)   07:40	06:40	06:33	05:41	05:22
	17:06	45 10:41 (VB 01)   18:00	18:47	20:37	21:23	21:51
21	08:26	09:57 (VB 01)   07:38	06:38	06:31	05:40	05:22
	17:07	44 10:41 (VB 01)   18:01	18:49	20:39	21:25	21:52
22	08:25	09:57 (VB 01)   07:36	06:36	06:29	05:39	05:22
	17:09	45 10:42 (VB 01)   18:03	18:50	20:40	21:26	21:52
23	08:24	09:57 (VB 01)   07:34	06:33	06:27	05:37	05:22
	17:11	44 10:41 (VB 01)   18:05	18:52	20:42	21:27	21:52
24	08:23	09:58 (VB 01)   07:32	06:31	06:25	05:36	05:23
	17:12	43 10:41 (VB 01)   18:06	18:53	20:43	21:29	21:52
25	08:22	09:59 (VB 01)   07:30	06:29	06:23	05:35	05:23
	17:14	42 10:41 (VB 01)   18:08	18:55	20:45	21:30	21:52
26	08:20	09:59 (VB 01)   07:28	06:27	06:21	05:34	05:23
	17:16	41 10:40 (VB 01)   18:10	18:57	20:47	21:31	21:52
27	08:19	10:00 (VB 01)   07:26	06:25	06:19	05:33	05:24
	17:17	40 10:40 (VB 01)   18:12	18:58	20:48	21:32	21:52
28	08:18	10:01 (VB 01)   07:23	06:22	06:17	05:32	05:24
	17:19	39 10:40 (VB 01)   18:13	19:00	20:50	21:33	21:52
29	08:17	10:02 (VB 01)	07:20	06:15	05:31	05:25
	17:21	37 10:39 (VB 01)	20:02	20:51	21:35	21:52
30	08:15	10:03 (VB 01)	07:18	06:13	05:30	05:25
	17:22	36 10:39 (VB 01)	20:03	20:53	21:36	21:52
31	08:14	10:04 (VB 01)	07:16		05:29	
	17:24	34 10:38 (VB 01)	20:05		21:37	
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung	1339	118				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,18	0,26				
Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00				
Reduktion Windrichtung	0,57	0,57				
Gesamte Reduktion	0,10	0,15				
Met.wahrsch.Beschattung	134	18				

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 14 - Hürtgenwald - Ringstraße 12  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14	09:35 (VB 01)
	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34	46 10:21 (VB 01)
2	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15	09:35 (VB 01)
	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33	46 10:21 (VB 01)
3	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:16	09:36 (VB 01)
	21:51	21:18	20:18	19:11	17:08	16:33	44 10:20 (VB 01)
4	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18	09:37 (VB 01)
	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32	44 10:21 (VB 01)
5	05:29	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19	09:37 (VB 01)
	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32	44 10:21 (VB 01)
6	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20	09:37 (VB 01)
	21:50	21:13	20:11	19:04	17:03	14 09:44 (VB 01) 16:31	44 10:21 (VB 01)
7	05:31	06:09	06:57	07:44	07:35	09:41 (VB 01) 08:22	09:38 (VB 01)
	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	21 10:02 (VB 01) 16:31	44 10:22 (VB 01)
8	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	09:39 (VB 01) 08:23	09:39 (VB 01)
	21:48	21:10	20:07	19:00	17:00	25 10:04 (VB 01) 16:31	43 10:22 (VB 01)
9	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	09:38 (VB 01) 08:24	09:39 (VB 01)
	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	28 10:06 (VB 01) 16:31	43 10:22 (VB 01)
10	05:33	06:14	07:01	07:48	07:41	09:37 (VB 01) 08:25	09:40 (VB 01)
	21:47	21:06	20:03	18:56	16:57	31 10:08 (VB 01) 16:30	42 10:22 (VB 01)
11	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	09:35 (VB 01) 08:26	09:40 (VB 01)
	21:46	21:05	20:00	18:54	16:56	34 10:09 (VB 01) 16:30	43 10:23 (VB 01)
12	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	09:34 (VB 01) 08:27	09:41 (VB 01)
	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	36 10:10 (VB 01) 16:30	42 10:23 (VB 01)
13	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	09:34 (VB 01) 08:28	09:41 (VB 01)
	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	37 10:11 (VB 01) 16:30	42 10:23 (VB 01)
14	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	09:33 (VB 01) 08:29	09:42 (VB 01)
	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	39 10:12 (VB 01) 16:30	42 10:24 (VB 01)
15	05:38	06:22	07:09	07:57	07:49	09:33 (VB 01) 08:30	09:43 (VB 01)
	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	40 10:13 (VB 01) 16:30	41 10:24 (VB 01)
16	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	09:33 (VB 01) 08:31	09:43 (VB 01)
	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	41 10:14 (VB 01) 16:30	42 10:25 (VB 01)
17	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52	09:32 (VB 01) 08:31	09:44 (VB 01)
	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	42 10:14 (VB 01) 16:31	41 10:25 (VB 01)
18	05:42	06:26	07:14	08:01	07:54	09:32 (VB 01) 08:32	09:44 (VB 01)
	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	43 10:15 (VB 01) 16:31	41 10:25 (VB 01)
19	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	09:32 (VB 01) 08:33	09:45 (VB 01)
	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	44 10:16 (VB 01) 16:31	41 10:26 (VB 01)
20	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	09:32 (VB 01) 08:33	09:46 (VB 01)
	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	45 10:17 (VB 01) 16:31	40 10:26 (VB 01)
21	05:46	06:31	07:18	08:06	07:59	09:32 (VB 01) 08:34	09:46 (VB 01)
	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	44 10:16 (VB 01) 16:32	40 10:26 (VB 01)
22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	09:32 (VB 01) 08:35	09:47 (VB 01)
	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	45 10:17 (VB 01) 16:32	40 10:27 (VB 01)
23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	09:32 (VB 01) 08:35	09:47 (VB 01)
	21:34	20:41	19:33	18:29	16:41	46 10:18 (VB 01) 16:33	40 10:27 (VB 01)
24	05:50	06:35	07:23	08:12	08:03	09:32 (VB 01) 08:36	09:47 (VB 01)
	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	46 10:18 (VB 01) 16:33	41 10:28 (VB 01)
25	05:51	06:37	07:25	07:13	08:05	09:33 (VB 01) 08:36	09:48 (VB 01)
	21:32	20:37	19:29	17:25	16:39	45 10:18 (VB 01) 16:34	41 10:29 (VB 01)
26	05:52	06:38	07:26	07:15	08:07	09:33 (VB 01) 08:36	09:48 (VB 01)
	21:30	20:35	19:27	17:23	16:38	46 10:19 (VB 01) 16:35	41 10:29 (VB 01)
27	05:54	06:40	07:28	07:17	08:08	09:33 (VB 01) 08:37	09:48 (VB 01)
	21:29	20:33	19:24	17:21	16:37	46 10:19 (VB 01) 16:35	41 10:29 (VB 01)
28	05:55	06:42	07:29	07:18	08:09	09:34 (VB 01) 08:37	09:49 (VB 01)
	21:28	20:31	19:22	17:19	16:36	45 10:19 (VB 01) 16:36	41 10:30 (VB 01)
29	05:56	06:43	07:31	07:20	08:11	09:35 (VB 01) 08:37	09:49 (VB 01)
	21:26	20:29	19:20	17:17	16:35	45 10:20 (VB 01) 16:37	41 10:30 (VB 01)
30	05:58	06:45	07:32	07:22	08:12	09:34 (VB 01) 08:37	09:49 (VB 01)
	21:25	20:27	19:18	17:16	16:35	46 10:20 (VB 01) 16:38	42 10:31 (VB 01)
31	05:59	06:46		07:23			08:37 09:50 (VB 01)
	21:23	20:24		17:14			16:39 42 10:32 (VB 01)
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250	
astr.max.mögl.Beschattung					974		1305
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,24		0,14
Reduktion Betriebsdauer					1,00		1,00
Reduktion Windrichtung					0,57		0,57
Gesamte Reduktion					0,14		0,08
Met.wahrsch.Beschattung					133		101

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 15 - Hürtgenwald - Ringstraße 10  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	11:06 (VB 03) 11:15 (VB 03) 17:26	08:12 17:26	07:21 18:15	09:07 (VB 02) 20:06	07:13 20:55
2	08:37 16:41	11:08 (VB 03) 11:13 (VB 03) 17:28	08:11 17:28	07:19 18:17	09:18 (VB 02) 20:06	07:13 20:55
3	08:37 16:42	08:09 17:29	09:10 (VB 02) 09:17 (VB 02) 18:19	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58
4	08:37 16:43	08:08 17:31	09:07 (VB 02) 09:22 (VB 02) 18:20	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 20:59
5	08:37 16:45	08:06 17:33	09:04 (VB 02) 09:24 (VB 02) 18:22	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01
6	08:36 16:46	08:05 17:35	09:02 (VB 02) 09:26 (VB 02) 18:24	07:11 18:24	07:02 20:14	06:02 21:03
7	08:36 16:47	08:03 17:37	09:01 (VB 02) 09:28 (VB 02) 18:25	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04
8	08:36 16:48	08:01 17:38	09:00 (VB 02) 09:29 (VB 02) 18:27	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06
9	08:35 16:49	08:00 17:40	08:59 (VB 02) 09:30 (VB 02) 18:29	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07
10	08:35 16:51	07:58 17:42	08:58 (VB 02) 09:31 (VB 02) 18:30	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09
11	08:34 16:52	07:56 17:44	08:57 (VB 02) 09:31 (VB 02) 18:32	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10
12	08:34 16:54	07:54 17:45	08:57 (VB 02) 09:33 (VB 02) 18:34	06:58 18:34	06:50 20:24	05:53 21:12
13	08:33 16:55	07:53 17:47	08:57 (VB 02) 09:33 (VB 02) 18:35	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13
14	08:32 16:56	07:51 17:49	08:56 (VB 02) 09:33 (VB 02) 18:37	06:53 18:37	06:45 20:27	05:50 21:15
15	08:32 16:58	07:49 17:51	08:56 (VB 02) 09:34 (VB 02) 18:39	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16
16	08:31 16:59	07:47 17:53	08:56 (VB 02) 09:34 (VB 02) 18:40	06:49 18:40	06:41 20:31	05:47 21:18
17	08:30 17:01	07:45 17:54	08:56 (VB 02) 09:34 (VB 02) 18:42	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19
18	08:29 17:03	07:43 17:56	08:55 (VB 02) 09:33 (VB 02) 18:44	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:20
19	08:28 17:04	07:42 17:58	08:56 (VB 02) 09:33 (VB 02) 18:45	06:42 18:45	06:35 20:35	05:42 21:22
20	08:27 17:06	07:40 18:00	08:56 (VB 02) 09:33 (VB 02) 18:47	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23
21	08:26 17:07	07:38 18:01	08:56 (VB 02) 09:32 (VB 02) 18:49	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25
22	08:25 17:09	07:36 18:03	08:57 (VB 02) 09:32 (VB 02) 18:50	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26
23	08:24 17:11	07:34 18:05	08:57 (VB 02) 09:31 (VB 02) 18:52	06:34 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27
24	08:23 17:12	07:32 18:07	08:58 (VB 02) 09:30 (VB 02) 18:53	06:31 18:53	06:25 20:43	05:36 21:29
25	08:22 17:14	07:30 18:08	08:59 (VB 02) 09:28 (VB 02) 18:55	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30
26	08:20 17:16	07:28 18:10	09:00 (VB 02) 09:27 (VB 02) 18:57	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31
27	08:19 17:17	07:26 18:12	09:01 (VB 02) 09:24 (VB 02) 18:58	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32
28	08:18 17:19	07:23 18:13	09:03 (VB 02) 09:21 (VB 02) 19:00	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:33
29	08:17 17:21	07:21 18:15	09:04 (VB 02) 09:22 (VB 02) 19:02	06:20 19:02	06:15 20:51	05:31 21:35
30	08:15 17:22	07:19 18:17	09:05 (VB 02) 09:23 (VB 02) 19:04	06:18 19:04	06:13 20:53	05:30 21:37
31	08:14 17:24	07:17 18:19	09:06 (VB 02) 09:24 (VB 02) 19:06	06:16 19:06	06:11 20:55	05:29 21:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung	14	789	329	352		
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,18	0,26	0,26	0,35		
Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00	1,00	1,00		
Reduktion Windrichtung	0,56	0,57	0,64	0,64		
Gesamte Reduktion	0,10	0,15	0,17	0,22		
Met.wahrsch.Beschattung	1	117	54	78		

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 15 - Hürtgenwald - Ringstraße 10  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:26   06:01		06:48	08:07 (VB 01)   07:34		07:25	08:28 (VB 02)   08:14
2	05:27   06:02		06:49	08:04 (VB 01)   07:36		07:27	08:29 (VB 02)   08:15
3	05:27   06:04		06:51	08:03 (VB 01)   07:37		07:29	08:30 (VB 02)   08:16
4	05:28   06:05		06:52	08:01 (VB 01)   07:39		07:30	08:31 (VB 02)   08:18
5	05:29   06:06		06:54	08:00 (VB 01)   07:40		07:32	08:32 (VB 02)   08:19
6	05:30   06:08		06:55	07:59 (VB 01)   07:42		07:34	08:34 (VB 02)   08:20
7	05:31   06:09		06:57	07:58 (VB 01)   07:44		07:35	08:37 (VB 02)   08:22
8	05:31   06:11		06:58	07:57 (VB 01)   07:45		07:37	08:41 (VB 02)   08:23
9	05:32   06:12		07:00	07:57 (VB 01)   07:47		07:39	08:47 (VB 02)   08:24
10	05:33   06:14		07:02	07:56 (VB 01)   07:48		07:41	08:25
11	05:34   06:15		07:03	07:56 (VB 01)   07:50		07:42	08:26
12	05:35   06:17		07:05	07:55 (VB 01)   07:52		07:44	08:27
13	05:36   06:19		07:06	07:55 (VB 01)   07:53		07:46	08:28
14	05:37   06:20		07:08	07:54 (VB 01)   07:55	15	09:38 (VB 02)   07:46	08:29
15	05:39   06:22		07:09	07:53 (VB 01)   07:57	21	09:35 (VB 02)   07:47	08:30
16	05:40   06:23		07:11	07:53 (VB 01)   07:58	24	09:34 (VB 02)   07:49	08:31
17	05:41   06:25		07:12	07:52 (VB 01)   07:59	28	09:33 (VB 02)   07:51	08:32
18	05:42   06:26		07:14	07:51 (VB 01)   08:00	30	09:32 (VB 02)   07:52	08:33
19	05:43   06:28		07:15	07:50 (VB 01)   08:01	32	09:31 (VB 02)   07:54	08:34
20	05:44   06:29		07:17	07:49 (VB 01)   08:02	34	09:30 (VB 02)   07:56	08:35
21	05:46   06:31		07:18	07:48 (VB 01)   08:03	35	09:29 (VB 02)   07:57	08:36
22	05:47   06:32		07:20	07:47 (VB 01)   08:04	37	09:28 (VB 02)   07:59	08:37
23	05:48   06:34		07:22	07:46 (VB 01)   08:05	37	09:27 (VB 02)   08:00	08:38
24	05:50   06:35		07:23	07:45 (VB 01)   08:06	38	09:26 (VB 02)   08:02	08:39
25	05:51   06:37		07:25	07:44 (VB 01)   08:07	38	09:25 (VB 02)   08:04	08:40
26	05:52   06:38		07:26	07:43 (VB 01)   08:08	38	09:24 (VB 02)   08:06	08:41
27	05:54   06:40		07:28	07:42 (VB 01)   08:09	38	09:23 (VB 02)   08:08	08:42
28	05:55   06:42		07:29	07:41 (VB 01)   08:10	38	09:22 (VB 02)   08:10	08:43
29	05:56   06:43		07:31	07:40 (VB 01)   08:11	37	09:21 (VB 02)   08:12	08:44
30	05:58   06:45		07:32	07:39 (VB 01)   08:12	37	09:20 (VB 02)   08:14	08:45
31	05:59   06:46		07:33	07:38 (VB 01)   08:13	35	09:19 (VB 02)   08:16	08:46
	21:23   20:24	13	08:11 (VB 01)   08:24 (VB 01)	07:23	08:27 (VB 02)   07:23	08:27 (VB 02)   07:23	08:37
	21:23   20:24	13	08:24 (VB 01)   08:24 (VB 01)	08:11 (VB 01)   08:29	08:27 (VB 02)   07:23	08:27 (VB 02)   07:23	08:37
	496	450	380	333	271	250	11:15 (VB 03)
Sonnenscheinstunden							
astr.max.mögl.Beschattung		13	664	626	183	330	
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,39	0,34	0,31	0,24	0,14	
Reduktion Betriebsdauer		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Reduktion Windrichtung		0,64	0,64	0,57	0,57	0,56	
Gesamte Reduktion		0,24	0,22	0,17	0,14	0,08	
Met.wahrsch.Beschattung		3	144	107	25	25	

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

**Schattenrezeptor:** IO 16 - Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni					
1	08:37	08:12	16:12 (VB 03)	07:21	07:13	17:38 (VB 02)	06:11	17:13 (VB 02)	05:29	17:43 (VB 02)	
2	08:37	08:11	16:09 (VB 03)	07:19	07:11	17:35 (VB 02)	06:10	17:14 (VB 02)	05:28	17:45 (VB 02)	
3	08:37	08:09	16:07 (VB 03)	07:17	07:09	17:33 (VB 02)	06:08	17:14 (VB 02)	05:27	17:47 (VB 02)	
4	08:37	08:08	16:06 (VB 03)	07:15	07:07	17:31 (VB 02)	06:06	17:15 (VB 02)	05:26	17:48 (VB 02)	
5	08:37	08:06	16:04 (VB 03)	07:13	07:05	17:29 (VB 02)	06:04	17:15 (VB 02)	05:26	17:50 (VB 02)	
6	08:36	08:05	16:03 (VB 03)	07:11	07:02	17:27 (VB 02)	06:02	17:16 (VB 02)	05:25	17:52 (VB 02)	
7	08:36	08:03	16:03 (VB 03)	07:09	07:00	17:24 (VB 02)	06:01	17:17 (VB 02)	05:25	17:55 (VB 02)	
8	08:36	08:01	16:02 (VB 03)	07:07	06:58	17:23 (VB 02)	05:59	17:17 (VB 02)	05:24	17:58 (VB 02)	
9	08:35	08:00	16:01 (VB 03)	07:04	06:56	17:22 (VB 02)	05:57	17:18 (VB 02)	05:24	18:02 (VB 02)	
10	08:35	07:58	16:01 (VB 03)	07:02	06:54	17:20 (VB 02)	05:56	17:18 (VB 02)	05:23		
11	08:34	07:56	16:00 (VB 03)	07:00	06:52	17:19 (VB 02)	05:54	17:20 (VB 02)	05:23		
12	08:34	07:54	16:00 (VB 03)	06:58	06:49	17:18 (VB 02)	05:53	17:20 (VB 02)	05:23		
13	08:33	07:53	16:00 (VB 03)	06:56	06:47	17:18 (VB 02)	05:51	17:21 (VB 02)	05:22		
14	08:32	07:51	16:00 (VB 03)	06:53	06:45	17:17 (VB 02)	05:50	17:22 (VB 02)	05:22		
15	08:31	07:49	16:00 (VB 03)	06:51	06:43	17:15 (VB 02)	05:48	17:23 (VB 02)	05:22		
16	08:31	07:47	16:00 (VB 03)	06:49	06:41	17:14 (VB 02)	05:47	17:24 (VB 02)	05:22		
17	08:30	07:45	16:00 (VB 03)	06:47	06:39	17:14 (VB 02)	05:45	17:25 (VB 02)	05:22		
18	08:29	07:43	16:01 (VB 03)	06:45	06:37	17:13 (VB 02)	05:44	17:26 (VB 02)	05:22		
19	08:28	07:41	16:01 (VB 03)	06:42	06:35	17:13 (VB 02)	05:42	17:27 (VB 02)	05:22		
20	08:27	07:40	16:02 (VB 03)	06:40	06:33	17:12 (VB 02)	05:41	17:28 (VB 02)	05:22		
21	08:26	07:38	16:02 (VB 03)	06:38	06:31	17:12 (VB 02)	05:40	17:29 (VB 02)	05:22		
22	08:25	07:36	16:03 (VB 03)	06:36	06:29	17:13 (VB 02)	05:39	17:31 (VB 02)	05:22		
23	08:24	07:34	16:05 (VB 03)	06:33	06:27	17:13 (VB 02)	05:37	17:32 (VB 02)	05:22		
24	08:23	07:32	16:06 (VB 03)	06:31	06:25	17:13 (VB 02)	05:36	17:33 (VB 02)	05:23		
25	08:22	07:30	16:08 (VB 03)	06:29	06:23	17:12 (VB 02)	05:35	17:34 (VB 02)	05:23		
26	08:20	07:28	16:11 (VB 03)	06:27	06:21	17:12 (VB 02)	05:34	17:35 (VB 02)	05:23		
27	08:19	07:26	16:15 (VB 03)	06:25	06:19	17:12 (VB 02)	05:33	17:37 (VB 02)	05:24		
28	08:18	07:23	16:20 (VB 03)	06:22	06:17	17:12 (VB 02)	05:32	17:38 (VB 02)	05:24		
29	08:17	07:21	16:25 (VB 03)	06:20	06:15	17:12 (VB 02)	05:31	17:39 (VB 02)	05:25		
30	08:15	07:19	16:30 (VB 03)	06:18	06:13	17:13 (VB 02)	05:30	17:40 (VB 02)	05:25		
31	08:14	07:17	16:35 (VB 03)	06:16	06:11	17:13 (VB 02)	05:29	17:42 (VB 02)	05:25		
	17:24	18:13	20:05	29	18:12 (VB 02)	20:53	79	18:32 (VB 02)	21:36	35	18:15 (VB 02)
Sonneneinstrahlung	264	280	368		414			480		492	
astr. max. mögl. Beschattung		779		46		2106		1832		153	
Red. Sonneneinstrahlung		0,26		0,26		0,35		0,40		0,32	
Reduktion Betriebsdauer		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	
Reduktion Windrichtung		0,72		0,68		0,68		0,68		0,68	
Gesamte Reduktion		0,19		0,18		0,24		0,27		0,22	
Met. wahrsch. Beschattung		148		8		506		495		34	

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

**Schattenrezeptor:** IO 16 - Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26 21:51	06:01 21:22	06:48 20:22	07:34 19:15	07:25 17:12	08:14 16:34
2	05:27 21:51	06:02 21:20	06:49 20:20	07:36 19:13	35 17:10	08:15 16:33
3	05:27 21:51	06:04 21:18	06:51 20:18	07:37 19:11	34 17:08	08:16 16:33
4	05:28 21:50	06:05 21:17	06:52 20:16	07:39 19:09	32 17:07	08:18 16:32
5	05:29 21:50	06:06 21:15	06:54 20:14	07:40 19:07	31 17:05	08:19 16:32
6	05:30 21:50	06:08 21:13	06:55 20:11	07:42 19:04	29 17:03	08:20 16:31
7	05:31 21:49	06:09 21:12	06:57 20:09	07:44 19:02	27 17:02	08:21 16:31
8	05:31 21:48	06:11 21:10	06:58 20:07	07:45 19:00	24 17:00	08:23 16:31
9	05:32 21:48	06:12 21:08	07:00 20:05	07:47 18:58	23 16:59	08:24 16:31
10	05:33 21:47	06:14 21:06	07:01 20:02	07:48 18:56	22 16:57	08:25 16:30
11	05:34 21:46	06:15 21:05	07:03 20:00	07:50 18:54	21 16:56	08:26 16:30
12	05:35 21:46	06:17 21:03	07:05 19:58	07:52 18:51	20 16:54	08:27 16:30
13	05:36 21:45	06:18 21:01	07:06 19:56	07:53 18:49	19 16:53	08:28 16:30
14	05:37 21:44	06:20 20:59	07:08 19:54	07:55 18:47	18 16:51	08:29 16:30
15	05:38 21:43	06:22 20:57	07:09 19:51	07:57 18:45	17 16:49	08:30 16:30
16	05:40 21:42	06:23 20:55	07:11 19:49	07:58 18:43	16 16:47	08:31 16:30
17	05:41 21:41	06:25 20:53	07:12 19:47	08:00 18:41	15 16:45	08:31 16:30
18	05:42 21:40	06:26 20:51	07:14 19:45	08:01 18:39	14 16:43	08:32 16:30
19	05:43 21:39	06:28 20:49	07:15 19:42	08:03 18:37	13 16:41	08:33 16:30
20	05:44 21:38	06:29 20:47	07:17 19:40	08:05 18:35	12 16:39	08:33 16:30
21	05:46 21:37	06:31 20:45	07:18 19:38	08:06 18:33	11 16:37	08:34 16:30
22	05:47 21:36	06:32 20:43	07:20 19:36	08:08 18:31	10 16:35	08:35 16:30
23	05:48 21:34	06:34 20:41	07:22 19:33	08:10 18:29	9 16:33	08:35 16:30
24	05:50 21:33	06:35 20:39	07:23 19:31	08:11 18:27	8 16:31	08:35 16:30
25	05:51 21:32	06:37 20:37	07:25 19:29	08:13 18:25	7 16:29	08:36 16:30
26	05:52 21:30	06:38 20:35	07:26 19:27	08:15 18:23	6 16:27	08:36 16:30
27	05:54 21:29	06:40 20:33	07:28 19:24	08:17 18:21	5 16:25	08:36 16:30
28	05:55 21:28	06:41 20:31	07:29 19:22	08:18 18:19	4 16:23	08:37 16:30
29	05:56 21:26	06:43 20:29	07:31 19:20	08:20 18:17	3 16:21	08:37 16:30
30	05:58 21:25	06:45 20:27	07:32 19:18	08:22 18:15	2 16:19	08:37 16:30
31	05:59 21:23	06:46 20:24	07:34 19:16	08:24 18:13	1 16:17	08:37 16:30
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung	1142	2368	671	530	257	
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,37	0,39	0,34	0,31	0,24	
Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Reduktion Windrichtung	0,68	0,68	0,68	0,72	0,72	
Gesamte Reduktion	0,25	0,26	0,23	0,22	0,17	
Met.wahrsch.Beschattung	291	622	156	117	45	

**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	Schattendecke	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	---------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 17 - Hürtgenwald - Ringstraße 9  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAÄSTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1   08:37	09:53 (VB 03)   08:12	10:07 (VB 03)   07:21	07:14	06:11	07:09 (VB 01)   05:29	
2   08:37	09:54 (VB 03)   08:11	10:09 (VB 03)   07:19	07:11	06:10	07:10 (VB 01)   05:28	
3   08:37	09:54 (VB 03)   08:09	10:10 (VB 03)   07:17	07:09	06:08	07:12 (VB 01)   05:27	
4   08:37	09:54 (VB 03)   08:08	10:10 (VB 03)   07:15	07:07	06:06	07:13 (VB 01)   05:26	
5   08:37	09:54 (VB 03)   08:06	10:10 (VB 03)   07:13	07:05	06:04	07:15 (VB 01)   05:26	
6   08:36	09:54 (VB 03)   08:05	10:10 (VB 03)   07:11	07:03	06:02	07:16 (VB 01)   05:25	
7   08:36	09:54 (VB 03)   08:03	10:10 (VB 03)   07:09	07:01	06:01	07:17 (VB 01)   05:25	
8   08:36	09:54 (VB 03)   08:01	10:10 (VB 03)   07:07	06:59	06:00	07:18 (VB 01)   05:24	
9   08:35	09:55 (VB 03)   08:00	10:10 (VB 03)   07:04	06:57	05:57	07:19 (VB 01)   05:24	
10   08:35	09:55 (VB 03)   07:58	10:10 (VB 03)   07:02	06:55	05:56	07:20 (VB 01)   05:23	
11   08:34	09:56 (VB 03)   07:56	10:10 (VB 03)   07:00	06:53	05:54	07:21 (VB 01)   05:23	
12   08:34	09:56 (VB 03)   07:54	10:10 (VB 03)   06:58	06:51	05:53	07:22 (VB 01)   05:23	
13   08:33	09:56 (VB 03)   07:53	10:10 (VB 03)   06:56	06:49	05:52	07:23 (VB 01)   05:22	
14   08:32	09:56 (VB 03)   07:51	10:10 (VB 03)   06:54	06:47	05:51	07:24 (VB 01)   05:22	
15   08:32	09:56 (VB 03)   07:49	10:10 (VB 03)   06:52	06:45	05:50	07:25 (VB 01)   05:22	
16   08:31	09:56 (VB 03)   07:47	10:10 (VB 03)   06:50	06:43	05:49	07:26 (VB 01)   05:22	
17   08:30	09:56 (VB 03)   07:45	10:10 (VB 03)   06:48	06:41	05:48	07:27 (VB 01)   05:22	
18   08:29	09:57 (VB 03)   07:43	10:10 (VB 03)   06:46	06:39	05:47	07:28 (VB 01)   05:22	
19   08:28	09:57 (VB 03)   07:42	10:10 (VB 03)   06:44	06:37	05:46	07:29 (VB 01)   05:22	
20   08:27	09:58 (VB 03)   07:40	10:10 (VB 03)   06:42	06:35	05:45	07:30 (VB 01)   05:22	
21   08:26	09:58 (VB 03)   07:38	10:10 (VB 03)   06:40	06:33	05:44	07:31 (VB 01)   05:22	
22   08:25	09:59 (VB 03)   07:36	10:10 (VB 03)   06:38	06:31	05:43	07:32 (VB 01)   05:22	
23   08:24	09:59 (VB 03)   07:34	10:10 (VB 03)   06:36	06:29	05:42	07:33 (VB 01)   05:22	
24   08:23	09:59 (VB 03)   07:32	10:10 (VB 03)   06:34	06:27	05:41	07:34 (VB 01)   05:22	
25   08:22	10:00 (VB 03)   07:30	10:10 (VB 03)   06:32	06:25	05:40	07:35 (VB 01)   05:22	
26   08:20	10:00 (VB 03)   07:28	10:10 (VB 03)   06:30	06:23	05:39	07:36 (VB 01)   05:22	
27   08:19	10:02 (VB 03)   07:26	10:10 (VB 03)   06:28	06:21	05:38	07:37 (VB 01)   05:22	
28   08:18	10:03 (VB 03)   07:23	10:10 (VB 03)   06:26	06:19	05:37	07:38 (VB 01)   05:22	
29   08:17	10:03 (VB 03)   07:21	10:10 (VB 03)   06:24	06:17	05:36	07:39 (VB 01)   05:22	
30   08:15	10:05 (VB 03)   07:18	10:10 (VB 03)   06:22	06:15	05:35	07:40 (VB 01)   05:22	
31   08:14	10:05 (VB 03)   07:16	10:10 (VB 03)   06:20	06:13	05:34	07:41 (VB 01)   05:22	
17:24	10:33 (VB 03)   07:14	10:10 (VB 03)   06:18	06:11	05:33	07:42 (VB 01)   05:22	
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung	1120	78	659	486	92	
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,18	0,26	0,26	0,35	0,40	
Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Reduktion Windrichtung	0,57	0,57	0,60	0,68	0,68	
Gesamte Reduktion	0,10	0,15	0,15	0,23	0,26	
Met. wahrsch. Beschattung	110	11	102	114	24	

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Hesse / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 17 - Hürtgenwald - Ringstraße 9  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAÄSTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   06:01		06:48	07:34	08:25 (VB 02)   07:25	08:14   09:38 (VB 03)
2	05:27   06:02		06:49	07:36	08:26 (VB 02)   07:27	08:15   09:38 (VB 03)
3	05:27   06:04		06:51	07:37	08:27 (VB 02)   07:29	08:16   09:38 (VB 03)
4	05:28   06:05		06:52	07:39	08:28 (VB 02)   07:30	08:18   09:39 (VB 03)
5	05:29   06:07		06:54	07:40	08:29 (VB 02)   07:32	08:19   09:40 (VB 03)
6	05:30   06:08		06:55	07:42	08:32 (VB 02)   07:34	08:20   09:40 (VB 03)
7	05:31   06:09		06:57	07:44	08:34 (VB 02)   07:35	08:22   09:41 (VB 03)
8	05:31   06:11	5	07:33 (VB 01)   20:09	07:45	08:37 (VB 02)   07:37	08:23   09:42 (VB 03)
9	05:32   06:12	13	07:22 (VB 01)   20:00	07:47	08:39 (VB 02)   07:39	08:24   09:42 (VB 03)
10	05:33   06:14	20	07:20 (VB 01)   20:03	07:48	08:41 (VB 02)   07:41	08:25   09:43 (VB 03)
11	05:34   06:15	23	07:18 (VB 01)   20:03	07:50	08:43 (VB 02)   07:43	08:26   09:43 (VB 03)
12	05:35   06:17	25	07:17 (VB 01)   20:05	07:52	08:45 (VB 02)   07:45	08:27   09:44 (VB 03)
13	05:36   06:19	27	07:16 (VB 01)   20:06	07:53	08:47 (VB 02)   07:46	08:28   09:45 (VB 03)
14	05:37   06:20	29	07:15 (VB 01)   20:08	07:55	08:49 (VB 02)   07:48	08:29   09:45 (VB 03)
15	05:39   06:22	30	07:14 (VB 01)   20:09	07:57	08:51 (VB 02)   07:50	08:30   09:46 (VB 03)
16	05:40   06:23	31	07:14 (VB 01)   20:11	07:58	08:53 (VB 02)   07:51	08:31   09:47 (VB 03)
17	05:41   06:25	1	07:13 (VB 01)   20:12	08:00	08:55 (VB 02)   07:53	08:32   09:48 (VB 03)
18	05:42   06:26	2	07:12 (VB 01)   20:14	08:02	08:57 (VB 02)   07:55	08:33   09:48 (VB 03)
19	05:43   06:28	3	07:11 (VB 01)   20:15	08:03	08:59 (VB 02)   07:56	08:34   09:49 (VB 03)
20	05:44   06:29	4	07:11 (VB 01)   20:17	08:05	09:01 (VB 02)   07:58	08:35   09:50 (VB 03)
21	05:46   06:31	5	07:10 (VB 01)   20:18	08:06	09:03 (VB 02)   07:59	08:36   09:51 (VB 03)
22	05:47   06:32	6	07:09 (VB 01)   20:20	08:08	09:05 (VB 02)   08:00	08:37   09:52 (VB 03)
23	05:48   06:34	7	07:08 (VB 01)   20:22	08:10	09:07 (VB 02)   08:02	08:38   09:52 (VB 03)
24	05:50   06:35	8	07:07 (VB 01)   20:23	08:12	09:09 (VB 02)   08:04	08:39   09:53 (VB 03)
25	05:51   06:37	9	07:06 (VB 01)   20:25	08:13	09:11 (VB 02)   08:05	08:40   09:54 (VB 03)
26	05:52   06:38	10	07:05 (VB 01)   20:26	08:15	09:13 (VB 02)   08:07	08:41   09:54 (VB 03)
27	05:54   06:40	11	07:04 (VB 01)   20:28	08:17	09:15 (VB 02)   08:09	08:42   09:55 (VB 03)
28	05:55   06:42	12	07:03 (VB 01)   20:29	08:18	09:17 (VB 02)   08:10	08:43   09:55 (VB 03)
29	05:56   06:43	13	07:02 (VB 01)   20:31	08:20	09:19 (VB 02)   08:12	08:44   09:56 (VB 03)
30	05:58   06:45	14	07:01 (VB 01)   20:32	08:21	09:21 (VB 02)   08:13	08:45   09:56 (VB 03)
31	05:59   06:46	15	07:00 (VB 01)   20:34	08:23	09:23 (VB 02)   08:15	08:46   09:57 (VB 03)
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung		0,39	0,49	0,31	0,17	0,14
Red. Sonnenscheinwahrsch.		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Reduktion Betriebsdauer		0,68	0,60	0,60	0,57	0,57
Gesamte Reduktion		0,26	0,20	0,18	0,13	0,08
Met. wahrsch. Beschattung		151	99	32	109	76

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 18 - Hürtgenwald - Ringstraße 8  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	08:12 17:26				
2	08:37 16:41	08:11 17:28	09:11 (VB 03) 09:23 (VB 03)			
3	08:37 16:42	08:09 17:29	09:08 (VB 03) 09:26 (VB 03)			
4	08:37 16:43	08:08 17:31	09:07 (VB 03) 09:29 (VB 03)			
5	08:37 16:45	08:06 17:33	09:05 (VB 03) 09:30 (VB 03)			
6	08:36 16:46	08:05 17:35	09:03 (VB 03) 09:31 (VB 03)			
7	08:36 16:47	08:03 17:37	09:03 (VB 03) 09:33 (VB 03)			
8	08:36 16:48	08:01 17:38	09:02 (VB 03) 09:34 (VB 03)			
9	08:35 16:50	08:00 17:40	09:01 (VB 03) 09:35 (VB 03)			
10	08:35 16:51	07:58 17:42	09:00 (VB 03) 09:36 (VB 03)			
11	08:34 16:52	07:56 17:44	08:59 (VB 03) 09:36 (VB 03)			
12	08:34 16:54	07:54 17:45	08:59 (VB 03) 09:37 (VB 03)			
13	08:33 16:55	07:53 17:47	08:59 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
14	08:32 16:56	07:51 17:49	08:59 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
15	08:32 16:58	07:49 17:51	08:58 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
16	08:31 16:59	07:47 17:53	08:58 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
17	08:30 17:01	07:45 17:54	08:58 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
18	08:29 17:03	07:43 17:56	08:58 (VB 03) 09:37 (VB 03)			
19	08:28 17:04	07:42 17:58	08:58 (VB 03) 09:37 (VB 03)			
20	08:27 17:06	07:40 18:00	08:59 (VB 03) 09:37 (VB 03)			
21	08:26 17:07	07:38 18:01	08:59 (VB 03) 09:36 (VB 03)			
22	08:25 17:09	07:36 18:03	09:00 (VB 03) 09:35 (VB 03)			
23	08:24 17:11	07:34 18:05	09:00 (VB 03) 09:34 (VB 03)			
24	08:23 17:12	07:32 18:07	09:01 (VB 03) 09:33 (VB 03)			
25	08:22 17:14	07:30 18:08	09:02 (VB 03) 09:32 (VB 03)			
26	08:20 17:16	07:28 18:10	09:04 (VB 03) 09:30 (VB 03)			
27	08:19 17:17	07:26 18:12	09:05 (VB 03) 09:27 (VB 03)			
28	08:18 17:19	07:23 18:13	09:07 (VB 03) 09:24 (VB 03)			
29	08:17 17:21					
30	08:15 17:22					
31	08:14 17:24					
Sonneneinstunden	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung		859	105	509	447	
Red. Sonnenscheinwahrsch.		0,26	0,26	0,35	0,40	
Reduktion Betriebsdauer		1,00	1,00	1,00	1,00	
Reduktion Windrichtung		0,56	0,65	0,66	0,69	
Gesamte Reduktion		0,15	0,17	0,23	0,27	
Met. wahrsch. Beschattung		126	18	116	120	

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 18 - Hürtgenwald - Ringstraße 8  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1   05:26	06:01	06:47 (VB 01)	06:48	07:51 (VB 02)	07:34	07:25
21:52	21:22	25 07:12 (VB 01)	20:22	28 08:19 (VB 02)	19:15	17:12
2   05:27	06:02	06:47 (VB 01)	06:49	07:49 (VB 02)	07:36	35 09:05 (VB 03)
21:51	21:20	26 07:13 (VB 01)	20:20	30 08:19 (VB 02)	19:13	08:30 (VB 03)
3   05:27	06:04	06:47 (VB 01)	06:51	07:49 (VB 02)	07:37	34 09:04 (VB 03)
21:51	21:18	26 07:13 (VB 01)	20:18	31 08:20 (VB 02)	19:11	08:31 (VB 03)
4   05:28	06:05	06:47 (VB 01)	06:52	07:48 (VB 02)	07:39	33 09:04 (VB 03)
21:51	21:17	27 07:14 (VB 01)	20:16	31 08:19 (VB 02)	19:09	08:33 (VB 03)
5   05:29	06:07	06:47 (VB 01)	06:54	07:48 (VB 02)	07:40	30 09:03 (VB 03)
21:50	21:15	27 07:14 (VB 01)	20:14	32 08:20 (VB 02)	19:07	08:33 (VB 03)
6   05:30	06:08	06:46 (VB 01)	06:55	07:47 (VB 02)	07:42	28 09:01 (VB 03)
21:50	21:13	27 07:13 (VB 01)	20:11	32 08:19 (VB 02)	19:04	08:35 (VB 03)
7   05:31	06:09	06:47 (VB 01)	06:57	07:47 (VB 02)	07:44	25 09:00 (VB 03)
21:49	21:12	27 07:14 (VB 01)	20:09	32 08:19 (VB 02)	19:02	08:37 (VB 03)
8   05:31	06:11	06:46 (VB 01)	06:58	07:46 (VB 02)	07:45	21 08:58 (VB 03)
21:48	21:10	27 07:13 (VB 01)	20:07	32 08:18 (VB 02)	19:00	08:39 (VB 03)
9   05:32	06:12	06:47 (VB 01)	07:00	07:47 (VB 02)	07:47	18 08:57 (VB 03)
21:48	21:08	26 07:13 (VB 01)	20:05	31 08:18 (VB 02)	18:58	08:42 (VB 03)
10   05:33	06:14	06:47 (VB 01)	07:02	07:47 (VB 02)	07:48	12 08:54 (VB 03)
21:47	21:06	25 07:12 (VB 01)	20:03	30 08:17 (VB 02)	18:56	08:25
11   05:34	06:15	06:47 (VB 01)	07:03	07:47 (VB 02)	07:50	07:42
21:46	21:05	24 07:11 (VB 01)	20:00	29 08:16 (VB 02)	18:54	08:26
12   05:35	06:17	06:48 (VB 01)	07:05	07:47 (VB 02)	07:52	16:56
21:46	21:03	22 07:10 (VB 01)	19:58	27 08:14 (VB 02)	18:51	16:30
13   05:36	06:19	06:49 (VB 01)	07:06	07:49 (VB 02)	07:53	09:42 (VB 03)
21:45	21:01	20 07:09 (VB 01)	19:56	24 08:13 (VB 02)	18:49	07:46
14   05:37	06:20	06:50 (VB 01)	07:08	07:49 (VB 02)	07:55	13 09:55 (VB 03)
21:44	20:59	18 07:08 (VB 01)	19:54	22 08:11 (VB 02)	18:47	16:53
15   05:39	06:22	06:52 (VB 01)	07:09	07:52 (VB 02)	07:57	19 09:58 (VB 03)
21:43	20:57	14 07:06 (VB 01)	19:51	17 08:09 (VB 02)	18:45	16:51
16   05:40	06:23	06:55 (VB 01)	07:11	07:54 (VB 02)	07:58	09:37 (VB 03)
21:42	20:55	8 07:03 (VB 01)	19:49	11 08:05 (VB 02)	18:43	16:50
17   05:41	06:25	07:12	07:12	08:00	09:33 (VB 03)	07:51
21:41	20:53	19:47	18:41	30 10:03 (VB 03)	16:47	08:31
18   05:42	06:26	07:14	08:02	09:32 (VB 03)	07:54	16:30
21:40	20:51	19:45	18:39	33 10:05 (VB 03)	16:46	08:32
19   05:43	06:28	07:15	08:03	09:31 (VB 03)	07:56	16:31
21:39	20:49	19:42	18:37	35 10:06 (VB 03)	16:45	08:33
20   05:44	06:29	07:17	08:05	09:30 (VB 03)	07:57	16:32
21:38	20:47	19:40	18:35	36 10:06 (VB 03)	16:44	08:33
21   05:46	06:31	07:18	08:07	09:29 (VB 03)	07:59	16:32
21:37	20:45	19:38	18:33	37 10:06 (VB 03)	16:43	08:34
22   05:47	06:32	07:20	08:08	09:29 (VB 03)	08:00	16:32
21:36	20:43	19:36	18:31	38 10:07 (VB 03)	16:42	08:35
23   05:48	06:34	07:22	08:10	09:29 (VB 03)	08:02	16:32
21:34	20:41	19:33	18:29	39 10:08 (VB 03)	16:41	08:35
24   05:50	06:35	07:23	08:12	09:28 (VB 03)	08:03	16:33
21:33	9 07:05 (VB 01)	20:39	18:27	39 10:07 (VB 03)	16:40	08:36
25   05:51	06:34 (VB 01)	06:37	07:25	07:13	08:28 (VB 03)	16:33
21:32	12 07:06 (VB 01)	20:37	19:29	17:25	09:07 (VB 03)	08:36
26   05:52	06:32 (VB 01)	06:38	08:05 (VB 02)	07:15	08:28 (VB 03)	16:34
21:30	16 07:08 (VB 01)	20:35	2 08:07 (VB 02)	17:23	09:07 (VB 03)	08:36
27   05:54	06:31 (VB 01)	06:40	08:00 (VB 02)	07:28	07:17	16:35
21:29	19 07:10 (VB 01)	20:33	13 08:13 (VB 02)	19:24	17:21	08:37
28   05:55	06:30 (VB 01)	06:42	07:57 (VB 02)	07:29	07:18	16:36
21:28	20 07:10 (VB 01)	20:31	18 08:15 (VB 02)	19:22	17:19	08:37
29   05:56	06:49 (VB 01)	06:43	07:55 (VB 02)	07:31	07:20	16:36
21:26	22 07:11 (VB 01)	20:29	22 08:17 (VB 02)	19:20	17:17	08:37
30   05:58	06:49 (VB 01)	06:45	07:53 (VB 02)	07:32	07:22	16:37
21:25	23 07:12 (VB 01)	20:27	25 08:18 (VB 02)	19:18	17:16	08:37
31   05:59	06:48 (VB 01)	06:46	07:52 (VB 02)	07:33	07:23	16:38
21:23	24 07:12 (VB 01)	20:24	27 08:19 (VB 02)	19:17	17:14	08:37
Sonnenscheinstunden   496	450	380	333	271	250	
astr.max.mögl.Beschattung   145	476	439	639	236		
Red.Sonnenscheinwahrsch.   0,37	0,39	0,34	0,31	0,24		
Reduktion Betriebsdauer   1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Reduktion Windrichtung   0,69	0,68	0,65	0,56	0,56		
Gesamte Reduktion   0,25	0,26	0,22	0,17	0,13		
Met.wahrsch.Beschattung   37	123	97	108	32		

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 19 - Hürtgenwald - Ringstraße 7  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAÄSTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	08:12 17:26	07:21 18:15	07:14 20:06	06:11 20:55	07:15 (VB 03)   05:29 06:14 (VB 02)
2	08:37 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	06:10 20:56	34 07:49 (VB 03)   21:38 07:15 (VB 03)   05:28 24 06:38 (VB 02)
3	08:37 16:42	08:09 17:30	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	24 06:38 (VB 02) 25 06:39 (VB 02)
4	08:37 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 20:59	25 06:39 (VB 02) 25 06:39 (VB 02)
5	08:37 16:45	08:06 17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	25 06:39 (VB 02) 24 06:39 (VB 02)
6	08:36 16:46	08:05 17:35	07:11 18:24	07:03 20:14	06:02 21:03	24 06:39 (VB 02) 24 06:39 (VB 02)
7	08:36 16:47	08:03 17:37	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	24 06:39 (VB 02) 23 06:39 (VB 02)
8	08:36 16:48	08:01 17:38	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	23 06:39 (VB 02) 23 06:39 (VB 02)
9	08:35 16:50	08:00 17:40	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	23 06:39 (VB 02) 23 06:39 (VB 02)
10	08:35 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	22 06:39 (VB 02) 22 06:39 (VB 02)
11	08:34 16:52	07:56 17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	22 06:39 (VB 02) 21 06:38 (VB 02)
12	08:34 16:54	07:54 17:45	06:58 18:34	06:50 20:24	05:53 21:12	22 06:39 (VB 02) 22 06:39 (VB 02)
13	08:33 16:55	07:53 17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	22 06:39 (VB 02) 21 06:39 (VB 02)
14	08:32 16:56	07:51 17:49	06:53 18:37	06:45 20:27	05:50 07:41 (VB 03)   21:15	21 06:39 (VB 02) 21 06:39 (VB 02)
15	08:32 16:58	07:49 17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 07:28 (VB 03)   21:16	21 06:39 (VB 02) 9 06:29 (VB 02)   21:49
16	08:31 16:59	07:47 17:53	06:49 18:40	06:41 20:31	05:47 07:25 (VB 03)   21:18	21 06:39 (VB 02) 14 06:32 (VB 02)   21:50
17	08:30 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 07:22 (VB 03)   21:19	22 06:39 (VB 02) 16 06:33 (VB 02)   21:50
18	08:29 17:03	07:43 17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 07:21 (VB 03)   21:20	22 06:39 (VB 02) 19 06:34 (VB 02)   21:51
19	08:28 17:04	07:42 17:58	06:42 18:45	06:35 20:35	05:43 07:19 (VB 03)   21:22	22 06:39 (VB 02) 20 06:35 (VB 02)   21:51
20	08:27 17:06	07:40 18:00	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 07:18 (VB 03)   21:23	22 06:39 (VB 02) 21 06:35 (VB 02)   21:51
21	08:26 17:07	07:38 18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 07:18 (VB 03)   21:25	21 06:40 (VB 02) 22 06:36 (VB 02)   21:52
22	08:25 17:09	07:36 18:03	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 07:17 (VB 03)   21:26	21 06:41 (VB 02) 23 06:37 (VB 02)   21:52
23	08:24 17:11	07:34 18:05	06:34 18:52	06:27 20:42	05:38 07:17 (VB 03)   21:27	23 06:41 (VB 02) 23 06:37 (VB 02)   21:52
24	08:23 17:12	07:32 18:07	06:31 18:53	06:25 20:43	05:36 07:16 (VB 03)   21:29	23 06:41 (VB 02) 25 06:38 (VB 02)   21:52
25	08:22 17:14	07:30 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 07:15 (VB 03)   21:30	22 06:40 (VB 02) 25 06:38 (VB 02)   21:52
26	08:20 17:16	07:28 18:10	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 07:15 (VB 03)   21:31	23 06:40 (VB 02) 25 06:38 (VB 02)   21:52
27	08:19 17:17	07:26 18:12	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 07:15 (VB 03)   21:32	22 06:41 (VB 02) 25 06:38 (VB 02)   21:52
28	08:18 17:19	07:23 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 07:14 (VB 03)   21:33	21 06:42 (VB 02) 25 06:38 (VB 02)   21:52
29	08:17 17:21	07:20 18:15	06:15 20:02	06:15 20:51	05:31 07:15 (VB 03)   21:35	21 06:42 (VB 02) 25 06:38 (VB 02)   21:52
30	08:15 17:23	07:18 18:17	06:13 20:03	06:13 20:53	05:30 07:15 (VB 03)   21:36	21 06:42 (VB 02) 25 06:38 (VB 02)   21:52
31	08:14 17:24	07:16 18:18	06:11 20:05	06:11 20:55	05:29 07:16 (VB 03)   21:37	22 06:43 (VB 02) 25 06:39 (VB 02)   21:52
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung				511	646	676
Red. Sonneneinstrahlung				0,35	0,40	0,32
Reduktion Betriebsdauer				1,00	1,00	1,00
Reduktion Windrichtung				0,68	0,70	0,71
Gesamte Reduktion				0,24	0,28	0,23
Met. wahrsch. Beschattung				1,22	1,78	1,55

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 19 - Hürtgenwald - Ringstraße 7  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAÄSTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26	06:22 (VB 02)   06:01	07:39 (VB 03)   06:48	07:34	07:25	08:14
	21:52	22 06:44 (VB 02)   21:22	4 07:43 (VB 03)   20:22	19:15	17:12	16:34
2	05:27	06:21 (VB 02)   06:02	07:35 (VB 03)   06:49	07:36	07:27	08:15
	21:51	22 06:43 (VB 02)   21:20	13 07:48 (VB 03)   20:20	19:13	17:10	16:33
3	05:27	06:22 (VB 02)   06:04	07:32 (VB 03)   06:51	07:37	07:29	08:16
	21:51	22 06:44 (VB 02)   21:18	18 07:50 (VB 03)   20:18	19:11	17:09	16:33
4	05:28	06:22 (VB 02)   06:05	07:31 (VB 03)   06:52	07:39	07:30	08:18
	21:50	23 06:45 (VB 02)   21:17	21 07:52 (VB 03)   20:16	19:09	17:07	16:32
5	05:29	06:21 (VB 02)   06:07	07:29 (VB 03)   06:54	07:40	07:32	08:19
	21:50	23 06:44 (VB 02)   21:15	24 07:53 (VB 03)   20:14	19:07	17:05	16:32
6	05:30	06:21 (VB 02)   06:08	07:28 (VB 03)   06:55	07:42	07:34	08:20
	21:50	24 06:45 (VB 02)   21:13	26 07:54 (VB 03)   20:11	19:04	17:04	16:31
7	05:31	06:22 (VB 02)   06:10	07:27 (VB 03)   06:57	07:44	07:35	08:22
	21:49	23 06:45 (VB 02)   21:12	28 07:55 (VB 03)   20:09	19:02	17:02	16:31
8	05:31	06:22 (VB 02)   06:11	07:26 (VB 03)   06:58	07:45	07:37	08:23
	21:48	24 06:46 (VB 02)   21:10	30 07:56 (VB 03)   20:07	19:00	17:00	16:31
9	05:32	06:22 (VB 02)   06:12	07:26 (VB 03)   07:00	07:47	07:39	08:24
	21:48	24 06:46 (VB 02)   21:08	31 07:57 (VB 03)   20:05	18:58	16:59	16:31
10	05:33	06:22 (VB 02)   06:14	07:24 (VB 03)   07:02	07:48	07:41	08:25
	21:47	25 06:47 (VB 02)   21:06	33 07:57 (VB 03)   20:03	18:56	16:57	16:30
11	05:34	06:21 (VB 02)   06:16	07:23 (VB 03)   07:03	07:50	07:42	08:26
	21:46	25 06:46 (VB 02)   21:05	34 07:57 (VB 03)   20:00	18:54	16:56	16:30
12	05:35	06:21 (VB 02)   06:17	07:23 (VB 03)   07:05	07:52	07:44	08:27
	21:46	25 06:46 (VB 02)   21:03	35 07:58 (VB 03)   19:58	18:51	16:54	16:30
13	05:36	06:21 (VB 02)   06:19	07:22 (VB 03)   07:06	07:53	07:46	08:28
	21:45	26 06:47 (VB 02)   21:01	36 07:58 (VB 03)   19:56	18:49	16:53	16:30
14	05:37	06:21 (VB 02)   06:20	07:23 (VB 03)   07:08	07:55	07:47	08:29
	21:44	26 06:47 (VB 02)   20:59	35 07:58 (VB 03)   19:54	18:47	16:51	16:30
15	05:39	06:21 (VB 02)   06:22	07:22 (VB 03)   07:09	07:57	07:49	08:30
	21:43	26 06:47 (VB 02)   20:57	36 07:58 (VB 03)   19:51	18:45	16:50	16:30
16	05:40	06:23 (VB 02)   06:23	07:22 (VB 03)   07:11	07:58	07:51	08:31
	21:42	25 06:48 (VB 02)   20:55	36 07:58 (VB 03)   19:49	18:43	16:49	16:30
17	05:41	06:23 (VB 02)   06:25	07:22 (VB 03)   07:12	08:00	07:52	08:31
	21:41	25 06:48 (VB 02)   20:53	36 07:58 (VB 03)   19:47	18:41	16:47	16:31
18	05:42	06:23 (VB 02)   06:26	07:22 (VB 03)   07:14	08:02	07:54	08:32
	21:40	25 06:48 (VB 02)   20:51	36 07:58 (VB 03)   19:45	18:39	16:46	16:31
19	05:43	06:23 (VB 02)   06:28	07:22 (VB 03)   07:15	08:03	07:56	08:33
	21:39	24 06:47 (VB 02)   20:49	35 07:57 (VB 03)   19:42	18:37	16:45	16:31
20	05:44	06:23 (VB 02)   06:29	07:21 (VB 03)   07:17	08:05	07:57	08:33
	21:38	24 06:47 (VB 02)   20:47	35 07:56 (VB 03)   19:40	18:35	16:44	16:32
21	05:46	06:23 (VB 02)   06:31	07:22 (VB 03)   07:18	08:07	07:59	08:34
	21:37	24 06:47 (VB 02)   20:45	34 07:56 (VB 03)   19:38	18:33	16:43	16:32
22	05:47	06:23 (VB 02)   06:32	07:22 (VB 03)   07:20	08:08	08:00	08:35
	21:36	23 06:46 (VB 02)   20:43	33 07:55 (VB 03)   19:36	18:31	16:42	16:32
23	05:48	06:25 (VB 02)   06:34	07:23 (VB 03)   07:22	08:10	08:02	08:35
	21:34	21 06:46 (VB 02)   20:41	31 07:54 (VB 03)   19:33	18:29	16:41	16:33
24	05:50	06:25 (VB 02)   06:35	07:23 (VB 03)   07:23	08:12	08:03	08:36
	21:33	21 06:46 (VB 02)   20:39	30 07:53 (VB 03)   19:31	18:27	16:40	16:34
25	05:51	06:26 (VB 02)   06:37	07:25 (VB 03)   07:25	07:13	08:05	08:36
	21:32	19 06:45 (VB 02)   20:37	27 07:52 (VB 03)   19:29	17:25	16:39	16:34
26	05:52	06:26 (VB 02)   06:38	07:25 (VB 03)   07:26	07:15	08:07	08:36
	21:30	18 06:44 (VB 02)   20:35	25 07:50 (VB 03)   19:27	17:23	16:38	16:35
27	05:54	06:28 (VB 02)   06:40	07:27 (VB 03)   07:28	07:17	08:08	08:37
	21:29	15 06:43 (VB 02)   20:33	21 07:48 (VB 03)   19:24	17:21	16:37	16:36
28	05:55	06:29 (VB 02)   06:42	07:29 (VB 03)   07:29	07:18	08:09	08:37
	21:28	12 06:41 (VB 02)   20:31	16 07:45 (VB 03)   19:22	17:19	16:36	16:36
29	05:56	06:32 (VB 02)   06:43	07:33 (VB 03)   07:31	07:20	08:11	08:37
	21:26	7 06:39 (VB 02)   20:29	8 07:41 (VB 03)   19:20	17:17	16:35	16:37
30	05:58	06:45	07:33	07:22	08:12	08:37
	21:25	20:27	19:18	17:16	16:35	16:38
31	05:59	06:46	07:33	07:23	08:12	08:37
	21:23	20:24	19:14	17:14	16:39	16:39
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung	643	807				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,37	0,39				
Reduktion Betriebsdauer	1,00	1,00				
Reduktion Windrichtung	0,71	0,68				
Gesamte Reduktion	0,26	0,26				
Met.wahrsch.Beschattung	170	211				

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 22 - Stolberg - Jägerhausstraße 148  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember																																																															
1	08:37   08:13   07:22   07:14   06:11   05:29   05:26   06:01   06:48   07:34   07:25   08:14	16:40   17:26   18:15   20:07   20:55   21:38   21:52   21:22   20:23   19:16   17:12   16:34	08:37   08:11   07:19   07:11   06:10   05:28   05:27   06:02   06:49   07:36   07:27   08:15	16:41   17:28   18:17   20:08   20:56   21:39   21:52   21:20   20:20   19:13   17:10   16:33	08:37   08:10   07:17   07:09   06:08   05:27   05:27   06:04   06:51   07:37   07:29   08:17	16:42   17:30   18:19   20:10   20:58   21:40   21:51   21:19   20:18   19:11   17:09   16:33	08:37   08:08   07:15   07:07   06:06   05:26   05:28   06:05   06:52   07:39   07:30   08:18	16:43   17:31   18:20   20:11   21:00   21:41   21:51   21:17   20:16   19:09   17:07   16:32	08:37   08:06   07:13   07:05   06:04   05:26   05:29   06:07   06:54   07:41   07:32   08:19	16:45   17:33   18:22   20:13   21:01   21:42   21:50   21:15   20:14   19:07   17:05   16:32	08:37   08:05   07:11   07:03   06:03   05:25   05:30   06:08   06:55   07:42   07:34   08:21	16:46   17:35   18:24   20:15   21:03   21:43   21:50   21:14   20:12   19:05   17:04   16:31	08:36   08:03   07:09   07:00   06:01   05:25   05:31   06:10   06:57   07:44   07:36   08:22	16:47   17:37   18:25   20:16   21:04   21:44   21:49   21:12   20:09   19:02   17:02   16:31	08:36   08:02   07:07   06:58   05:59   05:24   05:31   06:11   06:59   07:45   07:37   08:23	16:48   17:38   18:27   20:18   21:06   21:45   21:49   21:10   20:07   19:00   17:00   16:31	08:35   08:00   07:05   06:56   05:57   05:24   05:32   06:13   07:00   07:47   07:39   08:24	16:50   17:40   18:29   20:20   21:07   21:46   21:48   21:08   20:05   18:58   16:59   16:31	08:35   07:58   07:02   06:54   05:56   05:23   05:33   06:14   07:02   07:49   07:41   08:25	16:51   17:42   18:31   20:21   21:09   21:46   21:47   21:07   20:03   18:56   16:57   16:30	08:34   07:56   07:00   06:52   05:54   05:23   05:34   06:16   07:03   07:50   07:42   08:26	16:52   17:44   18:32   20:23   21:10   21:47   21:47   21:05   20:00   18:54   16:56   16:30	08:34   07:55   06:58   06:50   05:53   05:23   05:35   06:17   07:05   07:52   07:44   08:27	16:54   17:46   18:34   20:24   21:12   21:48   21:46   21:03   19:58   18:52   16:54   16:30	08:33   07:53   06:56   06:48   05:51   05:22   05:36   06:19   07:06   07:53   07:46   08:28	16:55   17:47   18:36   20:26   21:13   21:49   21:45   21:01   19:56   18:49   16:53   16:30	08:33   07:51   06:54   06:45   05:50   05:22   05:37   06:20   07:08   07:55   07:47   08:29	16:57   17:49   18:37   20:28   21:15   21:49   21:44   20:59   19:54   18:47   16:51   16:30	08:32   07:49   06:51   06:43   05:48   05:22   05:39   06:22   07:09   07:57   07:49   08:30	16:58   17:51   18:39   20:29   21:16   21:50   21:43   20:57   19:52   18:45   16:50   16:30	08:31   07:47   06:49   06:41   05:47   05:22   05:40   06:23   07:11   07:58   07:51   08:31	17:00   17:53   18:40   20:31   21:18   21:50   21:42   20:55   19:49   18:43   16:49   16:30	08:30   07:46   06:47   06:39   05:45   05:22   05:41   06:25   07:12   08:00   07:52   08:32	17:01   17:54   18:42   20:32   21:19   21:51   21:41   20:54   19:47   18:41   16:48   16:31	08:29   07:44   06:45   06:37   05:44   05:22   05:42   06:26   07:14   08:02   07:54   08:32	17:03   17:56   18:44   20:34   21:21   21:51   21:40   20:52   19:45   18:39   16:46   16:31	08:28   07:42   06:43   06:35   05:43   05:22   05:43   06:28   07:15   08:03   07:56   08:33	17:04   17:58   18:45   20:36   21:22   21:51   21:39   20:50   19:42   18:37   16:45   16:31	08:27   07:40   06:40   06:33   05:41   05:22   05:44   06:29   07:17   08:05   07:57   08:34	17:06   18:00   18:47   20:37   21:23   21:52   21:38   20:48   19:40   18:35   16:44   16:32	08:26   07:38   06:38   06:31   05:40   05:22   05:46   06:31   07:19   08:07   07:59   08:34	17:07   18:01   18:49   20:39   21:25   21:52   21:37   20:46   19:38   18:33   16:43   16:32	08:25   07:36   06:36   06:29   05:39   05:22   05:47   06:32   07:20   08:08   08:01   08:35	17:09   18:03   18:50   20:40   21:26   21:52   21:36   20:44   19:36   18:31   16:42   16:32	08:24   07:34   06:34   06:27   05:38   05:23   05:48   06:34   07:22   08:10   08:02   08:35	17:11   18:05   18:52   20:42   21:27   21:52   21:35   20:42   19:33   18:29   16:41   16:33	08:23   07:32   06:31   06:25   05:36   05:23   05:50   06:35   07:23   08:12   08:04   08:36	17:12   18:07   18:54   20:44   21:29   21:52   21:33   20:39   19:31   18:27   16:40   16:34	08:22   07:30   06:29   06:23   05:35   05:23   05:51   06:37   07:25   07:13   08:05   08:36	17:14   18:08   18:55   20:45   21:30   21:52   21:32   20:37   19:29   17:25   16:39   16:34	08:21   07:28   06:27   06:21   05:34   05:24   05:52   06:39   07:26   07:15   08:07   08:37	17:16   18:10   18:57   20:47   21:31   21:52   21:31   20:35   19:27   17:23   16:38   16:35	08:19   07:26   06:25   06:19   05:33   05:24   05:54   06:40   07:28   07:17   08:08   08:37	17:17   18:12   18:58   20:48   21:33   21:52   21:29   20:33   19:25   17:21   16:37   16:36	08:18   07:24   06:23   06:17   05:32   05:24   05:55   06:42   07:30   07:19   08:10   08:37	17:19   18:14   19:00   20:50   21:34   21:52   21:28   20:31   19:22   17:19   16:36   16:36	08:17   07:20   06:15   05:31   05:25   05:56   06:43   07:31   07:20   08:11   08:37	17:21   18:16   19:02   20:52   21:35   21:52   21:26   20:29   19:20   17:18   16:35   16:37	08:15   07:18   06:13   05:30   05:26   05:58   06:45   07:33   07:22   08:13   08:37	17:23   18:18   19:04   20:53   21:36   21:52   21:25   20:27   19:18   17:16   16:35   16:38	08:14   07:16   06:11   05:29   05:29   05:59   06:46   07:34   07:24   08:15   08:37	17:24   18:19   19:05   20:55   21:37   21:52   21:23   20:25   17:14   16:35   16:39	Sonneneinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung																																																																											
Red. Sonneneinwahrsch.																																																																											
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)
	Sonnenuntergang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende	



Projekt:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Würrrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
18.01.2024 16:53/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph Schattenrezeptor: IO 23 - Zweifall - Rogentalstraße 37
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly data (08:37 to 17:24) and summary statistics (Sonnenscheinstunden, Red.Sonnenscheinwahrsch., etc.).

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

Table with columns: 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: Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender: Juwi GmbH, Energie-Allee 1, DE-55286 Wörrstadt, 4967329657-2111, Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de

### SHADOW - Kalender

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph Schattenrezeptor: IO 25 - Stolberg - Klosterstraße 40

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar-Dezember) and rows for hourly solar radiation (08:37-17:24) and summary statistics (Sonneneinstrahlung, Reduktion Betriebsdauer, etc.).

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) Schatteneinfang (WEA mit erstem Schatten) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende (WEA mit letztem Schatten)











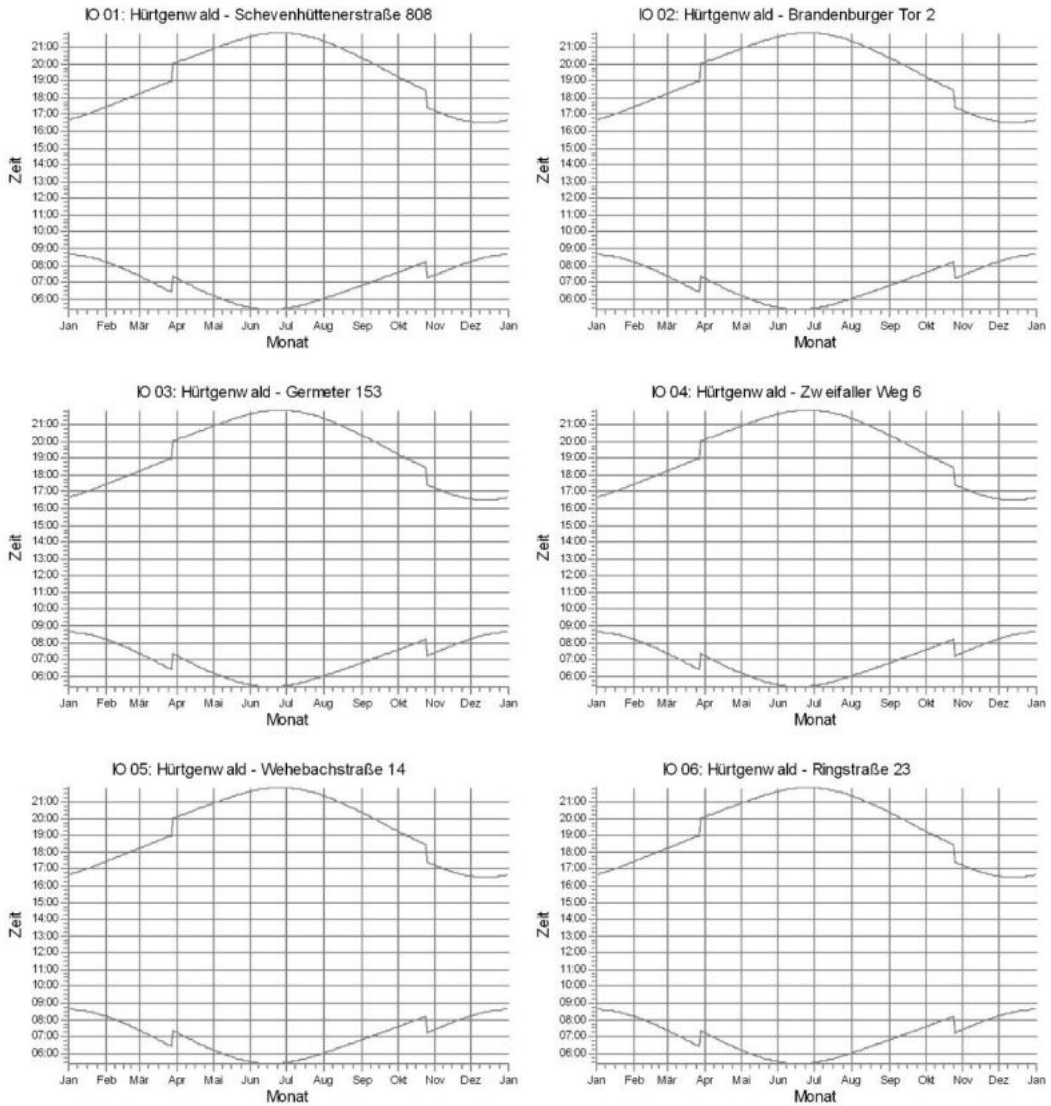


Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

**SHADOW - Grafischer Kalender**

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph



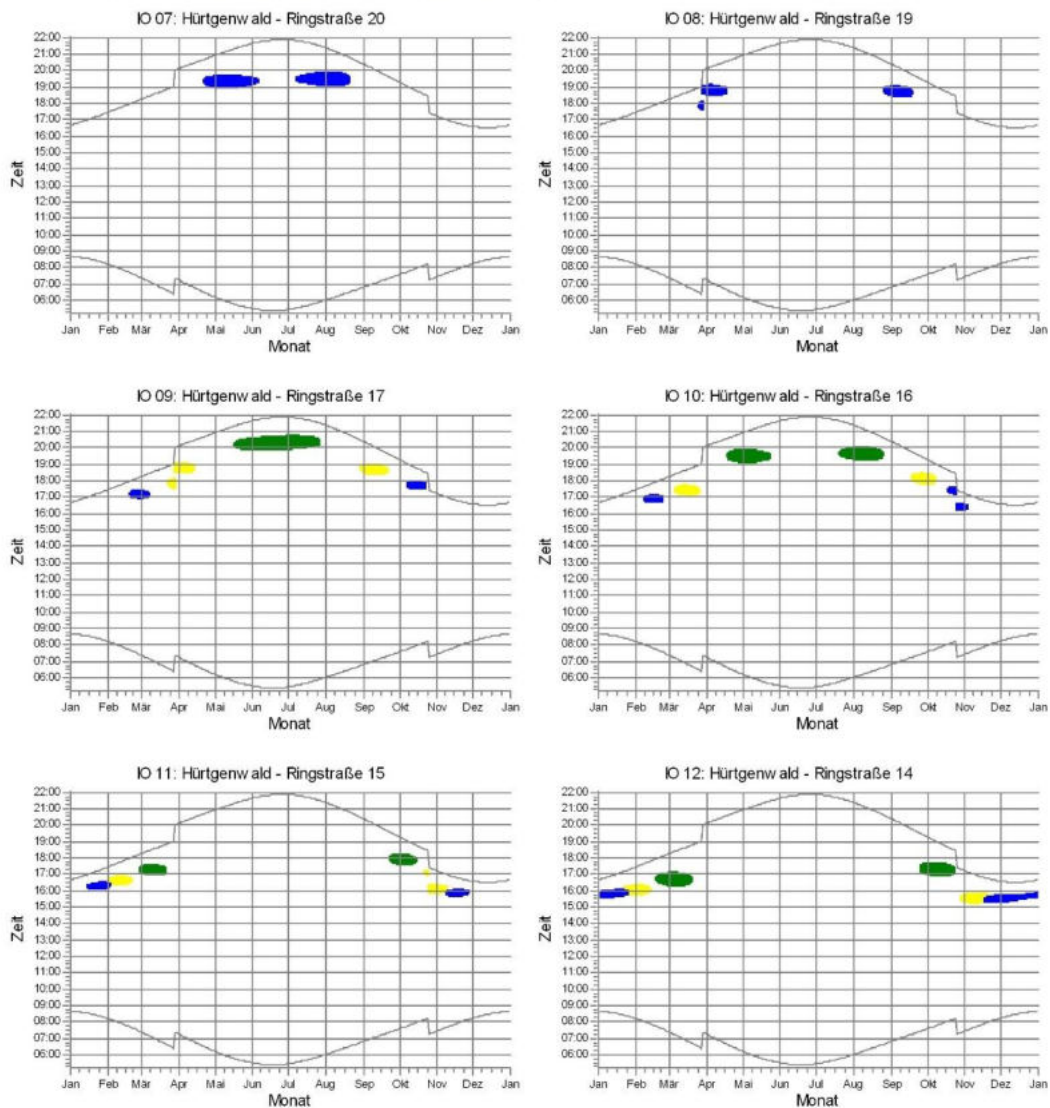
WEA

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph



WEA

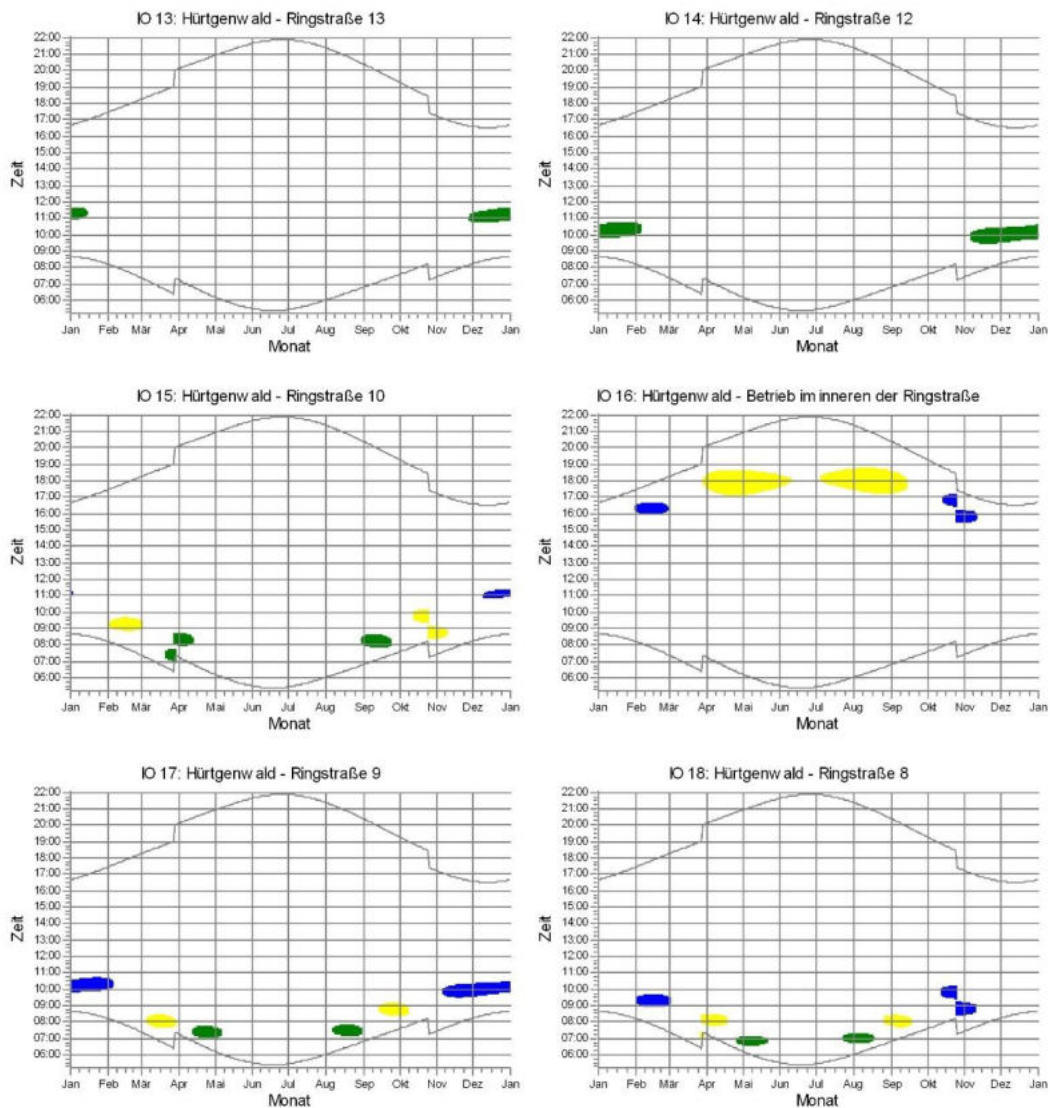
- VB 01: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)
- VB 02: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)
- VB 03: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (55)

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph



WEA

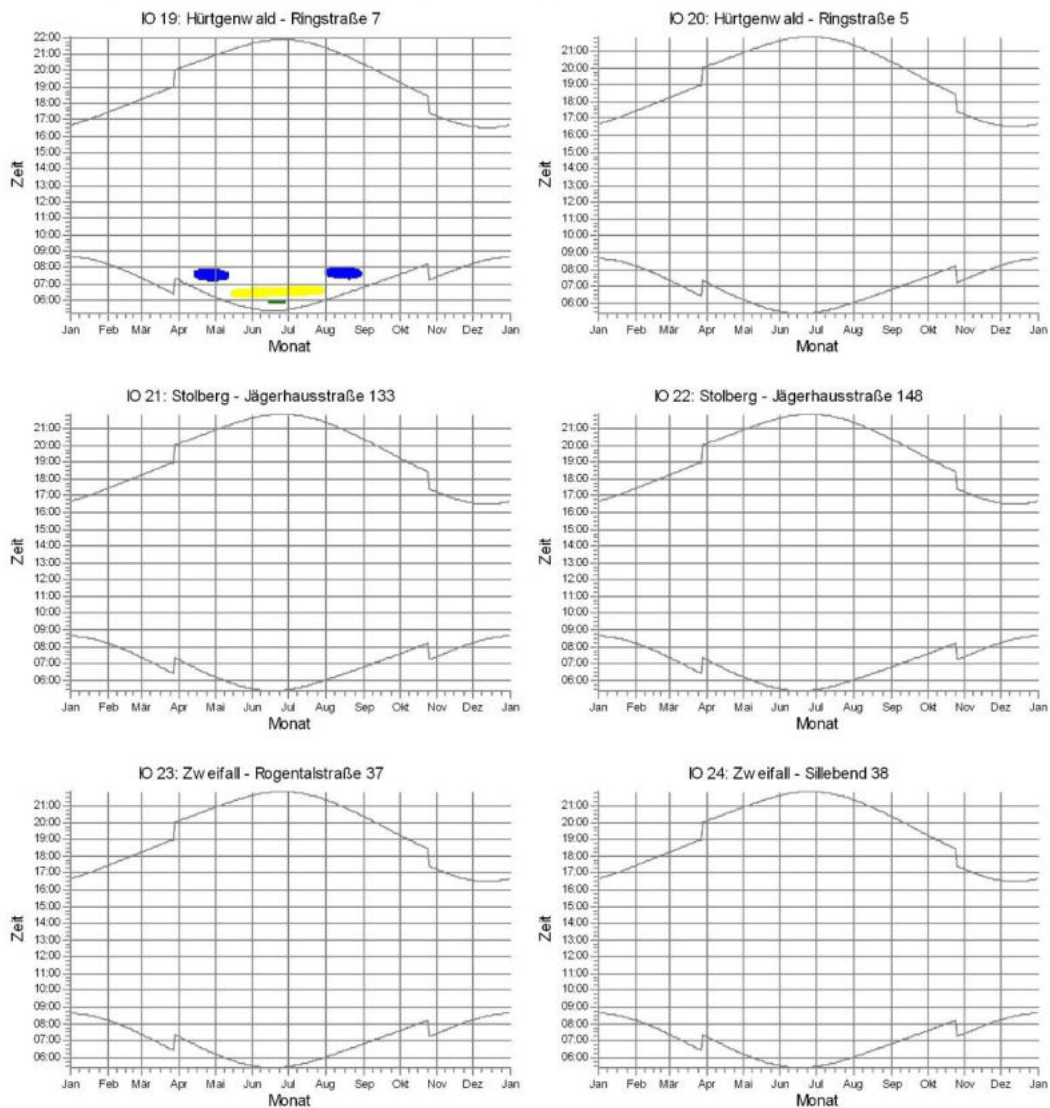
- VB 01: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)
- VB 02: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)
- VB 03: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (55)

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph



WEA

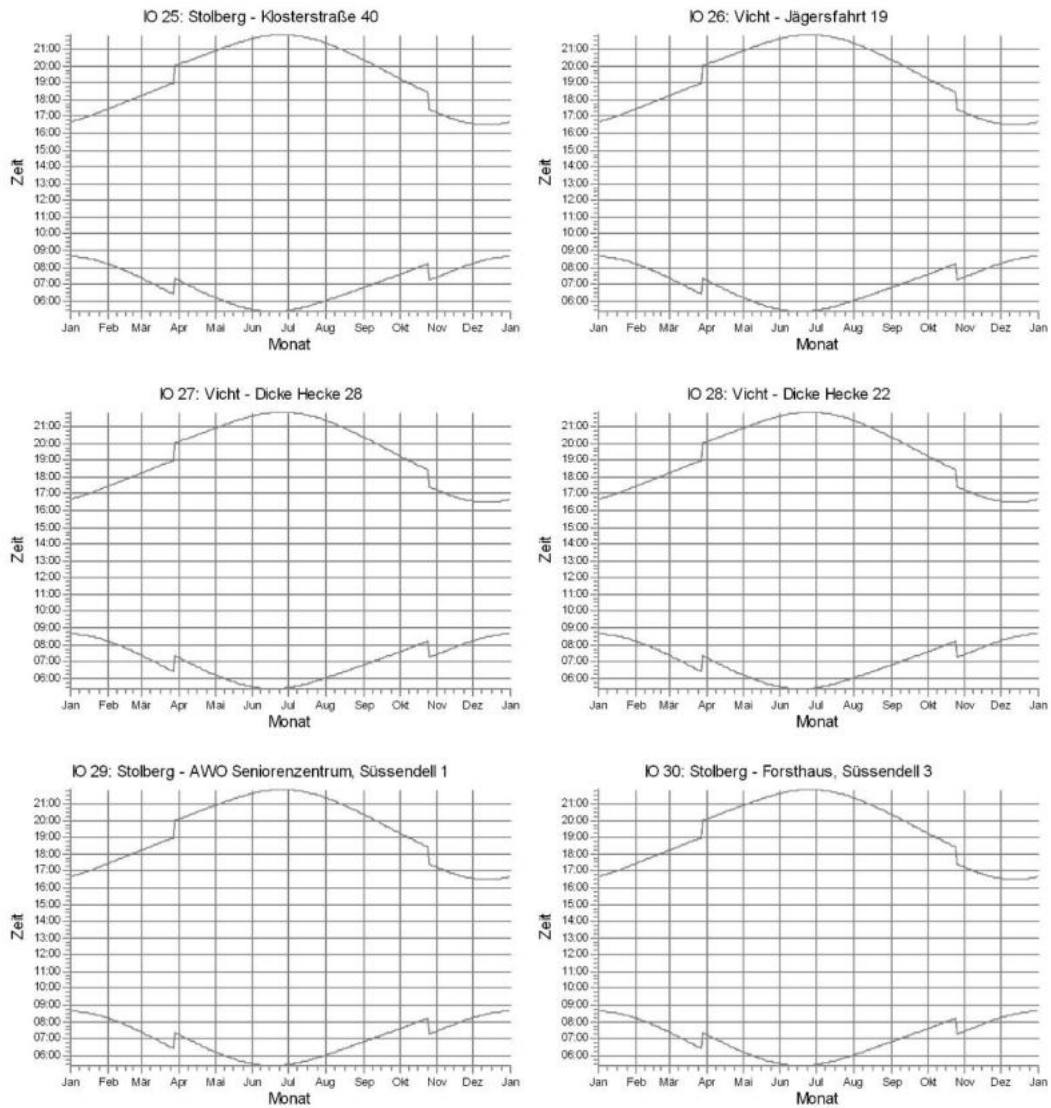
- VB 01: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)
- VB 02: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)
- VB 03: ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (55)

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph



WEA

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **WEA:** VB 01 - ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 09:50-10:32/42	08:12 10:06-10:37/31	07:21 16:20-17:04/44	07:13 08:02-08:39/37	06:11 06:40-07:02/22	05:29 19:54-20:33/39
2	16:41 10:59-11:33/34	17:28	18:15 17:09-17:27/18	20:06	20:55 07:09-07:33/24	21:38
3	16:42 11:00-11:33/33	17:29	18:19	20:10	20:58 07:12-07:31/19	21:40
4	16:43 11:01-11:33/32	17:31	18:20	20:11	20:59 07:13-07:29/16	21:41
5	16:44 11:02-11:33/31	17:33	18:22	20:13	21:01 07:15-07:26/11	21:42
6	16:46 11:02-11:33/30	17:35	18:24	20:14	21:02 07:16-07:24/07	21:43
7	16:47 11:04-11:32/28	17:37	18:25	20:16	21:04 07:17-07:23/06	21:44
8	16:49 11:05-11:32/27	17:38	18:27	20:18	21:06 07:19-07:23/05	21:45
9	16:49 11:06-11:32/26	17:40	18:29	20:19	21:07 07:20-07:21/04	21:45
10	16:51 11:07-11:31/24	17:42	18:30	20:21	21:09 07:21-07:20/03	21:46
11	16:52 11:10-11:30/20	17:44	18:32	20:23	21:10 07:22-07:18/02	21:47
12	16:54 11:11-11:29/18	17:45	18:34	20:24	21:12 07:23-07:14/01	21:48
13	16:55 11:14-11:27/13	17:47	18:35	20:26	21:13 07:24-07:03/00	21:48
14	16:56 11:18-11:23/5	17:49	18:37	20:27	21:15 07:25-07:01/00	21:49
15	16:58 09:54-10:40/46	17:51	18:39	20:29	21:16 07:26-07:00/00	21:49
16	16:59 09:54-10:40/46	17:52	18:40	20:31	21:18 07:27-06:59/00	21:50
17	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19 07:28-06:53/00	21:50
18	17:02	17:56	18:44	20:34	21:20 07:29-06:46/00	21:51
19	17:04	17:58	18:45	20:35	21:22 07:30-06:39/00	21:51
20	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23 07:31-06:32/00	21:51
21	17:07	18:01	18:48	20:39	21:25 07:32-06:25/00	21:52
22	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26 07:33-06:18/00	21:52
23	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27 07:34-06:11/00	21:52
24	17:12	18:06	18:53	20:43	21:28 07:35-06:04/00	21:52
25	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30 07:36-05:57/00	21:52
26	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31 07:37-05:50/00	21:52
27	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32 07:38-05:43/00	21:52
28	17:19	18:13	18:59	20:50	21:33 07:39-05:36/00	21:52
29	17:21	18:15	19:00	20:52	21:34 07:40-05:29/00	21:52
30	17:22	18:16	19:01	20:53	21:35 07:41-05:22/00	21:52
31	17:24	18:17	19:02	20:54	21:36 07:42-05:15/00	21:52
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
Anzahl Minuten mit Schatten	1695	463	1532	1306	1706	1289

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph **WEA:** VB 01 - ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26 19:58-20:40/42	06:01 06:47-07:12/25	06:48 08:07-08:26/19	07:34 17:00-18:11/71	07:25	08:14 09:35-10:21/46
2	05:27 19:58-20:41/43	06:02 06:47-07:13/26	06:49 08:04-08:27/23	07:36 16:59-18:11/72	07:27	08:15 09:35-10:16/46
3	05:27 19:59-20:41/42	06:04 06:47-07:13/26	06:51 08:03-08:29/26	07:37 16:59-18:11/72	07:29	08:16 09:36-10:20/44
4	05:28 19:59-20:40/41	06:05 06:47-07:14/27	06:52 08:01-08:30/29	07:39 16:57-18:10/73	07:30	08:18 09:37-10:21/44
5	05:29 19:59-20:41/42	06:06 06:47-07:14/27	06:54 08:00-08:31/31	07:40 16:57-18:10/73	07:32	08:19 09:37-10:21/44
6	05:30 20:00-20:41/41	06:08 06:46-07:13/27	06:55 07:59-08:31/32	07:42 16:55-18:09/74	07:34 09:44-09:58/14	08:20 09:37-10:21/44
7	05:31 20:00-20:41/41	06:09 06:47-07:14/27	06:57 07:58-08:32/34	07:44 16:55-18:08/73	07:35 09:41-10:02/21	08:21 09:38-10:22/44
8	05:31 20:01-20:41/40	06:11 06:46-07:13/27	06:58 07:57-08:32/35	07:45 16:55-18:08/73	07:37 09:39-10:04/25	08:23 09:39-10:22/43
9	05:32 20:01-20:41/40	06:12 06:47-07:13/26	07:00 07:57-08:32/35	07:47 16:54-18:06/72	07:39 09:38-10:06/28	08:24 09:39-10:22/43
10	05:33 20:01-20:40/39	06:14 06:47-07:12/25	07:01 07:56-08:32/36	07:48 16:54-18:05/71	07:40 09:37-10:08/31	08:25 09:40-10:22/42
11	05:34 20:01-20:40/39	06:15 06:47-07:11/24	07:03 07:56-08:32/36	07:50 16:54-17:39/45	07:42 09:35-10:09/34	08:26 09:40-10:23/43
12	05:35 20:02-20:40/38	06:17 06:48-07:10/22	07:05 07:55-08:31/36	07:52 16:53-17:37/44	07:44 09:34-10:10/36	08:27 09:41-10:23/42
13	05:36 20:02-20:40/38	06:18 06:49-07:09/20	07:06 07:55-08:31/36	07:53 16:54-17:37/43	07:46 09:34-10:11/37	08:28 09:41-10:23/42
14	05:37 20:03-20:40/37	06:20 06:50-07:08/18	07:08 07:54-08:30/36	07:55 16:54-17:36/42	07:47 09:33-10:12/39	08:29 09:42-10:24/42
15	05:38 20:03-20:39/36	06:22 06:52-07:06/14	07:09 07:55-08:30/35	07:57 16:55-17:36/41	07:49 09:33-10:13/40	08:30 09:43-10:24/41
16	05:40 20:04-20:39/35	06:23 06:55-07:03/8	07:11 07:55-08:28/33	07:58 16:55-17:34/39	07:51 09:33-10:14/41	08:31 09:43-10:25/41
17	05:41 20:05-20:39/34	06:25 07:13-07:44/31	07:12 07:56-08:28/32	08:00 16:56-17:33/37	07:52 09:32-10:14/42	08:31 09:44-10:25/41
18	05:42 20:06-20:39/33	06:26 07:12-07:44/32	07:14 07:56-08:26/30	08:01 16:57-17:32/35	07:54 09:32-10:15/43	08:32 09:44-10:25/41
19	05:43 20:07-20:38/31	06:28 07:13-07:44/31	07:15 07:57-08:25/28	08:03 16:57-17:30/33	07:55 09:32-10:16/44	08:33 09:45-10:26/41
20	05:44 19:38-19:43/4	06:29 07:12-07:44/32	07:17 07:58-08:22/24	08:05 16:59-17:28/29	07:57 09:32-10:17/45	08:33 09:46-10:26/40
21	05:46 19:34-19:46/12	06:31 07:12-07:44/32	07:18 08:00-08:20/20	08:06 17:01-17:27/26	07:59 09:32-10:16/44	08:34 09:46-10:26/40
22	05:47 19:31-19:48/17	06:32 07:12-07:43/31	07:20 08:02-08:17/15	08:08 17:03-17:24/21	08:00 09:32-10:17/45	08:35 09:47-10:27/40
23	05:48 19:31-19:50/19	06:34 07:13-07:43/30	07:22 08:08-08:11/3	08:10 17:07-17:21/14	08:02 09:32-10:18/46	08:35 09:47-10:27/40
24	05:50 06:56-07:05/9	06:35 07:12-07:41/29	07:23 17:49-18:05/16	08:12	08:03 09:32-10:18/46	08:35 09:47-10:28/41
25	05:51 06:54-07:06/12	06:37 07:13-07:41/28	07:25 17:17-17:29/12	07:13	08:05 09:33-10:18/45	08:36 09:48-10:29/41
26	05:52 06:52-07:08/16	06:38 07:14-07:39/25	07:26 17:13-17:32/19	07:15	08:06 09:33-10:19/46	08:36 09:48-10:29/41
27	05:54 06:51-07:10/19	06:40	07:28 17:09-17:34/25	07:17	08:08 09:33-10:19/46	08:37 09:48-10:29/41
28	05:55 06:50-07:10/20	06:41 07:16-07:36/20	07:29 17:07-17:36/29	07:18	08:09 09:34-10:19/45	08:37 09:49-10:30/41
29	05:56 06:49-07:11/22	06:43 07:18-07:34/16	07:31 17:04-17:37/33	07:20	08:11 09:35-10:20/45	08:37 09:49-10:30/41
30	05:58 06:49-07:12/23	06:45 07:20-07:31/11	07:32 17:03-17:38/35	07:22	08:12 09:34-10:20/46	08:37 09:49-10:31/42
31	05:59 06:48-07:12/24	06:46 08:11-08:24/13	07:34 17:02-17:39/37	07:23	08:13 09:35-10:21/46	08:37 09:50-10:32/42
	Sonnenscheinstunden 496	490	380	333	271	250
	Anzahl Minuten mit Schatten 1318	1854	1007	1241	1009	2348

**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:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
18.01.2024 16:53/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph WEA: VB 02 - ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
371 402 404 498 477 510 701 1.192 1.565 1.376 822 417 8.735
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 7 columns (Januar to Juni) and multiple rows showing solar radiation data, including sun position and shadow calculations for various sectors.

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

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







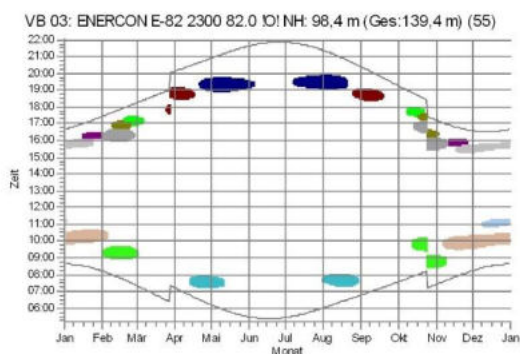
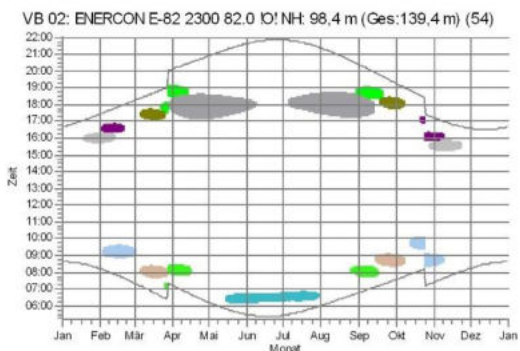
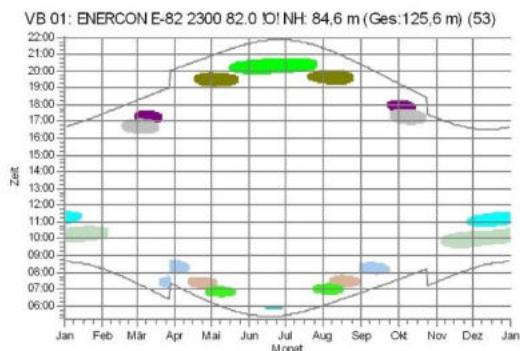


Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
18.01.2024 16:53/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: 240118\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_VB\_heph



Schattenrezeptoren

- IO 07: Hürtgenwald - Ringstraße 20
- IO 08: Hürtgenwald - Ringstraße 19
- IO 09: Hürtgenwald - Ringstraße 17
- IO 10: Hürtgenwald - Ringstraße 16
- IO 11: Hürtgenwald - Ringstraße 15

- IO 12: Hürtgenwald - Ringstraße 14
- IO 13: Hürtgenwald - Ringstraße 13
- IO 14: Hürtgenwald - Ringstraße 12
- IO 15: Hürtgenwald - Ringstraße 10
- IO 16: Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße

- IO 17: Hürtgenwald - Ringstraße 9
- IO 18: Hürtgenwald - Ringstraße 8
- IO 19: Hürtgenwald - Ringstraße 7

## 5.2.2 Zusatzbelastung

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Beschriftet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph

#### 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

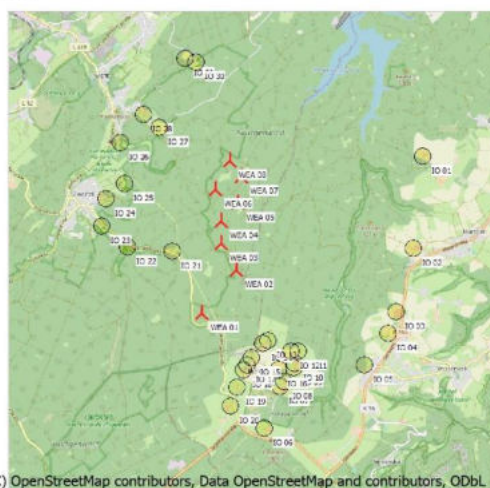
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
TDO Stolberg (23)

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
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: Stolberg DKE\_0.wpg (26)  
Rasterauflösung: 1,0 m

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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL  
Maßstab 1:125.000  
▲ Neue WEA      ● Schattenrezeptor

#### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
WEA 01	309.009	5.619.567	411,3	VESTAS V136-4.0/4...Ja	Ja	VESTAS	V136-4.0/4.2MW-4.200	4.200	136,0	112,0	1.816	10,4
WEA 02	309.809	5.620.503	409,2	VESTAS V136-4.0/4...Ja	Ja	VESTAS	V136-4.0/4.2MW-4.200	4.200	136,0	112,0	1.816	10,4
WEA 03	309.483	5.621.109	392,2	VESTAS V150-6.0M...Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	125,0	1.900	10,1
WEA 04	309.510	5.621.587	394,0	VESTAS V150-6.0M...Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	125,0	1.900	10,1
WEA 05	309.892	5.621.976	383,6	VESTAS V150-6.0M...Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	125,0	1.900	10,1
WEA 06	309.407	5.622.288	385,3	VESTAS V150-6.0M...Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	125,0	1.900	10,1
WEA 07	309.989	5.622.567	371,9	VESTAS V150-6.0M...Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	148,0	1.899	10,1
WEA 08	309.747	5.622.926	367,7	VESTAS V150-6.0M...Ja	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	148,0	1.899	10,1

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
IO 01	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	314.018	5.622.866	353,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	313.745	5.620.838	387,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	313.314	5.619.456	426,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	313.118	5.618.985	437,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	312.561	5.618.310	442,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	310.291	5.616.977	487,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	310.676	5.617.891	471,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	310.774	5.618.009	471,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	311.000	5.618.284	470,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	311.029	5.618.390	471,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	311.107	5.618.657	467,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	310.945	5.618.669	468,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	310.447	5.618.928	482,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	310.344	5.618.853	483,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	310.067	5.618.552	479,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	310.665	5.618.274	482,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	309.973	5.618.401	484,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	309.878	5.618.280	486,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	309.723	5.617.915	490,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	309.574	5.617.508	510,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	308.401	5.620.960	302,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	307.421	5.621.092	276,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	306.853	5.621.575	263,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	306.990	5.622.189	281,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	307.401	5.622.500	327,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	307.356	5.623.406	241,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	308.215	5.623.708	291,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	307.880	5.624.010	268,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	308.846	5.625.202	315,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	309.077	5.625.120	308,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
IO 01	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	0:00	0	0:00	0:00	
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	0:00	0	0:00	0:00	
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	0:00	0	0:00	0:00	
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	0:00	0	0:00	0:00	
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	0:00	0	0:00	0:00	
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	0:00	0	0:00	0:00	
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	0:00	0	0:00	0:00	
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	0:00	0	0:00	0:00	
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	0:00	0	0:00	0:00	
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	0:00	0	0:00	0:00	
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	0:00	0	0:00	0:00	
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	0:00	0	0:00	0:00	
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	1:09	15	0:06	0:15	
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	1:38	21	0:07	0:20	
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	0:00	0	0:00	0:00	
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	0:00	0	0:00	0:00	
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	0:00	0	0:00	0:00	
IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	0:00	0	0:00	0:00	
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	0:00	0	0:00	0:00	
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	0:00	0	0:00	0:00	
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	28:55	79	0:33	6:31	
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	0:00	0	0:00	0:00	
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	0:00	0	0:00	0:00	
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	0:00	0	0:00	0:00	
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	0:00	0	0:00	0:00	
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	0:00	0	0:00	0:00	
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	25:08	89	0:21	2:38	
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	0:00	0	0:00	0:00	
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	0:00	0	0:00	0:00	
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	0:00	0	0:00	0:00	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
WEA 01	VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (219)	2:47	0:35
WEA 02	VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (226)	7:18	1:11
WEA 03	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (220)	21:37	5:21
WEA 04	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (221)	0:00	0:00
WEA 05	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (222)	0:00	0:00
WEA 06	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (223)	17:59	1:31
WEA 07	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (224)	0:00	0:00
WEA 08	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (225)	7:09	1:07

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









Projekt:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
23.02.2024 11:04/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph Schattenrezeptor: IO 04 - Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Table with 12 columns (Jan to Dez) and 2 rows of solar data: 1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Main data table with 12 columns for months (Januar to Dezember) and 31 rows of solar data including sunrise/sunset times and shadows.

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

**Schattenrezeptor:** IO 14 - Hürtgenwald - Ringstraße 12  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 442 646 1.620 1.620 1.315 707 369 8.397  
**Startwindgeschwindigkeit:** Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	June	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	06:37 16:40	08:11 17:26	07:21 18:15	07:13 20:06	06:11 20:55	05:29 21:38	05:26 21:52	06:01 21:22	20:49 (WEA 01) 20:52 (WEA 01)	06:46 19:22	07:34 19:15	07:25 17:12

**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) Schattensanfang	Zeitpunkt (SS:MM) Schattensende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------















Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 21 - Stolberg - Jägerhausstraße 133  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	08:13 17:26	07:22 18:15	07:14 20:07	06:11 20:55	07:13 (WEA 03) 21:38
2	08:37 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	06:10 20:56	07:13 (WEA 03) 21:39
3	08:37 16:42	08:10 17:30	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	07:14 (WEA 03) 21:40
4	08:37 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 21:00	07:13 (WEA 03) 21:41
5	08:37 16:45	08:06 17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	07:13 (WEA 03) 21:42
6	08:37 16:46	08:05 17:35	07:11 18:24	07:03 20:15	06:02 21:03	07:14 (WEA 03) 21:43
7	08:36 16:47	08:03 17:37	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	07:15 (WEA 03) 21:44
8	08:36 16:48	08:02 17:38	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	07:15 (WEA 03) 21:45
9	08:35 16:49	08:00 17:40	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	07:16 (WEA 03) 21:46
10	08:35 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	07:17 (WEA 03) 21:46
11	08:34 16:52	07:56 17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	07:18 (WEA 03) 21:47
12	08:34 16:54	07:55 17:45	06:58 18:34	06:50 20:24	05:53 21:12	07:19 (WEA 03) 21:48
13	08:33 16:55	07:53 17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	07:22 (WEA 03) 21:48
14	08:32 16:56	07:51 17:49	06:54 18:37	06:45 20:28	05:50 21:15	07:24 (WEA 03) 21:49
15	08:32 16:58	07:49 17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	07:30 (WEA 03) 21:49
16	08:31 16:59	07:47 17:53	06:49 18:40	06:41 20:31	05:47 21:18	07:38 (WEA 03) 21:50
17	08:30 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	07:41 (WEA 03) 21:51
18	08:29 17:03	07:44 17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:21	07:45 (WEA 03) 21:52
19	08:28 17:04	07:42 17:58	06:42 18:45	06:35 20:36	05:42 21:22	07:46 (WEA 03) 21:52
20	08:27 17:06	07:40 18:00	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	07:47 (WEA 03) 21:52
21	08:26 17:07	07:38 18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	07:48 (WEA 03) 21:52
22	08:25 17:09	07:36 18:03	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	07:49 (WEA 03) 21:52
23	08:24 17:11	07:34 18:05	06:34 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27	07:50 (WEA 03) 21:52
24	08:23 17:12	07:32 18:07	06:31 18:54	06:25 20:44	05:36 21:29	07:51 (WEA 03) 21:52
25	08:22 17:14	07:30 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	07:52 (WEA 03) 21:52
26	08:21 17:16	07:28 18:10	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	07:53 (WEA 03) 21:52
27	08:19 17:17	07:26 18:12	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	07:54 (WEA 03) 21:52
28	08:18 17:19	07:24 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:34	07:55 (WEA 03) 21:52
29	08:17 17:21	07:20 18:15	06:20 19:02	06:15 20:52	05:31 21:35	07:56 (WEA 03) 21:52
30	08:15 17:22	07:18 18:17	06:18 19:03	06:13 20:53	05:30 21:36	07:57 (WEA 03) 21:52
31	08:14 17:24	07:16 18:19	06:16 19:05	06:11 20:54	05:29 21:37	07:58 (WEA 03) 21:52
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung			215	310	335	
Red. Sonneneinstrahlung			0,26	0,35	0,40	
Reduktion Betriebsdauer			0,96	0,96	0,96	
Reduktion Windrichtung			0,59	0,68	0,68	
Gesamte Reduktion			0,15	0,23	0,26	
Met. wahrsch. Beschattung			32	71	86	

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 21 - Stolberg - Jägerhausstraße 133  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26 21:52	06:01 21:22	07:29 (WEA 03) 20:22	07:34 20:22	08:24 (WEA 02) 17:12	08:14 16:34
2	05:27 21:51	06:02 21:20	07:28 (WEA 03) 20:20	07:36 20:20	08:23 (WEA 02) 17:10	08:15 16:33
3	05:27 21:51	06:04 21:19	07:27 (WEA 03) 20:18	07:37 20:18	08:24 (WEA 02) 17:09	08:17 16:33
4	05:28 21:51	06:05 21:17	07:26 (WEA 03) 20:16	07:39 20:16	08:23 (WEA 02) 17:07	08:18 16:32
5	05:29 21:50	06:07 21:15	07:25 (WEA 03) 20:14	07:41 20:14	08:24 (WEA 02) 17:05	08:19 16:32
6	05:30 21:50	06:08 21:14	07:24 (WEA 03) 20:12	07:42 20:12	08:25 (WEA 02) 17:04	08:21 16:31
7	05:31 21:49	06:09 21:12	07:24 (WEA 03) 20:09	07:44 20:09	08:26 (WEA 02) 17:02	08:22 16:31
8	05:31 21:49	06:11 21:10	07:23 (WEA 03) 20:07	07:45 20:07	08:29 (WEA 02) 17:00	08:23 16:31
9	05:32 21:48	06:12 21:08	07:23 (WEA 03) 20:05	07:47 20:05	08:30 16:59	08:24 16:31
10	05:33 21:47	06:14 21:07	07:22 (WEA 03) 20:03	07:49 20:03	08:31 16:57	08:25 16:30
11	05:34 21:47	06:16 21:05	07:21 (WEA 03) 20:00	07:50 20:00	08:32 16:56	08:26 16:30
12	05:35 21:46	06:17 21:03	07:22 (WEA 03) 19:58	07:52 19:58	08:33 16:54	08:27 16:30
13	05:36 21:45	06:19 21:01	07:21 (WEA 03) 19:56	07:53 19:56	08:34 16:53	08:28 16:30
14	05:37 21:44	06:20 20:59	07:22 (WEA 03) 19:54	07:55 19:54	08:35 16:51	08:29 16:30
15	05:39 21:43	06:22 20:57	07:21 (WEA 03) 19:51	07:57 19:51	08:36 16:50	08:30 16:30
16	05:40 21:42	06:23 20:55	07:22 (WEA 03) 19:49	07:58 19:49	08:37 16:49	08:31 16:30
17	05:41 21:41	06:25 20:53	07:22 (WEA 03) 19:47	08:00 19:47	08:38 16:47	08:32 16:31
18	05:42 21:40	06:26 20:52	07:23 (WEA 03) 19:45	08:02 19:45	08:39 16:46	08:33 16:31
19	05:43 21:39	06:28 20:50	07:23 (WEA 03) 19:42	08:03 19:42	08:40 16:45	08:34 16:31
20	05:44 21:38	06:29 20:48	07:23 (WEA 03) 19:40	08:05 19:40	08:41 16:44	08:35 16:31
21	05:46 21:37	06:31 20:46	07:24 (WEA 03) 19:38	08:07 19:38	08:42 16:43	08:36 16:32
22	05:47 21:36	06:32 20:43	07:25 (WEA 03) 19:36	08:08 19:36	08:43 16:42	08:37 16:32
23	05:48 21:35	06:34 20:41	07:28 (WEA 03) 19:33	08:10 19:33	08:44 16:41	08:38 16:33
24	05:50 21:33	06:35 20:39	07:30 (WEA 03) 19:31	08:12 19:31	08:45 16:40	08:36 16:33
25	05:51 21:32	06:37 20:37	07:40 (WEA 03) 19:29	08:17 19:29	08:46 16:39	08:36 16:34
26	05:52 21:31	06:38 20:35	07:25 (WEA 03) 19:27	08:20 19:27	08:47 16:38	08:36 16:35
27	05:54 21:29	06:40 20:33	07:26 (WEA 03) 19:24	08:22 19:24	08:48 16:37	08:37 16:36
28	05:55 21:28	06:42 20:31	07:29 (WEA 03) 19:22	08:25 19:22	08:49 16:36	08:37 16:36
29	05:56 21:26	06:43 20:29	07:31 (WEA 03) 19:20	08:27 19:20	08:50 16:35	08:37 16:37
30	05:58 21:25	06:45 20:27	07:33 (WEA 03) 19:18	08:29 19:18	08:51 16:34	08:37 16:38
31	05:59 21:23	06:46 20:25	07:34 (WEA 03) 19:16	08:31 19:16	08:52 16:33	08:37 16:39
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung	23	629	87	136		
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,37	0,39	0,34	0,31		
Reduktion Betriebsdauer	0,96	0,96	0,96	0,96		
Reduktion Windrichtung	0,68	0,68	0,59	0,59		
Gesamte Reduktion	0,24	0,25	0,19	0,17		
Met. wahrsch. Beschattung	6	157	17	23		

**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)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---------------------------------------





Projekt:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
JUWI GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
23.02.2024 11:04/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph Schattenrezeptor: IO 24 - Zweifall - Sillebend 38
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each hour of the day (08:30 to 17:24). It contains sunrise and sunset times for each day, and a summary row at the bottom with columns for 'Sonneneinstunden', 'astr. max. mögl. Beschattung', 'Red. Sonnenscheinwahrsch.', 'Reduktion Betriebsdauer', 'Reduktion Windrichtung', 'Gesamte Reduktion', and 'Met. wahrsch. Beschattung'.

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

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







Projekt: **Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 27 - Vicht - Dicke Hecke 28  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:38 16:40	09:24 (WEA 06)   17:26	07:22 18:15	08:17 (WEA 08)   20:07	07:14 20:55	05:28 21:38
2	08:37 16:41	09:24 (WEA 06)   17:28	07:19 18:17	08:20 (WEA 08)   20:08	07:11 20:56	05:28 21:39
3	08:37 16:42	09:25 (WEA 06)   17:29	07:17 18:19	08:28 (WEA 08)   20:08	07:09 20:58	05:27 21:40
4	08:37 16:43	09:25 (WEA 06)   17:31	07:15 18:20		07:07 20:11	05:26 21:41
5	08:37 16:44	09:25 (WEA 06)   17:33	07:13 18:22		07:05 20:13	05:26 21:42
6	08:37 16:46	09:26 (WEA 06)   17:35	07:11 18:24		07:03 20:15	05:25 21:43
7	08:36 16:47	09:26 (WEA 06)   17:37	07:09 18:25		07:00 20:16	05:24 21:44
8	08:36 16:48	09:27 (WEA 06)   17:38	07:07 18:27		06:58 20:18	05:24 21:45
9	08:36 16:49	09:27 (WEA 06)   17:40	07:05 18:29		06:56 20:20	05:24 21:46
10	08:35 16:51	09:28 (WEA 06)   17:42	07:02 18:30		06:54 20:21	05:23 21:47
11	08:34 16:52	09:28 (WEA 06)   17:44	07:00 18:32		06:52 20:23	05:23 21:47
12	08:34 16:53	09:28 (WEA 06)   17:45	06:58 18:34		06:50 20:24	05:22 21:48
13	08:33 16:55	09:28 (WEA 06)   17:47	06:56 18:35		06:47 20:26	05:22 21:49
14	08:33 16:56	09:29 (WEA 06)   17:49	06:54 18:37		06:45 20:28	05:22 21:49
15	08:32 16:58	09:31 (WEA 06)   17:49	06:51 18:39		06:43 20:29	05:22 21:50
16	08:31 16:59	09:31 (WEA 06)   17:51	06:49 18:40		06:41 20:31	05:22 21:50
17	08:30 17:01	09:32 (WEA 06)   17:54	06:47 18:42		06:39 20:32	05:22 21:51
18	08:29 17:02	09:33 (WEA 06)   17:56	06:45 18:44		06:37 20:34	05:22 21:51
19	08:28 17:04	09:34 (WEA 06)   17:58	06:43 18:45		06:35 20:36	05:22 21:51
20	08:27 17:06	09:35 (WEA 06)   18:00	06:40 18:47		06:33 20:37	05:22 21:52
21	08:26 17:07	09:38 (WEA 06)   18:01	06:38 18:49		06:31 20:39	05:22 21:52
22	08:25 17:09	09:44 (WEA 06)   18:03	06:36 18:50		06:29 20:40	05:22 21:52
23	08:24 17:11	18:05	06:34 18:52		06:27 20:42	05:22 21:52
24	08:23 17:12	07:32	06:31 18:54		06:25 20:44	05:23 21:52
25	08:22 17:14	07:30	06:29 18:55		06:23 20:45	05:23 21:53
26	08:21 17:16	07:28	06:27 18:57		06:21 20:47	05:23 21:53
27	08:19 17:17	18:07	06:25 18:58		06:19 20:49	05:24 21:53
28	08:18 17:19	07:24	06:22 19:00		06:17 20:50	05:24 21:52
29	08:17 17:21	18:13	07:20		06:15 20:52	05:25 21:52
30	08:15 17:22		07:18		06:13 20:53	05:25 21:52
31	08:14 17:24		07:16		06:11 21:37	05:25 21:52
	Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	492
	astr. max. mögl. Beschattung	371	195			
	Red. Sonneneinstrahlung	0,18	0,26	0,21		
	Reduktion Betriebsdauer	0,96	0,96	0,96		
	Reduktion Windrichtung	0,54	0,58	0,58		
	Gesamte Reduktion	0,09	0,15	0,14		
	Met. wahrsch. Beschattung	33	28	3		

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 27 - Vicht - Dicke Hecke 28  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	21:52	21:22	20:23	19:16	17:12	16:34 20
2	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33 20
3	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:17
	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33 20
4	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	05:29	06:06	06:54	07:41	07:32	08:19
	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32 20
6	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	21:50	21:14	20:12	19:04	17:03	16:31 20
7	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31 20
8	05:31	06:11	06:59	07:45	07:37	08:23
	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31 19
9	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:30 19
10	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	21:48	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30 19
11	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30 18
12	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30 19
13	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30 18
14	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30 17
15	05:38	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30 18
16	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	21:42	20:56	19:49	18:43	16:49	16:30 17
17	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	21:41	20:54	19:47	18:41	16:47	16:30 17
18	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31 17
19	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	21:39	20:50	19:42	18:37	16:45	16:31 16
20	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:31 16
21	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	6 09:20 (WEA 06) 16:32
22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	09:11 (WEA 06) 08:35
	21:36	20:44	19:36	18:31	16:42	10 09:21 (WEA 06) 16:32
23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	09:11 (WEA 06) 08:35
	21:35	20:42	19:33	18:29	16:41	12 09:23 (WEA 06) 16:33
24	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	09:10 (WEA 06) 08:36
	21:33	20:39	19:31	18:27	9 09:00 (WEA 06) 16:40	
25	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	15 09:25 (WEA 06) 16:33
	21:32	20:37	19:29	18:25	16 09:09 (WEA 06) 08:36	
26	05:52	06:38	07:26	08:14	08:06	16 09:25 (WEA 06) 16:34
	21:31	20:35	19:27	18:23	18 09:09 (WEA 06) 08:37	
27	05:54	06:40	07:28	08:15	08:07	17 09:27 (WEA 06) 16:35
	21:29	20:33	19:24	18:21	18 08:08 09:10 (WEA 06) 08:37	
28	05:55	06:42	07:29	08:16	08:08	17 09:28 (WEA 06) 16:35
	21:28	20:31	19:22	18:20	18 09:09 (WEA 06) 08:37	
29	05:56	06:43	07:31	08:17	08:09	17 09:28 (WEA 06) 16:36
	21:26	20:29	19:20	18:19	19 09:28 (WEA 06) 16:37	
30	05:58	06:45	07:33	08:18	08:10	18 09:29 (WEA 06) 16:37
	21:25	20:27	19:18	18:18	19 09:09 (WEA 06) 08:37	
31	05:59	06:46	07:34	08:19	08:11	17 09:24 (WEA 06) 16:38
	21:23	20:25	19:16	18:17	20 09:29 (WEA 06) 16:38	
Sonneneinstunden	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung				213	153	555
Red. Sonneneinstunden				0,31	0,24	0,14
Reduktion Betriebsdauer				0,96	0,96	0,96
Reduktion Windrichtung				0,58	0,54	0,54
Gesamte Reduktion				0,17	0,12	0,07
Met. wahrsch. Beschattung				36	19	39

**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)		







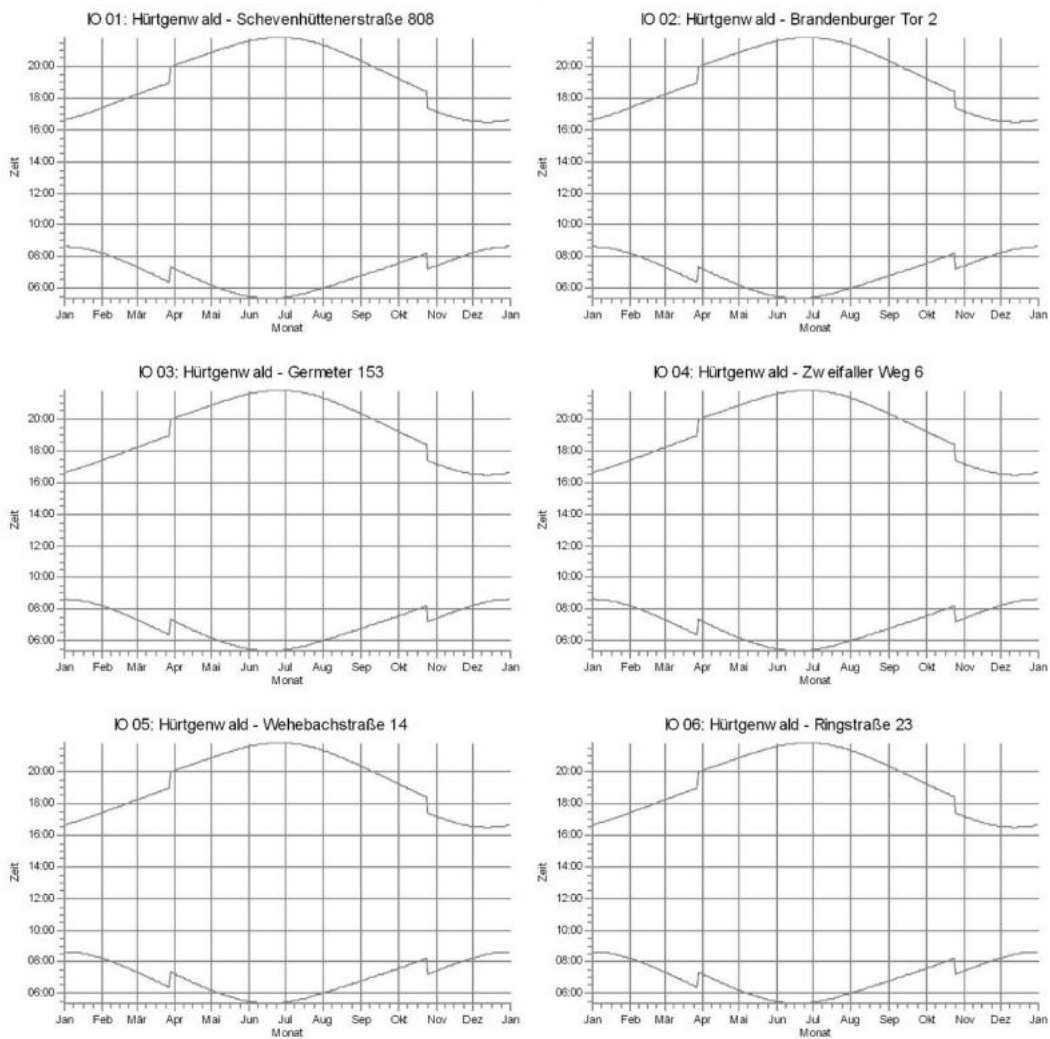


Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph



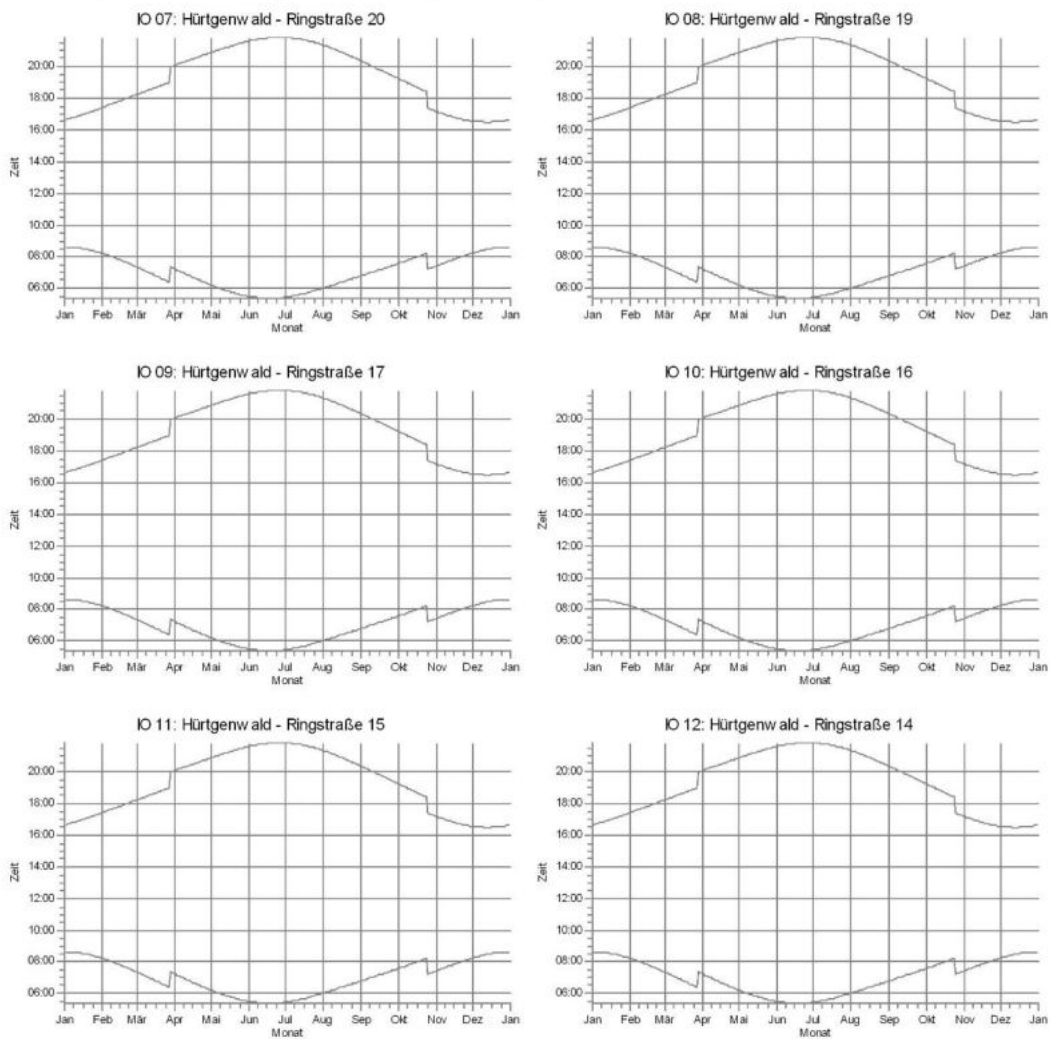
WEA

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

**SHADOW - Grafischer Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph



WEA

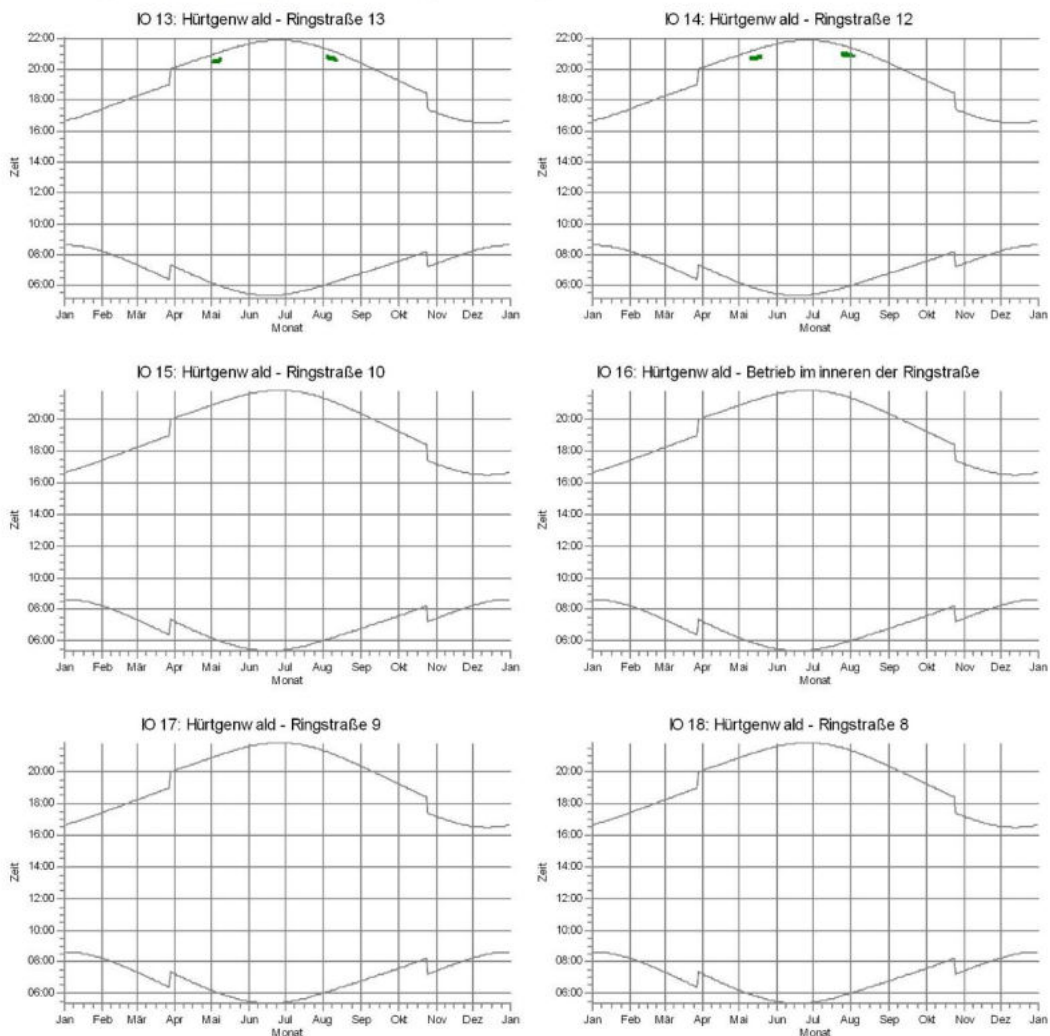


Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph



WEA

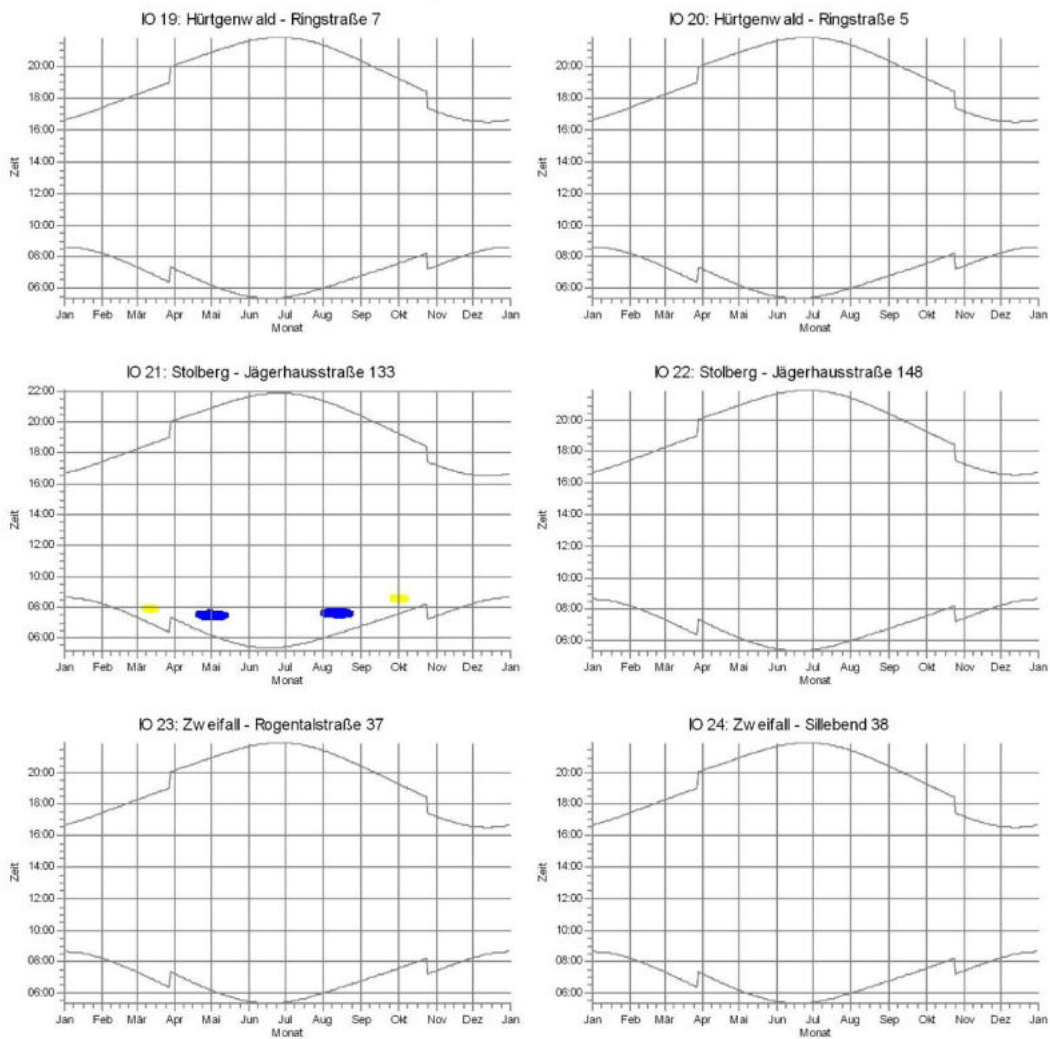
WEA 01: VESTAS V136-4,0/4,2MW 4200 136,0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (219)

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph



WEA

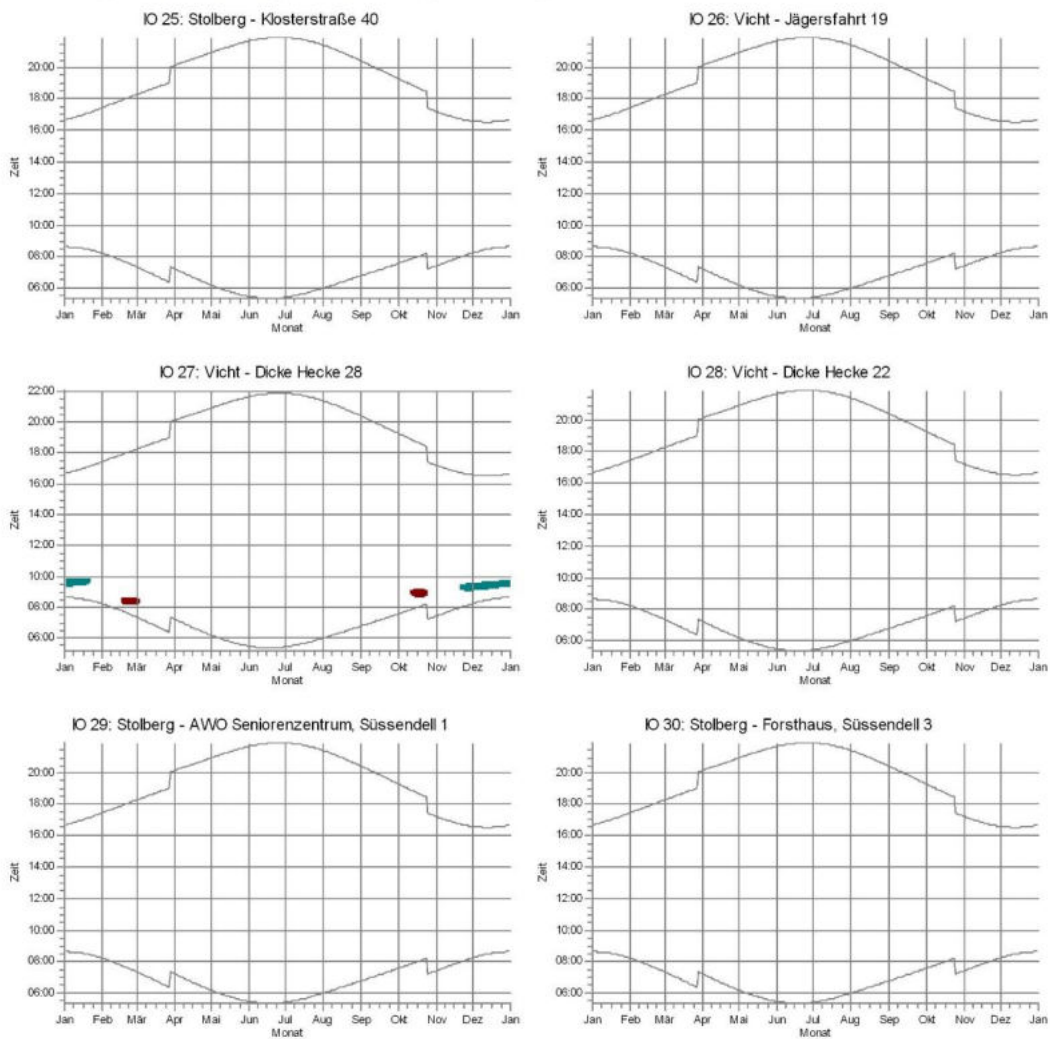
- WEA 02: VESTAS V136-4,0/4,2MW 4200 136,0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (226)
- WEA 03: VESTAS V150-6,0MW 6000 150,0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (220)

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph



WEA

- WEA 06: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (223)
- WEA 08: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (225)

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **WEA:** WEA 01 - VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 !0! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (219)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:14	06:11	05:29	05:26	06:01 20:49-20:52/3	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:10	20:26-20:28/2	05:28	05:27	06:02 20:50-20:51/1	06:49	07:36	07:27
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	20:26-20:29/3	05:27	05:27	06:04 20:49-20:50/1	06:51	07:37	07:29
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	20:27-20:32/5	05:26	05:28	06:05 20:43-20:48/5	06:52	07:39	07:30
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	20:28-20:33/5	05:26	05:29	06:07 20:41-20:47/6	06:54	07:40	07:32
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:03	06:02	20:29-20:35/6	05:25	05:30	06:08 20:39-20:45/6	06:55	07:42	07:34
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:11	19:04	17:04	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	20:30-20:36/6	05:25	05:31	06:09 20:38-20:44/6	06:57	07:44	07:35
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59	20:31-20:37/6	05:24	05:31	06:11 20:37-20:42/5	06:58	07:45	07:37
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:24	05:32	06:12 20:37-20:41/4	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:50	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	20:39-20:40/1	05:23	05:33	06:14 20:36-20:39/3	07:02	07:48	07:41
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	20:39-20:42/3	05:23	05:34	06:16 20:35-20:36/1	07:03	07:50	07:42
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	20:39-20:42/3	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	20:40-20:44/4	05:22	05:36	06:19	07:06	07:53	07:46
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:54	06:45	05:50	20:41-20:46/5	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	20:41-20:47/6	05:22	05:39	06:22	07:09	07:57	07:49
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:49	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	20:42-20:48/6	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51
	16:59	17:53	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	20:43-20:50/7	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:31
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	20:44-20:50/6	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:43	20:46-20:52/6	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:51	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:32
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	20:58-21:03/5	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:53	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	20:55-21:02/7	06:37	07:25	07:13	08:05
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	17:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:24	05:52	20:53-21:00/7	06:38	07:26	07:15	08:07
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	17:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	20:53-21:00/7	06:40	07:28	07:17	08:08
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	17:21	16:37	16:36
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	20:52-20:58/6	06:42	07:29	07:18	08:10
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	17:19	16:36	16:36
29	08:17		07:20	06:15	05:31	05:25	05:56	20:51-20:56/5	06:43	07:31	07:20	08:11
	17:21		20:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	17:17	16:35	16:37
30	08:15		07:18	06:13	05:30	05:25	05:58	20:51-20:56/5	06:45	07:33	07:22	08:12
	17:23		20:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	17:16	16:35	16:38
31	08:14		07:16		05:29		05:59	20:50-20:54/4	06:46		07:24	
	17:24		20:05		21:37		21:23	20:25		17:14		16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	80	0	46	41	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **WEA:** WEA 02 - VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 !0! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (226)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	08:24-08:45/21	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	18:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	08:23-08:44/21	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	18:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	08:24-08:44/20	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	18:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	08:23-08:43/20	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	18:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:40	08:24-08:42/18	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	18:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	08:25-08:41/16	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:11	19:04	18:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:25	05:30	06:09	06:57	07:44	08:26-08:39/13	07:35	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	18:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	07:00	06:00	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	08:29-08:36/7	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	18:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	07:00	06:00	05:24	05:32	06:12	07:00	07:47	08:31	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	17:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	07:00	06:00	05:23	05:33	06:14	07:02	07:48	08:32	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	17:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	07:00	06:00	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	08:34	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	17:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	07:00	06:00	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	08:36	07:44	08:27
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	17:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	07:00	06:00	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	08:37	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	17:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:53	07:00	06:00	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	08:39	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	17:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	07:00	06:00	05:22	05:38	06:22	07:09	07:57	08:41	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:49	21:43	20:57	19:51	18:45	17:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	07:00	06:00	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	08:42	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	17:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	07:00	06:00	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	08:44	07:52	08:31
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	17:41	16:47	16:31
18	08:29	07:43	06:45	07:00	06:00	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	08:46	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	17:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	08:47	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	17:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	08:49	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:51	21:38	20:47	19:40	18:35	17:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:07	08:51	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	17:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:09	08:53	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	17:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:54	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	17:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12	08:56	08:04	08:36
	17:12	18:06	18:53	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	17:27	16:40	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:14-08:38/4	07:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	18:25	17:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	08:16-08:42/12	07:15	08:07	08:36
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	18:23	17:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:18-08:43/15	07:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:98	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	18:21	17:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:29	08:19-08:44/17	07:18	08:10	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	17:19	16:36	16:36
29	08:17		07:20	06:15	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:21-08:44/19	07:20	08:11	08:37
	17:21		20:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	17:17	16:35	16:37
30	08:15		07:18	06:13	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	08:25-08:45/20	07:22	08:12	08:37
	17:22		20:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:15	17:16	16:35	16:38
31	08:14		07:16		05:29		05:59	06:46		07:23		08:37	
	17:24		20:05		21:37		21:23	20:25		17:14		16:39	
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250	0
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	215	0	0	0	0	0	87	136	0	0	0

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **WEA:** WEA 03 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (220)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:14	06:11 07:13-07:45/32	05:28	05:26	06:01 07:29-07:46/17	06:48	07:34	07:25	08:14
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09 07:13-07:45/32	05:28	05:27	06:02 07:28-07:49/21	06:49	07:36	07:27	08:15
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08 07:14-07:45/31	05:27	05:27	06:04 07:27-07:49/22	06:51	07:37	07:29	08:17
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06 07:13-07:44/31	05:26	05:28	06:05 07:26-07:51/25	06:52	07:39	07:30	08:18
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04 07:13-07:43/30	05:26	05:29	06:06 07:25-07:51/26	06:54	07:40	07:32	08:19
6	08:36	08:05	07:11	07:03	06:02 07:14-07:43/29	05:25	05:30	06:08 07:24-07:52/28	06:55	07:42	07:34	08:20
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01 07:15-07:42/27	05:24	05:30	06:09 07:24-07:53/29	06:57	07:44	07:36	08:22
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59 07:15-07:41/26	05:24	05:31	06:11 07:23-07:53/30	06:58	07:45	07:37	08:23
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57 07:16-07:40/24	05:24	05:32	06:12 07:23-07:54/31	07:00	07:47	07:39	08:24
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56 07:17-07:38/21	05:23	05:33	06:14 07:22-07:53/31	07:02	07:48	07:41	08:25
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54 07:18-07:38/20	05:23	05:34	06:15 07:21-07:53/32	07:03	07:50	07:42	08:26
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53 07:19-07:35/16	05:23	05:35	06:17 07:22-07:54/32	07:05	07:52	07:44	08:27
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51 07:22-07:34/12	05:22	05:36	06:18 07:21-07:53/32	07:06	07:53	07:46	08:28
14	08:32	07:51	06:54	06:45	05:49 07:26-07:30/4	05:22	05:37	06:20 07:22-07:53/31	07:08	07:55	07:47	08:29
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:22 07:21-07:53/32	07:09	07:57	07:49	08:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23 07:22-07:53/31	07:11	07:58	07:51	08:31
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25 07:22-07:52/30	07:12	08:00	07:52	08:32
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26 07:23-07:51/28	07:14	08:02	07:54	08:32
19	08:28	07:42	06:42	06:35	07:26-07:36/10	05:42	05:43	06:28 07:23-07:50/27	07:15	08:03	07:56	08:33
20	08:27	07:40	06:40	06:33	07:23-07:40/17	05:41	05:44	06:29 07:23-07:48/25	07:17	08:05	07:57	08:34
21	08:26	07:38	06:38	06:31	07:21-07:42/21	05:40	05:45	06:31 07:24-07:47/23	07:18	08:07	07:59	08:34
22	08:25	07:36	06:36	06:29	07:20-07:43/23	05:39	05:47	06:32 07:25-07:45/20	07:20	08:08	08:00	08:35
23	08:24	07:34	06:34	06:27	07:18-07:44/26	05:37	05:48	06:34 07:28-07:44/16	07:22	08:10	08:02	08:35
24	08:23	07:32	06:31	06:25	07:17-07:44/27	05:36	05:49	06:35 07:30-07:40/10	07:23	08:12	08:04	08:36
25	08:22	07:30	06:29	06:23	07:16-07:45/29	05:35	05:51	06:37	07:25	07:13	08:05	08:36
26	08:21	07:28	06:27	06:21	07:15-07:45/30	05:34	05:52	06:38	07:26	07:15	08:07	08:36
27	08:19	07:26	06:25	06:19	07:14-07:45/31	05:33	05:54	06:40	07:28	07:17	08:08	08:37
28	08:18	07:24	06:22	06:17	07:14-07:45/31	05:32	05:55	06:42	07:29	07:18	08:10	08:37
29	08:17	07:21	06:20	06:15	07:14-07:46/32	05:31	05:56	06:43	07:31	07:20	08:11	08:37
30	08:15	07:18	06:13	06:13	07:13-07:46/33	05:30	05:58	07:34-07:43/9	06:45	07:33	07:22	08:13
31	08:14	07:16	06:11	06:06	07:13-07:46/33	05:29	05:59	07:31-07:45/14	06:46	07:34	07:24	08:14
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	310	335	0	23	629	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **WEA:** WEA 04 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (221)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:14	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:25	08:14	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:03	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:24	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:48	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	05:22	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:54	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:52	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:53	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	07:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	17:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	07:15	08:07	08:36
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	17:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	07:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	17:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:29	07:18	08:10	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	17:19	16:36	16:36
29	08:17		07:20	06:15	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	07:20	08:11	08:37
	17:21		20:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	17:17	16:35	16:37
30	08:15		07:18	06:13	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	07:22	08:13	08:37
	17:22		20:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	17:16	16:35	16:38
31	08:14		07:16		05:29		05:59	06:46		07:24		08:37
	17:24		20:05		21:37		21:23	20:25		17:14		16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **WEA:** WEA 05 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (222)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:36	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:23	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:48	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:49	05:52	05:22	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:21	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	17:59	18:47	20:37	21:23	21:52	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:10	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:40	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:06	18:53	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:39	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	07:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	17:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	07:15	08:07	08:36
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	17:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:53	06:40	07:28	07:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	17:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:41	07:29	07:18	08:10	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	17:19	16:36	16:36
29	08:17		07:20	06:15	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	07:20	08:11	08:37
	17:21		20:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	17:17	16:35	16:37
30	08:15		07:18	06:13	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	07:22	08:13	08:37
	17:22		20:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	17:16	16:35	16:38
31	08:14		07:16		05:29		05:59	06:46		07:24		08:37
	17:24		20:05		21:37		21:23	20:25		17:14		16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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



Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph WEA: WEA 06 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (223)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Annahmen für Schattenwurfberechnung  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 09:24-09:42/18 16:40	08:12 17:26	07:21 18:15	07:14 20:06	06:11 20:55	05:28 21:38	05:26 21:52	06:01 21:22	06:48 20:22	07:34 19:15	07:25 17:12	08:14 16:34
2	08:37 09:24-09:43/19 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	06:09 20:56	05:28 21:39	05:27 21:51	06:02 21:20	06:49 20:20	07:36 19:13	07:27 17:10	08:15 16:33
3	08:37 09:25-09:44/19 16:42	08:10 17:29	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	05:27 21:40	05:27 21:51	06:03 21:19	06:51 20:18	07:37 19:11	07:29 17:08	08:17 16:33
4	08:37 09:25-09:45/20 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 20:59	05:26 21:41	05:26 21:51	06:05 21:17	06:52 20:16	07:39 19:09	07:30 17:07	08:18 16:32
5	08:37 09:25-09:45/20 16:44	08:06 17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	05:26 21:42	05:26 21:50	06:06 21:15	06:54 20:14	07:40 19:07	07:32 17:05	08:19 16:32
6	08:37 09:26-09:46/20 16:46	08:05 17:35	07:11 18:24	07:03 20:15	06:02 21:03	05:25 21:43	05:30 21:50	06:08 21:14	06:55 20:11	07:42 19:04	07:34 17:03	08:21 16:31
7	08:36 09:26-09:46/20 16:47	08:03 17:37	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	05:24 21:44	05:30 21:49	06:09 21:12	06:57 20:09	07:44 19:02	07:36 17:02	08:22 16:31
8	08:36 09:27-09:47/20 16:48	08:02 17:38	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	05:24 21:45	05:31 21:49	06:11 21:10	06:58 20:07	07:45 19:00	07:37 17:00	08:23 16:31
9	08:35 09:27-09:47/20 16:49	08:00 17:40	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	05:24 21:46	05:32 21:48	06:12 21:08	07:00 20:05	07:47 18:58	07:39 16:59	08:24 16:30
10	08:35 09:28-09:48/20 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	05:23 21:46	05:33 21:47	06:14 21:07	07:02 20:03	07:49 18:56	07:41 16:57	08:25 16:30
11	08:34 09:28-09:48/20 16:52	07:56 17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	05:23 21:47	05:34 21:47	06:15 21:05	07:03 20:00	07:50 18:54	07:42 16:56	08:26 16:30
12	08:34 09:28-09:48/20 16:53	07:55 17:45	06:58 18:34	06:50 20:24	05:53 21:12	05:22 21:48	05:35 21:46	06:17 21:03	07:05 20:00	07:52 18:51	07:44 16:54	08:27 16:30
13	08:33 09:28-09:48/20 16:55	07:53 17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	05:22 21:48	05:36 21:45	06:18 21:01	07:06 20:00	07:53 18:49	07:46 16:53	08:28 16:30
14	08:32 09:29-09:48/19 16:56	07:51 17:49	06:54 18:37	06:45 20:28	05:49 21:15	05:22 21:49	05:37 21:44	06:20 20:59	07:08 19:54	07:55 18:47	07:47 16:51	08:29 16:30
15	08:32 09:31-09:49/18 16:58	07:49 17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	05:22 21:50	05:38 21:43	06:22 20:57	07:09 19:51	07:57 18:45	07:49 16:50	08:30 16:30
16	08:31 09:31-09:48/17 16:59	07:47 17:52	06:49 18:40	06:41 20:31	05:47 21:18	05:22 21:50	05:40 21:42	06:23 20:55	07:11 19:49	07:58 18:43	07:51 16:49	08:31 16:30
17	08:30 09:32-09:48/16 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	05:22 21:51	05:41 21:41	06:25 20:53	07:12 19:47	08:00 18:41	07:52 16:47	08:32 16:30
18	08:29 09:33-09:48/15 17:02	07:44 17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:21	05:22 21:51	05:42 21:40	06:26 20:51	07:14 19:45	08:02 18:39	07:54 16:46	08:33 16:30
19	08:28 09:34-09:47/13 17:04	07:42 17:58	06:42 18:45	06:35 20:36	05:42 21:22	05:22 21:51	05:43 21:39	06:28 20:50	07:15 19:42	08:03 18:37	07:56 16:45	08:34 16:30
20	08:27 09:35-09:46/11 17:06	07:40 18:00	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	05:22 21:52	05:44 21:38	06:29 20:48	07:17 19:40	08:05 18:35	07:57 16:44	08:34 16:30
21	08:26 09:38-09:44/6 17:07	07:38 18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	05:22 21:52	05:46 21:37	06:31 20:45	07:18 19:38	08:07 18:33	07:59 16:43	08:34 16:30
22	08:25 17:09	07:36 18:03	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	05:22 21:52	05:47 21:36	06:32 20:43	07:20 19:36	08:08 18:31	08:01 16:42	08:35 16:30
23	08:24 17:10	07:34 18:05	06:34 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27	05:22 21:52	05:48 21:35	06:34 20:41	07:22 19:33	08:10 18:29	08:02 16:41	08:35 16:30
24	08:23 17:12	07:32 18:06	06:31 18:53	06:25 20:44	05:36 21:29	05:23 21:52	05:49 21:33	06:35 20:39	07:23 19:31	08:12 18:27	08:04 16:42	08:36 16:30
25	08:22 17:14	07:30 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	05:23 21:52	05:51 21:32	06:37 19:29	07:25 17:25	08:13 16:39	08:05 16:43	08:36 16:30
26	08:21 17:16	07:28 18:10	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	05:23 21:52	05:52 21:31	06:38 19:27	07:26 17:23	08:15 16:38	08:07 16:43	08:37 16:30
27	08:19 17:17	07:26 18:12	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	05:24 21:52	05:54 21:29	06:40 19:24	07:28 17:21	08:17 16:37	08:08 16:42	08:37 16:30
28	08:18 17:19	07:24 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:34	05:24 21:52	05:55 21:28	06:42 20:31	07:29 19:22	08:18 17:19	08:10 16:36	08:37 16:30
29	08:17 17:21	07:20 18:15	06:20 19:02	06:15 20:52	05:31 21:35	05:25 21:52	05:56 21:26	06:43 20:29	07:31 17:17	08:11 16:35	08:11 16:35	08:37 16:30
30	08:15 17:22	07:18 18:12	06:18 19:08	06:13 20:53	05:30 21:36	05:25 21:52	05:58 21:25	06:45 20:27	07:33 19:18	08:13 17:16	08:09 16:35	08:37 16:30
31	08:14 17:24	07:16 18:14	06:17 19:10	06:12 20:54	05:29 21:37	05:25 21:52	05:59 21:23	06:46 20:25	07:34 17:14	08:14 16:35	08:07 16:35	08:37 16:30
	Sonnenscheinstunden   264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
	Anzahl Minuten mit Schatten	371	0	0	0	0	0	0	0	153	0	555

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)		Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

**SHADOW - Kalender pro WEA**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **WEA:** WEA 07 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (224)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:37 16:40	08:12 17:26	07:21 18:15	07:13 20:06	06:11 20:55	05:28 21:38	05:26 21:52	06:01 21:22	06:48 20:22	07:34 19:15	07:25 17:12	08:14 16:34	
2	08:37 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	06:09 20:56	05:28 21:39	05:27 21:51	06:02 21:20	06:49 20:20	07:36 19:13	07:27 17:10	08:15 16:33	
3	08:37 16:42	08:09 17:29	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	05:27 21:40	05:27 21:51	06:03 21:19	06:51 20:18	07:37 19:11	07:29 17:08	08:17 16:33	
4	08:37 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 21:00	05:26 21:41	05:28 21:51	06:05 21:17	06:52 20:16	07:39 19:09	07:30 17:07	08:18 16:32	
5	08:37 16:44	08:06 17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	05:26 21:42	05:29 21:50	06:06 21:15	06:54 20:14	07:40 19:07	07:32 17:05	08:19 16:32	
6	08:37 16:46	08:05 17:35	07:11 18:24	07:02 20:15	06:02 21:03	05:25 21:43	05:30 21:50	06:08 21:14	06:55 20:11	07:42 19:04	07:34 17:03	08:20 16:31	
7	08:36 16:47	08:03 17:36	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	05:24 21:44	05:30 21:49	06:09 21:12	06:57 20:09	07:44 19:02	07:36 17:02	08:22 16:31	
8	08:36 16:48	08:01 17:38	07:07 18:27	07:00 20:18	06:01 21:06	05:24 21:45	05:31 21:49	06:11 21:10	06:58 20:07	07:45 19:00	07:37 17:00	08:23 16:31	
9	08:35 16:49	08:00 17:40	07:04 18:29	07:04 20:19	06:56 21:07	05:23 21:46	05:32 21:48	06:12 21:08	07:00 20:05	07:47 18:58	07:39 16:59	08:24 16:30	
10	08:35 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	07:02 20:21	06:54 21:09	05:23 21:46	05:33 21:47	06:14 21:07	07:01 20:03	07:48 18:56	07:41 16:57	08:25 16:30	
11	08:34 16:52	07:56 17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	05:23 21:47	05:34 21:47	06:15 21:05	07:03 20:00	07:50 18:54	07:42 16:56	08:26 16:30	
12	08:34 16:53	07:55 17:45	06:58 18:34	06:49 20:24	05:52 21:12	05:22 21:48	05:35 21:46	06:17 21:03	07:05 19:58	07:52 18:51	07:44 16:54	08:27 16:30	
13	08:33 16:55	07:53 17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	05:22 21:48	05:36 21:45	06:18 21:01	07:06 19:56	07:53 18:49	07:46 16:53	08:28 16:30	
14	08:32 16:56	07:51 17:49	06:53 18:37	06:45 20:27	05:49 21:15	05:22 21:49	05:37 21:44	06:20 20:59	07:08 19:54	07:55 18:47	07:47 16:51	08:29 16:30	
15	08:32 16:58	07:49 17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	05:22 21:50	05:38 21:43	06:21 20:57	07:09 19:51	07:57 18:45	07:49 16:50	08:30 16:30	
16	08:31 16:59	07:47 17:52	06:49 18:40	06:41 20:31	05:46 21:18	05:22 21:50	05:39 21:42	06:23 20:55	07:11 19:49	07:58 18:43	07:51 16:49	08:31 16:30	
17	08:30 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	05:22 21:51	05:41 21:41	06:25 20:53	07:12 19:47	08:00 18:41	07:52 16:47	08:32 16:30	
18	08:29 17:02	07:44 17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:21	05:22 21:51	05:42 21:40	06:26 20:51	07:14 19:45	08:02 18:39	07:54 16:46	08:32 16:31	
19	08:28 17:04	07:42 17:58	06:42 18:45	06:35 20:36	05:42 21:22	05:22 21:51	05:43 21:39	06:28 20:49	07:15 19:42	08:03 18:37	07:56 16:45	08:33 16:31	
20	08:27 17:06	07:40 17:59	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	05:22 21:52	05:44 21:38	06:29 20:47	07:17 19:40	08:05 18:35	07:57 16:44	08:34 16:31	
21	08:26 17:07	07:38 18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	05:22 21:52	05:46 21:37	06:31 20:45	07:18 19:38	08:07 18:33	07:59 16:43	08:34 16:32	
22	08:25 17:09	07:36 18:03	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	05:22 21:52	05:47 21:36	06:32 20:43	07:20 19:36	08:08 18:31	08:00 16:41	08:35 16:32	
23	08:24 17:10	07:34 18:05	06:34 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27	05:22 21:52	05:48 21:35	06:34 20:41	07:22 19:33	08:10 18:29	08:02 16:40	08:35 16:33	
24	08:23 17:12	07:32 18:06	06:31 18:53	06:25 20:44	05:36 21:29	05:23 21:52	05:49 21:33	06:35 20:39	07:23 19:31	08:12 18:27	08:04 16:39	08:36 16:33	
25	08:22 17:14	07:30 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	05:23 21:52	05:51 21:32	06:37 20:37	07:25 19:29	07:13 18:25	08:05 16:39	08:36 16:34	
26	08:21 17:15	07:28 18:10	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	05:23 21:52	05:52 21:31	06:38 20:35	07:26 19:27	07:15 18:23	08:07 16:38	08:37 16:35	
27	08:19 17:17	07:26 18:12	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	05:24 21:52	05:53 21:29	06:40 20:33	07:28 19:24	07:17 18:21	08:08 16:37	08:37 16:35	
28	08:18 17:19	07:24 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:34	05:24 21:52	05:55 21:28	06:41 20:31	07:29 19:22	07:18 18:19	08:10 16:36	08:37 16:36	
29	08:17 17:21	07:24 19:02	06:21 20:02	06:15 20:52	05:31 21:35	05:25 21:52	05:56 21:26	06:43 20:29	07:31 19:20	07:20 18:17	08:11 16:35	08:37 16:37	
30	08:15 17:22	07:23 19:03	06:20 20:03	06:13 20:53	05:30 21:36	05:25 21:52	05:58 21:25	06:45 20:27	07:33 19:18	07:22 18:16	08:13 16:34	08:37 16:38	
31	08:14 17:24	07:22 19:05	06:19 20:05	06:12 21:37	05:29 21:37	05:26 21:52	05:59 21:23	06:46 20:25	07:34 19:14	07:24 18:14	08:14 16:33	08:37 16:39	
Sonnenscheinstunden		264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

## SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph **WEA:** WEA 08 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (225)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
346 406 420 492 427 444 646 1.205 1.620 1.315 707 369 8.397  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:37 16:40	08:12 17:26	07:21 18:15	08:17-08:30/13 07:13	06:11 20:06	05:28 20:55	05:26 21:38	06:01 21:52	06:48 21:22	07:34 20:22	07:25 19:15	08:14 16:34	
2	08:37 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	08:20-08:28/8 18:20	06:09 20:56	05:28 21:39	05:27 21:51	06:02 21:20	06:49 20:20	07:36 19:13	07:27 17:10	08:15 16:33	
3	08:37 16:42	08:10 17:29	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	05:27 21:40	05:27 21:51	06:03 21:19	06:51 20:18	07:37 19:11	07:29 17:08	08:17 16:33	
4	08:37 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 21:00	05:26 21:41	05:28 21:51	06:05 21:17	06:52 20:16	07:39 19:09	07:30 17:07	08:18 16:32	
5	08:37 16:44	08:06 17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	05:26 21:42	05:29 21:50	06:06 21:15	06:54 20:14	07:40 19:07	07:32 17:05	08:19 16:32	
6	08:37 16:46	08:05 17:35	07:11 18:24	07:02 20:15	06:02 21:03	05:25 21:43	05:30 21:50	06:08 21:14	06:55 20:11	07:42 19:04	07:34 17:03	08:21 16:31	
7	08:36 16:47	08:03 17:36	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	05:24 21:44	05:30 21:49	06:09 21:12	06:57 20:09	07:44 19:02	07:36 17:02	08:22 16:31	
8	08:36 16:48	08:02 17:38	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	05:24 21:45	05:31 21:49	06:11 21:10	06:58 20:07	07:45 19:00	07:37 17:00	08:23 16:31	
9	08:35 16:49	08:00 17:40	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	05:23 21:46	05:32 21:48	06:12 21:08	07:00 20:05	07:47 18:58	07:39 16:59	08:24 16:30	
10	08:35 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	05:23 21:46	05:33 21:47	06:14 21:07	07:02 20:03	07:48 18:56	07:41 16:57	08:25 16:30	
11	08:34 16:52	07:56 17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	05:23 21:47	05:34 21:47	06:15 21:05	07:03 20:00	07:50 18:54	07:42 16:56	08:26 16:30	
12	08:34 16:53	07:55 17:45	06:58 18:34	06:49 20:24	05:52 21:12	05:22 21:48	05:35 21:46	06:17 21:03	07:05 19:58	07:52 18:51	08:53-09:03/10 16:54	07:44 16:30	
13	08:33 16:55	07:53 17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	05:22 21:48	05:36 21:45	06:18 21:01	07:06 19:56	07:53 18:49	08:50-09:04/14 16:53	07:46 16:30	
14	08:32 16:56	07:51 17:49	06:53 18:37	06:45 20:27	05:49 21:15	05:22 21:49	05:37 21:44	06:20 20:59	07:08 19:54	07:55 18:47	08:49-09:05/16 16:51	07:47 16:30	
15	08:32 16:58	07:49 17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	05:22 21:50	05:38 21:43	06:21 20:57	07:09 19:51	07:57 18:45	08:48-09:06/18 16:50	07:49 16:30	
16	08:31 16:59	07:47 17:52	06:49 18:40	06:41 20:31	05:46 21:18	05:22 21:50	05:39 21:42	06:23 20:55	07:11 19:49	07:58 18:43	08:47-09:07/20 16:49	07:51 16:30	
17	08:30 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	05:22 21:51	05:41 21:41	06:25 20:53	07:12 19:47	08:00 18:41	08:46-09:06/20 16:47	07:52 16:30	
18	08:29 17:02	07:44 17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:21	05:22 21:51	05:42 21:40	06:26 20:51	07:14 19:45	08:02 18:39	08:46-09:07/21 16:46	07:54 16:31	
19	08:28 17:04	07:42 17:58	06:42 18:45	06:35 20:36	05:42 21:22	05:22 21:51	05:43 21:39	06:28 20:50	07:15 19:42	08:03 18:37	08:47-09:06/19 16:45	07:56 16:31	
20	08:27 17:06	07:40 17:59	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	05:22 21:52	05:44 21:38	06:29 20:48	07:17 19:40	08:05 18:35	08:47-09:06/19 16:44	07:57 16:31	
21	08:26 17:07	07:38 18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	05:22 21:52	05:46 21:37	06:31 20:45	07:18 19:38	08:07 18:33	08:47-09:05/18 16:43	07:59 16:32	
22	08:25 17:09	07:36 18:05	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	05:22 21:52	05:47 21:36	06:32 20:43	07:20 19:36	08:08 18:31	08:48-09:04/16 16:41	08:01 16:32	
23	08:24 17:10	07:34 18:05	06:34 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27	05:22 21:52	05:48 21:35	06:34 20:41	07:22 19:33	08:10 18:29	08:49-09:02/13 16:40	08:02 16:33	
24	08:23 17:12	07:32 18:06	06:31 18:53	06:25 20:44	05:36 21:29	05:23 21:52	05:49 21:33	06:35 20:39	07:23 19:31	08:12 18:27	08:51-09:00/9 16:39	08:04 16:33	
25	08:22 17:14	07:30 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	05:23 21:52	05:51 21:32	06:37 20:37	07:25 19:29	08:13 18:25	08:48-09:04/16 16:38	08:05 16:34	
26	08:21 17:15	07:28 18:10	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	05:23 21:52	05:52 21:31	06:38 20:35	07:26 19:27	08:15 18:23	08:47-09:05/18 16:37	08:07 16:35	
27	08:19 17:17	07:26 18:12	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	05:24 21:52	05:53 21:29	06:40 20:33	07:28 19:24	08:16 18:21	08:46-09:04/16 16:37	08:08 16:35	
28	08:18 17:19	07:24 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:34	05:24 21:52	05:55 21:28	06:41 20:31	07:29 19:22	08:17 18:19	08:46-09:04/16 16:36	08:10 16:37	
29	08:17 17:21	 20:02	 19:00	 20:02	 20:52	 21:35	 21:26	 20:29	 19:20	 18:17	 17:17	 16:35	 16:37
30	08:15 17:22	 20:03	 19:08	 20:03	 20:53	 21:36	 21:25	 20:27	 19:18	 18:16	 17:16	 16:34	 16:38
31	08:14 17:24	 20:05	 19:08	 20:05	 20:52	 21:37	 21:23	 20:25	 19:18	 18:14	 17:14	 16:39	 16:39
Sonnenscheinstunden   264   280   368   414   480   492   496   450   380   333   271   250													
Anzahl Minuten mit Schatten   0   195   368   21   0   0   0   0   0   213   0   0													

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

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

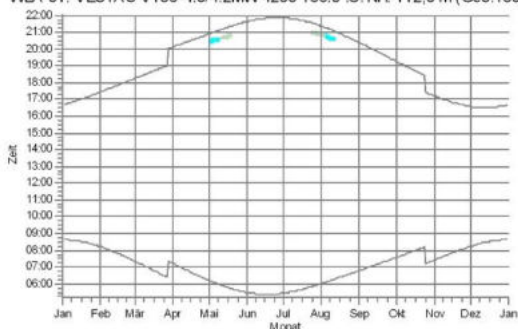
Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

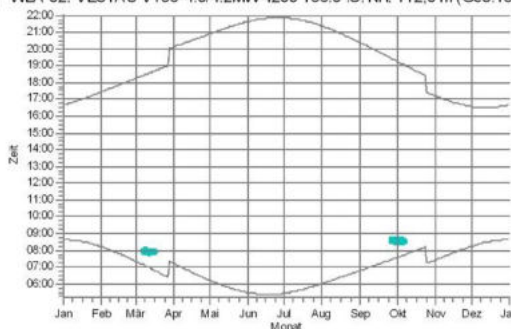
### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph

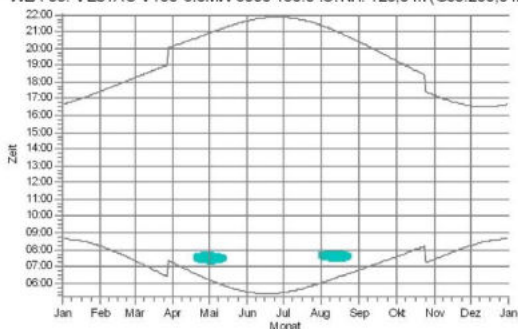
WEA 01: VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0



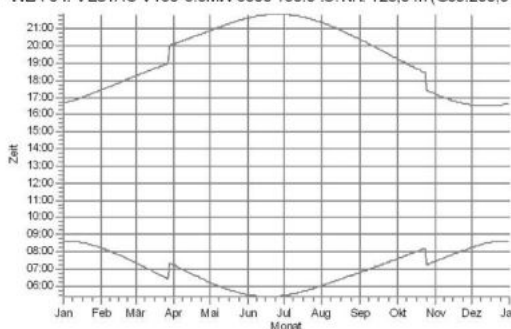
WEA 02: VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (2



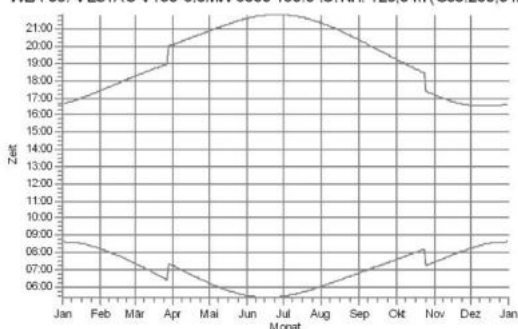
WEA 03: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m



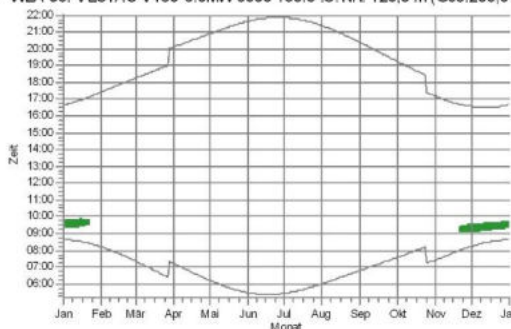
WEA 04: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (221



WEA 05: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m



WEA 06: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (223



Schattenrezeptoren

IO 13: Hürtgenwald - Ringstraße 13  
IO 14: Hürtgenwald - Ringstraße 12

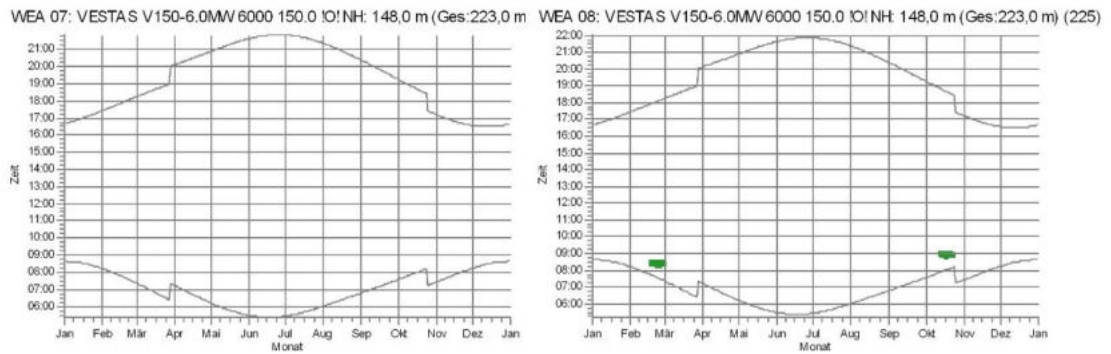
IO 21: Stolberg - Jägerhausstraße 133  
IO 27: Vicht - Dicke Hecke 28

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:04/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_ZB\_heph



Schattenrezeptoren  
 IO 27: Vicht - Dicke Hecke 28

### 5.2.3 Gesamtbelastung

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

#### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph

#### 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

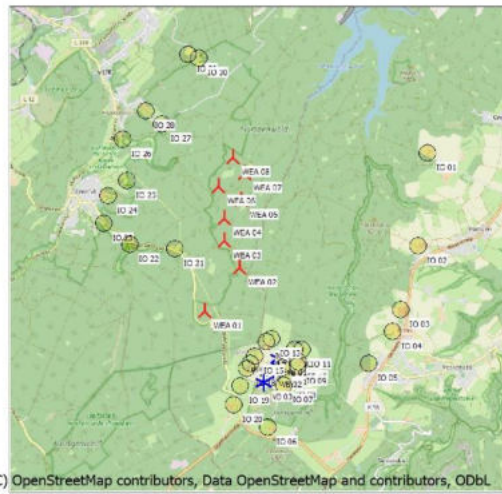
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
TDO Stolberg (23)

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
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: Stolberg DKE\_0.wpg (26)  
Rasterauflösung: 1,0 m

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



#### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
VB 01	310.578	5.618.485	489,3	ENERCON E-82 230...	Ja	ENERCON	E-82-2.300	2.300	82,0	84,6	1.602	18,0
VB 02	310.457	5.618.241	489,2	ENERCON E-82 230...	Ja	ENERCON	E-82-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
VB 03	310.249	5.617.975	493,2	ENERCON E-82 230...	Ja	ENERCON	E-82-2.300	2.300	82,0	98,4	1.602	18,0
WEA 01	309.009	5.619.567	411,3	VESTAS V136-4.0/4...	Ja	VESTAS	V136-4.0/4.2MW-4.200	4.200	136,0	112,0	1.816	10,4
WEA 02	309.809	5.620.503	409,2	VESTAS V136-4.0/4...	Ja	VESTAS	V136-4.0/4.2MW-4.200	4.200	136,0	112,0	1.816	10,4
WEA 03	309.483	5.621.109	392,2	VESTAS V150-6.0M...	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	125,0	1.900	10,1
WEA 04	309.510	5.621.587	394,0	VESTAS V150-6.0M...	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	125,0	1.900	10,1
WEA 05	309.892	5.621.976	383,6	VESTAS V150-6.0M...	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	125,0	1.900	10,1
WEA 06	309.407	5.622.288	385,3	VESTAS V150-6.0M...	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	125,0	1.900	10,1
WEA 07	309.989	5.622.567	371,9	VESTAS V150-6.0M...	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	148,0	1.899	10,1
WEA 08	309.747	5.622.926	367,7	VESTAS V150-6.0M...	Ja	VESTAS	V150-6.0MW-6.000	6.000	150,0	148,0	1.899	10,1

#### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IO 01	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	314.018	5.622.866	353,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	313.745	5.620.838	387,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	313.314	5.619.456	426,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	313.118	5.618.985	437,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	312.561	5.618.310	442,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	310.291	5.616.977	487,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	310.676	5.617.891	471,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	310.774	5.618.009	471,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	311.000	5.618.284	470,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	311.029	5.618.390	471,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	311.107	5.618.657	467,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	310.945	5.618.669	468,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	310.447	5.618.928	482,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	310.344	5.618.853	483,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
 Energie-Allee 1  
 DE-55286 Wörrstadt  
 4967329657-2111  
 Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
 Berechnet:  
 23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]			[m]	[m]	[m]	[°]	[m]	
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	310.067	5.618.552	479,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	310.665	5.618.274	482,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	309.973	5.618.401	484,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	309.878	5.618.280	486,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	309.723	5.617.915	490,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	309.574	5.617.508	510,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	308.401	5.620.960	302,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	307.421	5.621.092	276,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	306.853	5.621.575	263,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	306.990	5.622.189	281,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	307.401	5.622.500	327,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	307.356	5.623.406	241,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	308.215	5.623.708	291,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	307.880	5.624.010	268,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	308.846	5.625.202	315,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	309.077	5.625.120	308,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

### 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	Hürtgenwald - Schevenhüttenerstraße 808	0:00	0	0:00	0:00	
IO 02	Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2	0:00	0	0:00	0:00	
IO 03	Hürtgenwald - Germeter 153	0:00	0	0:00	0:00	
IO 04	Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6	0:00	0	0:00	0:00	
IO 05	Hürtgenwald - Wehebachstraße 14	0:00	0	0:00	0:00	
IO 06	Hürtgenwald - Ringstraße 23	0:00	0	0:00	0:00	
IO 07	Hürtgenwald - Ringstraße 20	48:47	89	0:44	11:05	
IO 08	Hürtgenwald - Ringstraße 19	21:35	48	0:36	4:47	
IO 09	Hürtgenwald - Ringstraße 17	72:03	146	0:43	14:47	
IO 10	Hürtgenwald - Ringstraße 16	64:10	144	0:42	13:53	
IO 11	Hürtgenwald - Ringstraße 15	39:40	115	0:33	7:21	
IO 12	Hürtgenwald - Ringstraße 14	71:18	166	0:45	12:10	
IO 13	Hürtgenwald - Ringstraße 13	25:03	63	0:37	2:10	
IO 14	Hürtgenwald - Ringstraße 12	63:54	113	0:46	6:29	
IO 15	Hürtgenwald - Ringstraße 10	55:00	125	0:38	8:50	
IO 16	Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße	164:44	196	1:21	39:19	
IO 17	Hürtgenwald - Ringstraße 9	91:58	183	0:40	13:13	
IO 18	Hürtgenwald - Ringstraße 8	64:15	147	0:40	12:26	
IO 19	Hürtgenwald - Ringstraße 7	54:43	133	0:36	13:36	
IO 20	Hürtgenwald - Ringstraße 5	0:00	0	0:00	0:00	
IO 21	Stolberg - Jägerhausstraße 133	28:55	79	0:33	6:36	
IO 22	Stolberg - Jägerhausstraße 148	0:00	0	0:00	0:00	
IO 23	Zweifall - Rogentalstraße 37	0:00	0	0:00	0:00	
IO 24	Zweifall - Sillebend 38	0:00	0	0:00	0:00	
IO 25	Stolberg - Klosterstraße 40	0:00	0	0:00	0:00	
IO 26	Vicht - Jägersfahrt 19	0:00	0	0:00	0:00	
IO 27	Vicht - Dicke Hecke 28	25:08	89	0:21	2:41	
IO 28	Vicht - Dicke Hecke 22	0:00	0	0:00	0:00	
IO 29	Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1	0:00	0	0:00	0:00	
IO 30	Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3	0:00	0	0:00	0:00	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
VB 01	ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)	279:28	49:41
VB 02	ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)	302:23	65:59
VB 03	ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (55)	253:07	44:17
WEA 01	VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (219)	2:47	0:36
WEA 02	VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (226)	7:18	1:13

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
WEA 03	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (220)	21:37	5:25
WEA 04	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (221)	0:00	0:00
WEA 05	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (222)	0:00	0:00
WEA 06	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (223)	17:59	1:33
WEA 07	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (224)	0:00	0:00
WEA 08	VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (225)	7:09	1:09

*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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 01 - Hürtgenwald - Schevenhüttenstraße 808  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	05:28	05:26	06:00	06:47	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:27	05:26	06:02	06:49	07:35	07:27	08:15
	16:41	17:27	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:07	05:27	05:27	06:03	06:50	07:37	07:28	08:16
	16:42	17:29	18:18	20:09	20:58	21:40	21:51	21:18	20:18	19:11	17:08	16:32
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:06	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:04	06:04	05:25	05:28	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:13	19:06	17:05	16:31
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:29	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:45	17:34	18:23	20:14	21:02	21:43	21:50	21:13	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:00	05:24	05:30	06:09	06:57	07:43	07:35	08:21
	16:47	17:36	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:06	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:48	21:10	20:07	19:00	17:00	16:30
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:23	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:28	20:19	21:07	21:45	21:48	21:08	20:05	18:58	16:58	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:55	05:23	05:33	06:14	07:01	07:48	07:40	08:25
	16:50	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:06	20:02	18:55	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:51	05:54	05:22	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:43	18:32	20:22	21:10	21:47	21:46	21:05	20:00	18:53	16:55	16:30
12	08:34	07:54	06:58	06:49	05:52	05:22	05:35	06:17	07:04	07:51	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:33	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:55	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:52	16:30
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:07	07:55	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:53	18:47	16:51	16:30
15	08:31	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:21	07:09	07:56	07:49	08:30
	16:58	17:50	18:38	20:29	21:16	21:49	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:46	05:21	05:39	06:23	07:10	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:30	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:48	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:21	05:40	06:24	07:12	08:00	07:52	08:31
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:43	06:44	06:37	05:43	05:21	05:42	06:26	07:14	08:01	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:43	20:34	21:20	21:51	21:40	20:51	19:44	18:39	16:46	16:30
19	08:28	07:41	06:42	06:35	05:42	05:21	05:43	06:27	07:15	08:03	07:55	08:33
	17:04	17:57	18:45	20:35	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:39	06:40	06:32	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:33
	17:05	17:59	18:47	20:37	21:23	21:51	21:38	20:47	19:40	18:35	16:43	16:31
21	08:26	07:37	06:38	06:30	05:40	05:22	05:45	06:30	07:18	08:06	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:48	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:42	16:31
22	08:25	07:36	06:36	06:28	05:38	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:35	18:31	16:41	16:32
23	08:24	07:34	06:33	06:26	05:37	05:22	05:48	06:34	07:21	08:10	08:02	08:35
	17:10	18:04	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:40	16:32
24	08:23	07:32	06:31	06:24	05:36	05:22	05:49	06:35	07:23	08:11	08:03	08:36
	17:12	18:06	18:53	20:43	21:28	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:39	16:33
25	08:22	07:29	06:29	06:22	05:35	05:23	05:50	06:37	07:24	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	18:25	16:38	16:34
26	08:20	07:27	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	08:15	08:06	08:36
	17:15	18:10	18:56	20:47	21:31	21:52	21:30	20:35	19:26	18:23	16:37	16:34
27	08:19	07:25	06:24	06:19	05:33	05:24	05:53	06:40	07:28	08:16	08:08	08:37
	17:17	18:11	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:35
28	08:18	07:23	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:41	07:29	08:18	08:09	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:33	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:16	07:20	06:15	06:11	05:31	05:24	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:20	18:14	19:01	20:51	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:57	06:44	07:32	08:22	08:12	08:37
	17:22	18:16	19:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:26	19:17	18:15	16:34	16:38
31	08:14	07:15	06:10	06:07	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:13	08:37
	17:24	18:18	19:05	20:55	21:37	21:52	21:23	20:24	19:15	18:13	16:34	16:39
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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)		Schattenanfang		Schattenende	

Projekt:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
23.02.2024 11:07/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph Schattenrezeptor: IO 02 - Hürtgenwald - Brandenburger Tor 2
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Table with 12 columns (Jan to Dez) and 2 rows of data: 1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Main table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for each hour of the day (08:37 to 17:24). Includes summary rows for Sonneneinstrahlung, Reduktion, and Met.wahrsch.Beschattung.

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

Table with 7 columns: Tag im Monat, Sonnenaufgang (SS:MM), Sonnenuntergang (SS:MM), Minuten mit Schatten, Zeitpunkt (SS:MM), Schattenanfang, Schattenende

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 03 - Hürtgenwald - Germeter 153  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:40	08:12 17:26	07:21 18:15	07:13 20:06	06:11 20:54	05:28 21:38	05:26 21:51	06:00 21:22	06:47 20:22	07:34 19:15	07:25 17:12	08:14 16:34
2	08:37 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	06:09 20:56	05:28 21:39	05:26 21:51	06:02 21:20	06:49 20:20	07:35 19:13	07:27 17:10	08:15 16:33
3	08:37 16:42	08:09 17:29	07:17 18:18	07:09 20:09	06:08 20:58	05:27 21:40	05:27 21:51	06:03 21:18	06:51 20:18	07:37 19:11	07:28 17:08	08:16 16:33
4	08:37 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 20:59	05:26 21:41	05:28 21:50	06:05 21:17	06:52 20:16	07:39 19:09	07:30 17:07	08:18 16:32
5	08:36 16:44	08:06 17:33	07:13 18:22	07:04 20:13	06:04 21:01	05:25 21:42	05:29 21:50	06:06 21:15	06:54 20:13	07:40 19:06	07:32 17:05	08:19 16:32
6	08:36 16:45	08:05 17:35	07:11 18:23	07:02 20:14	06:02 21:02	05:25 21:43	05:29 21:49	06:08 21:13	06:55 20:11	07:42 19:04	07:34 17:03	08:20 16:31
7	08:36 16:47	08:03 17:36	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	05:24 21:44	05:30 21:49	06:09 21:12	06:57 20:09	07:43 19:02	07:35 17:02	08:21 16:31
8	08:35 16:48	08:01 17:38	07:06 18:27	06:58 20:18	05:59 21:05	05:24 21:45	05:31 21:48	06:11 21:10	06:58 20:07	07:45 19:00	07:37 17:00	08:23 16:31
9	08:35 16:49	08:00 17:40	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	05:23 21:45	05:32 21:48	06:12 21:08	07:00 20:05	07:47 18:58	07:39 16:58	08:24 16:30
10	08:35 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	05:23 21:46	05:33 21:47	06:14 21:06	07:01 20:02	07:48 18:56	07:40 16:57	08:25 16:30
11	08:34 16:52	07:56 17:43	07:00 18:32	06:51 20:22	05:54 21:10	05:23 21:47	05:34 21:46	06:15 21:05	07:03 20:00	07:50 18:53	07:42 16:55	08:26 16:30
12	08:33 17:04	07:54 17:45	06:58 18:34	06:49 20:24	05:52 21:12	05:22 21:47	05:35 21:46	06:17 21:03	07:04 19:58	07:51 18:51	07:44 16:54	08:27 16:30
13	08:33 16:55	07:53 17:47	06:55 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	05:22 21:48	05:36 21:45	06:18 21:01	07:06 19:56	07:53 18:49	07:45 16:53	08:28 16:30
14	08:32 16:56	07:51 17:49	06:53 18:37	06:45 20:27	05:49 21:15	05:22 21:49	05:37 21:44	06:20 20:59	07:07 19:53	07:55 18:47	07:47 16:51	08:29 16:30
15	08:31 16:58	07:49 17:51	06:51 18:38	06:43 20:29	05:48 21:16	05:22 21:49	05:38 21:43	06:21 20:57	07:09 19:51	07:56 18:45	07:49 16:50	08:30 16:30
16	08:31 16:59	07:47 17:52	06:49 18:40	06:41 20:30	05:46 21:17	05:22 21:50	05:39 21:42	06:23 20:55	07:11 19:49	07:58 18:43	07:50 16:48	08:30 16:30
17	08:30 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	05:22 21:50	05:41 21:41	06:24 20:53	07:12 19:47	08:00 18:41	07:52 16:47	08:31 16:30
18	08:29 17:02	07:43 17:56	06:44 18:43	06:37 20:34	05:44 21:20	05:22 21:51	05:42 21:40	06:26 20:51	07:14 19:44	08:01 18:39	07:54 16:46	08:32 16:31
19	08:28 17:04	07:41 17:58	06:42 18:45	06:35 20:35	05:42 21:22	05:22 21:51	05:43 21:39	06:27 20:49	07:15 19:42	08:03 18:37	07:55 16:45	08:33 16:31
20	08:27 17:05	07:39 17:59	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	05:22 21:51	05:44 21:38	06:29 20:47	07:17 19:40	08:05 18:35	07:57 16:44	08:33 16:31
21	08:26 17:07	07:37 18:01	06:38 18:48	06:31 20:39	05:40 21:24	05:22 21:52	05:45 21:37	06:31 20:45	07:18 19:38	08:06 18:33	07:59 16:42	08:34 16:32
22	08:25 17:09	07:35 18:03	06:36 18:50	06:29 20:40	05:38 21:26	05:22 21:52	05:47 21:35	06:32 20:43	07:20 19:35	08:08 18:31	08:00 16:41	08:34 16:32
23	08:24 17:10	07:33 18:05	06:33 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27	05:22 21:52	05:48 21:34	06:34 20:41	07:21 19:33	08:10 18:29	08:02 16:40	08:35 16:33
24	08:23 17:12	07:31 18:06	06:31 18:53	06:25 20:43	05:36 21:28	05:23 21:52	05:49 21:33	06:35 20:39	07:23 19:31	08:11 18:27	08:03 16:39	08:35 16:33
25	08:22 17:14	07:29 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	05:23 21:52	05:51 21:32	06:37 20:37	07:24 19:29	08:13 17:25	08:05 16:38	08:36 16:34
26	08:20 17:15	07:27 18:10	06:27 18:56	06:21 20:47	05:34 21:31	05:23 21:52	05:52 21:30	06:38 20:35	07:26 19:26	08:15 17:23	08:06 16:38	08:36 16:35
27	08:19 17:17	07:25 18:11	06:24 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	05:24 21:52	05:53 21:29	06:40 20:33	07:28 19:24	08:16 17:21	08:08 16:37	08:36 16:35
28	08:18 17:19	07:23 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:33	05:24 21:52	05:55 21:27	06:41 20:31	07:29 19:22	08:18 17:19	08:09 16:36	08:37 16:36
29	08:16 17:21	07:20 18:15	06:15 19:01	06:10 20:51	05:31 21:35	05:25 21:52	05:56 21:26	06:43 20:29	07:31 19:20	08:20 17:17	08:11 16:35	08:37 16:37
30	08:15 17:22	07:18 18:03	06:13 18:52	06:08 20:53	05:30 21:36	05:25 21:52	05:58 21:25	06:44 20:26	07:32 19:17	08:22 17:15	08:12 16:34	08:37 16:38
31	08:14 17:24	07:16 18:05	06:11 18:55	06:06 20:53	05:29 21:37	05:29 21:52	05:59 21:23	06:46 20:24	07:23 17:14	08:23 16:33	08:37 16:39	16:39
	Sonneneinstunden	264	280	368	414	480	492	450	380	333	271	250
	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)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	--------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 04 - Hürtgenwald - Zweifaller Weg 6  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	05:28	05:26	06:00	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:54	21:38	21:51	21:21	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:27	06:02	06:49	07:35	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:28	08:16
	16:42	17:29	18:18	20:09	20:58	21:40	21:51	21:18	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:50	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:36	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:13	19:06	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:23	20:14	21:02	21:43	21:49	21:13	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:43	07:35	08:21
	16:47	17:36	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:35	08:01	07:06	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:05	21:45	21:48	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:23	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:45	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:01	07:48	07:40	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:06	20:02	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:51	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:43	18:32	20:22	21:10	21:47	21:46	21:05	20:00	18:53	16:55	16:30
12	08:33	07:54	06:58	06:49	05:52	05:22	05:35	06:17	07:04	07:52	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:47	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:55	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:45	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:07	07:55	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:14	21:49	21:44	20:59	19:53	18:47	16:51	16:30
15	08:31	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:21	07:09	07:56	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:49	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:46	05:22	05:39	06:23	07:11	07:58	07:50	08:30
	16:59	17:52	18:40	20:30	21:17	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:24	07:12	08:00	07:52	08:31
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:43	06:44	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:01	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:43	20:34	21:20	21:51	21:40	20:51	19:44	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:41	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:27	07:15	08:03	07:55	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:39	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:33
	17:05	17:59	18:47	20:37	21:23	21:51	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:37	06:38	06:31	05:40	05:22	05:45	06:31	07:18	08:06	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:48	20:39	21:24	21:51	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:35	06:36	06:29	05:38	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:34
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:35	20:43	19:35	18:31	16:41	16:32
23	08:24	07:33	06:33	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:21	08:10	08:02	08:35
	17:10	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:40	16:33
24	08:23	07:31	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:11	08:03	08:35
	17:12	18:06	18:53	20:43	21:28	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:39	16:33
25	08:22	07:29	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:24	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	18:25	16:38	16:34
26	08:20	07:27	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	08:15	08:06	08:36
	17:15	18:10	18:56	20:47	21:31	21:52	21:30	20:35	19:26	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:25	06:24	06:19	05:33	05:24	05:53	06:40	07:28	08:16	08:08	08:36
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:35
28	08:18	07:23	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:41	07:29	08:18	08:09	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:33	21:52	21:27	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:16	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:03	20:51	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:58	06:44	07:32	08:22	08:12	08:37
	17:22	18:17	19:04	20:53	21:36	21:52	21:25	20:26	19:17	18:15	16:34	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:13	08:37
	17:24	18:19	19:06	20:55	21:37	21:52	21:23	20:24	19:14	18:11	16:33	16:39
Sonneneinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonneneinstunden												
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		Schattende	
	Sonnenuntergang (SS:MM)			Zeitpunkt (SS:MM)		(WEA mit erstem Schatten)		(WEA mit letztem Schatten)	

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 05 - Hürtgenwald - Wehebachstraße 14  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:51	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:27	06:02	06:49	07:35	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:28	08:16
	16:42	17:29	18:18	20:09	20:58	21:40	21:51	21:18	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:50	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:36	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:13	19:06	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:23	20:14	21:02	21:43	21:49	21:13	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:43	07:35	08:21
	16:47	17:36	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:35	08:01	07:06	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:05	21:45	21:48	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:24	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:45	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:01	07:48	07:40	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:06	20:02	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:22	21:10	21:47	21:46	21:05	20:00	18:53	16:56	16:30
12	08:33	07:54	06:58	06:49	05:52	05:22	05:35	06:17	07:04	07:52	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:47	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:45	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:53	18:47	16:51	16:30
15	08:31	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:21	07:09	07:56	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:49	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:46	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:50	08:30
	16:59	17:52	18:40	20:30	21:17	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:24	07:12	08:00	07:52	08:31
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:43	06:44	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:01	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:43	20:34	21:20	21:51	21:40	20:51	19:44	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:41	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:55	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:39	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:33
	17:06	17:59	18:47	20:37	21:23	21:51	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:37	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:06	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:48	20:39	21:24	21:51	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:34
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:35	20:43	19:35	18:31	16:41	16:32
23	08:24	07:34	06:33	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:21	08:10	08:02	08:35
	17:10	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:40	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:11	08:03	08:35
	17:12	18:06	18:53	20:43	21:28	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:39	16:33
25	08:22	07:29	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:20	07:27	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	08:15	08:06	08:36
	17:15	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:30	20:35	19:26	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:25	06:24	06:19	05:33	05:24	05:53	06:40	07:28	08:16	08:08	08:36
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:35
28	08:18	07:23	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:41	07:29	08:18	08:09	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:33	21:52	21:27	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:16	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:03	20:51	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:58	06:44	07:32	08:22	08:12	08:37
	17:22	18:17	19:04	20:53	21:36	21:52	21:25	20:26	19:18	18:15	16:34	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:13	08:37
	17:24	18:19	19:06	20:55	21:37	21:52	21:23	20:24	19:14	18:11	16:33	16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
 Energie-Allee 1  
 DE-55286 Wörrstadt  
 4967329657-2111  
 Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
 Berechnet:  
 23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 06 - Hürtgenwald - Ringstraße 23  
 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	05:29	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:51	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:10	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:16
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:18	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:50	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:07	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:24	20:14	21:02	21:43	21:50	21:13	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:25	05:31	06:09	06:57	07:44	07:35	08:21
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:48	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:24	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:50	17:40	18:29	20:19	21:07	21:45	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:48	07:40	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:06	20:02	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:16	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:46	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:54	06:58	06:50	05:53	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:19	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:50	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:31	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:39	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:49	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:53	18:40	20:31	21:17	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52	08:31
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:31
18	08:29	07:43	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:01	07:54	08:32
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:20	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:41	06:42	06:35	05:43	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:55	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:33
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:51	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:32
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:06	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:24	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:33	06:27	05:38	05:23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	06:35	07:23	08:11	08:03	08:35
	17:12	18:07	18:53	20:43	21:28	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:34
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:20	07:28	06:27	06:21	05:34	05:24	05:52	06:38	07:26	08:15	08:06	08:36
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:30	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:36
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:36
28	08:18	07:23	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:29	08:18	08:09	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:33	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:16	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:15	19:02	20:51	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:26	05:58	06:45	07:32	08:22	08:12	08:37
	17:22	18:16	19:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:15	16:35	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:33	08:23	08:13	08:37
	17:24	18:18	19:05	20:55	21:37	21:52	21:23	20:24	19:14	18:11	16:34	16:39
Sonneneinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung												
Red. Sonneneinw. wahrsch.												
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)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	--------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 07 - Hürtgenwald - Ringstraße 20  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	19:00 (VB 03)   05:29
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	39 19:39 (VB 03)   21:38
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:10	18:59 (VB 03)   05:28
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	40 19:39 (VB 03)   21:39
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	18:58 (VB 03)   05:27
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	41 19:39 (VB 03)   21:40
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	18:58 (VB 03)   05:26
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	42 19:40 (VB 03)   21:41
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	18:58 (VB 03)   05:26
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	42 19:40 (VB 03)   21:42
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	18:58 (VB 03)   05:25
	16:46	17:35	18:24	20:14	21:02	43 19:41 (VB 03)   21:43
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	18:57 (VB 03)   05:25
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	44 19:41 (VB 03)   21:44
8	08:36	08:01	07:06	06:58	05:59	18:57 (VB 03)   05:24
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	44 19:41 (VB 03)   21:45
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	18:57 (VB 03)   05:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	44 19:41 (VB 03)   21:45
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	18:57 (VB 03)   05:23
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	44 19:41 (VB 03)   21:46
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	18:57 (VB 03)   05:23
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	44 19:41 (VB 03)   21:47
12	08:34	07:54	06:58	06:49	05:53	18:57 (VB 03)   05:23
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	43 19:40 (VB 03)   21:48
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	18:58 (VB 03)   05:22
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	43 19:41 (VB 03)   21:48
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:50	18:58 (VB 03)   05:22
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	43 19:41 (VB 03)   21:49
15	08:31	07:49	06:51	06:43	05:48	18:58 (VB 03)   05:22
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	42 19:40 (VB 03)   21:49
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	18:59 (VB 03)   05:22
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	41 19:40 (VB 03)   21:50
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	18:59 (VB 03)   05:22
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	41 19:40 (VB 03)   21:50
18	08:29	07:43	06:45	06:37	05:44	18:59 (VB 03)   05:22
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:20	40 19:39 (VB 03)   21:51
19	08:28	07:41	06:42	06:35	05:42	19:00 (VB 03)   05:22
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:22	39 19:39 (VB 03)   21:51
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	19:01 (VB 03)   05:22
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	37 19:38 (VB 03)   21:51
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	19:01 (VB 03)   05:22
	17:07	18:01	18:48	20:39	21:25	37 19:38 (VB 03)   21:52
22	08:25	07:36	06:36	06:29	19:20 (VB 03)   05:39	19:02 (VB 03)   05:22
	17:09	18:03	18:50	20:40	3 19:23 (VB 03)   21:26	36 19:38 (VB 03)   21:52
23	08:24	07:34	06:33	06:27	19:13 (VB 03)   05:37	19:03 (VB 03)   05:23
	17:11	18:05	18:52	20:42	16 19:29 (VB 03)   21:27	34 19:37 (VB 03)   21:52
24	08:23	07:32	06:31	06:25	19:10 (VB 03)   05:36	19:04 (VB 03)   05:23
	17:12	18:06	18:53	20:43	22 19:32 (VB 03)   21:28	33 19:37 (VB 03)   21:52
25	08:22	07:30	06:29	06:23	19:08 (VB 03)   05:35	19:05 (VB 03)   05:23
	17:14	18:08	18:55	20:45	25 19:33 (VB 03)   21:30	31 19:36 (VB 03)   21:52
26	08:20	07:28	06:27	06:21	19:06 (VB 03)   05:34	19:06 (VB 03)   05:24
	17:16	18:10	18:57	20:47	29 19:35 (VB 03)   21:31	29 19:35 (VB 03)   21:52
27	08:19	07:25	06:25	06:19	19:04 (VB 03)   05:33	19:06 (VB 03)   05:24
	17:17	18:12	18:58	20:48	32 19:36 (VB 03)   21:32	29 19:35 (VB 03)   21:52
28	08:18	07:23	06:22	06:17	19:03 (VB 03)   05:32	19:07 (VB 03)   05:24
	17:19	18:13	19:00	20:50	34 19:37 (VB 03)   21:33	27 19:34 (VB 03)   21:52
29	08:16	07:20	06:15	06:10	19:01 (VB 03)   05:31	19:08 (VB 03)   05:25
	17:21	18:15	19:02	20:51	36 19:37 (VB 03)   21:35	25 19:33 (VB 03)   21:52
30	08:15	07:18	06:13	06:08	19:01 (VB 03)   05:30	19:09 (VB 03)   05:25
	17:22	18:16	19:03	20:53	38 19:39 (VB 03)   21:36	23 19:32 (VB 03)   21:52
31	08:14	07:16	06:11	06:06	18:59 (VB 03)   05:29	19:11 (VB 03)   05:25
	17:24	18:18	19:05	20:55	21:37	21 19:32 (VB 03)   21:53
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung				235	1161	64
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,35	0,40	0,32
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung				0,61	0,61	0,61
Gesamte Reduktion				0,21	0,24	0,19
Met.wahrsch.Beschattung				49	274	12

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 07 - Hürtgenwald - Ringstraße 20  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember					
1	05:26	06:01	19:07 (VB 03)	06:48	07:34	07:25	08:14				
	21:51	21:22	44	19:51 (VB 03)	20:22	19:15	17:12	16:34			
2	05:27	06:02	19:08 (VB 03)	06:49	07:36	07:27	08:15				
	21:51	21:20	43	19:51 (VB 03)	20:20	19:13	17:10	16:33			
3	05:27	06:04	19:07 (VB 03)	06:51	07:37	07:29	08:16				
	21:51	21:18	44	19:51 (VB 03)	20:18	19:11	17:08	16:33			
4	05:28	06:05	19:07 (VB 03)	06:52	07:39	07:30	08:18				
	21:50	21:17	44	19:51 (VB 03)	20:16	19:09	17:07	16:32			
5	05:29	06:06	19:07 (VB 03)	06:54	07:40	07:32	08:19				
	21:50	21:15	44	19:51 (VB 03)	20:14	19:07	17:05	16:32			
6	05:30	06:08	19:07 (VB 03)	06:55	07:42	07:34	08:20				
	21:50	21:13	43	19:50 (VB 03)	20:11	19:04	17:03	16:31			
7	05:31	06:09	19:08 (VB 03)	06:57	07:44	07:35	08:21				
	21:49	21:12	43	19:51 (VB 03)	20:09	19:02	17:02	16:31			
8	05:31	19:25 (VB 03)	06:11	19:07 (VB 03)	06:58	07:45	07:37	08:23			
	21:48	8	19:33 (VB 03)	21:10	43	19:50 (VB 03)	20:07	19:00	17:00	16:31	
9	05:32	19:23 (VB 03)	06:12	19:08 (VB 03)	07:00	07:47	07:39	08:24			
	21:48	12	19:35 (VB 03)	21:08	42	19:50 (VB 03)	20:05	18:58	16:59	16:31	
10	05:33	19:21 (VB 03)	06:14	19:08 (VB 03)	07:01	07:48	07:40	08:25			
	21:47	15	19:36 (VB 03)	21:06	41	19:49 (VB 03)	20:02	18:56	16:57	16:30	
11	05:34	19:20 (VB 03)	06:15	19:08 (VB 03)	07:03	07:50	07:42	08:26			
	21:46	18	19:38 (VB 03)	21:05	40	19:48 (VB 03)	20:00	18:54	16:56	16:30	
12	05:35	19:19 (VB 03)	06:17	19:09 (VB 03)	07:05	07:52	07:44	08:27			
	21:46	20	19:39 (VB 03)	21:03	39	19:48 (VB 03)	19:58	18:51	16:54	16:30	
13	05:36	19:18 (VB 03)	06:18	19:09 (VB 03)	07:06	07:53	07:46	08:28			
	21:45	22	19:40 (VB 03)	21:01	37	19:46 (VB 03)	19:56	18:49	16:53	16:30	
14	05:37	19:17 (VB 03)	06:20	19:10 (VB 03)	07:08	07:55	07:47	08:29			
	21:44	24	19:41 (VB 03)	20:59	36	19:46 (VB 03)	19:54	18:47	16:51	16:30	
15	05:38	19:16 (VB 03)	06:22	19:10 (VB 03)	07:09	07:57	07:49	08:30			
	21:43	26	19:42 (VB 03)	20:57	34	19:44 (VB 03)	19:51	18:45	16:50	16:30	
16	05:40	19:16 (VB 03)	06:23	19:12 (VB 03)	07:11	07:58	07:51	08:31			
	21:42	28	19:44 (VB 03)	20:55	31	19:43 (VB 03)	19:49	18:43	16:49	16:30	
17	05:41	19:15 (VB 03)	06:25	19:13 (VB 03)	07:12	08:00	07:52	08:31			
	21:41	30	19:45 (VB 03)	20:53	28	19:41 (VB 03)	19:47	18:41	16:47	16:31	
18	05:42	19:15 (VB 03)	06:26	19:14 (VB 03)	07:14	08:01	07:54	08:32			
	21:40	30	19:45 (VB 03)	20:51	25	19:39 (VB 03)	19:45	18:39	16:46	16:31	
19	05:43	19:14 (VB 03)	06:28	19:16 (VB 03)	07:15	08:03	07:55	08:33			
	21:39	32	19:46 (VB 03)	20:49	21	19:37 (VB 03)	19:42	18:37	16:45	16:31	
20	05:44	19:13 (VB 03)	06:29	19:19 (VB 03)	07:17	08:05	07:57	08:33			
	21:38	33	19:46 (VB 03)	20:47	14	19:33 (VB 03)	19:40	18:35	16:44	16:31	
21	05:46	19:12 (VB 03)	06:31		07:18	08:06	07:59	08:34			
	21:37	35	19:47 (VB 03)	20:45		19:38	18:33	16:43	16:32		
22	05:47	19:11 (VB 03)	06:32		07:20	08:08	08:00	08:35			
	21:36	36	19:47 (VB 03)	20:43		19:36	18:31	16:42	16:32		
23	05:48	19:12 (VB 03)	06:34		07:22	08:10	08:02	08:35			
	21:34	37	19:49 (VB 03)	20:41		19:33	18:29	16:41	16:33		
24	05:50	19:11 (VB 03)	06:35		07:23	08:11	08:03	08:35			
	21:33	38	19:49 (VB 03)	20:39		19:31	18:27	16:40	16:33		
25	05:51	19:10 (VB 03)	06:37		07:25	07:13	08:05	08:36			
	21:32	39	19:49 (VB 03)	20:37		19:29	17:25	16:39	16:34		
26	05:52	19:09 (VB 03)	06:38		07:26	07:15	08:06	08:36			
	21:30	40	19:49 (VB 03)	20:35		19:27	17:23	16:38	16:35		
27	05:54	19:10 (VB 03)	06:40		07:28	07:17	08:08	08:36			
	21:29	40	19:50 (VB 03)	20:33		19:24	17:21	16:37	16:36		
28	05:55	19:09 (VB 03)	06:41		07:29	07:18	08:09	08:37			
	21:28	41	19:50 (VB 03)	20:31		19:22	17:19	16:36	16:36		
29	05:56	19:08 (VB 03)	06:43		07:31	07:20	08:11	08:37			
	21:26	42	19:50 (VB 03)	20:29		19:20	17:17	16:35	16:37		
30	05:58	19:09 (VB 03)	06:45		07:32	07:22	08:12	08:37			
	21:25	42	19:51 (VB 03)	20:27		19:18	17:16	16:35	16:38		
31	05:59	19:08 (VB 03)	06:46		07:23		07:23		08:37		
	21:23	43	19:51 (VB 03)	20:24		17:14			16:39		
Sonnenscheinstunden	496		450		380		271		250		
astr.max.mögl.Beschattung	731		736								
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,37		0,39								
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97								
Reduktion Windrichtung	0,61		0,61								
Gesamte Reduktion	0,22		0,23								
Met.wahrsch.Beschattung	162		169								

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 08 - Hürtgenwald - Ringstraße 19  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

#### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**

N	NNO	ONO	O	OSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37	08:12	07:21	07:13	18:32 (VB 03)	06:11
	16:40	17:26	18:15	20:06	33	19:05 (VB 03)
2	08:37	08:11	07:19	07:11	18:31 (VB 03)	06:10
	16:41	17:28	18:17	20:08	34	19:05 (VB 03)
3	08:37	08:09	07:17	07:09	18:31 (VB 03)	06:08
	16:42	17:29	18:19	20:10	34	19:05 (VB 03)
4	08:37	08:08	07:15	07:07	18:30 (VB 03)	06:06
	16:43	17:31	18:20	20:11	36	19:06 (VB 03)
5	08:37	08:06	07:13	07:05	18:30 (VB 03)	06:04
	16:44	17:33	18:22	20:13	36	19:06 (VB 03)
6	08:36	08:05	07:11	07:02	18:30 (VB 03)	06:02
	16:46	17:35	18:24	20:14	35	19:05 (VB 03)
7	08:36	08:03	07:09	07:00	18:29 (VB 03)	06:01
	16:47	17:37	18:25	20:16	35	19:04 (VB 03)
8	08:36	08:01	07:06	06:58	18:29 (VB 03)	05:59
	16:48	17:38	18:27	20:18	35	19:04 (VB 03)
9	08:35	08:00	07:04	06:56	18:30 (VB 03)	05:57
	16:49	17:40	18:29	20:19	33	19:03 (VB 03)
10	08:35	07:58	07:02	06:54	18:30 (VB 03)	05:56
	16:51	17:42	18:30	20:21	32	19:02 (VB 03)
11	08:34	07:56	07:00	06:52	18:31 (VB 03)	05:54
	16:52	17:44	18:32	20:23	31	19:02 (VB 03)
12	08:34	07:54	06:58	06:49	18:32 (VB 03)	05:53
	16:54	17:45	18:34	20:24	28	19:00 (VB 03)
13	08:33	07:53	06:56	06:47	18:33 (VB 03)	05:51
	16:55	17:47	18:35	20:26	26	18:59 (VB 03)
14	08:32	07:51	06:53	06:45	18:34 (VB 03)	05:50
	16:56	17:49	18:37	20:27	24	18:58 (VB 03)
15	08:31	07:49	06:51	06:43	18:35 (VB 03)	05:48
	16:58	17:51	18:39	20:29	20	18:55 (VB 03)
16	08:31	07:47	06:49	06:41	18:37 (VB 03)	05:47
	16:59	17:52	18:40	20:31	15	18:52 (VB 03)
17	08:30	07:45	06:47	06:39	18:41 (VB 03)	05:45
	17:01	17:54	18:42	20:32	7	18:48 (VB 03)
18	08:29	07:43	06:45	06:37		05:44
	17:02	17:56	18:44	20:34		21:20
19	08:28	07:41	06:42	06:35		05:42
	17:04	17:58	18:45	20:35		21:22
20	08:27	07:40	06:40	06:33		05:41
	17:06	18:00	18:47	20:37		21:23
21	08:26	07:38	06:38	06:31		05:40
	17:07	18:01	18:48	20:39		21:25
22	08:25	07:36	06:36	06:29		05:39
	17:09	18:03	18:50	20:40		21:26
23	08:24	07:34	06:33	06:27		05:37
	17:11	18:05	18:52	20:42		21:27
24	08:23	07:32	06:31	06:25		05:36
	17:12	18:06	18:53	20:43		21:28
25	08:22	07:30	06:29	17:50 (VB 03)	06:23	05:35
	17:14	18:08	18:55	1	17:51 (VB 03)	20:45
26	08:20	07:28	06:27	17:43 (VB 03)	06:21	05:34
	17:16	18:10	18:57	15	17:58 (VB 03)	20:47
27	08:19	07:25	06:25	17:41 (VB 03)	06:19	05:33
	17:17	18:12	18:58	20	18:01 (VB 03)	20:48
28	08:18	07:23	06:22	17:38 (VB 03)	06:17	05:32
	17:19	18:13	19:00	24	18:02 (VB 03)	20:50
29	08:16	07:20	06:20	18:36 (VB 03)	06:15	05:31
	17:21		20:01	27	19:03 (VB 03)	20:51
30	08:15	07:18	06:18	18:35 (VB 03)	06:13	05:30
	17:22		20:03	29	19:04 (VB 03)	20:53
31	08:14	07:16	06:16	18:34 (VB 03)		05:29
	17:24		20:05	31	19:05 (VB 03)	21:37
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung			147	494		
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,26	0,35		
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97		
Reduktion Windrichtung			0,67	0,67		
Gesamte Reduktion			0,17	0,23		
Met.wahrsch.Beschattung			25	113		

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 08 - Hürtgenwald - Ringstraße 19  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   06:01		06:48	18:30 (VB 03)   07:34	07:25	08:14
	21:51   21:22		20:22	31 19:01 (VB 03)   19:15	17:12	16:34
2	05:27   06:02		06:49	18:28 (VB 03)   07:36	07:27	08:15
	21:51   21:20		20:20	32 19:00 (VB 03)   19:13	17:10	16:33
3	05:27   06:04		06:51	18:28 (VB 03)   07:37	07:29	08:16
	21:51   21:18		20:18	33 19:01 (VB 03)   19:11	17:08	16:33
4	05:28   06:05		06:52	18:26 (VB 03)   07:39	07:30	08:18
	21:50   21:17		20:16	35 19:01 (VB 03)   19:09	17:07	16:32
5	05:29   06:06		06:54	18:26 (VB 03)   07:40	07:32	08:19
	21:50   21:15		20:14	35 19:01 (VB 03)   19:07	17:05	16:32
6	05:30   06:08		06:55	18:25 (VB 03)   07:42	07:34	08:20
	21:50   21:13		20:11	35 19:00 (VB 03)   19:04	17:03	16:31
7	05:31   06:09		06:57	18:25 (VB 03)   07:44	07:35	08:21
	21:49   21:12		20:09	36 19:01 (VB 03)   19:02	17:02	16:31
8	05:31   06:11		06:58	18:24 (VB 03)   07:45	07:37	08:23
	21:48   21:10		20:07	36 19:00 (VB 03)   19:00	17:00	16:31
9	05:32   06:12		07:00	18:25 (VB 03)   07:47	07:39	08:24
	21:48   21:08		20:05	35 19:00 (VB 03)   18:58	16:59	16:31
10	05:33   06:14		07:01	18:24 (VB 03)   07:48	07:40	08:25
	21:47   21:06		20:02	34 18:58 (VB 03)   18:56	16:57	16:30
11	05:34   06:15		07:03	18:25 (VB 03)   07:50	07:42	08:26
	21:46   21:05		20:00	33 18:58 (VB 03)   18:54	16:56	16:30
12	05:35   06:17		07:05	18:25 (VB 03)   07:52	07:44	08:27
	21:46   21:03		19:58	31 18:56 (VB 03)   18:51	16:54	16:30
13	05:36   06:18		07:06	18:26 (VB 03)   07:53	07:46	08:28
	21:45   21:01		19:56	30 18:56 (VB 03)   18:49	16:53	16:30
14	05:37   06:20		07:08	18:26 (VB 03)   07:55	07:47	08:29
	21:44   20:59		19:54	28 18:54 (VB 03)   18:47	16:51	16:30
15	05:38   06:22		07:09	18:28 (VB 03)   07:57	07:49	08:30
	21:43   20:57		19:51	24 18:52 (VB 03)   18:45	16:50	16:30
16	05:40   06:23		07:11	18:28 (VB 03)   07:58	07:51	08:31
	21:42   20:55		19:49	21 18:49 (VB 03)   18:43	16:49	16:30
17	05:41   06:25		07:12	18:31 (VB 03)   08:00	07:52	08:31
	21:41   20:53		19:47	16 18:47 (VB 03)   18:41	16:47	16:31
18	05:42   06:26		07:14	18:35 (VB 03)   08:01	07:54	08:32
	21:40   20:51		19:45	7 18:42 (VB 03)   18:39	16:46	16:31
19	05:43   06:28		07:15	08:03	07:55	08:33
	21:39   20:49		19:42	18:37	16:45	16:31
20	05:44   06:29		07:17	08:05	07:57	08:33
	21:38   20:47		19:40	18:35	16:44	16:31
21	05:46   06:31		07:18	08:06	07:59	08:34
	21:37   20:45		19:38	18:33	16:43	16:32
22	05:47   06:32		07:20	08:08	08:00	08:35
	21:36   20:43		19:36	18:31	16:42	16:32
23	05:48   06:34		07:22	08:10	08:02	08:35
	21:34   20:41		19:33	18:29	16:41	16:33
24	05:50   06:35		07:23	08:11	08:03	08:35
	21:33   20:39		19:31	18:27	16:40	16:33
25	05:51   06:37		07:25	07:13	08:05	08:36
	21:32   20:37		19:29	17:25	16:39	16:34
26	05:52   06:38		07:26	07:15	08:06	08:36
	21:30   20:35	8	18:43 (VB 03)   07:26	17:23	16:38	16:35
27	05:54   06:40		07:28	07:17	08:08	08:36
	21:29   20:33	15	18:55 (VB 03)   19:24	17:21	16:37	16:35
28	05:55   06:41		07:29	07:18	08:09	08:37
	21:28   20:31	21	18:57 (VB 03)   19:22	17:19	16:36	16:36
29	05:56   06:43		07:31	07:20	08:11	08:37
	21:26   20:29	24	18:59 (VB 03)   19:20	17:17	16:35	16:37
30	05:58   06:45		07:32	07:22	08:12	08:37
	21:25   20:27	26	18:59 (VB 03)   19:18	17:16	16:35	16:38
31	05:59   06:46		07:33	07:23	08:13	08:37
	21:23   20:24	28	18:59 (VB 03)	17:14	16:39	16:39
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung		122	532			
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,39	0,34			
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97			
Reduktion Windrichtung		0,67	0,67			
Gesamte Reduktion		0,25	0,22			
Met.wahrsch.Beschattung		31	118			

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 09 - Hürtgenwald - Ringstraße 17  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	June		
1	08:37   08:12		07:21	16:58 (VB 03)   07:13	18:31 (VB 02)   06:11	05:28	19:54 (VB 01)	
2	08:37   08:11		18:15	23 17:21 (VB 03)   20:06	33 19:04 (VB 02)   20:55	21:38	39 20:33 (VB 01)	
3	08:37   08:09		18:17	21 17:20 (VB 03)   20:08	34 19:04 (VB 02)   20:56	21:39	39 20:33 (VB 01)	
4	08:37   08:08		18:18	19 17:19 (VB 03)   20:10	34 19:04 (VB 02)   20:58	21:40	40 20:34 (VB 01)	
5	08:37   08:06		18:20	17 17:18 (VB 03)   20:11	34 19:04 (VB 02)   20:59	21:41	40 20:34 (VB 01)	
6	08:36   08:05		18:22	13 17:15 (VB 03)   20:13	34 19:04 (VB 02)   21:01	21:42	41 20:35 (VB 01)	
7	08:36   08:03		18:24	7 17:12 (VB 03)   20:14	32 19:02 (VB 02)   21:02	21:43	41 20:35 (VB 01)	
8	08:36   08:01		18:25		32 19:02 (VB 02)   21:04	21:44	41 20:35 (VB 01)	
9	08:35   08:00		18:27		30 19:01 (VB 02)   21:06	21:45	42 20:36 (VB 01)	
10	08:35   07:58		18:30		28 19:00 (VB 02)   21:07	21:45	42 20:36 (VB 01)	
11	08:34   07:56		18:32		25 18:58 (VB 02)   21:09	21:46	42 20:36 (VB 01)	
12	08:34   07:54		18:34		23 18:57 (VB 02)   21:10	21:47	42 20:36 (VB 01)	
13	08:33   07:53		18:35		19 18:55 (VB 02)   21:12	21:48	42 20:36 (VB 01)	
14	08:32   07:51		18:37		13 18:52 (VB 02)   21:13	21:48	43 20:37 (VB 01)	
15	08:31   07:49		18:40			21:49	42 20:37 (VB 01)	
16	08:31   07:47		18:42			21:49	42 20:37 (VB 01)	
17	08:30   07:45		18:44			21:50	43 20:38 (VB 01)	
18	08:29   07:43		18:45			21:50	43 20:38 (VB 01)	
19	08:28   07:41	17:09 (VB 03)	18:46			21:51	43 20:38 (VB 01)	
20	08:27   07:40	3 17:12 (VB 03)	18:47			21:51	42 20:38 (VB 01)	
21	08:26   07:38	17:05 (VB 03)	18:48			21:51	42 20:38 (VB 01)	
22	08:25   07:36	11 17:16 (VB 03)	18:49			21:52	42 20:38 (VB 01)	
23	08:24   07:34	17:03 (VB 03)	18:50			21:52	42 20:38 (VB 01)	
24	08:23   07:32	15 17:18 (VB 03)	18:51			21:52	43 20:39 (VB 01)	
25	08:22   07:30	17:01 (VB 03)	18:52			21:52	43 20:39 (VB 01)	
26	08:20   07:28	19 17:20 (VB 03)	18:53			21:52	43 20:39 (VB 01)	
27	08:19   07:25	3 17:12 (VB 03)	18:54			21:52	43 20:40 (VB 01)	
28	08:18   07:23	11 17:16 (VB 03)	18:55			21:52	43 20:40 (VB 01)	
29	08:16   07:21	17:00 (VB 03)	18:56			21:52	43 20:40 (VB 01)	
30	08:15   07:19	21 17:21 (VB 03)	18:57			21:52	43 20:40 (VB 01)	
31	08:14   07:17	17:00 (VB 03)	18:58			21:52	43 20:40 (VB 01)	
	17:24	18:13	23 17:21 (VB 03)	19:00	30 18:04 (VB 02)   20:50	21:33	36 20:31 (VB 01)   21:52	42 20:40 (VB 01)
			07:20	18:33 (VB 02)   06:15	05:31	19:54 (VB 01)   05:25	19:57 (VB 01)	
			20:01	31 19:04 (VB 02)   20:51	21:35	37 20:31 (VB 01)   21:52	43 20:40 (VB 01)	
			07:18	18:32 (VB 02)   06:13	05:30	19:54 (VB 01)   05:25	19:58 (VB 01)	
			20:03	33 19:05 (VB 02)   20:53	21:36	37 20:31 (VB 01)   21:52	43 20:41 (VB 01)	
			07:16	18:32 (VB 02)	05:29	19:54 (VB 01)		
			20:05	33 19:05 (VB 02)	21:37	39 20:33 (VB 01)		
			368		414	480	492	
			182	324	371	416	1257	
			0,26	0,26	0,35	0,40	0,32	
			0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	
			0,71	0,68	0,67	0,59	0,59	
			0,18	0,18	0,23	0,23	0,18	
			33	57	86	94	232	

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:  
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:  
Juwi GmbH  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph Schattenrezeptor: IO 09 - Hürtgenwald - Ringstraße 17  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:26	19:58 (VB 01)	06:01	06:48	18:33 (VB 02)	07:34		07:25	08:14		
	21:51	42 20:40 (VB 01)	21:22	20:22	23 18:56 (VB 02)	19:15		17:12	16:34		
2	05:27	19:58 (VB 01)	06:02	06:49	18:31 (VB 02)	07:36		07:27	08:15		
	21:51	43 20:41 (VB 01)	21:20	20:20	25 18:56 (VB 02)	19:13		17:10	16:33		
3	05:27	19:59 (VB 01)	06:04	06:51	18:30 (VB 02)	07:37		07:29	08:16		
	21:51	42 20:41 (VB 01)	21:18	20:18	28 18:58 (VB 02)	19:11		17:08	16:33		
4	05:28	19:59 (VB 01)	06:05	06:52	18:28 (VB 02)	07:39		07:30	08:18		
	21:50	41 20:40 (VB 01)	21:17	20:16	30 18:58 (VB 02)	19:09		17:07	16:32		
5	05:29	19:59 (VB 01)	06:06	06:54	18:27 (VB 02)	07:40		07:32	08:19		
	21:50	42 20:41 (VB 01)	21:15	20:14	32 18:59 (VB 02)	19:07		17:05	16:32		
6	05:30	20:00 (VB 01)	06:08	06:55	18:26 (VB 02)	07:42		07:34	08:20		
	21:50	41 20:41 (VB 01)	21:13	20:11	32 18:58 (VB 02)	19:04		17:03	16:31		
7	05:31	20:00 (VB 01)	06:09	06:57	18:26 (VB 02)	07:44		07:35	08:21		
	21:49	41 20:41 (VB 01)	21:12	20:09	33 18:59 (VB 02)	19:02		17:02	16:31		
8	05:31	20:01 (VB 01)	06:11	06:58	18:24 (VB 02)	07:45		07:37	08:23		
	21:48	40 20:41 (VB 01)	21:10	20:07	34 18:58 (VB 02)	19:00	11 17:50 (VB 03)	17:00	16:31		
9	05:32	20:01 (VB 01)	06:12	07:00	18:24 (VB 02)	07:47		17:36 (VB 03)	07:39	08:24	
	21:48	40 20:41 (VB 01)	21:08	20:05	35 18:59 (VB 02)	18:58	15 17:51 (VB 03)	16:59	16:31		
10	05:33	20:01 (VB 01)	06:14	07:01	18:23 (VB 02)	07:48		17:34 (VB 03)	07:40	08:25	
	21:47	39 20:40 (VB 01)	21:06	20:02	35 18:58 (VB 02)	18:56	19 17:53 (VB 03)	16:57	16:30		
11	05:34	20:01 (VB 01)	06:15	07:03	18:24 (VB 02)	07:50		17:33 (VB 03)	07:42	08:26	
	21:46	39 20:40 (VB 01)	21:05	20:00	34 18:58 (VB 02)	18:54	21 17:54 (VB 03)	16:56	16:30		
12	05:35	20:02 (VB 01)	06:17	07:05	18:23 (VB 02)	07:52		17:32 (VB 03)	07:44	08:27	
	21:46	38 20:40 (VB 01)	21:03	19:58	33 18:56 (VB 02)	18:51	21 17:53 (VB 03)	16:54	16:30		
13	05:36	20:02 (VB 01)	06:18	07:06	18:24 (VB 02)	07:53		17:31 (VB 03)	07:46	08:28	
	21:45	38 20:40 (VB 01)	21:01	19:56	32 18:56 (VB 02)	18:49	23 17:54 (VB 03)	16:53	16:30		
14	05:37	20:03 (VB 01)	06:20	07:08	18:23 (VB 02)	07:55		17:31 (VB 03)	07:47	08:29	
	21:44	37 20:40 (VB 01)	20:59	19:54	32 18:55 (VB 02)	18:47	23 17:54 (VB 03)	16:51	16:30		
15	05:38	20:03 (VB 01)	06:22	07:09	18:24 (VB 02)	07:57		17:31 (VB 03)	07:49	08:30	
	21:43	36 20:39 (VB 01)	20:57	19:51	30 18:54 (VB 02)	18:45	23 17:54 (VB 03)	16:50	16:30		
16	05:40	20:04 (VB 01)	06:23	07:11	18:24 (VB 02)	07:58		17:30 (VB 03)	07:51	08:31	
	21:42	35 20:39 (VB 01)	20:55	19:49	28 18:52 (VB 02)	18:43	23 17:53 (VB 03)	16:49	16:30		
17	05:41	20:05 (VB 01)	06:25	07:12	18:26 (VB 02)	08:00		17:30 (VB 03)	07:52	08:31	
	21:41	34 20:39 (VB 01)	20:53	19:47	25 18:51 (VB 02)	18:41	23 17:53 (VB 03)	16:47	16:31		
18	05:42	20:06 (VB 01)	06:26	07:14	18:26 (VB 02)	08:01		17:31 (VB 03)	07:54	08:32	
	21:40	33 20:39 (VB 01)	20:51	19:45	22 18:48 (VB 02)	18:39	21 17:52 (VB 03)	16:46	16:31		
19	05:43	20:07 (VB 01)	06:28	07:15	18:29 (VB 02)	08:03		17:31 (VB 03)	07:55	08:33	
	21:39	31 20:38 (VB 01)	20:49	19:42	17 18:46 (VB 02)	18:37	20 17:51 (VB 03)	16:45	16:31		
20	05:44	20:07 (VB 01)	06:29	07:17	18:31 (VB 02)	08:05		17:32 (VB 03)	07:57	08:33	
	21:38	30 20:37 (VB 01)	20:47	19:40	11 18:42 (VB 02)	18:35	18 17:50 (VB 03)	16:44	16:31		
21	05:46	20:08 (VB 01)	06:31	07:18		08:06		17:34 (VB 03)	07:59	08:34	
	21:37	28 20:36 (VB 01)	20:45	19:38		18:33	14 17:48 (VB 03)	16:43	16:32		
22	05:47	20:09 (VB 01)	06:32	07:20		08:08		17:36 (VB 03)	08:00	08:35	
	21:36	26 20:35 (VB 01)	20:43	19:36		18:31	10 17:46 (VB 03)	16:42	16:32		
23	05:48	20:11 (VB 01)	06:34	07:21		08:10		08:02	08:35		
	21:34	23 20:34 (VB 01)	20:41	19:33		18:29		16:41	16:33		
24	05:50	20:12 (VB 01)	06:35	07:23		08:11		08:03	08:35		
	21:33	20 20:32 (VB 01)	20:39	19:31		18:27		16:40	16:33		
25	05:51	20:14 (VB 01)	06:37	07:25		07:13		08:05	08:36		
	21:32	16 20:30 (VB 01)	20:37	19:29		17:25		16:39	16:34		
26	05:52	20:17 (VB 01)	06:38	07:26		07:15		08:06	08:36		
	21:30	10 20:27 (VB 01)	20:35	19:27		17:23		16:38	16:35		
27	05:54		06:40	07:28		07:17		08:08	08:36		
	21:29		20:33	19:24		17:21		16:37	16:35		
28	05:55		06:41	07:29		07:18		08:09	08:37		
	21:28		20:31	19:22		17:19		16:36	16:36		
29	05:56		06:43	07:31		07:20		08:11	08:37		
	21:26		20:29	19:20		17:17		16:35	16:37		
30	05:58		06:45	18:39 (VB 02)	07:32	07:22		08:12	08:37		
	21:25		20:27	13 18:52 (VB 02)	19:18	17:16		16:35	16:38		
31	05:59		06:46	18:35 (VB 02)		07:23		08:12	08:37		
	21:23		20:24	19 18:54 (VB 02)		17:14		16:39	16:39		
Sonnenscheinstunden	496		450		380		333		271		250
astr.max.mögl.Beschattung	885		32		571		285				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,37		0,39		0,34		0,31				
Reduktion Betriebsdauer	0,97		0,97		0,97		0,97				
Reduktion Windrichtung	0,59		0,67		0,67		0,71				
Gesamte Reduktion	0,21		0,25		0,22		0,21				
Met.wahrsch.Beschattung	189		8		128		60				

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 10 - Hürtgenwald - Ringstraße 16  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:37   08:12		07:21	07:13	06:11	19:09 (VB 01)   05:28	
	16:40   17:26		18:15	20:06	20:55	42   19:51 (VB 01)   21:38	
2	08:37   08:11		07:19	07:11	06:09	19:09 (VB 01)   05:28	
	16:41   17:28		18:17	20:08	20:56	41   19:50 (VB 01)   21:39	
3	08:37   08:09		07:17	07:09	06:08	19:08 (VB 01)   05:27	
	16:42   17:29		18:18	20:10	20:58	42   19:50 (VB 01)   21:40	
4	08:37   08:08		07:15	07:07	06:06	19:09 (VB 01)   05:26	
	16:43   17:31		18:20	20:11	20:59	41   19:50 (VB 01)   21:41	
5	08:37   08:06		07:13	07:05	06:04	19:09 (VB 01)   05:26	
	16:44   17:33		18:22	20:13	21:01	41   19:50 (VB 01)   21:42	
6	08:36   08:05		07:11	17:24 (VB 02)   07:02	06:02	19:09 (VB 01)   05:25	
	16:46   17:35		18:24	5   17:29 (VB 02)   20:14	21:02	41   19:50 (VB 01)   21:43	
7	08:36   08:03		07:09	17:19 (VB 02)   07:00	06:01	19:09 (VB 01)   05:25	
	16:47   17:37		18:25	15   17:34 (VB 02)   20:16	21:04	41   19:50 (VB 01)   21:44	
8	08:36   08:01		07:06	17:17 (VB 02)   06:58	05:59	19:09 (VB 01)   05:24	
	16:48   17:38		18:27	19   17:36 (VB 02)   20:18	21:06	40   19:49 (VB 01)   21:45	
9	08:35   08:00	16:49 (VB 03)	07:04	17:15 (VB 02)   06:56	05:57	19:10 (VB 01)   05:24	
	16:49   17:40	9	18:29	23   17:38 (VB 02)   20:19	21:07	39   19:49 (VB 01)   21:45	
10	08:35   07:58	16:47 (VB 03)	07:02	17:14 (VB 02)   06:54	05:56	19:10 (VB 01)   05:23	
	16:51   17:42	13	18:30	25   17:39 (VB 02)   20:21	21:09	38   19:48 (VB 01)   21:46	
11	08:34   07:56	16:45 (VB 03)	07:00	17:12 (VB 02)   06:52	05:54	19:11 (VB 01)   05:23	
	16:52   17:44	17	18:32	27   17:39 (VB 02)   20:22	21:10	37   19:48 (VB 01)   21:47	
12	08:34   07:54	16:44 (VB 03)	06:58	17:11 (VB 02)   06:49	05:53	19:11 (VB 01)   05:23	
	16:54   17:45	19	18:34	29   17:40 (VB 02)   20:24	21:12	36   19:47 (VB 01)   21:48	
13	08:33   07:53	16:44 (VB 03)	06:56	17:10 (VB 02)   06:47	05:51	19:12 (VB 01)   05:22	
	16:55   17:47	20	18:35	31   17:41 (VB 02)   20:26	21:13	35   19:47 (VB 01)   21:48	
14	08:32   07:51	16:44 (VB 03)	06:53	17:10 (VB 02)   06:45	05:49	19:13 (VB 01)   05:22	
	16:56   17:49	21	18:37	31   17:41 (VB 02)   20:27	21:15	34   19:47 (VB 01)   21:49	
15	08:31   07:49	16:43 (VB 03)	06:51	17:09 (VB 02)   06:43	05:48	19:13 (VB 01)   05:22	
	16:58   17:51	22	18:39	31   17:40 (VB 02)   20:29	21:16	32   19:45 (VB 01)   21:49	
16	08:31   07:47	16:43 (VB 03)	06:49	17:09 (VB 02)   06:41	05:47	19:14 (VB 01)   05:22	
	16:59   17:52	22	18:40	31   17:40 (VB 02)   20:31	21:18	31   19:45 (VB 01)   21:50	
17	08:30   07:45	16:43 (VB 03)	06:47	17:09 (VB 02)   06:39	05:45	19:16 (VB 01)   05:22	
	17:01   17:54	22	18:42	31   17:40 (VB 02)   20:32	21:19	28   19:44 (VB 01)   21:50	
18	08:29   07:43	16:43 (VB 03)	06:45	17:09 (VB 02)   06:37	05:44	19:16 (VB 01)   05:22	
	17:02   17:56	22	18:44	31   17:40 (VB 02)   20:34	9   19:36 (VB 01)   21:20	26   19:42 (VB 01)   21:51	
19	08:28   07:41	16:44 (VB 03)	06:42	17:08 (VB 02)   06:35	05:42	19:23 (VB 01)   05:22	
	17:04   17:58	20	18:45	30   17:38 (VB 02)   20:35	17   19:40 (VB 01)   21:22	24   19:41 (VB 01)   21:51	
20	08:27   07:40	16:44 (VB 03)	06:40	17:09 (VB 02)   06:33	05:41	19:20 (VB 01)   05:22	
	17:06   17:59	19	18:47	29   17:38 (VB 02)   20:37	12   19:42 (VB 01)   21:23	21   19:40 (VB 01)   21:51	
21	08:26   07:38	16:45 (VB 03)	06:38	17:10 (VB 02)   06:31	05:40	19:21 (VB 01)   05:22	
	17:07   18:01	17	18:48	29   17:37 (VB 02)   20:39	26   19:44 (VB 01)   21:25	18   19:39 (VB 01)   21:52	
22	08:25   07:36	16:47 (VB 03)	06:36	17:11 (VB 02)   06:29	05:39	19:23 (VB 01)   05:22	
	17:09   18:03	14	18:50	24   17:35 (VB 02)   20:40	29   19:45 (VB 01)   21:26	14   19:37 (VB 01)   21:52	
23	08:24   07:34	16:49 (VB 03)	06:33	17:11 (VB 02)   06:27	05:37	19:26 (VB 01)   05:22	
	17:11   18:05	10	18:52	22   17:33 (VB 02)   20:42	32   19:47 (VB 01)   21:27	9   19:35 (VB 01)   21:52	
24	08:23   07:32		06:31	17:13 (VB 02)   06:25	05:36	19:27 (VB 01)   05:23	
	17:12   18:06		18:53	18   17:31 (VB 02)   20:43	34   19:48 (VB 01)   21:28	21:52	
25	08:22   07:30		06:29	17:16 (VB 02)   06:23	05:35	19:28 (VB 01)   05:23	
	17:14   18:08		18:55	12   17:28 (VB 02)   20:45	36   19:49 (VB 01)   21:30	21:52	
26	08:20   07:28		06:27		06:21	19:12 (VB 01)   05:34	
	17:16   18:10		18:57		20:47	37   19:49 (VB 01)   21:31	
27	08:19   07:25		06:25		06:19	19:11 (VB 01)   05:33	
	17:17   18:12		18:58		20:48	38   19:49 (VB 01)   21:32	
28	08:18   07:23		06:22		06:17	19:10 (VB 01)   05:32	
	17:19   18:13		19:00		20:50	40   19:50 (VB 01)   21:33	
29	08:16		07:20		06:15	19:09 (VB 01)   05:31	
	17:21		20:01		20:51	41   19:50 (VB 01)   21:35	
30	08:15		07:18		06:13	19:10 (VB 01)   05:30	
	17:22		20:03		20:53	41   19:51 (VB 01)   21:36	
31	08:14		07:16			05:29	
	17:24		20:05			21:37	
	Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
	astr. max. mögl. Beschattung		267	491	402	751	
	Red. Sonnenscheinwahrsch.		0,26	0,26	0,35	0,40	
	Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97	0,97	0,97	
	Reduktion Windrichtung		0,72	0,69	0,61	0,61	
	Gesamte Reduktion		0,19	0,18	0,21	0,24	
	Met. wahrsch. Beschattung		50	87	84	177	

**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	

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.heße@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 10 - Hürtgenwald - Ringstraße 16  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1   05:26	06:01	19:21 (VB 01)   06:48	07:34	17:49 (VB 02)   07:25	16:17 (VB 03)   08:14	
21:51	21:22	37 19:58 (VB 01)   20:22	19:15	30 18:19 (VB 02)   17:12	12 16:29 (VB 03)   16:34	
2   05:27	06:02	19:21 (VB 01)   06:49	07:36	17:50 (VB 02)   07:27	16:20 (VB 03)   08:15	
21:51	21:20	38 19:29 (VB 01)   20:20	19:13	28 18:18 (VB 02)   17:10	7 16:27 (VB 03)   16:33	
3   05:27	06:04	19:20 (VB 01)   06:51	07:37	17:51 (VB 02)   07:29	16:16	
21:51	21:18	39 19:59 (VB 01)   20:18	19:11	27 18:18 (VB 02)   17:08	16:33	
4   05:28	06:05	19:19 (VB 01)   06:52	07:39	17:51 (VB 02)   07:30	16:18	
21:50	21:17	40 19:59 (VB 01)   20:16	19:09	24 18:15 (VB 02)   17:07	16:32	
5   05:29	06:06	19:19 (VB 01)   06:54	07:40	17:53 (VB 02)   07:32	16:19	
21:50	21:15	40 19:59 (VB 01)   20:14	19:07	21 18:14 (VB 02)   17:05	16:32	
6   05:30	06:08	19:18 (VB 01)   06:55	07:42	17:54 (VB 02)   07:34	16:20	
21:50	21:13	41 19:59 (VB 01)   20:11	19:04	17 18:11 (VB 02)   17:03	16:31	
7   05:31	06:09	19:19 (VB 01)   06:57	07:44	17:57 (VB 02)   07:35	16:21	
21:49	21:12	41 20:00 (VB 01)   20:09	19:02	11 18:08 (VB 02)   17:02	16:31	
8   05:31	06:11	19:18 (VB 01)   06:58	07:45	17:37	16:23	
21:48	21:10	42 20:00 (VB 01)   20:07	19:00	17:30	16:31	
9   05:32	06:12	19:17 (VB 01)   07:00	07:47	17:39	16:24	
21:48	21:08	42 19:59 (VB 01)   20:05	18:58	16:59	16:30	
10   05:33	06:14	19:18 (VB 01)   07:01	07:48	17:40	16:25	
21:47	21:06	41 19:59 (VB 01)   20:02	18:56	16:57	16:30	
11   05:34	06:15	19:17 (VB 01)   07:03	07:50	17:42	16:26	
21:46	21:05	42 19:59 (VB 01)   20:00	18:54	16:56	16:30	
12   05:35	06:17	19:18 (VB 01)   07:05	07:52	17:44	16:27	
21:46	21:03	41 19:59 (VB 01)   19:58	18:51	16:54	16:30	
13   05:36	06:18	19:17 (VB 01)   07:06	07:53	17:46	16:28	
21:45	21:01	41 19:58 (VB 01)   19:56	18:49	16:53	16:30	
14   05:37	06:20	19:18 (VB 01)   07:08	07:55	17:47	16:29	
21:44	20:59	40 19:58 (VB 01)   19:54	18:47	16:51	16:30	
15   05:38	06:22	19:18 (VB 01)   07:09	07:57	17:49	16:30	
21:43	20:57	39 19:57 (VB 01)   19:51	18:45	16:50	16:30	
16   05:40	06:23	19:19 (VB 01)   07:11	07:58	17:51	16:31	
21:42	20:55	38 19:57 (VB 01)   19:49	18:43	16:49	16:30	
17   05:41	06:25	19:19 (VB 01)   07:12	08:00	17:52	16:31	
21:41	20:53	37 19:56 (VB 01)   19:47	18:41	16:47	16:31	
18   05:42	06:26	19:19 (VB 01)   07:14	18:04 (VB 02)   08:01	17:23 (VB 03)   07:54	16:32	
21:40	20:51	35 19:54 (VB 01)   19:45	11 18:15 (VB 02)   18:39	4 17:27 (VB 03)   16:46	16:31	
19   05:43	06:28	19:20 (VB 01)   07:15	18:01 (VB 02)   08:03	17:18 (VB 03)   07:55	16:33	
21:39	20:49	34 19:54 (VB 01)   19:42	17 18:18 (VB 02)   18:37	12 17:30 (VB 03)   16:45	16:31	
20   05:44	19:38 (VB 01)   06:29	19:20 (VB 01)   07:17	17:58 (VB 02)   08:05	17:17 (VB 03)   07:57	16:33	
21:38	4 19:42 (VB 01)   20:47	32 19:52 (VB 01)   19:40	21 18:19 (VB 02)   18:35	15 17:32 (VB 03)   16:44	16:31	
21   05:46	19:34 (VB 01)   06:31	19:22 (VB 01)   07:18	17:57 (VB 02)   08:06	17:15 (VB 03)   07:59	16:34	
21:37	12 19:46 (VB 01)   20:45	29 19:51 (VB 01)   19:38	24 18:21 (VB 02)   18:33	18 17:33 (VB 03)   16:43	16:32	
22   05:47	19:31 (VB 01)   06:32	19:23 (VB 01)   07:20	17:55 (VB 02)   08:08	17:15 (VB 03)   08:00	16:35	
21:36	17 19:48 (VB 01)   20:43	26 19:49 (VB 01)   19:36	26 18:21 (VB 02)   18:31	19 17:34 (VB 03)   16:42	16:32	
23   05:48	19:31 (VB 01)   06:34	19:25 (VB 01)   07:21	17:54 (VB 02)   08:10	17:14 (VB 03)   08:02	16:35	
21:34	19 19:50 (VB 01)   20:41	22 19:47 (VB 01)   19:33	28 18:22 (VB 02)   18:29	21 17:35 (VB 03)   16:41	16:33	
24   05:49	19:29 (VB 01)   06:35	19:27 (VB 01)   07:23	17:50 (VB 02)   08:11	17:13 (VB 03)   08:03	16:35	
21:33	22 19:51 (VB 01)   20:39	17 19:44 (VB 01)   19:31	30 18:22 (VB 02)   18:27	21 17:34 (VB 03)   16:40	16:33	
25   05:51	19:27 (VB 01)   06:37	19:32 (VB 01)   07:25	17:52 (VB 02)   07:13	16:13 (VB 03)   08:05	16:36	
21:32	25 19:52 (VB 01)   20:37	7 19:39 (VB 01)   19:29	30 18:22 (VB 02)   17:25	21 16:34 (VB 03)   16:39	16:34	
26   05:52	19:26 (VB 01)   06:38	07:26	17:51 (VB 02)   07:15	16:13 (VB 03)   08:06	16:36	
21:30	27 19:53 (VB 01)   20:35	19:27	32 18:23 (VB 02)   17:23	21 16:34 (VB 03)   16:38	16:35	
27   05:54	19:26 (VB 01)   06:40	07:28	17:50 (VB 02)   07:17	16:13 (VB 03)   08:08	16:36	
21:29	29 19:55 (VB 01)   20:33	19:24	32 18:22 (VB 02)   17:21	21 16:34 (VB 03)   16:37	16:35	
28   05:55	19:24 (VB 01)   06:41	07:29	17:50 (VB 02)   07:18	16:13 (VB 03)   08:09	16:37	
21:28	31 19:55 (VB 01)   20:31	19:22	32 18:22 (VB 02)   17:19	21 16:34 (VB 03)   16:36	16:36	
29   05:56	19:23 (VB 01)   06:43	07:31	17:49 (VB 02)   07:20	16:13 (VB 03)   08:11	16:37	
21:26	33 19:56 (VB 01)   20:29	19:20	32 18:21 (VB 02)   17:17	20 16:33 (VB 03)   16:35	16:37	
30   05:58	19:23 (VB 01)   06:45	07:32	17:50 (VB 02)   07:22	16:14 (VB 03)   08:12	16:37	
21:25	34 19:57 (VB 01)   20:27	19:18	30 18:20 (VB 02)   17:16	18 16:32 (VB 03)   16:35	16:38	
31   05:59	19:22 (VB 01)   06:46		07:23	16:15 (VB 03)	16:37	
21:23	35 19:57 (VB 01)   20:24		17:14	16 16:31 (VB 03)	16:39	
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung	288	881	345	406	19	
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,37	0,39	0,34	0,31	0,24	
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung	0,61	0,61	0,69	0,71	0,72	
Gesamte Reduktion	0,22	0,23	0,23	0,21	0,17	
Met. wahrsch. Beschattung	64	202	79	86	3	

**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	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 11 - Hürtgenwald - Ringstraße 15  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	08:12 17:26	16:14 (VB 03) 18:21	07:21 18:15	17:09 (VB 01) 20:06	07:13 20:55
2	08:37 16:41	08:11 17:28	16:17 (VB 03) 18:17	07:19 18:17	17:07 (VB 01) 20:08	07:11 20:56
3	08:37 16:42	08:09 17:29	16:29 (VB 02) 18:18	07:17 18:18	17:05 (VB 01) 20:10	07:09 20:58
4	08:37 16:43	08:08 17:31	16:40 (VB 02) 18:20	07:15 18:20	17:04 (VB 01) 20:11	07:07 20:59
5	08:37 16:44	08:06 17:33	16:43 (VB 02) 18:22	07:13 18:22	17:02 (VB 01) 20:13	07:05 21:01
6	08:36 16:46	08:05 17:35	16:44 (VB 02) 18:24	07:11 18:24	17:01 (VB 01) 20:14	07:02 21:02
7	08:36 16:47	08:03 17:36	16:25 (VB 02) 18:25	07:09 18:25	17:00 (VB 01) 20:16	07:00 21:04
8	08:36 16:48	08:01 17:38	16:24 (VB 02) 18:27	07:06 18:27	17:00 (VB 01) 20:18	06:58 21:06
9	08:35 16:49	08:00 17:40	16:23 (VB 02) 18:29	07:04 18:29	17:00 (VB 01) 20:19	06:56 21:07
10	08:35 16:51	07:58 17:42	16:23 (VB 02) 18:30	07:02 18:30	17:00 (VB 01) 20:21	06:54 21:09
11	08:34 16:52	07:56 17:44	16:23 (VB 02) 18:32	07:00 18:32	17:00 (VB 01) 20:22	06:52 21:10
12	08:34 16:54	07:54 17:45	16:48 (VB 02) 18:34	06:58 18:34	16:59 (VB 01) 20:24	06:49 21:12
13	08:33 16:55	07:53 17:47	16:24 (VB 02) 18:35	06:56 18:35	16:59 (VB 01) 20:26	06:47 21:13
14	08:32 16:56	07:51 17:49	16:24 (VB 02) 18:37	06:53 18:37	17:00 (VB 01) 20:27	06:45 21:15
15	08:31 16:58	07:49 17:51	16:24 (VB 02) 18:39	06:51 18:39	17:00 (VB 01) 20:29	06:43 21:16
16	08:31 16:59	16:12 (VB 03) 17:52	16:25 (VB 02) 18:40	06:49 18:40	17:01 (VB 01) 20:31	06:41 21:18
17	08:30 17:01	16:10 (VB 03) 17:54	16:26 (VB 02) 18:42	06:47 18:42	17:02 (VB 01) 20:32	06:39 21:19
18	08:29 17:02	16:09 (VB 03) 17:56	16:46 (VB 02) 18:44	06:45 18:44	17:03 (VB 01) 20:34	06:37 21:20
19	08:28 17:04	16:21 (VB 03) 17:58	16:27 (VB 02) 18:45	06:44 18:45	17:04 (VB 01) 20:35	06:36 21:22
20	08:27 17:06	16:22 (VB 03) 17:59	16:43 (VB 02) 18:47	06:42 18:47	17:04 (VB 01) 20:37	06:35 21:23
21	08:26 17:07	16:09 (VB 03) 18:01	16:39 (VB 02) 18:48	06:40 18:48	17:20 (VB 01) 20:39	06:33 21:25
22	08:25 17:09	16:25 (VB 03) 18:03	06:38 18:48	06:38 18:48	06:31 20:40	06:30 21:26
23	08:24 17:11	16:09 (VB 03) 18:05	06:36 18:52	06:36 18:52	06:29 20:42	06:28 21:27
24	08:23 17:12	16:26 (VB 03) 18:06	06:33 18:53	06:33 18:53	06:27 20:43	06:27 21:28
25	08:22 17:14	16:26 (VB 03) 18:08	06:31 18:55	06:31 18:55	06:25 20:45	06:25 21:30
26	08:20 17:16	16:09 (VB 03) 18:10	06:29 18:57	06:29 18:57	06:23 20:47	06:23 21:31
27	08:19 17:17	16:27 (VB 03) 18:12	06:27 18:58	06:25 18:58	06:21 20:48	06:21 21:32
28	08:18 17:19	16:10 (VB 03) 18:13	17:12 (VB 01) 19:00	06:22 19:00	06:17 20:50	06:17 21:33
29	08:16 17:21	16:27 (VB 03) 18:15	06:20 20:01	07:20 20:01	06:15 20:51	06:15 21:35
30	08:15 17:22	16:12 (VB 03) 18:17	06:18 20:03	07:18 20:03	06:13 20:53	06:13 21:36
31	08:14 17:24	16:12 (VB 03) 18:19	06:16 20:05	07:16 20:05	06:11 21:37	06:11 21:38
	Sonnenscheinstunden   264	280	368		414	492
	astr.max.mögl.Beschattung   238	394	549			
	Red.Sonnenscheinwahrsch.   0,18	0,26	0,26			
	Reduktion Betriebsdauer   0,97	0,97	0,97			
	Reduktion Windrichtung   0,73	0,73	0,70			
	Gesamte Reduktion   0,13	0,19	0,18			
	Met.wahrsch.Beschattung   30	74	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	(WEA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 11 - Hürtgenwald - Ringstraße 15  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   21:51	06:01   21:22	06:48   20:22	07:34   19:15	17:38 (VB 01)   17:12	15:53 (VB 02)   16:34
2	05:27   21:51	06:02   21:20	06:49   20:20	07:36   19:13	17:38 (VB 01)   17:10	15:53 (VB 02)   16:33
3	05:27   21:51	06:03   21:18	06:51   20:18	07:37   19:11	17:38 (VB 01)   17:08	15:54 (VB 02)   16:33
4	05:28   21:50	06:05   21:17	06:52   20:16	07:39   19:09	17:37 (VB 01)   17:07	15:54 (VB 02)   16:32
5	05:29   21:50	06:06   21:15	06:54   20:14	07:40   19:07	17:37 (VB 01)   17:05	15:55 (VB 02)   16:32
6	05:30   21:50	06:08   21:13	06:55   20:11	07:42   19:04	17:36 (VB 01)   17:03	15:56 (VB 02)   16:31
7	05:30   21:49	06:09   21:12	06:57   20:09	07:44   19:02	17:37 (VB 01)   17:02	15:58 (VB 02)   16:31
8	05:31   21:48	06:11   21:10	06:58   20:07	07:45   19:00	17:37 (VB 01)   17:00	16:00 (VB 02)   16:31
9	05:32   21:48	06:12   21:08	07:00   20:05	07:47   18:58	17:37 (VB 01)   16:59	15:47 (VB 03)   16:30
10	05:33   21:47	06:14   21:06	07:01   20:02	07:48   18:56	17:38 (VB 01)   16:57	15:45 (VB 03)   16:30
11	05:34   21:46	06:15   21:05	07:03   20:00	07:50   18:54	17:40 (VB 01)   16:56	15:43 (VB 03)   16:30
12	05:35   21:46	06:17   21:03	07:05   19:58	07:52   18:51	17:41 (VB 01)   16:54	15:42 (VB 03)   16:30
13	05:36   21:45	06:18   21:01	07:06   19:56	07:53   18:49	17:43 (VB 01)   16:53	15:42 (VB 03)   16:30
14	05:37   21:44	06:20   20:59	07:08   19:54	07:55   18:47	17:47 (VB 01)   16:51	15:42 (VB 03)   16:30
15	05:38   21:43	06:21   20:57	07:09   19:51	07:57   18:45	17:55 (VB 01)   16:50	15:42 (VB 03)   16:30
16	05:40   21:42	06:23   20:55	07:11   19:49	07:58   18:43	17:55 (VB 01)   16:49	15:42 (VB 03)   16:30
17	05:41   21:41	06:25   20:53	07:12   19:47	08:00   18:41	17:55 (VB 01)   16:47	15:42 (VB 03)   16:31
18	05:42   21:40	06:26   20:51	07:14   19:45	08:01   18:39	17:55 (VB 01)   16:46	15:42 (VB 03)   16:31
19	05:43   21:39	06:28   20:49	07:15   19:42	08:03   18:37	17:55 (VB 01)   16:45	15:43 (VB 03)   16:31
20	05:44   21:38	06:29   20:47	07:17   19:40	08:05   18:35	17:55 (VB 01)   16:44	15:44 (VB 03)   16:31
21	05:46   21:37	06:31   20:45	07:18   19:38	08:06   18:33	17:59 (VB 02)   16:43	15:44 (VB 03)   16:32
22	05:47   21:36	06:32   20:43	07:20   19:36	08:08   18:31	17:01 (VB 02)   16:42	15:45 (VB 03)   16:32
23	05:48   21:34	06:34   20:41	07:21   19:33	17:53 (VB 01)   18:29	17:11 (VB 02)   16:41	15:46 (VB 03)   16:33
24	05:49   21:33	06:35   20:39	07:23   19:31	17:49 (VB 01)   18:27	16:59 (VB 02)   16:40	15:47 (VB 03)   16:33
25	05:51   21:32	06:37   20:37	07:25   19:29	18:05 (VB 01)   17:25	17:14 (VB 02)   16:39	15:58 (VB 03)   16:34
26	05:52   21:30	06:38   20:35	07:26   19:27	18:08 (VB 01)   17:23	16:16 (VB 02)   16:38	15:57 (VB 03)   16:35
27	05:54   21:29	06:40   20:33	07:28   19:24	17:43 (VB 01)   17:21	16:17 (VB 02)   16:37	15:54 (VB 02)   16:35
28	05:55   21:28	06:41   20:31	07:29   19:22	18:10 (VB 01)   17:19	17:42 (VB 01)   17:18	16:17 (VB 02)   16:37
29	05:56   21:26	06:43   20:29	07:31   19:20	18:11 (VB 01)   17:17	15:53 (VB 02)   16:36	16:18 (VB 02)   16:36
30	05:58   21:25	06:45   20:27	07:32   19:18	17:40 (VB 01)   17:15	15:52 (VB 02)   16:35	15:52 (VB 02)   16:35
31	05:59   21:23	06:46   20:24	07:33   19:16	18:11 (VB 01)   17:13	17:39 (VB 01)   17:12	16:17 (VB 02)   16:35
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung			190	594	415	
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0,34	0,31	0,24	
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung			0,70	0,71	0,73	
Gesamte Reduktion			0,23	0,21	0,17	
Met.wahrsch.Beschattung			44	125	71	

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 12 - Hürtgenwald - Ringstraße 14  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1   08:37	15:36 (VB 03)   08:12	15:47 (VB 02)   07:21	16:20 (VB 01)   07:13	06:11	05:28	
16:40   16	15:52 (VB 03)   17:26	16:17 (VB 02)   18:15	17:04 (VB 01)   20:06	20:55	21:38	
2   08:37	15:36 (VB 03)   08:11	15:46 (VB 02)   07:19	16:20 (VB 01)   07:11	06:09	05:28	
16:41   16	15:52 (VB 03)   17:28	16:16 (VB 02)   18:17	17:04 (VB 01)   20:08	20:56	21:39	
3   08:37	15:37 (VB 03)   08:09	15:46 (VB 02)   07:17	16:20 (VB 01)   07:09	06:08	05:27	
16:42   16	15:53 (VB 03)   17:29	16:16 (VB 02)   18:18	17:05 (VB 01)   20:10	20:58	21:40	
4   08:37	15:36 (VB 03)   08:08	15:47 (VB 02)   07:15	16:20 (VB 01)   07:07	06:06	05:26	
16:43   18	15:54 (VB 03)   17:31	16:17 (VB 02)   18:20	17:05 (VB 01)   20:11	20:59	21:41	
5   08:37	15:37 (VB 03)   08:06	15:47 (VB 02)   07:13	16:20 (VB 01)   07:05	06:04	05:26	
16:44   18	15:55 (VB 03)   17:33	16:16 (VB 02)   18:22	17:05 (VB 01)   20:13	21:01	21:42	
6   08:36	15:36 (VB 03)   08:05	15:48 (VB 02)   07:11	16:19 (VB 01)   07:02	06:02	05:25	
16:46   19	15:55 (VB 03)   17:35	16:16 (VB 02)   18:24	17:04 (VB 01)   20:14	21:02	21:43	
7   08:36	15:37 (VB 03)   08:03	15:49 (VB 02)   07:09	16:19 (VB 01)   07:00	06:01	05:25	
16:47   19	15:56 (VB 03)   17:37	16:16 (VB 02)   18:25	17:03 (VB 01)   20:16	21:04	21:44	
8   08:36	15:37 (VB 03)   08:01	15:50 (VB 02)   07:06	16:19 (VB 01)   06:58	05:59	05:24	
16:48   19	15:56 (VB 03)   17:38	16:15 (VB 02)   18:27	17:03 (VB 01)   20:18	21:06	21:45	
9   08:35	15:37 (VB 03)   08:00	15:51 (VB 02)   07:04	16:20 (VB 01)   06:56	05:57	05:24	
16:49   20	15:57 (VB 03)   17:40	16:14 (VB 02)   18:29	17:03 (VB 01)   20:19	21:07	21:45	
10   08:35	15:37 (VB 03)   07:58	15:52 (VB 02)   07:02	16:20 (VB 01)   06:54	05:56	05:23	
16:51   20	15:57 (VB 03)   17:42	16:13 (VB 02)   18:30	17:02 (VB 01)   20:21	21:09	21:46	
11   08:34	15:37 (VB 03)   07:56	15:53 (VB 02)   07:00	16:20 (VB 01)   06:52	05:54	05:23	
16:52   21	15:58 (VB 03)   17:44	16:11 (VB 02)   18:32	17:00 (VB 01)   20:23	21:10	21:47	
12   08:34	15:38 (VB 03)   07:54	15:56 (VB 02)   06:58	16:21 (VB 01)   06:49	05:53	05:23	
16:54   21	15:59 (VB 03)   17:45	16:09 (VB 02)   18:34	17:00 (VB 01)   20:24	21:12	21:48	
13   08:33	15:38 (VB 03)   07:53	16:01 (VB 02)   06:56	16:22 (VB 01)   06:47	05:51	05:22	
16:55   21	15:59 (VB 03)   17:47	16:05 (VB 02)   18:35	16:59 (VB 01)   20:26	21:13	21:48	
14   08:32	15:39 (VB 03)   07:51	16:05	16:24 (VB 01)   06:45	05:49	05:22	
16:56   20	15:59 (VB 03)   17:49	18:37	16:57 (VB 01)   20:27	21:15	21:49	
15   08:31	15:39 (VB 03)   07:49	16:05	16:24 (VB 01)   06:43	05:48	05:22	
16:58   21	16:00 (VB 03)   17:51	18:39	16:55 (VB 01)   20:29	21:16	21:49	
16   08:31	15:39 (VB 03)   07:47	16:04	16:26 (VB 01)   06:41	05:47	05:22	
16:59   21	16:00 (VB 03)   17:52	18:40	16:53 (VB 01)   20:31	21:18	21:50	
17   08:30	15:40 (VB 03)   07:45	16:04	16:29 (VB 01)   06:39	05:45	05:22	
17:01   20	16:00 (VB 03)   17:54	18:42	16:51 (VB 01)   20:32	21:19	21:50	
18   08:29	15:41 (VB 03)   07:43	16:04	16:32 (VB 01)   06:37	05:44	05:22	
17:02   19	16:00 (VB 03)   17:56	5   16:46 (VB 01)   18:44	15   16:47 (VB 01)   20:34	21:20	21:51	
19   08:28	15:41 (VB 03)   07:41	16:35 (VB 01)   06:42	16:35	05:42	05:22	
17:04   21	16:02 (VB 03)   17:58	17   16:52 (VB 01)   18:45	16:52	21:22	21:51	
20   08:27	15:42 (VB 03)   07:40	16:32 (VB 01)   06:40	16:33	05:41	05:22	
17:06   23	16:05 (VB 02)   17:59	16:55 (VB 01)   18:47	16:33	21:23	21:51	
21   08:26	15:44 (VB 03)   07:38	16:30 (VB 01)   06:38	16:31	05:40	05:22	
17:07   23	16:07 (VB 02)   18:01	16:57 (VB 01)   18:48	16:31	21:25	21:52	
22   08:25	15:45 (VB 03)   07:36	16:28 (VB 01)   06:36	16:29	05:39	05:22	
17:09   24	16:09 (VB 02)   18:03	16:59 (VB 01)   18:50	16:29	21:26	21:52	
23   08:24	15:46 (VB 03)   07:34	16:27 (VB 01)   06:33	16:27	05:37	05:22	
17:11   23	16:09 (VB 02)   18:05	17:00 (VB 01)   18:52	16:27	21:27	21:52	
24   08:23	15:48 (VB 02)   07:32	16:25 (VB 01)   06:31	16:25	05:36	05:23	
17:12   23	16:11 (VB 02)   18:06	17:01 (VB 01)   18:53	16:25	21:28	21:52	
25   08:22	15:47 (VB 02)   07:30	16:24 (VB 01)   06:29	16:24	05:35	05:23	
17:14   25	16:12 (VB 02)   18:08	17:02 (VB 01)   18:55	16:24	21:30	21:52	
26   08:20	15:46 (VB 02)   07:28	16:23 (VB 01)   06:27	16:21	05:34	05:23	
17:16   26	16:12 (VB 02)   18:10	17:03 (VB 01)   18:57	16:21	21:31	21:52	
27   08:19	15:46 (VB 02)   07:25	16:22 (VB 01)   06:25	16:19	05:33	05:24	
17:17   28	16:14 (VB 02)   18:12	17:03 (VB 01)   18:58	16:19	21:32	21:52	
28   08:18	15:47 (VB 02)   07:23	16:21 (VB 01)   06:22	16:17	05:32	05:24	
17:19   28	16:15 (VB 02)   18:13	17:03 (VB 01)   19:00	16:17	21:33	21:52	
29   08:17	15:46 (VB 02)   07:20	16:20	16:15	05:31	05:25	
17:21   29	16:15 (VB 02)   18:14	17:04	16:15	21:35	21:52	
30   08:15	15:46 (VB 02)   07:18	16:18	16:13	05:30	05:25	
17:22   30	16:16 (VB 02)   18:15	17:05	16:13	21:36	21:52	
31   08:14	15:46 (VB 02)   07:16	16:16	16:11	05:29		
17:24   30	16:16 (VB 02)   18:16	17:06	16:11	21:37		
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung	678	641	685			
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,18	0,26	0,26			
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97			
Reduktion Windrichtung	0,72	0,72	0,72			
Gesamte Reduktion	0,12	0,19	0,18			
Met. wahrsch. Beschattung	84	119	126			

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 12 - Hürtgenwald - Ringstraße 14  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   21:51	06:01   21:22	06:48   20:22	07:34   19:15	17:00 (VB 01)   17:12	15:21 (VB 02)   16:34
2	05:27   21:51	06:02   21:20	06:49   20:20	07:36   19:13	16:59 (VB 01)   17:10	15:20 (VB 02)   16:33
3	05:27   21:51	06:03   21:18	06:51   20:18	07:37   19:11	16:59 (VB 01)   17:08	15:19 (VB 02)   16:33
4	05:28   21:50	06:05   21:17	06:52   20:16	07:39   19:09	16:57 (VB 01)   17:07	15:18 (VB 02)   16:32
5	05:29   21:50	06:06   21:15	06:54   20:14	07:40   19:07	16:57 (VB 01)   17:05	15:17 (VB 02)   16:32
6	05:30   21:50	06:08   21:13	06:55   20:11	07:42   19:04	16:55 (VB 01)   17:03	15:17 (VB 02)   16:31
7	05:30   21:49	06:09   21:12	06:57   20:09	07:44   19:02	16:55 (VB 01)   17:02	15:17 (VB 02)   16:31
8	05:31   21:48	06:11   21:10	06:58   20:07	07:45   19:00	16:55 (VB 01)   17:00	15:17 (VB 02)   16:31
9	05:32   21:48	06:12   21:08	07:00   20:05	07:47   18:58	16:54 (VB 01)   16:59	15:17 (VB 02)   16:30
10	05:33   21:47	06:14   21:06	07:01   20:02	07:48   18:56	16:54 (VB 01)   16:57	15:17 (VB 02)   16:30
11	05:34   21:46	06:15   21:05	07:03   20:00	07:50   18:54	16:54 (VB 01)   16:56	15:17 (VB 02)   16:30
12	05:35   21:46	06:17   21:03	07:05   19:58	07:52   18:51	16:53 (VB 01)   16:54	15:17 (VB 02)   16:30
13	05:36   21:45	06:18   21:01	07:06   19:56	07:53   18:49	16:54 (VB 01)   16:53	15:18 (VB 02)   16:30
14	05:37   21:44	06:20   20:59	07:08   19:54	07:55   18:47	16:54 (VB 01)   16:51	15:19 (VB 02)   16:30
15	05:38   21:43	06:22   20:57	07:09   19:51	07:57   18:45	16:55 (VB 01)   16:50	15:19 (VB 02)   16:30
16	05:40   21:42	06:23   20:55	07:11   19:49	07:58   18:43	16:55 (VB 01)   16:49	15:20 (VB 02)   16:30
17	05:41   21:41	06:25   20:53	07:12   19:47	08:00   18:41	16:56 (VB 01)   16:47	15:20 (VB 02)   16:31
18	05:42   21:40	06:26   20:51	07:14   19:45	08:01   18:39	16:57 (VB 01)   16:46	15:22 (VB 02)   16:31
19	05:43   21:39	06:28   20:49	07:15   19:42	08:03   18:37	16:57 (VB 01)   16:45	15:21 (VB 02)   16:31
20	05:44   21:38	06:29   20:47	07:17   19:40	08:05   18:35	17:30 (VB 01)   16:44	15:44 (VB 02)   16:31
21	05:46   21:37	06:31   20:45	07:18   19:38	08:06   18:33	17:01 (VB 01)   16:43	15:19 (VB 03)   16:32
22	05:47   21:36	06:32   20:43	07:20   19:36	08:08   18:31	17:27 (VB 01)   16:42	15:42 (VB 02)   16:32
23	05:48   21:34	06:34   20:41	07:21   19:33	08:10   18:29	17:03 (VB 01)   16:42	15:19 (VB 03)   16:33
24	05:49   21:33	06:35   20:39	07:23   19:31	08:11   18:27	17:07 (VB 01)   16:41	15:39 (VB 02)   16:33
25	05:51   21:32	06:37   20:37	07:25   19:29	08:11   18:25	17:21 (VB 01)   17:25	15:39 (VB 02)   16:34
26	05:52   21:30	06:38   20:35	07:26   19:27	08:12   18:23	17:13 (VB 01)   17:23	15:38 (VB 03)   16:35
27	05:54   21:29	06:40   20:33	07:28   19:24	08:13   18:21	17:09 (VB 01)   17:21	15:39 (VB 03)   16:35
28	05:55   21:28	06:41   20:31	07:29   19:22	08:14   18:19	17:34 (VB 01)   17:19	15:39 (VB 03)   16:36
29	05:56   21:26	06:43   20:29	07:31   19:20	08:15   18:17	17:07 (VB 01)   17:17	15:39 (VB 03)   16:37
30	05:58   21:25	06:45   20:27	07:32   19:18	08:16   18:15	17:04 (VB 01)   17:22	15:35 (VB 02)   16:37
31	05:59   21:23	06:46   20:24	07:33   19:16	08:17   18:14	17:03 (VB 01)   17:16	15:23 (VB 02)   16:38
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr. max. mögl. Beschattung			153	916	749	456
Red. Sonnenscheinwahrsch.			0,34	0,31	0,24	0,14
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97	0,72
Reduktion Windrichtung			0,72	0,72	0,72	0,72
Gesamte Reduktion			0,24	0,21	0,17	0,09
Met. wahrsch. Beschattung			37	196	127	43

**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	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 13 - Hürtgenwald - Ringstraße 13  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37	10:58 (VB 01)	08:12	07:21	07:13	06:11
	16:40	11:33 (VB 01)	17:26	18:15	20:06	20:55
2	08:37	10:59 (VB 01)	08:11	07:19	07:11	06:09
	16:41	11:33 (VB 01)	17:28	18:17	20:08	20:56
3	08:37	11:00 (VB 01)	08:09	07:17	07:09	06:08
	16:42	11:33 (VB 01)	17:29	18:19	20:10	20:58
4	08:37	11:01 (VB 01)	08:08	07:15	07:07	06:06
	16:43	11:33 (VB 01)	17:31	18:20	20:11	20:59
5	08:37	11:02 (VB 01)	08:06	07:13	07:05	06:04
	16:44	11:33 (VB 01)	17:33	18:22	20:13	21:01
6	08:36	11:02 (VB 01)	08:05	07:11	07:02	06:02
	16:46	11:32 (VB 01)	17:35	18:24	20:14	21:02
7	08:36	11:04 (VB 01)	08:03	07:09	07:00	06:01
	16:47	11:32 (VB 01)	17:37	18:25	20:16	21:04
8	08:36	11:05 (VB 01)	08:01	07:07	06:58	05:59
	16:48	11:32 (VB 01)	17:38	18:27	20:18	21:06
9	08:35	11:06 (VB 01)	08:00	07:04	06:56	05:57
	16:49	11:32 (VB 01)	17:40	18:29	20:19	21:07
10	08:35	11:07 (VB 01)	07:58	07:02	06:54	05:56
	16:51	11:31 (VB 01)	17:42	18:30	20:21	21:09
11	08:34	11:10 (VB 01)	07:56	07:00	06:52	05:54
	16:52	11:30 (VB 01)	17:44	18:32	20:23	21:10
12	08:34	11:11 (VB 01)	07:54	06:58	06:49	05:53
	16:54	11:29 (VB 01)	17:45	18:34	20:24	21:12
13	08:33	11:14 (VB 01)	07:53	06:56	06:47	05:51
	16:55	11:27 (VB 01)	17:47	18:35	20:26	21:13
14	08:32	11:18 (VB 01)	07:51	06:53	06:45	05:50
	16:56	11:23 (VB 01)	17:49	18:37	20:27	21:15
15	08:32		07:49	06:51	06:43	05:48
	16:58		17:51	18:39	20:29	21:16
16	08:31		07:47	06:49	06:41	05:47
	16:59		17:52	18:40	20:31	21:18
17	08:30		07:45	06:47	06:39	05:45
	17:01		17:54	18:42	20:32	21:19
18	08:29		07:43	06:45	06:37	05:44
	17:02		17:56	18:44	20:34	21:20
19	08:28		07:41	06:42	06:35	05:42
	17:04		17:58	18:45	20:35	21:22
20	08:27		07:40	06:40	06:33	05:41
	17:06		18:00	18:47	20:37	21:23
21	08:26		07:38	06:38	06:31	05:40
	17:07		18:01	18:49	20:39	21:25
22	08:25		07:36	06:36	06:29	05:39
	17:09		18:03	18:50	20:40	21:26
23	08:24		07:34	06:33	06:27	05:37
	17:11		18:05	18:52	20:42	21:27
24	08:23		07:32	06:31	06:25	05:36
	17:12		18:06	18:53	20:43	21:29
25	08:22		07:30	06:29	06:23	05:35
	17:14		18:08	18:55	20:45	21:30
26	08:20		07:28	06:27	06:21	05:34
	17:16		18:10	18:57	20:47	21:31
27	08:19		07:26	06:25	06:19	05:33
	17:17		18:12	18:58	20:48	21:32
28	08:18		07:23	06:22	06:17	05:32
	17:19		18:13	19:00	20:50	21:33
29	08:17			07:20	06:15	05:31
	17:21			20:02	20:51	21:35
30	08:15			07:18	06:13	05:30
	17:22			20:03	20:53	21:36
31	08:14			07:16		05:29
	17:24			20:05		21:37
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung	356					33
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,18					0,40
Reduktion Betriebsdauer	0,97					0,97
Reduktion Windrichtung	0,56					0,59
Gesamte Reduktion	0,10					0,23
Met.wahrsch.Beschattung	34					7

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 13 - Hürtgenwald - Ringstraße 13  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   06:01		06:48   07:34	07:25		08:14   10:52 (VB 01)
	21:52   21:22		20:22   19:15	17:12		16:34   20   11:12 (VB 01)
2	05:27   06:02		06:49   07:36	07:27		08:15   10:51 (VB 01)
	21:51   21:20		20:20   19:13	17:10		16:33   23   11:14 (VB 01)
3	05:27   06:04		06:51   07:37	07:29		08:16   10:50 (VB 01)
	21:51   21:18		20:18   19:11	17:08		16:33   25   11:15 (VB 01)
4	05:28   06:05		06:52   07:39	07:30		08:18   10:50 (VB 01)
	21:51   21:17	5	20:48 (WEA 01)   20:16	19:09   17:07		16:32   27   11:17 (VB 01)
5	05:29   06:06		20:41 (WEA 01)   06:54	07:40   07:32		08:19   10:49 (VB 01)
	21:50   21:15	6	20:47 (WEA 01)   20:14	19:07   17:05		16:32   28   11:17 (VB 01)
6	05:30   06:08		20:39 (WEA 01)   06:55	07:42   07:34		08:20   10:48 (VB 01)
	21:50   21:13	6	20:45 (WEA 01)   20:11	19:04   17:03		16:31   30   11:18 (VB 01)
7	05:31   06:09		20:38 (WEA 01)   06:57	07:44   07:35		08:22   10:49 (VB 01)
	21:49   21:12	6	20:44 (WEA 01)   20:09	19:02   17:02		16:31   31   11:20 (VB 01)
8	05:31   06:11		20:37 (WEA 01)   06:58	07:45   07:37		08:23   10:49 (VB 01)
	21:48   21:10	5	20:42 (WEA 01)   20:07	19:00   17:00		16:31   32   11:21 (VB 01)
9	05:32   06:12		20:37 (WEA 01)   07:00	07:47   07:39		08:24   10:49 (VB 01)
	21:48   21:08	4	20:41 (WEA 01)   20:05	18:58   16:59		16:31   32   11:21 (VB 01)
10	05:33   06:14		20:36 (WEA 01)   07:01	07:48   07:41		08:25   10:49 (VB 01)
	21:47   21:06	3	20:39 (WEA 01)   20:03	18:56   16:57		16:30   33   11:22 (VB 01)
11	05:34   06:15		20:35 (WEA 01)   07:03	07:50   07:42		08:26   10:49 (VB 01)
	21:46   21:05	1	20:36 (WEA 01)   20:00	18:54   16:56		16:30   34   11:23 (VB 01)
12	05:35   06:17		07:05   07:52	07:44		08:27   10:49 (VB 01)
	21:46   21:03		19:58   18:51	16:54		16:30   35   11:24 (VB 01)
13	05:36   06:18		07:06   07:53	07:46		08:28   10:49 (VB 01)
	21:45   21:01		19:56   18:49	16:53		16:30   35   11:24 (VB 01)
14	05:37   06:20		07:08   07:55	07:47		08:29   10:49 (VB 01)
	21:44   20:59		19:54   18:47	16:51		16:30   36   11:25 (VB 01)
15	05:38   06:22		07:09   07:57	07:49		08:30   10:50 (VB 01)
	21:43   20:57		19:51   18:45	16:50		16:30   36   11:26 (VB 01)
16	05:40   06:23		07:11   07:58	07:51		08:31   10:50 (VB 01)
	21:42   20:55		19:49   18:43	16:49		16:30   37   11:27 (VB 01)
17	05:41   06:25		07:12   08:00	07:52		08:31   10:51 (VB 01)
	21:41   20:53		19:47   18:41	16:47		16:31   36   11:27 (VB 01)
18	05:42   06:26		07:14   08:01	07:54		08:32   10:50 (VB 01)
	21:40   20:51		19:45   18:39	16:46		16:31   37   11:27 (VB 01)
19	05:43   06:28		07:15   08:03	07:56		08:33   10:51 (VB 01)
	21:39   20:49		19:42   18:37	16:45		16:31   37   11:28 (VB 01)
20	05:44   06:29		07:17   08:05	07:57		08:33   10:52 (VB 01)
	21:38   20:47		19:40   18:35	16:44		16:31   37   11:29 (VB 01)
21	05:46   06:31		07:18   08:06	07:59		08:34   10:52 (VB 01)
	21:37   20:45		19:38   18:33	16:43		16:32   37   11:29 (VB 01)
22	05:47   06:32		07:20   08:08	08:00		08:35   10:53 (VB 01)
	21:36   20:43		19:36   18:31	16:42		16:32   37   11:30 (VB 01)
23	05:48   06:34		07:22   08:10	08:02		08:35   10:53 (VB 01)
	21:34   20:41		19:33   18:29	16:41		16:33   37   11:30 (VB 01)
24	05:50   06:35		07:23   08:12	08:03		08:36   10:53 (VB 01)
	21:33   20:39		19:31   18:27	16:40		16:33   37   11:30 (VB 01)
25	05:51   06:37		07:25   07:13	08:05		08:36   10:54 (VB 01)
	21:32   20:37		19:29   17:25	16:39		16:34   37   11:31 (VB 01)
26	05:52   06:38		07:26   07:15	08:07		08:36   10:54 (VB 01)
	21:30   20:35		19:27   17:23	16:38		16:35   37   11:31 (VB 01)
27	05:54   06:40		07:28   07:17	08:08		08:37   10:55 (VB 01)
	21:29   20:33		19:24   17:21	16:37		16:35   37   11:32 (VB 01)
28	05:55   06:41		07:29   07:18	08:09	10:58 (VB 01)	08:37   10:55 (VB 01)
	21:28   20:31		19:22   17:19	16:36	5   11:03 (VB 01)	16:36   37   11:32 (VB 01)
29	05:56   06:43		07:31   07:20	08:11	10:55 (VB 01)	08:37   10:56 (VB 01)
	21:26   20:29		19:20   17:17	16:35	13   11:08 (VB 01)	16:37   36   11:32 (VB 01)
30	05:58   06:45		07:32   07:22	08:12	10:53 (VB 01)	08:37   10:57 (VB 01)
	21:25   20:27		19:18   17:16	16:35	17   11:10 (VB 01)	16:38   35   11:32 (VB 01)
31	05:59   06:46		07:23			08:37   10:57 (VB 01)
	21:23   20:24		17:14			16:39   35   11:32 (VB 01)
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung		36			35	1043
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,39			0,24	0,14
Reduktion Betriebsdauer		0,97			0,97	0,97
Reduktion Windrichtung		0,59			0,56	0,56
Gesamte Reduktion		0,22			0,13	0,07
Met.wahrsch.Beschattung		8			5	77

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)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---------------------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 14 - Hürtgenwald - Ringstraße 12  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Jun
1	08:37 16:40	09:50 (VB 01)   08:12 10:32 (VB 01)   17:26	10:06 (VB 01)   07:21 10:37 (VB 01)   18:15	07:13 20:06	06:11 20:55	05:29 21:38
2	08:37 16:41	09:51 (VB 01)   08:11 10:33 (VB 01)   17:28	10:07 (VB 01)   07:19 10:35 (VB 01)   18:17	07:11 20:08	06:10 20:56	05:28 21:39
3	08:37 16:42	09:51 (VB 01)   08:09 10:34 (VB 01)   17:29	10:09 (VB 01)   07:17 10:33 (VB 01)   18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	05:27 21:40
4	08:37 16:43	09:51 (VB 01)   08:08 10:34 (VB 01)   17:31	10:11 (VB 01)   07:15 10:32 (VB 01)   18:20	07:07 20:11	06:06 20:59	05:26 21:41
5	08:37 16:44	09:51 (VB 01)   08:06 10:35 (VB 01)   17:33	10:14 (VB 01)   07:13 10:28 (VB 01)   18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	05:26 21:42
6	08:36 16:46	09:51 (VB 01)   08:05 10:35 (VB 01)   17:35	10:11 (VB 01)   07:11 18:24	07:02 20:14	06:02 21:03	05:25 21:43
7	08:36 16:47	09:52 (VB 01)   08:03 10:36 (VB 01)   17:37	10:09 (VB 01)   07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	05:25 21:44
8	08:36 16:48	09:52 (VB 01)   08:01 10:36 (VB 01)   17:38	10:07 (VB 01)   07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	05:24 21:45
9	08:35 16:49	09:52 (VB 01)   08:00 10:37 (VB 01)   17:40	10:04 (VB 01)   07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	05:24 21:45
10	08:35 16:51	09:52 (VB 01)   07:58 10:37 (VB 01)   17:42	10:02 (VB 01)   07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	20:39 (WEA 01)   05:23 20:40 (WEA 01)   21:46
11	08:34 16:52	09:53 (VB 01)   07:56 10:39 (VB 01)   17:44	10:00 (VB 01)   07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	20:39 (WEA 01)   05:23 20:42 (WEA 01)   21:47
12	08:34 16:54	09:53 (VB 01)   07:54 10:39 (VB 01)   17:45	10:00 (VB 01)   06:58 18:34	06:50 20:24	05:53 21:12	20:39 (WEA 01)   05:23 20:42 (WEA 01)   21:48
13	08:33 16:55	09:53 (VB 01)   07:53 10:39 (VB 01)   17:47	10:00 (VB 01)   06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	20:40 (WEA 01)   05:22 20:44 (WEA 01)   21:48
14	08:32 16:56	09:54 (VB 01)   07:51 10:39 (VB 01)   17:49	10:00 (VB 01)   06:53 18:37	06:45 20:27	05:50 21:15	20:41 (WEA 01)   05:22 20:46 (WEA 01)   21:49
15	08:32 16:58	09:54 (VB 01)   07:49 10:40 (VB 01)   17:51	10:00 (VB 01)   06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	20:41 (WEA 01)   05:22 20:47 (WEA 01)   21:49
16	08:31 16:59	09:54 (VB 01)   07:47 10:40 (VB 01)   17:52	10:00 (VB 01)   06:49 18:40	06:41 20:31	05:47 21:18	20:42 (WEA 01)   05:22 20:48 (WEA 01)   21:50
17	08:30 17:01	09:54 (VB 01)   07:45 10:40 (VB 01)   17:54	10:00 (VB 01)   06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	20:43 (WEA 01)   05:22 20:50 (WEA 01)   21:50
18	08:29 17:02	09:55 (VB 01)   07:43 10:41 (VB 01)   17:56	10:00 (VB 01)   06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:20	20:44 (WEA 01)   05:22 20:50 (WEA 01)   21:51
19	08:28 17:04	09:55 (VB 01)   07:42 10:41 (VB 01)   17:58	10:00 (VB 01)   06:42 18:45	06:35 20:35	05:42 21:22	20:46 (WEA 01)   05:22 20:52 (WEA 01)   21:51
20	08:27 17:06	09:56 (VB 01)   07:40 10:41 (VB 01)   18:00	10:00 (VB 01)   06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	05:22 21:51
21	08:26 17:07	09:57 (VB 01)   07:38 10:41 (VB 01)   18:01	10:00 (VB 01)   06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	05:22 21:52
22	08:25 17:09	09:57 (VB 01)   07:36 10:42 (VB 01)   18:03	10:00 (VB 01)   06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	05:22 21:52
23	08:24 17:11	09:57 (VB 01)   07:34 10:41 (VB 01)   18:05	10:00 (VB 01)   06:33 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27	05:22 21:52
24	08:23 17:12	09:58 (VB 01)   07:32 10:41 (VB 01)   18:06	10:00 (VB 01)   06:31 18:53	06:25 20:43	05:36 21:29	05:23 21:52
25	08:22 17:14	09:59 (VB 01)   07:30 10:41 (VB 01)   18:08	10:00 (VB 01)   06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	05:23 21:52
26	08:20 17:16	09:59 (VB 01)   07:28 10:40 (VB 01)   18:10	10:00 (VB 01)   06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	05:23 21:52
27	08:19 17:17	10:00 (VB 01)   07:26 10:40 (VB 01)   18:12	10:00 (VB 01)   06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	05:24 21:52
28	08:18 17:19	10:01 (VB 01)   07:23 10:40 (VB 01)   18:13	10:00 (VB 01)   06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:33	05:24 21:52
29	08:17 17:21	10:02 (VB 01)   07:21 10:39 (VB 01)   18:15	10:00 (VB 01)   07:20 20:02	06:15 20:51	05:31 21:35	05:25 21:52
30	08:15 17:22	10:03 (VB 01)   07:19 10:39 (VB 01)   18:17	10:00 (VB 01)   07:18 20:03	06:13 20:53	05:30 21:36	05:25 21:52
31	08:14 17:24	10:04 (VB 01)   07:17 10:38 (VB 01)   18:19	10:00 (VB 01)   07:16 20:05	06:11 21:37	05:29 21:37	05:25 21:52
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung	1339	118			47	
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,18	0,26			0,40	
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97			0,97	
Reduktion Windrichtung	0,56	0,56			0,58	
Gesamte Reduktion	0,10	0,14			0,22	
Met.wahrsch.Beschattung	128	17			10	

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 14 - Hürtgenwald - Ringstraße 12  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	05:26	06:01	20:49 (WEA 01)	06:48	07:34	07:25	08:14	09:35 (VB 01)
	21:52	21:22	3 20:52 (WEA 01)	20:22	19:15	17:12	16:34	46 10:21 (VB 01)
2	05:27	06:02	20:50 (WEA 01)	06:49	07:36	07:27	08:15	09:35 (VB 01)
	21:51	21:20	1 20:51 (WEA 01)	20:20	19:13	17:10	16:33	46 10:21 (VB 01)
3	05:27	06:04	20:49 (WEA 01)	06:51	07:37	07:29	08:16	09:36 (VB 01)
	21:51	21:18	1 20:50 (WEA 01)	20:18	19:11	17:08	16:33	44 10:20 (VB 01)
4	05:28	06:05		06:52	07:39	07:30	08:18	09:37 (VB 01)
	21:51	21:17		20:16	19:09	17:07	16:32	44 10:21 (VB 01)
5	05:29	06:06		06:54	07:40	07:32	08:19	09:37 (VB 01)
	21:50	21:15		20:14	19:07	17:05	16:32	44 10:21 (VB 01)
6	05:30	06:08		06:55	07:42	07:34		09:37 (VB 01)
	21:50	21:13		20:11	19:04	17:03	14 09:44 (VB 01)	08:20
7	05:31	06:09		06:57	07:44	07:35		09:38 (VB 01)
	21:49	21:12		20:09	19:02	17:02	21 10:02 (VB 01)	16:31
8	05:31	06:11		06:58	07:45	07:37		09:39 (VB 01)
	21:48	21:10		20:07	19:00	17:00	25 10:04 (VB 01)	16:31
9	05:32	06:12		07:00	07:47	07:39		09:38 (VB 01)
	21:48	21:08		20:05	18:58	16:59	28 10:06 (VB 01)	16:31
10	05:33	06:14		07:01	07:48	07:41		09:37 (VB 01)
	21:47	21:06		20:03	18:56	16:57	31 10:08 (VB 01)	16:30
11	05:34	06:15		07:03	07:50	07:42		09:35 (VB 01)
	21:46	21:05		20:00	18:54	16:56	34 10:09 (VB 01)	16:30
12	05:35	06:17		07:05	07:52	07:44		09:34 (VB 01)
	21:46	21:03		19:58	18:51	16:54	36 10:10 (VB 01)	16:30
13	05:36	06:18		07:06	07:53	07:46		09:34 (VB 01)
	21:45	21:01		19:56	18:49	16:53	37 10:11 (VB 01)	16:30
14	05:37	06:20		07:08	07:55	07:47		09:33 (VB 01)
	21:44	20:59		19:54	18:47	16:51	39 10:12 (VB 01)	16:30
15	05:38	06:22		07:09	07:57	07:49		09:33 (VB 01)
	21:43	20:57		19:51	18:45	16:50	40 10:13 (VB 01)	16:30
16	05:40	06:23		07:11	07:58	07:51		09:33 (VB 01)
	21:42	20:55		19:49	18:43	16:49	41 10:14 (VB 01)	16:30
17	05:41	06:25		07:12	08:00	07:52		09:32 (VB 01)
	21:41	20:53		19:47	18:41	16:47	42 10:14 (VB 01)	16:31
18	05:42	06:26		07:14	08:01	07:54		09:32 (VB 01)
	21:40	20:51		19:45	18:39	16:46	43 10:15 (VB 01)	16:31
19	05:43	06:28		07:15	08:03	07:56		09:32 (VB 01)
	21:39	20:49		19:42	18:37	16:45	44 10:16 (VB 01)	16:31
20	05:44	06:29		07:17	08:05	07:57		09:32 (VB 01)
	21:38	20:47		19:40	18:35	16:44	45 10:17 (VB 01)	16:31
21	05:46	06:31		07:18	08:06	07:59		09:32 (VB 01)
	21:37	20:45		19:38	18:33	16:43	44 10:16 (VB 01)	16:32
22	05:47	06:32		07:20	08:08	08:00		09:32 (VB 01)
	21:36	20:43		19:36	18:31	16:42	45 10:17 (VB 01)	16:32
23	05:48	06:34		07:22	08:10	08:02		09:32 (VB 01)
	21:34	20:41		19:33	18:29	16:41	46 10:18 (VB 01)	16:33
24	05:50	20:58 (WEA 01)	06:35	07:23	08:12	08:03		09:32 (VB 01)
	21:33	5 21:03 (WEA 01)	20:39	19:31	18:27	16:40	46 10:18 (VB 01)	16:33
25	05:51	20:55 (WEA 01)	06:37	07:25	07:13	08:05		09:33 (VB 01)
	21:32	7 21:02 (WEA 01)	20:37	19:29	17:25	16:39	45 10:18 (VB 01)	16:34
26	05:52	20:53 (WEA 01)	06:38	07:26	07:15	08:07		09:33 (VB 01)
	21:30	7 21:00 (WEA 01)	20:35	19:27	17:23	16:38	46 10:19 (VB 01)	16:35
27	05:54	20:53 (WEA 01)	06:40	07:28	07:17	08:08		09:33 (VB 01)
	21:29	7 21:00 (WEA 01)	20:33	19:24	17:21	16:37	46 10:19 (VB 01)	16:35
28	05:55	20:52 (WEA 01)	06:42	07:29	07:18	08:09		09:34 (VB 01)
	21:28	6 20:58 (WEA 01)	20:31	19:22	17:19	16:36	45 10:19 (VB 01)	16:36
29	05:56	20:51 (WEA 01)	06:43	07:31	07:20	08:11		09:35 (VB 01)
	21:26	5 20:56 (WEA 01)	20:29	19:20	17:17	16:35	45 10:20 (VB 01)	16:37
30	05:58	20:51 (WEA 01)	06:45	07:32	07:22	08:12		09:34 (VB 01)
	21:25	5 20:56 (WEA 01)	20:27	19:18	17:16	16:35	46 10:20 (VB 01)	16:38
31	05:59	20:50 (WEA 01)	06:46		07:23			08:37
	21:23	4 20:54 (WEA 01)	20:24		17:14			16:39
Sonnenscheinstunden	496		450		380	333		271
astr. max. mögl. Beschattung		46		5				974
Red. Sonnenscheinwahrsch.		0,37		0,39				0,24
Reduktion Betriebsdauer		0,97		0,97				0,97
Reduktion Windrichtung		0,58		0,58				0,56
Gesamte Reduktion		0,21		0,22				0,13
Met. wahrsch. Beschattung		10		1				127
								250
								1305
								0,14
								0,97
								0,56
								0,07
								96

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)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---------------------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 15 - Hürtgenwald - Ringstraße 10  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	11:06 (VB 03)   08:12 11:15 (VB 03)   17:26	07:21 18:15	09:07 (VB 02)   07:13 09:18 (VB 02)   20:06	08:02 (VB 01)   06:11 08:39 (VB 01)   20:55	05:29 21:38
2	08:37 16:41	11:08 (VB 03)   08:11 11:13 (VB 03)   17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	08:02 (VB 01)   06:10 08:38 (VB 01)   20:56	05:28 21:39
3	08:37 16:42	08:09 17:29	09:10 (VB 02)   07:17 09:17 (VB 02)   18:19	07:09 20:10	08:02 (VB 01)   06:08 08:38 (VB 01)   20:58	05:27 21:40
4	08:37 16:43	08:08 17:31	09:07 (VB 02)   07:15 09:22 (VB 02)   18:20	07:07 20:11	08:03 (VB 01)   06:06 08:38 (VB 01)   20:59	05:26 21:41
5	08:37 16:45	08:06 17:33	15 09:04 (VB 02)   07:13 09:24 (VB 02)   18:22	17:05 20:13	08:03 (VB 01)   06:04 08:37 (VB 01)   21:01	05:26 21:42
6	08:36 16:46	08:05 17:35	24 09:02 (VB 02)   07:11 09:26 (VB 02)   18:24	17:02 20:14	08:03 (VB 01)   06:02 08:36 (VB 01)   21:03	05:25 21:43
7	08:36 16:47	08:03 17:37	27 09:01 (VB 02)   07:09 09:28 (VB 02)   18:25	17:00 20:16	08:03 (VB 01)   06:01 08:34 (VB 01)   21:04	05:25 21:44
8	08:36 16:48	08:01 17:38	29 09:00 (VB 02)   07:07 09:29 (VB 02)   18:27	16:58 20:18	08:04 (VB 01)   05:59 08:33 (VB 01)   21:06	05:24 21:45
9	08:35 16:49	08:00 17:40	31 08:59 (VB 02)   07:04 09:30 (VB 02)   18:29	16:56 20:19	08:05 (VB 01)   05:57 08:31 (VB 01)   21:07	05:24 21:45
10	08:35 16:51	07:58 17:42	33 08:58 (VB 02)   07:02 09:31 (VB 02)   18:30	16:54 20:21	08:06 (VB 01)   05:56 08:29 (VB 01)   21:09	05:23 21:46
11	08:34 16:52	07:56 17:44	34 08:57 (VB 02)   07:00 09:31 (VB 02)   18:32	16:52 20:23	08:08 (VB 01)   05:54 08:27 (VB 01)   21:10	05:23 21:47
12	08:34 16:54	07:54 17:45	36 08:57 (VB 02)   06:58 09:33 (VB 02)   18:34	16:50 20:24	08:11 (VB 01)   05:53 08:24 (VB 01)   21:12	05:23 21:48
13	08:33 16:55	07:53 17:47	36 08:57 (VB 02)   06:56 09:33 (VB 02)   18:35	16:47 20:26	08:24 (VB 01)   21:12 21:13	05:22 21:48
14	08:32 16:56	07:51 17:49	37 08:56 (VB 02)   06:53 09:33 (VB 02)   18:37	16:45 20:27	08:29 (VB 01)   21:11 21:15	05:22 21:49
15	08:32 16:58	07:49 17:51	38 08:56 (VB 02)   06:51 09:34 (VB 02)   18:39	16:43 20:29	08:34 (VB 01)   21:10 21:16	05:22 21:49
16	08:31 16:59	07:47 17:53	38 08:56 (VB 02)   06:49 09:34 (VB 02)   18:40	16:41 20:31	08:34 (VB 01)   21:09 21:18	05:22 21:50
17	08:30 17:01	07:45 17:54	38 08:56 (VB 02)   06:47 09:34 (VB 02)   18:42	16:39 20:32	08:34 (VB 01)   21:09 21:19	05:22 21:50
18	08:29 17:03	07:43 17:56	38 08:55 (VB 02)   06:45 09:33 (VB 02)   18:44	16:37 20:34	08:34 (VB 01)   21:09 21:20	05:22 21:51
19	08:28 17:04	07:42 17:58	37 08:56 (VB 02)   06:42 09:33 (VB 02)   18:45	16:35 20:35	08:34 (VB 01)   21:09 21:22	05:22 21:51
20	08:27 17:06	07:40 18:00	37 08:56 (VB 02)   06:40 09:33 (VB 02)   18:47	16:33 20:37	08:34 (VB 01)   21:09 21:23	05:22 21:51
21	08:26 17:07	07:38 18:01	36 08:56 (VB 02)   06:38 09:32 (VB 02)   18:49	16:31 20:39	08:34 (VB 01)   21:09 21:25	05:22 21:52
22	08:25 17:09	07:36 18:03	35 08:57 (VB 02)   06:36 09:32 (VB 02)   18:50	16:29 20:40	08:34 (VB 01)   21:09 21:26	05:22 21:52
23	08:24 17:11	07:34 18:05	34 08:57 (VB 02)   06:34 09:31 (VB 02)   18:52	16:27 20:42	08:34 (VB 01)   21:09 21:27	05:23 21:52
24	08:23 17:12	07:32 18:07	32 08:58 (VB 02)   06:31 09:30 (VB 02)   18:53	16:25 20:43	08:34 (VB 01)   21:09 21:29	05:23 21:52
25	08:22 17:14	07:30 18:08	29 08:59 (VB 02)   06:29 09:28 (VB 02)   18:55	16:23 20:45	08:34 (VB 01)   21:09 21:30	05:23 21:52
26	08:20 17:16	07:28 18:10	27 09:00 (VB 02)   06:27 09:27 (VB 02)   18:57	16:21 20:47	08:34 (VB 01)   21:09 21:31	05:24 21:52
27	08:19 17:17	07:26 18:12	23 09:01 (VB 02)   06:25 09:24 (VB 02)   18:58	16:19 20:48	08:34 (VB 01)   21:09 21:32	05:24 21:52
28	08:18 17:19	07:23 18:13	18 09:03 (VB 02)   06:22 09:21 (VB 02)   19:00	16:17 20:50	08:34 (VB 01)   21:09 21:33	05:24 21:52
29	08:17 17:21	07:21 18:15	18 09:21 (VB 02)   19:00 07:20 20:02	16:15 20:51	08:04 (VB 01)   21:05 08:04 (VB 01)   20:51	05:25 21:52
30	08:15 17:22	07:19 18:17	18 09:21 (VB 02)   19:00 07:18 20:03	16:13 20:53	08:04 (VB 01)   21:05 08:04 (VB 01)   20:53	05:25 21:52
31	08:14 17:24	07:17 18:19	18 09:21 (VB 02)   19:00 07:16 20:05	16:11 20:55	08:04 (VB 01)   21:05 08:04 (VB 01)   20:55	05:25 21:52
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung	14	789	329	352		
Red.Sonneneinstrahlung	0,18	0,26	0,26	0,35		
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97	0,97		
Reduktion Windrichtung	0,56	0,55	0,63	0,63		
Gesamte Reduktion	0,10	0,14	0,16	0,21		
Met.wahrsch.Beschattung	1	111	52	75		

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 15 - Hürtgenwald - Ringstraße 10  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

#### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

#### Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:26   06:01		06:48	08:07 (VB 01)   07:34		07:25	08:28 (VB 02)   08:14
2	05:27   06:02		06:49	08:04 (VB 01)   07:36		07:27	08:29 (VB 02)   08:15
3	05:27   06:04		06:51	08:03 (VB 01)   07:37		07:29	08:30 (VB 02)   08:16
4	05:28   06:05		06:52	08:01 (VB 01)   07:39		07:30	08:31 (VB 02)   08:18
5	05:29   06:06		06:54	08:00 (VB 01)   07:40		07:32	08:32 (VB 02)   08:19
6	05:30   06:08		06:55	07:59 (VB 01)   07:42		07:34	08:34 (VB 02)   08:20
7	05:31   06:09		06:57	07:58 (VB 01)   07:44		07:35	08:37 (VB 02)   08:22
8	05:31   06:11		06:58	07:57 (VB 01)   07:45		07:37	08:41 (VB 02)   08:23
9	05:32   06:12		07:00	07:57 (VB 01)   07:47		07:39	08:47 (VB 02)   08:24
10	05:33   06:14		07:02	07:56 (VB 01)   07:48		07:41	08:25
11	05:34   06:15		07:03	07:56 (VB 01)   07:50		07:42	08:26
12	05:35   06:17		07:05	07:55 (VB 01)   07:52		07:44	08:27
13	05:36   06:19		07:06	07:55 (VB 01)   07:53		07:46	08:28
14	05:37   06:20		07:08	07:54 (VB 01)   07:55		07:47	08:29
15	05:39   06:22		07:09	07:53 (VB 01)   07:57		07:49	08:30
16	05:40   06:23		07:11	07:53 (VB 01)   07:58		07:51	08:31
17	05:41   06:25		07:12	07:52 (VB 01)   08:00		07:52	08:31
18	05:42   06:26		07:14	07:52 (VB 01)   08:02		07:54	08:32
19	05:43   06:28		07:15	07:51 (VB 01)   08:03		07:56	08:33
20	05:44   06:29		07:17	07:50 (VB 01)   08:05		07:57	08:33
21	05:46   06:31		07:18	07:49 (VB 01)   08:06		07:59	08:34
22	05:47   06:32		07:20	07:48 (VB 01)   08:08		08:00	08:35
23	05:48   06:34		07:22	07:47 (VB 01)   08:10		08:02	08:35
24	05:50   06:35		07:23	07:46 (VB 01)   08:12		08:03	08:36
25	05:51   06:37		07:25	07:45 (VB 01)   08:13		08:05	08:36
26	05:52   06:38		07:26	07:44 (VB 01)   08:15		08:07	08:36
27	05:54   06:40		07:28	07:43 (VB 01)   08:17		08:08	08:37
28	05:55   06:42		07:29	07:42 (VB 01)   08:18		08:10	08:37
29	05:56   06:43		07:31	07:41 (VB 01)   08:20		08:11	08:37
30	05:58   06:45		07:32	07:40 (VB 01)   08:22		08:12	08:37
31	05:59   06:46		07:33	07:39 (VB 01)   08:24		08:13	08:37
	21:23	13	08:11 (VB 01)   08:24 (VB 01)		17:14	34	09:01 (VB 02)   16:39
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250	
astr.max.mögl.Beschattung		13			626		330
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,39		0,34	0,31		0,14
Reduktion Betriebsdauer		0,97		0,97	0,97		0,97
Reduktion Windrichtung		0,63		0,63	0,55		0,56
Gesamte Reduktion		0,23		0,21	0,16		0,07
Met.wahrsch.Beschattung		3		138	102		24

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:  
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:  
Juwi GmbH  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

## SHADOW - Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IO 16 - Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni														
1	08:37 16:40	08:12 17:26	16:12 (VB 03) 16:23 (VB 03)	07:21 18:15	07:13 20:06	17:38 (VB 02) 18:14 (VB 02)	06:11 20:55	17:13 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:29 21:38	17:43 (VB 02) 18:13 (VB 02)										
2	08:37 16:41	08:11 17:28	16:09 (VB 03) 16:26 (VB 03)	07:19 18:17	07:11 20:08	17:35 (VB 02) 18:17 (VB 02)	06:10 20:56	17:14 (VB 02) 18:31 (VB 02)	05:28 21:39	17:45 (VB 02) 18:12 (VB 02)										
3	08:37 16:42	08:09 17:29	16:07 (VB 03) 16:28 (VB 03)	07:17 18:19	07:09 20:10	17:33 (VB 02) 18:20 (VB 02)	06:08 20:58	17:14 (VB 02) 18:30 (VB 02)	05:27 21:40	17:47 (VB 02) 18:12 (VB 02)										
4	08:37 16:43	08:08 17:31	16:06 (VB 03) 16:30 (VB 03)	07:15 18:20	07:07 20:11	17:31 (VB 02) 18:22 (VB 02)	06:06 20:59	17:15 (VB 02) 18:31 (VB 02)	05:26 21:41	17:48 (VB 02) 18:10 (VB 02)										
5	08:37 16:44	08:06 17:33	16:04 (VB 03) 16:31 (VB 03)	07:13 18:22	07:05 20:13	17:29 (VB 02) 18:23 (VB 02)	06:04 21:01	17:15 (VB 02) 18:30 (VB 02)	05:26 21:42	17:50 (VB 02) 18:09 (VB 02)										
6	08:36 16:46	08:05 17:35	16:03 (VB 03) 16:32 (VB 03)	07:11 18:24	07:02 20:14	17:27 (VB 02) 18:25 (VB 02)	06:02 21:02	17:16 (VB 02) 18:30 (VB 02)	05:25 21:43	17:52 (VB 02) 18:07 (VB 02)										
7	08:36 16:47	08:03 17:37	16:03 (VB 03) 16:34 (VB 03)	07:09 18:25	07:00 20:16	17:24 (VB 02) 18:25 (VB 02)	06:01 21:04	17:17 (VB 02) 18:30 (VB 02)	05:25 21:44	17:55 (VB 02) 18:06 (VB 02)										
8	08:36 16:48	08:01 17:38	16:02 (VB 03) 16:35 (VB 03)	07:07 18:27	06:58 20:18	17:23 (VB 02) 18:26 (VB 02)	05:59 21:06	17:17 (VB 02) 18:29 (VB 02)	05:24 21:45	17:58 (VB 02) 18:02 (VB 02)										
9	08:35 16:49	08:00 17:40	16:01 (VB 03) 16:35 (VB 03)	07:04 18:29	06:56 20:19	17:22 (VB 02) 18:28 (VB 02)	05:57 21:07	17:18 (VB 02) 18:29 (VB 02)	05:24 21:45											
10	08:35 16:51	07:58 17:42	16:01 (VB 03) 16:36 (VB 03)	07:02 18:30	06:54 20:21	17:20 (VB 02) 18:29 (VB 02)	05:56 21:09	17:18 (VB 02) 18:28 (VB 02)	05:23 21:46											
11	08:34 16:52	07:56 17:44	16:00 (VB 03) 16:36 (VB 03)	07:00 18:32	06:52 20:23	17:19 (VB 02) 18:29 (VB 02)	05:54 21:10	17:20 (VB 02) 18:28 (VB 02)	05:23 21:47											
12	08:34 16:54	07:54 17:45	16:00 (VB 03) 16:36 (VB 03)	06:58 18:34	06:49 20:24	17:18 (VB 02) 18:30 (VB 02)	05:53 21:12	17:20 (VB 02) 18:27 (VB 02)	05:23 21:48											
13	08:33 16:55	07:53 17:47	16:00 (VB 03) 16:37 (VB 03)	06:56 18:35	06:47 20:26	17:18 (VB 02) 18:31 (VB 02)	05:51 21:13	17:21 (VB 02) 18:27 (VB 02)	05:22 21:48											
14	08:32 16:56	07:51 17:49	16:00 (VB 03) 16:37 (VB 03)	06:53 18:37	06:45 20:27	17:17 (VB 02) 18:31 (VB 02)	05:50 21:15	17:22 (VB 02) 18:27 (VB 02)	05:22 21:49											
15	08:31 16:58	07:49 17:51	16:00 (VB 03) 16:37 (VB 03)	06:51 18:39	06:43 20:29	17:15 (VB 02) 18:31 (VB 02)	05:48 21:16	17:23 (VB 02) 18:25 (VB 02)	05:22 21:49											
16	08:31 16:59	07:47 17:52	16:00 (VB 03) 16:37 (VB 03)	06:49 18:40	06:41 20:31	17:14 (VB 02) 18:31 (VB 02)	05:47 21:18	17:24 (VB 02) 18:25 (VB 02)	05:22 21:50											
17	08:30 17:01	07:45 17:54	16:00 (VB 03) 16:37 (VB 03)	06:47 18:42	06:39 20:32	17:14 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:45 21:19	17:25 (VB 02) 18:25 (VB 02)	05:22 21:50											
18	08:29 17:02	07:43 17:56	16:01 (VB 03) 16:36 (VB 03)	06:45 18:44	06:37 20:34	17:13 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:44 21:20	17:26 (VB 02) 18:23 (VB 02)	05:22 21:51											
19	08:28 17:04	07:41 17:58	16:01 (VB 03) 16:36 (VB 03)	06:42 18:45	06:35 20:35	17:13 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:42 21:22	17:27 (VB 02) 18:23 (VB 02)	05:22 21:51											
20	08:27 17:06	07:40 18:00	16:02 (VB 03) 16:35 (VB 03)	06:40 18:47	06:33 20:37	17:12 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:41 21:23	17:28 (VB 02) 18:22 (VB 02)	05:22 21:51											
21	08:26 17:07	07:38 18:01	16:02 (VB 03) 16:35 (VB 03)	06:38 18:48	06:31 20:39	17:12 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:40 21:25	17:29 (VB 02) 18:22 (VB 02)	05:22 21:52											
22	08:25 17:09	07:36 18:03	16:03 (VB 03) 16:34 (VB 03)	06:36 18:50	06:29 20:40	17:13 (VB 02) 18:33 (VB 02)	05:39 21:26	17:31 (VB 02) 18:21 (VB 02)	05:22 21:52											
23	08:24 17:11	07:34 18:05	16:05 (VB 03) 16:32 (VB 03)	06:33 18:52	06:27 20:42	17:13 (VB 02) 18:33 (VB 02)	05:37 21:27	17:32 (VB 02) 18:21 (VB 02)	05:22 21:52											
24	08:23 17:12	07:32 18:06	16:06 (VB 03) 16:31 (VB 03)	06:31 18:53	06:25 20:43	17:13 (VB 02) 18:33 (VB 02)	05:36 21:28	17:33 (VB 02) 18:20 (VB 02)	05:23 21:52											
25	08:22 17:14	07:30 18:08	16:08 (VB 03) 16:29 (VB 03)	06:29 18:55	06:23 20:45	17:12 (VB 02) 18:33 (VB 02)	05:35 21:30	17:34 (VB 02) 18:19 (VB 02)	05:23 21:52											
26	08:20 17:16	07:28 18:10	16:11 (VB 03) 16:26 (VB 03)	06:27 18:57	06:21 20:47	17:12 (VB 02) 18:33 (VB 02)	05:34 21:31	17:35 (VB 02) 18:19 (VB 02)	05:23 21:52											
27	08:19 17:17	07:26 18:12	16:15 (VB 03) 16:20 (VB 03)	06:25 18:58	06:19 20:48	17:12 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:33 21:32	17:37 (VB 02) 18:18 (VB 02)	05:24 21:52											
28	08:18 17:19	07:23 18:13		06:22 19:00	06:17 20:50	17:12 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:32 21:33	17:38 (VB 02) 18:17 (VB 02)	05:24 21:52											
29	08:17 17:21			07:20 20:01	06:15 20:51	17:12 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:31 21:35	17:39 (VB 02) 18:16 (VB 02)	05:25 21:52											
30	08:15 17:22			07:18 20:03	06:13 20:53	17:13 (VB 02) 18:32 (VB 02)	05:30 21:36	17:40 (VB 02) 18:15 (VB 02)	05:25 21:52											
31	08:14 17:24			07:16 20:05	06:11 20:55	17:14 (VB 02) 18:12 (VB 02)	05:29 21:37	17:42 (VB 02) 18:15 (VB 02)												
Sonnenscheinstunden											264	280	368	414	480	492				
astr. max. mögl. Beschattung												779		46	2106	1832		153		
Red. Sonnenscheinwahrsch.												0,26		0,26		0,40		0,32		
Reduktion Betriebsdauer												0,97		0,97		0,97		0,97		
Reduktion Windrichtung												0,73		0,68		0,68		0,68		
Gesamte Reduktion												0,19		0,17		0,23		0,26		0,21
Met. wahrsch. Beschattung												146		8	492	482		33		

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Schattenrezeptor: IO 16 - Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26 21:51	06:01 21:22	06:48 20:22	07:34 19:15	07:25 17:12	08:14 16:34
2	05:27 21:51	06:02 21:20	06:49 20:20	07:36 19:13	35 17:10	08:15 16:33
3	05:27 21:51	06:04 21:18	06:51 20:18	07:37 19:11	34 17:08	08:16 16:33
4	05:28 21:50	06:05 21:17	06:52 20:16	07:39 19:09	33 17:07	08:18 16:32
5	05:29 21:50	18:01 (VB 02) 06:06 21:15	17:27 (VB 02) 06:54 20:14	17:21 (VB 02) 06:58 20:14	32 17:05	08:19 16:32
6	05:30 21:50	17:59 (VB 02) 06:08 21:13	17:26 (VB 02) 06:55 20:11	17:22 (VB 02) 07:42 19:04	29 17:03	08:20 16:31
7	05:31 21:49	17:57 (VB 02) 06:09 21:12	17:26 (VB 02) 06:57 20:09	17:24 (VB 02) 07:44 19:02	27 17:02	08:21 16:31
8	05:31 21:48	18:15 (VB 02) 06:11 21:10	17:24 (VB 02) 06:58 20:07	17:25 (VB 02) 07:45 19:00	24 17:02	08:23 16:31
9	05:32 21:48	18:17 (VB 02) 06:12 21:08	18:40 (VB 02) 07:00 20:05	18:08 (VB 02) 07:47 19:00	20 17:00	08:24 16:31
10	05:33 21:47	18:18 (VB 02) 06:14 21:06	17:23 (VB 02) 07:01 20:02	17:27 (VB 02) 07:48 18:58	16 16:59	08:25 16:31
11	05:34 21:46	18:19 (VB 02) 06:15 21:05	18:40 (VB 02) 07:03 20:00	18:11 (VB 02) 07:50 18:54	9 16:57	08:26 16:30
12	05:35 21:46	17:50 (VB 02) 06:17 21:03	17:22 (VB 02) 07:05 19:58	17:34 (VB 02) 07:52 18:51	16:56 16:54	08:27 16:30
13	05:36 21:45	18:21 (VB 02) 06:18 21:01	18:40 (VB 02) 07:06 19:56	18:04 (VB 02) 07:53 18:49	16:30 16:53	08:28 16:30
14	05:37 21:44	17:48 (VB 02) 06:20 20:59	17:21 (VB 02) 07:08 19:54	17:59 (VB 02) 07:55 18:47	16:30 16:51	08:29 16:30
15	05:38 21:43	18:24 (VB 02) 06:22 20:57	18:40 (VB 02) 07:09 19:51	16:46 (VB 03) 07:57 18:45	16:30 16:50	08:30 16:30
16	05:40 21:42	18:25 (VB 02) 06:23 20:55	17:20 (VB 02) 07:11 19:49	16:41 (VB 03) 07:58 18:43	16:30 16:49	08:31 16:30
17	05:41 21:41	18:26 (VB 02) 06:25 20:53	18:40 (VB 02) 07:12 19:47	16:39 (VB 03) 08:00 18:41	16:30 16:52	08:31 16:31
18	05:42 21:40	17:44 (VB 02) 06:26 20:51	17:18 (VB 02) 07:14 19:45	16:37 (VB 03) 08:01 18:39	16:30 16:46	08:32 16:31
19	05:43 21:39	18:28 (VB 02) 06:28 20:49	18:38 (VB 02) 07:15 19:42	17:03 (VB 03) 08:03 18:37	16:30 16:45	08:33 16:31
20	05:44 21:38	17:42 (VB 02) 06:29 20:47	17:17 (VB 02) 07:17 19:40	17:04 (VB 03) 08:05 18:35	16:30 16:44	08:33 16:31
21	05:46 21:37	18:30 (VB 02) 06:31 20:45	18:38 (VB 02) 07:18 19:38	17:04 (VB 03) 08:06 18:33	16:30 16:43	08:34 16:32
22	05:47 21:36	18:31 (VB 02) 06:32 20:43	17:17 (VB 02) 07:20 19:36	17:05 (VB 03) 08:08 18:31	16:30 16:42	08:35 16:32
23	05:48 21:34	18:32 (VB 02) 06:34 20:41	18:37 (VB 02) 07:22 19:33	16:32 (VB 03) 08:10 18:29	16:30 16:42	08:35 16:33
24	05:50 21:33	18:33 (VB 02) 06:35 20:39	17:17 (VB 02) 07:23 19:31	17:06 (VB 03) 08:11 18:27	16:30 16:40	08:35 16:33
25	05:51 21:32	17:37 (VB 02) 06:38 20:37	17:17 (VB 02) 07:25 19:29	17:06 (VB 03) 08:13 18:25	16:30 16:39	08:36 16:34
26	05:52 21:30	17:36 (VB 02) 06:38 20:35	17:17 (VB 02) 07:26 19:27	15:30 (VB 03) 08:15 18:23	16:30 16:38	08:36 16:35
27	05:54 21:29	18:34 (VB 02) 06:40 20:33	18:34 (VB 02) 07:28 19:24	16:07 (VB 03) 08:16 18:21	16:30 16:37	08:36 16:35
28	05:55 21:28	18:35 (VB 02) 06:41 20:31	17:17 (VB 02) 07:29 19:22	16:32 (VB 03) 08:18 18:19	16:30 16:36	08:37 16:36
29	05:56 21:26	18:36 (VB 02) 06:43 20:29	18:33 (VB 02) 07:31 19:20	16:07 (VB 03) 08:19 18:17	16:30 16:35	08:37 16:37
30	05:58 21:25	18:36 (VB 02) 06:45 20:27	17:18 (VB 02) 07:32 19:18	16:06 (VB 03) 08:21 18:16	16:30 16:35	08:37 16:38
31	05:59 21:23	18:37 (VB 02) 06:46 20:24	18:31 (VB 02) 07:34 19:16	17:17 (VB 02) 08:23 18:14	16:30 16:33	08:37 16:39
	Sonnenscheinstunden   496	450	380	333	271	250
	astr.max.mögl.Beschattung   1142	2368	671	530	257	
	Red.Sonnenscheinwahrsch.   0,37	0,39	0,34	0,31	0,24	
	Reduktion Betriebsdauer   0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	
	Reduktion Windrichtung   0,68	0,68	0,68	0,73	0,73	
	Gesamte Reduktion   0,25	0,26	0,23	0,22	0,17	
	Met.wahrsch.Beschattung   283	605	152	115	44	

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) Schattendecke		

Projekt:  
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:  
Juwi GmbH  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph Schattenrezeptor: IO 17 - Hürtgenwald - Ringstraße 9  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1   08:37	09:53 (VB 03)   08:12	10:07 (VB 03)   07:21	10:07 (VB 03)   07:21	07:14	06:11	07:09 (VB 01)   05:29
2   08:37	09:54 (VB 03)   08:11	10:09 (VB 03)   07:19	10:09 (VB 03)   07:19	07:11	20:55	24 07:33 (VB 01)   21:38
3   08:37	09:54 (VB 03)   08:09	10:10 (VB 03)   07:17	10:10 (VB 03)   07:17	07:09	06:10	07:10 (VB 01)   05:28
4   08:37	09:54 (VB 03)   08:08	10:10 (VB 03)   07:15	10:10 (VB 03)   07:15	20:10	06:08	22 07:32 (VB 01)   21:39
5   08:37	09:54 (VB 03)   08:06	10:10 (VB 03)   07:13	10:10 (VB 03)   07:13	07:07	06:06	07:12 (VB 01)   05:27
6   08:36	09:54 (VB 03)   08:05	10:10 (VB 03)   07:11	10:10 (VB 03)   07:11	20:11	20:59	19 07:31 (VB 01)   21:40
7   08:36	09:54 (VB 03)   08:03	10:10 (VB 03)   07:09	10:10 (VB 03)   07:09	07:05	06:04	16 07:29 (VB 01)   21:41
8   08:36	09:54 (VB 03)   08:01	10:10 (VB 03)   07:07	10:10 (VB 03)   07:07	07:03	06:04	11 07:15 (VB 01)   05:26
9   08:35	09:55 (VB 03)   08:00	10:10 (VB 03)   07:04	10:10 (VB 03)   07:04	07:01	06:04	07:26 (VB 01)   21:42
10   08:35	09:55 (VB 03)   07:58	10:10 (VB 03)   07:02	10:10 (VB 03)   07:02	07:00	06:02	05:25
11   08:34	09:56 (VB 03)   07:56	10:10 (VB 03)   07:00	10:10 (VB 03)   07:00	06:58	06:02	05:25
12   08:34	09:56 (VB 03)   07:54	10:10 (VB 03)   06:58	10:10 (VB 03)   06:58	06:56	06:01	05:25
13   08:33	09:56 (VB 03)   07:53	10:10 (VB 03)   06:56	10:10 (VB 03)   06:56	06:54	06:01	05:25
14   08:32	09:56 (VB 03)   07:51	10:10 (VB 03)   06:54	10:10 (VB 03)   06:54	06:52	06:01	05:25
15   08:32	09:56 (VB 03)   07:49	10:10 (VB 03)   06:52	10:10 (VB 03)   06:52	06:50	06:01	05:25
16   08:31	09:56 (VB 03)   07:47	10:10 (VB 03)   06:50	10:10 (VB 03)   06:50	06:48	06:01	05:25
17   08:30	09:56 (VB 03)   07:45	10:10 (VB 03)   06:48	10:10 (VB 03)   06:48	06:46	06:01	05:25
18   08:29	09:57 (VB 03)   07:43	10:10 (VB 03)   06:46	10:10 (VB 03)   06:46	06:44	06:01	05:25
19   08:28	09:57 (VB 03)   07:42	10:10 (VB 03)   06:44	10:10 (VB 03)   06:44	06:42	06:01	05:25
20   08:27	09:58 (VB 03)   07:40	10:10 (VB 03)   06:42	10:10 (VB 03)   06:42	06:40	06:01	05:25
21   08:26	09:58 (VB 03)   07:38	10:10 (VB 03)   06:40	10:10 (VB 03)   06:40	06:38	06:01	05:25
22   08:25	09:59 (VB 03)   07:36	10:10 (VB 03)   06:38	10:10 (VB 03)   06:38	06:36	06:01	05:25
23   08:24	09:59 (VB 03)   07:34	10:10 (VB 03)   06:36	10:10 (VB 03)   06:36	06:34	06:01	05:25
24   08:23	09:59 (VB 03)   07:32	10:10 (VB 03)   06:34	10:10 (VB 03)   06:34	06:32	06:01	05:25
25   08:22	10:00 (VB 03)   07:30	10:10 (VB 03)   06:32	10:10 (VB 03)   06:32	06:30	06:01	05:25
26   08:20	10:00 (VB 03)   07:28	10:10 (VB 03)   06:30	10:10 (VB 03)   06:30	06:28	06:01	05:25
27   08:19	10:02 (VB 03)   07:26	10:10 (VB 03)   06:28	10:10 (VB 03)   06:28	06:26	06:01	05:25
28   08:18	10:03 (VB 03)   07:23	10:10 (VB 03)   06:26	10:10 (VB 03)   06:26	06:24	06:01	05:25
29   08:17	10:03 (VB 03)   07:21	10:10 (VB 03)   06:24	10:10 (VB 03)   06:24	06:22	06:01	05:25
30   08:15	10:05 (VB 03)   07:18	10:10 (VB 03)   06:22	10:10 (VB 03)   06:22	06:20	06:01	05:25
31   08:14	10:05 (VB 03)   07:16	10:10 (VB 03)   06:20	10:10 (VB 03)   06:20	06:18	06:01	05:25
17:24	10:33 (VB 03)   07:14	10:10 (VB 03)   06:18	10:10 (VB 03)   06:18	06:16	06:01	05:25
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung	1120	78	659	486	92	
Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,18	0,26	0,26	0,35	0,40	
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung	0,56	0,56	0,59	0,68	0,68	
Gesamte Reduktion	0,09	0,14	0,15	0,23	0,26	
Met. wahrsch. Beschattung	105	11	97	110	24	

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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 17 - Hürtgenwald - Ringstraße 9  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26   06:01		06:48	07:34	08:25 (VB 02)   07:25	08:14   09:38 (VB 03)
2	05:27   06:02		06:49	07:36	08:26 (VB 02)   07:27	08:15   09:38 (VB 03)
3	05:27   06:04		06:51	07:37	08:27 (VB 02)   07:29	08:16   09:38 (VB 03)
4	05:28   06:05		06:52	07:39	08:28 (VB 02)   07:30	08:18   09:39 (VB 03)
5	05:29   06:07		06:54	07:40	08:29 (VB 02)   07:32	08:19   09:40 (VB 03)
6	05:30   06:08		06:55	07:42	08:32 (VB 02)   07:34	08:20   09:40 (VB 03)
7	05:31   06:09		06:57	07:44	08:34 (VB 02)   07:35	08:22   09:41 (VB 03)
8	05:31   06:11	5	07:33 (VB 01)   20:09	07:45	08:37 (VB 02)   07:37	08:23   09:42 (VB 03)
9	05:32   06:12	13	07:22 (VB 01)   20:00	07:47	08:39 (VB 02)   07:39	08:24   09:42 (VB 03)
10	05:33   06:14	20	07:20 (VB 01)   20:03	07:48	08:41 (VB 02)   07:41	08:25   09:43 (VB 03)
11	05:34   06:15	23	07:18 (VB 01)   20:00	07:50	08:43 (VB 02)   07:43	08:26   09:43 (VB 03)
12	05:35   06:17	25	07:17 (VB 01)   20:05	07:52	08:45 (VB 02)   07:45	08:27   09:44 (VB 03)
13	05:36   06:19	27	07:16 (VB 01)   20:08	07:53	08:47 (VB 02)   07:47	08:28   09:45 (VB 03)
14	05:37   06:20	29	07:15 (VB 01)   20:11	07:55	08:49 (VB 02)   07:49	08:29   09:45 (VB 03)
15	05:39   06:22	30	07:14 (VB 01)   20:14	07:57	08:51 (VB 02)   07:51	08:30   09:46 (VB 03)
16	05:40   06:23	31	07:14 (VB 01)   20:17	07:58	08:53 (VB 02)   07:53	08:31   09:47 (VB 03)
17	05:41   06:25		07:13 (VB 01)   20:20	08:00	08:55 (VB 02)   07:55	08:32   09:48 (VB 03)
18	05:42   06:26		07:12 (VB 01)   20:23	08:02	08:57 (VB 02)   07:57	08:33   09:48 (VB 03)
19	05:43   06:28		07:11 (VB 01)   20:26	08:04	08:59 (VB 02)   07:59	08:34   09:49 (VB 03)
20	05:44   06:29		07:10 (VB 01)   20:29	08:06	09:01 (VB 02)   08:01	08:35   09:50 (VB 03)
21	05:46   06:31		07:09 (VB 01)   20:32	08:08	09:03 (VB 02)   08:03	08:36   09:51 (VB 03)
22	05:47   06:32		07:08 (VB 01)   20:35	08:10	09:05 (VB 02)   08:05	08:37   09:52 (VB 03)
23	05:48   06:34		07:07 (VB 01)   20:38	08:12	09:07 (VB 02)   08:07	08:38   09:52 (VB 03)
24	05:50   06:35		07:06 (VB 01)   20:41	08:14	09:09 (VB 02)   08:09	08:39   09:53 (VB 03)
25	05:51   06:37		07:05 (VB 01)   20:44	08:16	09:11 (VB 02)   08:11	08:40   09:54 (VB 03)
26	05:52   06:38		07:04 (VB 01)   20:47	08:18	09:13 (VB 02)   08:13	08:41   09:55 (VB 03)
27	05:54   06:40		07:03 (VB 01)   20:50	08:20	09:15 (VB 02)   08:15	08:42   09:56 (VB 03)
28	05:55   06:42		07:02 (VB 01)   20:53	08:22	09:17 (VB 02)   08:17	08:43   09:57 (VB 03)
29	05:56   06:43		07:01 (VB 01)   20:56	08:24	09:19 (VB 02)   08:19	08:44   09:58 (VB 03)
30	05:58   06:45		07:00 (VB 01)   20:59	08:26	09:21 (VB 02)   08:21	08:45   09:59 (VB 03)
31	05:59   06:46		06:59 (VB 01)   21:02	08:28	09:23 (VB 02)   08:23	08:46   10:00 (VB 03)
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung		591	491	179	813	1009
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,39	0,34	0,31	0,24	0,14
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung		0,68	0,59	0,59	0,56	0,56
Gesamte Reduktion		0,25	0,19	0,17	0,13	0,07
Met.wahrsch.Beschattung		147	94	31	103	73

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 18 - Hürtgenwald - Ringstraße 8  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	08:12 17:26				
2	08:37 16:41	08:11 17:28	09:11 (VB 03) 09:23 (VB 03)			
3	08:37 16:42	08:09 17:29	09:08 (VB 03) 09:26 (VB 03)			
4	08:37 16:43	08:08 17:31	09:07 (VB 03) 09:29 (VB 03)			
5	08:37 16:45	08:06 17:33	09:05 (VB 03) 09:30 (VB 03)			
6	08:36 16:46	08:05 17:35	09:03 (VB 03) 09:31 (VB 03)			
7	08:36 16:47	08:03 17:37	09:03 (VB 03) 09:33 (VB 03)			
8	08:36 16:48	08:01 17:38	09:02 (VB 03) 09:34 (VB 03)			
9	08:35 16:50	08:00 17:40	09:01 (VB 03) 09:35 (VB 03)			
10	08:35 16:51	07:58 17:42	09:00 (VB 03) 09:36 (VB 03)			
11	08:34 16:52	07:56 17:44	08:59 (VB 03) 09:36 (VB 03)			
12	08:34 16:54	07:54 17:45	08:59 (VB 03) 09:37 (VB 03)			
13	08:33 16:55	07:53 17:47	08:59 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
14	08:32 16:56	07:51 17:49	08:59 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
15	08:32 16:58	07:49 17:51	08:58 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
16	08:31 16:59	07:47 17:53	08:58 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
17	08:30 17:01	07:45 17:54	08:58 (VB 03) 09:38 (VB 03)			
18	08:29 17:03	07:43 17:56	08:58 (VB 03) 09:37 (VB 03)			
19	08:28 17:04	07:42 17:58	08:58 (VB 03) 09:37 (VB 03)			
20	08:27 17:06	07:40 18:00	08:59 (VB 03) 09:37 (VB 03)			
21	08:26 17:07	07:38 18:01	08:59 (VB 03) 09:36 (VB 03)			
22	08:25 17:09	07:36 18:03	09:00 (VB 03) 09:35 (VB 03)			
23	08:24 17:11	07:34 18:05	09:00 (VB 03) 09:34 (VB 03)			
24	08:23 17:12	07:32 18:07	09:01 (VB 03) 09:33 (VB 03)			
25	08:22 17:14	07:30 18:08	09:02 (VB 03) 09:32 (VB 03)			
26	08:20 17:16	07:28 18:10	09:04 (VB 03) 09:30 (VB 03)			
27	08:19 17:17	07:26 18:12	09:05 (VB 03) 09:27 (VB 03)			
28	08:18 17:19	07:23 18:13	09:07 (VB 03) 09:24 (VB 03)			
29	08:17 17:21					
30	08:15 17:22					
31	08:14 17:24					
Sonneneinstunden	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung		859	105	509	447	
Red. Sonnenscheinwahrsch.		0,26	0,26	0,35	0,40	
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97	0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung		0,55	0,64	0,65	0,69	
Gesamte Reduktion		0,14	0,16	0,22	0,26	
Met. wahrsch. Beschattung		119	17	112	117	

**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: **Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender: **Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet: 23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 18 - Hürtgenwald - Ringstraße 8  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1   05:26	06:01	06:47 (VB 01)   06:48	07:51 (VB 02)   07:34		07:25	08:30 (VB 03)   08:14
2   05:27	21:22	25 07:12 (VB 01)   20:22	28 08:19 (VB 02)   19:15		17:12	35 09:05 (VB 03)   16:34
3   05:27	06:02	06:47 (VB 01)   06:49	07:49 (VB 02)   07:36		07:27	08:30 (VB 03)   08:15
4   05:28	21:20	26 07:13 (VB 01)   20:20	30 08:19 (VB 02)   19:13		17:10	34 09:04 (VB 03)   16:33
5   05:29	06:04	06:47 (VB 01)   06:51	07:49 (VB 02)   07:37		07:29	08:31 (VB 03)   08:16
6   05:30	21:18	26 07:13 (VB 01)   20:18	31 08:20 (VB 02)   19:11		17:09	33 09:04 (VB 03)   16:33
7   05:31	06:05	06:47 (VB 01)   06:52	07:48 (VB 02)   07:39		07:30	08:33 (VB 03)   08:18
8   05:31	21:17	27 07:14 (VB 01)   20:16	31 08:19 (VB 02)   19:09		17:07	30 09:03 (VB 03)   16:32
9   05:32	06:07	06:47 (VB 01)   06:54	07:48 (VB 02)   07:40		07:32	08:33 (VB 03)   08:19
10   05:33	21:15	27 07:14 (VB 01)   20:14	32 08:20 (VB 02)   19:07		17:05	28 09:01 (VB 03)   16:32
11   05:34	06:08	06:46 (VB 01)   06:55	07:47 (VB 02)   07:42		07:34	08:35 (VB 03)   08:20
12   05:35	21:13	27 07:13 (VB 01)   20:11	32 08:19 (VB 02)   19:04		17:03	25 09:00 (VB 03)   16:31
13   05:36	06:09	06:47 (VB 01)   06:57	07:47 (VB 02)   07:44		07:35	08:37 (VB 03)   08:22
14   05:37	21:12	27 07:14 (VB 01)   20:09	32 08:19 (VB 02)   19:02		17:02	21 08:58 (VB 03)   16:31
15   05:39	06:11	06:46 (VB 01)   06:58	07:46 (VB 02)   07:45		07:37	08:39 (VB 03)   08:23
16   05:40	21:10	27 07:13 (VB 01)   20:07	32 08:18 (VB 02)   19:00		17:00	18 08:57 (VB 03)   16:31
17   05:41	06:12	06:47 (VB 01)   07:00	07:47 (VB 02)   07:47		07:39	08:42 (VB 03)   08:24
18   05:42	21:08	26 07:13 (VB 01)   20:05	31 08:18 (VB 02)   18:58		16:59	12 08:54 (VB 03)   16:31
19   05:43	06:14	06:47 (VB 01)   07:02	07:47 (VB 02)   07:48		07:41	08:25
20   05:44	21:06	25 07:12 (VB 01)   20:03	30 08:17 (VB 02)   18:56		16:57	16:30
21   05:46	06:15	06:47 (VB 01)   07:03	07:47 (VB 02)   07:50		07:42	08:26
22   05:47	21:05	24 07:11 (VB 01)   20:00	29 08:16 (VB 02)   18:54		16:56	16:30
23   05:48	06:17	06:48 (VB 01)   07:05	07:47 (VB 02)   07:52		07:44	08:27
24   05:50	21:03	22 07:10 (VB 01)   19:58	27 08:14 (VB 02)   18:51		16:54	16:30
25   05:51	06:19	06:49 (VB 01)   07:06	07:49 (VB 02)   07:53		09:42 (VB 03)   07:46	08:28
26   05:52	21:01	20 07:09 (VB 01)   19:56	24 08:13 (VB 02)   18:49	13 09:45 (VB 03)   16:53		16:30
27   05:54	06:20	06:50 (VB 01)   07:08	07:49 (VB 02)   07:55	09:39 (VB 03)   07:47		08:29
28   05:55	21:04	20:59 07:08 (VB 01)   19:54	22 08:11 (VB 02)   18:47	19 09:58 (VB 03)   16:51		16:30
29   05:56	06:22	06:52 (VB 01)   07:09	07:52 (VB 02)   07:57	09:37 (VB 03)   07:49		08:30
30   05:58	21:43	20:57 14 07:06 (VB 01)   19:51	17 08:09 (VB 02)   18:45	24 10:01 (VB 03)   16:50		16:30
31   05:59	06:23	06:55 (VB 01)   07:11	07:54 (VB 02)   07:58	09:35 (VB 03)   07:51		08:31
astr.max.mögl.Beschattung   496	21:42	20:55 8 07:03 (VB 01)   19:49	11 08:05 (VB 02)   18:43	27 10:02 (VB 03)   16:49		16:30
Red.Sonnenscheinwahrsch.   0,37	06:25	07:12	08:00	09:33 (VB 03)   07:52		08:31
Reduktion Betriebsdauer   0,97	21:41	20:53 18 07:08 (VB 01)   19:54	22 08:11 (VB 02)   18:47	19 09:58 (VB 03)   16:47		16:31
Gesamte Reduktion   0,69	06:26	07:14	08:02	09:32 (VB 03)   07:54		08:32
Met.wahrsch.Beschattung   36	21:40	20:51 19 07:09 (VB 01)   19:56	24 08:13 (VB 02)   18:49	13 09:45 (VB 03)   16:53		16:30
	06:28	07:15	08:03	09:31 (VB 03)   07:56		08:33
	21:39	20:49 20 07:09 (VB 01)   19:56	24 08:13 (VB 02)   18:49	13 09:45 (VB 03)   16:53		16:30
	06:29	07:17	08:05	09:30 (VB 03)   07:57		08:33
	21:38	20:47 21 07:08 (VB 01)   19:54	22 08:11 (VB 02)   18:47	19 09:58 (VB 03)   16:51		16:30
	06:30	07:18	08:07	09:37 (VB 03)   07:49		08:30
	21:37	20:45 22 07:06 (VB 01)   19:51	17 08:09 (VB 02)   18:45	24 10:01 (VB 03)   16:50		16:30
	06:32	07:20	08:08	09:29 (VB 03)   08:00		08:35
	21:36	20:43 23 07:05 (VB 01)   19:50	25 08:12 (VB 02)   18:50	26 10:00 (VB 03)   16:49		16:30
	06:34	07:22	08:10	09:29 (VB 03)   08:02		08:35
	21:34	20:41 24 07:04 (VB 01)   19:49	26 08:11 (VB 02)   18:49	27 10:01 (VB 03)   16:50		16:30
	06:35	07:23	08:12	09:28 (VB 03)   08:03		08:36
	21:33	9 07:05 (VB 01)   20:39	19 09:57 (VB 03)   16:50			16:33
	06:37	07:25	08:13	09:27 (VB 03)   08:05		08:36
	21:32	12 07:06 (VB 01)   20:37	20 09:56 (VB 03)   16:49			16:34
	06:38	07:26	08:14	09:26 (VB 03)   08:07		08:36
	21:30	16 07:08 (VB 01)   20:35	2 08:07 (VB 02)   19:27	17 08:08 (VB 02)   18:46		16:35
	06:40	07:27	08:15	09:25 (VB 03)   08:06		08:37
	21:29	19 07:10 (VB 01)   20:33	13 08:13 (VB 02)   19:24	17 08:08 (VB 02)   18:46		16:36
	06:42	07:28	08:16	09:24 (VB 03)   08:07		08:37
	21:28	20 07:10 (VB 01)   20:31	18 08:15 (VB 02)   19:22	17 08:08 (VB 02)   18:46		16:36
	06:43	07:29	08:17	09:23 (VB 03)   08:08		08:37
	21:26	22 07:11 (VB 01)   20:29	22 08:17 (VB 02)   19:20	17 08:08 (VB 02)   18:46		16:37
	06:44	07:30	08:18	09:22 (VB 03)   08:09		08:37
	21:25	23 07:12 (VB 01)   20:27	25 08:18 (VB 02)   19:18	17 08:08 (VB 02)   18:46		16:37
	06:46	07:31	08:19	09:21 (VB 03)   08:10		08:37
	21:23	24 07:12 (VB 01)   20:24	27 08:19 (VB 02)   19:15	17 08:08 (VB 02)   18:46		16:37
	06:48	07:32	08:20	09:20 (VB 03)   08:11		08:37
Sonnenscheinstunden   496	450	380	333	271	236	250
astr.max.mögl.Beschattung   145	476	439	639	236		
Red.Sonnenscheinwahrsch.   0,37	0,39	0,34	0,31	0,24		
Reduktion Betriebsdauer   0,97	0,97	0,97	0,97	0,97		
Reduktion Windrichtung   0,69	0,68	0,65	0,55	0,55		
Gesamte Reduktion   0,25	0,25	0,21	0,16	0,13		
Met.wahrsch.Beschattung   36	120	93	103	30		

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 19 - Hürtgenwald - Ringstraße 7  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	08:12 17:26	07:21 18:15	07:14 20:06	06:11 20:55	07:15 (VB 03)   05:29 06:14 (VB 02)
2	08:37 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	06:10 20:56	34 07:49 (VB 03)   21:38 07:15 (VB 03)   05:28 25 06:39 (VB 02)
3	08:37 16:42	08:09 17:30	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	33 07:48 (VB 03)   21:39 07:16 (VB 03)   05:27 24 06:38 (VB 02)
4	08:37 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 20:59	32 07:48 (VB 03)   21:40 07:16 (VB 03)   05:26 25 06:39 (VB 02)
5	08:37 16:45	08:06 17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	31 07:47 (VB 03)   21:41 07:17 (VB 03)   05:26 25 06:39 (VB 02)
6	08:36 16:46	08:05 17:35	07:11 18:24	07:03 20:14	06:02 21:03	29 07:46 (VB 03)   21:42 07:18 (VB 03)   05:25 24 06:39 (VB 02)
7	08:36 16:47	08:03 17:37	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	27 07:45 (VB 03)   21:43 07:19 (VB 03)   05:25 24 06:39 (VB 02)
8	08:36 16:48	08:01 17:38	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	25 07:44 (VB 03)   21:44 07:19 (VB 03)   05:24 23 06:39 (VB 02)
9	08:35 16:50	08:00 17:40	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	23 07:42 (VB 03)   21:45 07:21 (VB 03)   05:24 23 06:39 (VB 02)
10	08:35 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	20 07:41 (VB 03)   21:45 07:23 (VB 03)   05:23 23 06:39 (VB 02)
11	08:34 16:52	07:56 17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	15 07:38 (VB 03)   21:46 07:26 (VB 03)   05:23 22 06:39 (VB 02)
12	08:34 17:04	07:54 17:45	06:58 18:34	06:50 20:24	05:53 21:12	10 07:36 (VB 03)   21:47 05:23 21 06:38 (VB 02)
13	08:33 16:55	07:53 17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	22 06:39 (VB 02) 21 06:39 (VB 02)
14	08:32 16:56	07:51 17:49	06:53 18:37	06:45 20:27	05:50 21:15	9 07:32 (VB 03)   05:50 07:41 (VB 03)   21:15 21 06:39 (VB 02)
15	08:32 16:58	07:49 17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	9 06:20 (VB 02)   05:22 06:29 (VB 02)   21:49 21 06:39 (VB 02)
16	08:31 16:59	07:47 17:53	06:49 18:40	06:41 20:31	05:47 21:18	9 06:18 (VB 02)   05:22 06:17 (VB 02)   21:50 22 06:39 (VB 02)
17	08:30 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	14 06:32 (VB 02)   21:50 06:17 (VB 02)   05:22 22 06:39 (VB 02)
18	08:29 17:03	07:43 17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:20	16 06:33 (VB 02)   21:50 06:15 (VB 02)   05:22 22 06:39 (VB 02)
19	08:28 17:04	07:42 17:58	06:42 18:45	06:35 20:35	05:43 21:22	19 06:34 (VB 02)   21:51 06:15 (VB 02)   05:22 22 06:39 (VB 02)
20	08:27 17:06	07:40 18:00	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	20 06:35 (VB 02)   21:51 06:14 (VB 02)   05:22 22 06:39 (VB 02)
21	08:26 17:07	07:38 18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	21 06:35 (VB 02)   21:51 06:14 (VB 02)   05:22 23 06:40 (VB 02)
22	08:25 17:09	07:36 18:03	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	22 06:36 (VB 02)   21:52 06:14 (VB 02)   05:22 23 06:41 (VB 02)
23	08:24 17:11	07:34 18:05	06:34 18:52	06:27 20:42	05:38 21:27	23 06:37 (VB 02)   21:52 06:14 (VB 02)   05:23 23 06:41 (VB 02)
24	08:23 17:12	07:32 18:07	06:31 18:53	06:25 20:43	05:36 21:29	23 06:37 (VB 02)   21:52 06:13 (VB 02)   05:23 22 06:40 (VB 02)
25	08:22 17:14	07:30 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	25 06:38 (VB 02)   21:52 06:13 (VB 02)   05:23 23 06:40 (VB 02)
26	08:20 17:16	07:28 18:10	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	25 06:38 (VB 02)   21:52 06:13 (VB 02)   05:24 22 06:41 (VB 02)
27	08:19 17:17	07:26 18:12	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	27 08:19 (VB 03)   05:33 07:51 (VB 02)   21:32 25 06:38 (VB 02)   21:52
28	08:18 17:19	07:23 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:33	25 06:38 (VB 02)   21:52 06:13 (VB 02)   05:24 21 06:41 (VB 02)
29	08:17 17:21	07:20 18:15	06:15 20:02	06:15 20:51	05:31 21:35	25 06:38 (VB 02)   21:52 06:13 (VB 02)   05:25 21 06:42 (VB 02)
30	08:15 17:23	07:18 18:17	06:13 20:03	06:13 20:53	05:30 21:36	25 06:38 (VB 02)   21:52 06:13 (VB 02)   05:26 21 06:42 (VB 02)
31	08:14 17:24	07:16 20:05			05:29 21:37	25 06:38 (VB 02)   21:52 06:14 (VB 02)   05:26 22 06:43 (VB 02)
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung				511	646	676
Red. Sonnenscheinwahrsch.				0,35	0,40	0,32
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung				0,68	0,70	0,72
Gesamte Reduktion				0,23	0,27	0,22
Met. wahrsch. Beschattung				119	174	152

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		

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
 Energie-Allee 1  
 DE-55286 Wörrstadt  
 4967329657-2111  
 Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
 Berechnet:  
 23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 19 - Hürtgenwald - Ringstraße 7  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:26	06:22 (VB 02)	06:01	07:39 (VB 03)	06:48	07:34	07:25	08:14			
	21:52	06:44 (VB 02)	21:22	4	07:43 (VB 03)	20:22	19:15	17:12			16:34
2	05:27	06:21 (VB 02)	06:02		07:35 (VB 03)	06:49	07:36	07:27			08:15
	21:51	06:43 (VB 02)	21:20	13	07:48 (VB 03)	20:20	19:13	17:10			16:33
3	05:27	06:22 (VB 02)	06:04		07:32 (VB 03)	06:51	07:37	07:29			08:16
	21:51	06:44 (VB 02)	21:18	18	07:50 (VB 03)	20:18	19:11	17:09			16:33
4	05:28	06:22 (VB 02)	06:05		07:31 (VB 03)	06:52	07:39	07:30			08:18
	21:50	06:45 (VB 02)	21:17	21	07:52 (VB 03)	20:16	19:09	17:07			16:32
5	05:29	06:21 (VB 02)	06:07		07:29 (VB 03)	06:54	07:40	07:32			08:19
	21:50	06:44 (VB 02)	21:15	24	07:53 (VB 03)	20:14	19:07	17:05			16:32
6	05:30	06:21 (VB 02)	06:08		07:28 (VB 03)	06:55	07:42	07:34			08:20
	21:50	06:45 (VB 02)	21:13	26	07:54 (VB 03)	20:11	19:04	17:04			16:31
7	05:31	06:22 (VB 02)	06:10		07:27 (VB 03)	06:57	07:44	07:35			08:22
	21:49	06:45 (VB 02)	21:12	28	07:55 (VB 03)	20:09	19:02	17:02			16:31
8	05:31	06:22 (VB 02)	06:11		07:26 (VB 03)	06:58	07:45	07:37			08:23
	21:48	06:46 (VB 02)	21:10	30	07:56 (VB 03)	20:07	19:00	17:00			16:31
9	05:32	06:22 (VB 02)	06:12		07:26 (VB 03)	07:00	07:47	07:39			08:24
	21:48	06:46 (VB 02)	21:08	31	07:57 (VB 03)	20:05	18:58	16:59			16:31
10	05:33	06:22 (VB 02)	06:14		07:24 (VB 03)	07:02	07:48	07:41			08:25
	21:47	06:47 (VB 02)	21:06	33	07:57 (VB 03)	20:03	18:56	16:57			16:30
11	05:34	06:21 (VB 02)	06:16		07:23 (VB 03)	07:03	07:50	07:42			08:26
	21:46	06:46 (VB 02)	21:05	34	07:57 (VB 03)	20:00	18:54	16:56			16:30
12	05:35	06:21 (VB 02)	06:17		07:23 (VB 03)	07:05	07:52	07:44			08:27
	21:46	06:46 (VB 02)	21:03	35	07:58 (VB 03)	19:58	18:51	16:54			16:30
13	05:36	06:21 (VB 02)	06:19		07:22 (VB 03)	07:06	07:53	07:46			08:28
	21:45	06:47 (VB 02)	21:01	36	07:58 (VB 03)	19:56	18:49	16:53			16:30
14	05:37	06:21 (VB 02)	06:20		07:23 (VB 03)	07:08	07:55	07:47			08:29
	21:44	06:47 (VB 02)	20:59	35	07:58 (VB 03)	19:54	18:47	16:51			16:30
15	05:39	06:21 (VB 02)	06:22		07:22 (VB 03)	07:09	07:57	07:49			08:30
	21:43	06:47 (VB 02)	20:57	36	07:58 (VB 03)	19:51	18:45	16:50			16:30
16	05:40	06:23 (VB 02)	06:23		07:22 (VB 03)	07:11	07:58	07:51			08:31
	21:42	06:48 (VB 02)	20:55	36	07:58 (VB 03)	19:49	18:43	16:49			16:30
17	05:41	06:23 (VB 02)	06:25		07:22 (VB 03)	07:12	08:00	07:52			08:31
	21:41	06:48 (VB 02)	20:53	36	07:58 (VB 03)	19:47	18:41	16:47			16:31
18	05:42	06:23 (VB 02)	06:26		07:22 (VB 03)	07:14	08:02	07:54			08:32
	21:40	06:48 (VB 02)	20:51	36	07:58 (VB 03)	19:45	18:39	16:46			16:31
19	05:43	06:23 (VB 02)	06:28		07:22 (VB 03)	07:15	08:03	07:56			08:33
	21:39	06:47 (VB 02)	20:49	35	07:57 (VB 03)	19:42	18:37	16:45			16:31
20	05:44	06:23 (VB 02)	06:29		07:21 (VB 03)	07:17	08:05	07:57			08:33
	21:38	06:47 (VB 02)	20:47	35	07:56 (VB 03)	19:40	18:35	16:44			16:32
21	05:46	06:23 (VB 02)	06:31		07:22 (VB 03)	07:18	08:07	07:59			08:34
	21:37	06:47 (VB 02)	20:45	34	07:56 (VB 03)	19:38	18:33	16:43			16:32
22	05:47	06:23 (VB 02)	06:32		07:22 (VB 03)	07:20	08:08	08:00			08:35
	21:36	06:46 (VB 02)	20:43	33	07:55 (VB 03)	19:36	18:31	16:42			16:32
23	05:48	06:25 (VB 02)	06:34		07:23 (VB 03)	07:22	08:10	08:02			08:35
	21:34	06:46 (VB 02)	20:41	31	07:54 (VB 03)	19:33	18:29	16:41			16:33
24	05:50	06:25 (VB 02)	06:35		07:23 (VB 03)	07:23	08:12	08:03			08:36
	21:33	06:46 (VB 02)	20:39	30	07:53 (VB 03)	19:31	18:27	16:40			16:34
25	05:51	06:26 (VB 02)	06:37		07:25 (VB 03)	07:25	07:13	08:05			08:36
	21:32	06:45 (VB 02)	20:37	27	07:52 (VB 03)	19:29	17:25	16:39			16:34
26	05:52	06:26 (VB 02)	06:38		07:25 (VB 03)	07:26	07:15	08:07			08:36
	21:30	06:44 (VB 02)	20:35	25	07:50 (VB 03)	19:27	17:23	16:38			16:35
27	05:54	06:28 (VB 02)	06:40		07:27 (VB 03)	07:28	07:17	08:08			08:37
	21:29	06:43 (VB 02)	20:33	21	07:48 (VB 03)	19:24	17:21	16:37			16:36
28	05:55	06:29 (VB 02)	06:42		07:29 (VB 03)	07:29	07:18	08:09			08:37
	21:28	06:41 (VB 02)	20:31	16	07:45 (VB 03)	19:22	17:19	16:36			16:36
29	05:56	06:32 (VB 02)	06:43		07:33 (VB 03)	07:31	07:20	08:11			08:37
	21:26	06:39 (VB 02)	20:29	8	07:41 (VB 03)	19:20	17:17	16:35			16:37
30	05:58		06:45			07:33	07:22	08:12			08:37
	21:25		20:27			19:18	17:16	16:35			16:38
31	05:59		06:46				07:23	08:12			08:37
	21:23		20:24				17:14	16:39			16:39
Sonnenscheinstunden		496	450		380		333	271		250	
astr.max.mögl.Beschattung		643	807								
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0,37	0,39								
Reduktion Betriebsdauer		0,97	0,97								
Reduktion Windrichtung		0,72	0,68								
Gesamte Reduktion		0,26	0,25								
Met.wahrsch.Beschattung		167	205								

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		Schattenende	
	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)		



Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 20 - Hürtgenwald - Ringstraße 5  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:14	06:11	05:29	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:51	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:10	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:16
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:18	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:50	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:07	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:03	06:03	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:24	20:14	21:03	21:43	21:50	21:13	20:11	19:04	17:04	16:32
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:25	05:31	06:10	06:57	07:44	07:35	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59	05:24	05:32	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:48	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:24	05:32	06:13	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:50	17:40	18:29	20:19	21:07	21:45	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:48	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:06	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:16	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:46	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:54	06:58	06:50	05:53	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:19	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:50	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	08:29
	16:57	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:39	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:49	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	17:00	17:53	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52	08:31
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:31
18	08:29	07:43	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:20	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:43	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:35	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:33
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:51	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:32
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:38	05:23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	06:35	07:23	08:12	08:03	08:36
	17:12	18:07	18:53	20:43	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:34
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:20	07:28	06:27	06:21	05:34	05:24	05:52	06:38	07:26	08:15	08:07	08:36
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:30	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:36
28	08:18	07:23	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:29	08:18	08:09	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:33	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:15	19:02	20:51	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:26	05:58	06:45	07:33	08:22	08:12	08:37
	17:23	18:17	19:04	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:15	16:35	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:13	08:37
	17:24	18:18	19:05	20:55	21:37	21:52	21:23	20:24	19:14	18:11	16:34	16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------



Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 21 - Stolberg - Jägerhausstraße 133  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 16:40	08:13 17:26	07:22 18:15	07:14 20:07	06:11 20:55	07:13 (WEA 03) 21:38
2	08:37 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	06:10 20:56	07:13 (WEA 03) 21:39
3	08:37 16:42	08:10 17:30	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	07:14 (WEA 03) 21:40
4	08:37 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 21:00	07:13 (WEA 03) 21:41
5	08:37 16:45	08:06 17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	07:13 (WEA 03) 21:42
6	08:37 16:46	08:05 17:35	07:11 18:24	07:03 20:15	06:02 21:03	07:14 (WEA 03) 21:43
7	08:36 16:47	08:03 17:37	07:09 18:25	07:01 20:16	06:01 21:04	07:15 (WEA 03) 21:44
8	08:36 16:48	08:02 17:38	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	07:15 (WEA 03) 21:45
9	08:35 16:49	08:00 17:40	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	07:16 (WEA 03) 21:46
10	08:35 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	07:17 (WEA 03) 21:46
11	08:34 16:52	07:56 17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	07:18 (WEA 03) 21:47
12	08:34 16:54	07:55 17:45	06:58 18:34	06:50 20:24	05:53 21:12	07:19 (WEA 03) 21:48
13	08:33 16:55	07:53 17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	07:22 (WEA 03) 21:48
14	08:32 16:56	07:51 17:49	06:54 18:37	06:45 20:28	05:50 21:15	07:26 (WEA 03) 21:49
15	08:32 16:58	07:49 17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	07:30 (WEA 03) 21:49
16	08:31 16:59	07:47 17:53	06:49 18:40	06:41 20:31	05:47 21:18	07:33 (WEA 03) 21:50
17	08:30 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	07:35 (WEA 03) 21:51
18	08:29 17:03	07:44 17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:21	07:36 (WEA 03) 21:51
19	08:28 17:04	07:42 17:58	06:42 18:45	06:35 20:36	05:42 21:22	07:36 (WEA 03) 21:52
20	08:27 17:06	07:40 18:00	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	07:37 (WEA 03) 21:52
21	08:26 17:07	07:38 18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	07:38 (WEA 03) 21:52
22	08:25 17:09	07:36 18:03	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	07:39 (WEA 03) 21:52
23	08:24 17:11	07:34 18:05	06:34 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27	07:40 (WEA 03) 21:52
24	08:23 17:12	07:32 18:07	06:31 18:54	06:25 20:44	05:36 21:29	07:41 (WEA 03) 21:52
25	08:22 17:14	07:30 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	07:42 (WEA 03) 21:52
26	08:21 17:16	07:28 18:10	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	07:43 (WEA 03) 21:52
27	08:19 17:17	07:26 18:12	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	07:44 (WEA 03) 21:52
28	08:18 17:19	07:24 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:34	07:45 (WEA 03) 21:52
29	08:17 17:21	07:22 18:15	06:20 19:02	06:15 20:52	05:31 21:35	07:46 (WEA 03) 21:52
30	08:15 17:22	07:20 18:17	06:18 19:04	06:13 20:53	05:30 21:36	07:47 (WEA 03) 21:52
31	08:14 17:24	07:18 18:19	06:16 19:06	06:11 20:54	05:29 21:37	07:48 (WEA 03) 21:52
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492
astr. max. mögl. Beschattung			215	310	335	
Red. Sonneneinstrahlung			0,26	0,35	0,40	
Reduktion Betriebsdauer			0,97	0,97	0,97	
Reduktion Windrichtung			0,59	0,68	0,68	
Gesamte Reduktion			0,15	0,23	0,26	
Met. wahrsch. Beschattung			32	72	87	

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 21 - Stolberg - Jägerhausstraße 133  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26 21:52	06:01 21:22	07:29 (WEA 03) 20:22	07:34 20:22	08:24 (WEA 02) 17:12	08:14 16:34
2	05:27 21:51	06:02 21:20	07:28 (WEA 03) 20:20	07:36 20:20	08:23 (WEA 02) 17:10	08:15 16:33
3	05:27 21:51	06:04 21:19	07:27 (WEA 03) 20:18	07:37 20:18	08:24 (WEA 02) 17:09	08:17 16:33
4	05:28 21:51	06:05 21:17	07:26 (WEA 03) 20:16	07:39 20:16	08:23 (WEA 02) 17:07	08:18 16:32
5	05:29 21:50	06:07 21:15	07:25 (WEA 03) 20:14	07:41 20:14	08:24 (WEA 02) 17:05	08:19 16:32
6	05:30 21:50	06:08 21:14	07:24 (WEA 03) 20:12	07:42 20:12	08:25 (WEA 02) 17:04	08:21 16:31
7	05:31 21:49	06:09 21:12	07:24 (WEA 03) 20:09	07:44 20:09	08:26 (WEA 02) 17:02	08:22 16:31
8	05:31 21:49	06:11 21:10	07:23 (WEA 03) 20:07	07:45 20:07	08:29 (WEA 02) 17:00	08:23 16:31
9	05:32 21:48	06:12 21:08	07:23 (WEA 03) 20:05	07:47 20:05	08:30 (WEA 02) 16:59	08:24 16:31
10	05:33 21:47	06:14 21:07	07:22 (WEA 03) 20:03	07:49 20:03	08:31 (WEA 02) 16:57	08:25 16:30
11	05:34 21:47	06:16 21:05	07:21 (WEA 03) 20:00	07:50 20:00	08:32 (WEA 02) 16:56	08:26 16:30
12	05:35 21:46	06:17 21:03	07:22 (WEA 03) 19:58	07:52 19:58	08:33 (WEA 02) 16:54	08:27 16:30
13	05:36 21:45	06:19 21:01	07:21 (WEA 03) 19:56	07:53 19:56	08:34 (WEA 02) 16:53	08:28 16:30
14	05:37 21:44	06:20 20:59	07:22 (WEA 03) 19:54	07:55 19:54	08:35 (WEA 02) 16:51	08:29 16:30
15	05:39 21:43	06:22 20:57	07:21 (WEA 03) 19:51	07:57 19:51	08:36 (WEA 02) 16:50	08:30 16:30
16	05:40 21:42	06:23 20:55	07:22 (WEA 03) 19:49	07:58 19:49	08:37 (WEA 02) 16:49	08:31 16:30
17	05:41 21:41	06:25 20:53	07:22 (WEA 03) 19:47	08:00 19:47	08:38 (WEA 02) 16:47	08:32 16:31
18	05:42 21:40	06:26 20:52	07:23 (WEA 03) 19:45	08:02 19:45	08:39 (WEA 02) 16:46	08:33 16:31
19	05:43 21:39	06:28 20:50	07:23 (WEA 03) 19:42	08:03 19:42	08:40 (WEA 02) 16:45	08:34 16:31
20	05:44 21:38	06:29 20:48	07:23 (WEA 03) 19:40	08:05 19:40	08:41 (WEA 02) 16:44	08:35 16:31
21	05:46 21:37	06:31 20:46	07:24 (WEA 03) 19:38	08:07 19:38	08:42 (WEA 02) 16:43	08:36 16:32
22	05:47 21:36	06:32 20:43	07:25 (WEA 03) 19:36	08:08 19:36	08:43 (WEA 02) 16:42	08:37 16:32
23	05:48 21:35	06:34 20:41	07:28 (WEA 03) 19:33	08:10 19:33	08:44 (WEA 02) 16:41	08:38 16:33
24	05:50 21:33	06:35 20:39	07:30 (WEA 03) 19:31	08:12 19:31	08:45 (WEA 02) 16:40	08:36 16:33
25	05:51 21:32	06:37 20:37	07:31 (WEA 03) 19:29	08:13 19:29	08:46 (WEA 02) 16:39	08:36 16:34
26	05:52 21:31	06:38 20:35	07:32 (WEA 03) 19:27	08:14 19:27	08:47 (WEA 02) 16:38	08:36 16:35
27	05:54 21:29	06:40 20:33	07:33 (WEA 03) 19:25	08:15 19:25	08:48 (WEA 02) 16:37	08:37 16:36
28	05:55 21:28	06:42 20:31	07:34 (WEA 03) 19:22	08:16 19:22	08:49 (WEA 02) 16:36	08:37 16:36
29	05:56 21:26	06:43 20:29	07:35 (WEA 03) 19:20	08:17 19:20	08:50 (WEA 02) 16:35	08:37 16:37
30	05:58 21:25	06:45 20:27	07:36 (WEA 03) 19:18	08:18 19:18	08:51 (WEA 02) 16:34	08:37 16:38
31	05:59 21:23	06:46 20:25	07:37 (WEA 03) 19:16	08:19 19:16	08:52 (WEA 02) 16:33	08:37 16:39
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung	23	629	87	136		
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,37	0,39	0,34	0,31		
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97	0,97		
Reduktion Windrichtung	0,68	0,68	0,59	0,59		
Gesamte Reduktion	0,24	0,25	0,19	0,17		
Met.wahrsch.Beschattung	6	159	17	24		

**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)	Schattende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---------------------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 22 - Stolberg - Jägerhausstraße 148  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

#### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

#### Betriebsdauer je Sektor

N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:13	07:22	07:14	06:11	05:29	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:07	20:55	21:38	21:52	21:22	20:23	19:16	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:10	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:07	06:54	07:41	07:32	08:19
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:03	06:03	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:12	19:05	17:04	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:25	05:31	06:10	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:59	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:05	06:56	05:57	05:24	05:32	06:13	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:50	17:40	18:29	20:20	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:31	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:16	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:54	17:46	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:52	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:48	05:51	05:22	05:36	06:19	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:36	20:26	21:13	21:49	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:33	07:51	06:54	06:45	05:50	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	08:29
	16:57	17:49	18:37	20:28	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:39	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:52	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	17:00	17:53	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:46	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:41	20:54	19:47	18:41	16:48	16:31
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:43	06:35	05:43	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:32
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:44	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:38	05:23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:35	20:42	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:54	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:34
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:24	05:52	06:39	07:26	08:15	08:07	08:37
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:33	21:52	21:29	20:33	19:25	18:21	16:37	16:36
28	08:18	07:24	06:23	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:30	08:19	08:10	08:37
	17:19	18:14	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:18	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:26	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	17:23	18:18	19:04	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:35	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:09	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	17:24	18:19	19:05	20:55	21:37	21:52	21:23	20:25	19:14	18:14	16:35	16:39
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	--------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 23 - Zweifall - Rogentalstraße 37  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:13	07:22	07:14	06:11	05:29	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:07	20:55	21:38	21:52	21:22	20:23	19:16	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:20	07:11	06:10	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:07	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:07	06:54	07:41	07:32	08:19
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:03	06:03	05:25	05:30	06:08	06:56	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:12	19:05	17:04	16:32
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:25	05:31	06:10	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:59	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:36	08:00	07:05	06:56	05:57	05:24	05:32	06:13	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:50	17:40	18:29	20:20	21:07	21:46	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:31	20:21	21:09	21:47	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:57	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:16	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:01	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:54	17:46	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:52	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:48	05:51	05:22	05:36	06:19	07:06	07:54	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:36	20:26	21:13	21:49	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:33	07:51	06:54	06:45	05:50	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	16:57	17:49	18:37	20:28	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:39	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:52	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	17:00	17:53	18:41	20:31	21:18	21:50	21:42	20:56	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:46	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:41	20:54	19:47	18:41	16:48	16:31
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:43	06:35	05:43	05:22	05:43	06:28	07:16	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:43	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:32
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:41	21:26	21:52	21:36	20:44	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:38	05:23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:28	21:52	21:35	20:42	19:34	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:54	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:34
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:53	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:24	05:52	06:39	07:26	08:15	08:07	08:37
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:53	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:49	21:33	21:52	21:29	20:33	19:25	18:21	16:37	16:36
28	08:18	07:24	06:23	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:30	08:19	08:10	08:37
	17:19	18:14	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:18	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:26	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	17:23	18:18	19:04	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:35	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	17:24	18:19	19:05	20:55	21:37	21:53	21:23	20:25	19:14	18:14	16:36	16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 24 - Zweifall - Sillebend 38  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:38	08:13	07:22	07:14	06:11	05:29	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:07	20:55	21:38	21:52	21:22	20:23	19:16	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:20	07:11	06:10	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:57	21:39	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:07	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:07	06:54	07:41	07:32	08:19
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:03	06:03	05:25	05:30	06:08	06:56	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:12	19:05	17:04	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:25	05:31	06:10	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:59	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:36	08:00	07:05	06:56	05:57	05:24	05:32	06:13	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:50	17:40	18:29	20:20	21:07	21:46	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:31	20:21	21:09	21:47	21:48	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:35	07:57	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:16	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:01	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:54	17:46	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:52	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:48	05:51	05:22	05:36	06:19	07:06	07:54	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:36	20:26	21:13	21:49	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:33	07:51	06:54	06:45	05:50	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	16:57	17:49	18:37	20:28	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:39	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:52	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:53	18:41	20:31	21:18	21:50	21:42	20:56	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:46	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:41	20:54	19:47	18:41	16:47	16:31
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:43	06:35	05:43	05:22	05:43	06:28	07:16	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:43	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:24	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:32
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:41	21:26	21:52	21:36	20:44	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:38	05:23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:28	21:52	21:35	20:42	19:34	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:54	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:34
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:53	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:24	05:52	06:39	07:26	08:15	08:07	08:37
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:53	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:49	21:33	21:53	21:29	20:33	19:25	18:21	16:37	16:36
28	08:18	07:24	06:23	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:30	08:19	08:10	08:37
	17:19	18:14	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:18	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	17:23	18:18	19:04	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:35	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	17:24	18:19	19:05	20:55	21:37	21:53	21:23	20:25	19:14	18:14	16:34	16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 25 - Stolberg - Klosterstraße 40  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
352	405	416	493	441	462	661	1.202	1.605	1.332	739	383	8.489

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:13	07:22	07:14	06:11	05:29	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:07	20:55	21:38	21:52	21:22	20:23	19:16	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:20	07:11	06:10	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:07	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:07	06:54	07:41	07:32	08:19
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:03	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:12	19:05	17:04	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:25	05:31	06:10	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:59	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:36	08:00	07:05	06:56	05:57	05:24	05:32	06:13	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:20	21:07	21:46	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:31	20:21	21:09	21:47	21:48	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:16	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:54	17:46	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:52	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:19	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:36	20:26	21:13	21:49	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:33	07:51	06:54	06:45	05:50	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:28	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:39	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:52	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:53	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:56	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:46	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:41	20:54	19:47	18:41	16:47	16:31
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:43	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:43	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:24	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:41	21:26	21:52	21:36	20:44	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:28	21:52	21:35	20:42	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:54	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:53	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:39	07:26	08:15	08:07	08:37
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:53	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:49	21:33	21:53	21:29	20:33	19:25	18:21	16:37	16:36
28	08:18	07:24	06:23	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:30	08:19	08:10	08:37
	17:19	18:14	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:10	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	17:23	18:18	19:04	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:35	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	17:24	18:19	19:05	20:54	21:37	21:53	21:23	20:25	19:14	18:11	16:34	16:39
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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)		Schattende (WEA mit letztem Schatten)	
	Sonnennuntergang (SS:MM)			Zeitpunkt (SS:MM)		Schattende		Schattenanfang	

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
 Energie-Allee 1  
 DE-55286 Wörrstadt  
 4967329657-2111  
 Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
 Berechnet:  
 23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 26 - Vicht - Jägersfahrt 19  
 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
 Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:38	08:13	07:22	07:14	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:07	20:55	21:38	21:52	21:22	20:23	19:16	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:20	07:11	06:10	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:57	21:39	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:07	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:07	06:54	07:41	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:03	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:12	19:05	17:04	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:25	05:31	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:59	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:36	08:00	07:05	06:56	05:57	05:24	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:20	21:07	21:46	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:31	20:21	21:09	21:47	21:48	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:35	07:57	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:16	07:03	07:50	07:43	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:01	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:52	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:19	07:06	07:54	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:36	20:26	21:13	21:49	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:33	07:51	06:54	06:45	05:50	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:28	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:52	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:53	18:40	20:31	21:18	21:50	21:43	20:56	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:46	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:42	20:54	19:47	18:41	16:47	16:31
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:43	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:43	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:24	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:41	21:26	21:52	21:36	20:44	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:28	21:52	21:35	20:42	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:54	20:44	21:29	21:53	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:53	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:39	07:26	08:15	08:07	08:37
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:53	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:49	21:33	21:53	21:29	20:33	19:25	18:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:23	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:30	08:19	08:10	08:37
	17:19	18:14	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:02	20:52	21:35	21:52	21:27	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	17:22	18:17	19:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:35	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:09	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	17:24	18:19	19:05	20:55	21:37	21:53	21:24	20:25	19:14	18:14	16:39	16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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)		Schattende (WEA mit letztem Schatten)	
	Sonnenuntergang (SS:MM)			Zeitpunkt (SS:MM)		Schattende		Schattenanfang	



Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 27 - Vicht - Dicke Hecke 28  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:38 16:40	09:24 (WEA 06)   08:13 09:42 (WEA 06)   17:26	07:22 18:15	08:17 (WEA 08)   07:14 08:30 (WEA 08)   20:07	06:11 20:55	05:28 21:38
2	08:37 16:41	09:24 (WEA 06)   08:11 09:43 (WEA 06)   17:28	07:19 18:17	08:20 (WEA 08)   07:11 08:28 (WEA 08)   20:08	06:10 20:56	05:28 21:39
3	08:37 16:42	09:25 (WEA 06)   08:10 09:44 (WEA 06)   17:29	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	05:27 21:40
4	08:37 16:43	09:25 (WEA 06)   08:08 09:45 (WEA 06)   17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 21:00	05:26 21:41
5	08:37 16:44	09:25 (WEA 06)   08:07 09:45 (WEA 06)   17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	05:26 21:42
6	08:37 16:46	09:26 (WEA 06)   08:05 09:46 (WEA 06)   17:35	07:11 18:24	07:03 20:15	06:02 21:03	05:25 21:43
7	08:36 16:47	09:26 (WEA 06)   08:03 09:46 (WEA 06)   17:37	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	05:24 21:44
8	08:36 16:48	09:27 (WEA 06)   08:02 09:47 (WEA 06)   17:38	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	05:24 21:45
9	08:36 16:49	09:27 (WEA 06)   08:00 09:47 (WEA 06)   17:40	07:05 18:29	06:56 20:20	05:57 21:07	05:24 21:46
10	08:35 16:51	09:28 (WEA 06)   07:58 09:48 (WEA 06)   17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	05:23 21:47
11	08:34 16:52	09:28 (WEA 06)   07:56 09:48 (WEA 06)   17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	05:23 21:47
12	08:34 16:53	09:28 (WEA 06)   07:55 09:48 (WEA 06)   17:45	06:58 18:34	06:50 20:24	05:53 21:12	05:22 21:48
13	08:33 16:55	09:28 (WEA 06)   07:53 09:48 (WEA 06)   17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	05:22 21:49
14	08:33 16:56	09:29 (WEA 06)   07:51 09:48 (WEA 06)   17:49	06:54 18:37	06:45 20:28	05:49 21:15	05:22 21:49
15	08:32 16:58	09:31 (WEA 06)   07:49 09:49 (WEA 06)   17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	05:22 21:50
16	08:31 16:59	09:31 (WEA 06)   07:47 09:48 (WEA 06)   17:53	06:49 18:40	06:41 20:31	05:47 21:18	05:22 21:50
17	08:30 17:01	09:32 (WEA 06)   07:46 09:48 (WEA 06)   17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	05:22 21:51
18	08:29 17:02	09:33 (WEA 06)   07:44 09:48 (WEA 06)   17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:21	05:22 21:51
19	08:28 17:04	09:34 (WEA 06)   07:42 09:47 (WEA 06)   17:58	06:43 18:45	06:35 20:36	05:42 21:22	05:22 21:51
20	08:27 17:06	09:35 (WEA 06)   07:40 09:46 (WEA 06)   18:00	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:24	05:22 21:52
21	08:26 17:07	09:38 (WEA 06)   07:38 09:44 (WEA 06)   18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	05:22 21:52
22	08:25 17:09	18:03   07:36 18:03   07:36	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	05:22 21:52
23	08:24 17:11	18:05   07:34 18:05   07:34	06:34 18:52	06:27 20:42	05:37 21:28	05:22 21:52
24	08:23 17:12	18:07   07:32 18:07   07:32	06:31 18:54	06:25 20:44	05:36 21:29	05:23 21:52
25	08:22 17:14	18:08   07:30 18:08   07:30	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	05:23 21:53
26	08:21 17:16	18:10   07:28 18:10   07:28	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	05:23 21:53
27	08:19 17:17	18:12   07:26 18:12   07:26	06:25 18:58	06:19 20:49	05:33 21:33	05:24 21:53
28	08:18 17:19	18:13   07:24 18:13   07:24	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:34	05:24 21:52
29	08:17 17:21	18:15   07:22 18:15   07:22	06:20 19:02	06:15 20:52	05:31 21:35	05:25 21:52
30	08:15 17:22	18:17   07:20 18:17   07:20	06:18 19:03	06:13 20:53	05:30 21:36	05:25 21:52
31	08:14 17:24	18:19   07:18 18:19   07:18	06:16 19:05	06:11 20:54	05:29 21:37	05:25 21:52
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492
astr.max.mögl.Beschattung	371	195	21			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,18	0,26	0,26			
Reduktion Betriebsdauer	0,97	0,97	0,97			
Reduktion Windrichtung	0,54	0,58	0,58			
Gesamte Reduktion	0,09	0,15	0,15			
Met.wahrsch.Beschattung	34	29	3			

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 27 - Vicht - Dicke Hecke 28  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	21:52	21:22	20:23	19:16	17:12	16:34
2	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:17
	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33
4	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	05:29	06:06	06:54	07:41	07:32	08:19
	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	21:50	21:14	20:12	19:04	17:03	16:31
7	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	05:31	06:11	06:59	07:45	07:37	08:23
	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:30
10	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	21:48	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	05:38	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	21:42	20:56	19:49	18:43	16:49	16:30
17	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	21:41	20:54	19:47	18:41	16:47	16:30
18	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	21:39	20:50	19:42	18:37	16:45	16:31
20	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:31
21	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	21:36	20:44	19:36	18:31	16:42	16:32
23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	21:35	20:42	19:33	18:29	16:41	16:33
24	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:33
25	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	05:52	06:38	07:26	08:15	08:07	08:37
	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:35
28	05:55	06:42	07:29	08:19	08:10	08:37
	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	21:25	20:27	19:18	18:16	16:35	16:38
31	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	21:23	20:25	19:14	18:14	16:34	16:38
Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271	250
astr.max.mögl.Beschattung				213	153	555
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,31	0,24	0,14
Reduktion Betriebsdauer				0,97	0,97	0,97
Reduktion Windrichtung				0,58	0,54	0,54
Gesamte Reduktion				0,17	0,13	0,07
Met.wahrsch.Beschattung				36	19	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 (WEA mit erstem Schatten)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	--	---

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 28 - Vicht - Dicke Hecke 22  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:38	08:13	07:22	07:14	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:07	20:55	21:38	21:52	21:22	20:23	19:16	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:20	07:11	06:10	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:57	21:39	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:04	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:07	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:41	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:03	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:12	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:59	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:36	08:00	07:05	06:56	05:57	05:24	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:20	21:07	21:46	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:47	21:48	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:35	07:57	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	05:22	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:52	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:19	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:49	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:33	07:51	06:54	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:28	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:52	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:53	18:40	20:31	21:18	21:50	21:43	20:56	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:46	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:42	20:54	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:43	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:24	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:41	21:26	21:52	21:36	20:44	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:28	21:52	21:35	20:42	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:54	20:44	21:29	21:53	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:53	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	08:15	08:07	08:37
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:53	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:49	21:33	21:53	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:29	08:19	08:10	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:15	19:02	20:52	21:35	21:52	21:27	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	17:22	18:16	19:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:35	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	17:24	18:18	19:05	20:55	21:37	21:52	21:24	20:25	19:16	18:14	16:34	16:39
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
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)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	--------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

**Schattenrezeptor:** IO 29 - Stolberg - AWO Seniorenzentrum, Süssendell 1  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:38	08:13	07:22	07:14	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:07	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:26	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:07	07:13	07:05	06:04	05:25	05:29	06:06	06:54	07:41	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:03	06:02	05:25	05:29	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:12	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:36	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:36	08:00	07:05	06:56	05:57	05:23	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:47	21:48	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:35	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:52	05:22	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:49	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:33	07:51	06:54	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:28	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:21	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:46	05:22	05:39	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	21:50	21:43	20:56	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:46	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:42	20:54	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:24	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:45	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:38	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:44	19:36	18:31	16:41	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:10	18:05	18:52	20:42	21:28	21:52	21:35	20:42	19:33	18:29	16:40	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:06	18:54	20:44	21:29	21:53	21:33	20:39	19:31	18:27	16:39	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:53	21:32	20:37	19:29	18:25	16:38	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	08:15	08:07	08:37
	17:15	18:10	18:57	20:47	21:31	21:53	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:53	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:49	21:33	21:53	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:41	07:29	08:19	08:10	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	17:22	18:17	19:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:34	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	17:24	18:19	19:05	20:55	21:37	21:52	21:24	20:25	19:14	18:11	16:33	16:39
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	270	250
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)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------	------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **Schattenrezeptor:** IO 30 - Stolberg - Forsthaus, Süssendell 3  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:38	08:13	07:22	07:14	06:11	05:28	05:26	06:00	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:07	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:26	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:52	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:31	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:07	07:13	07:05	06:04	05:25	05:29	06:06	06:54	07:41	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:29	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:12	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:36	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:36	08:00	07:04	06:56	05:57	05:23	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:09	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:49	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:47	21:48	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:35	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:49	05:52	05:22	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:49	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:33	07:51	06:54	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:48	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:28	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:21	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:46	05:22	05:39	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:46	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:53	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:41	20:54	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:52	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	17:59	18:47	20:37	21:24	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:45	06:31	07:18	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:46	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:38	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:44	19:36	18:31	16:41	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:10	18:05	18:52	20:42	21:28	21:52	21:35	20:41	19:33	18:29	16:40	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:06	18:54	20:44	21:29	21:53	21:33	20:39	19:31	18:27	16:39	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	08:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:53	21:32	20:37	19:29	18:25	16:38	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	08:15	08:07	08:37
	17:15	18:10	18:57	20:47	21:31	21:53	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:53	06:40	07:28	08:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:49	21:33	21:53	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:41	07:29	08:19	08:10	16:35
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17	07:20	06:15	06:11	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	08:20	08:11	08:37
	17:21	18:16	19:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15	07:18	06:13	06:10	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	08:22	08:13	08:37
	17:22	18:17	19:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:34	16:38
31	08:14	07:16	06:11	06:08	05:29	05:29	05:59	06:46	07:34	08:23	08:14	08:37
	17:24	18:19	19:05	20:55	21:37	21:53	21:23	20:25	19:14	18:11	16:33	16:39
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	270	250
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):

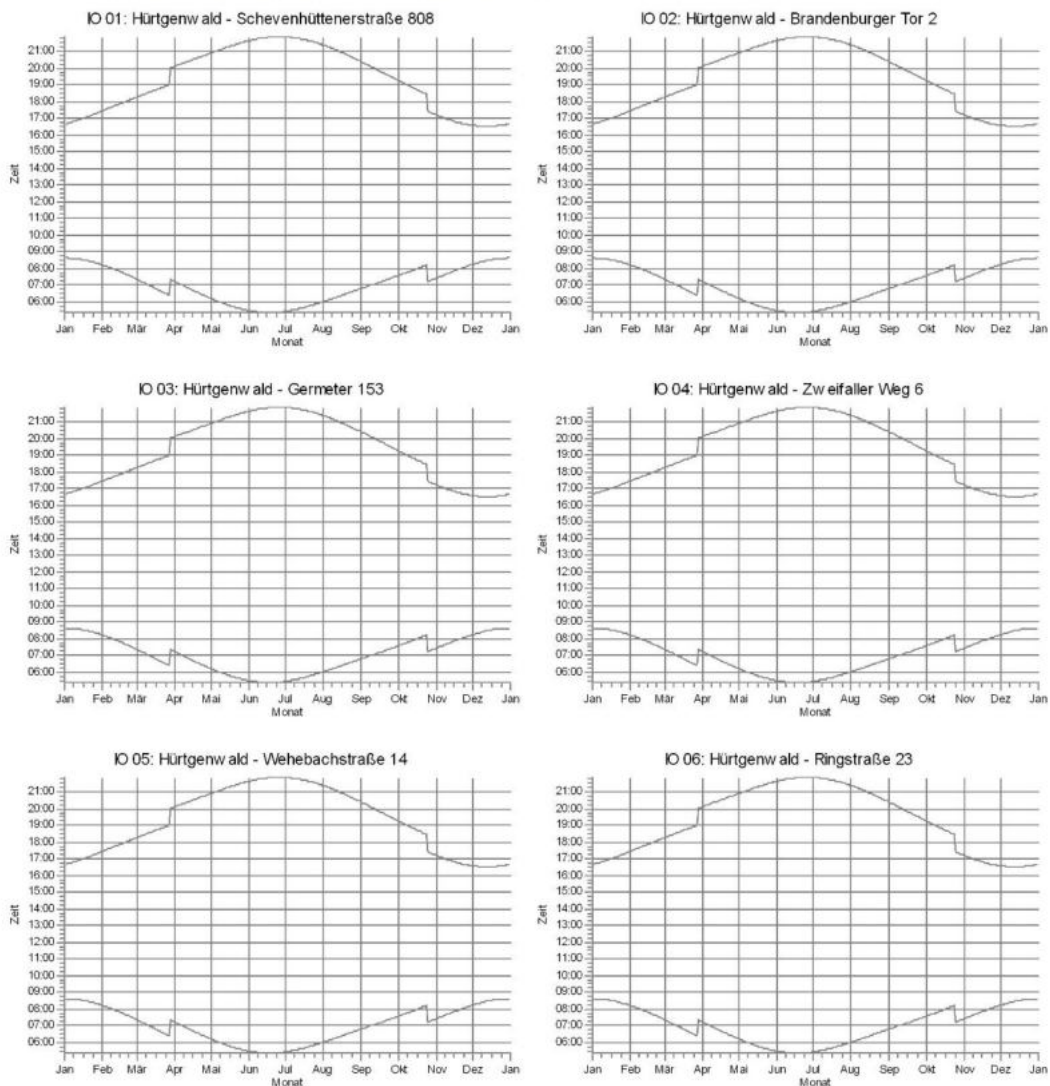
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	Schattenende	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	----------------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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph



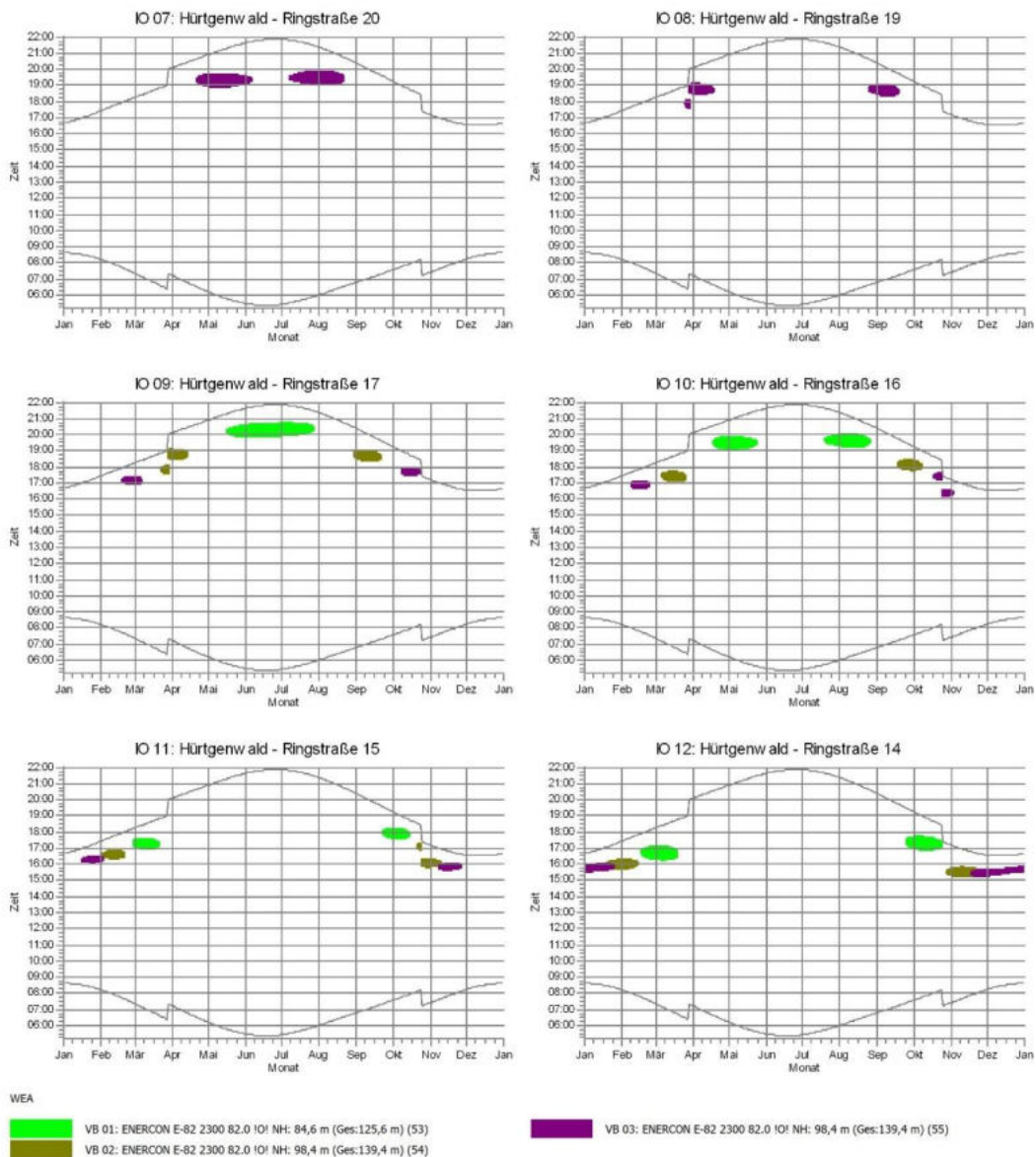
WEA

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph

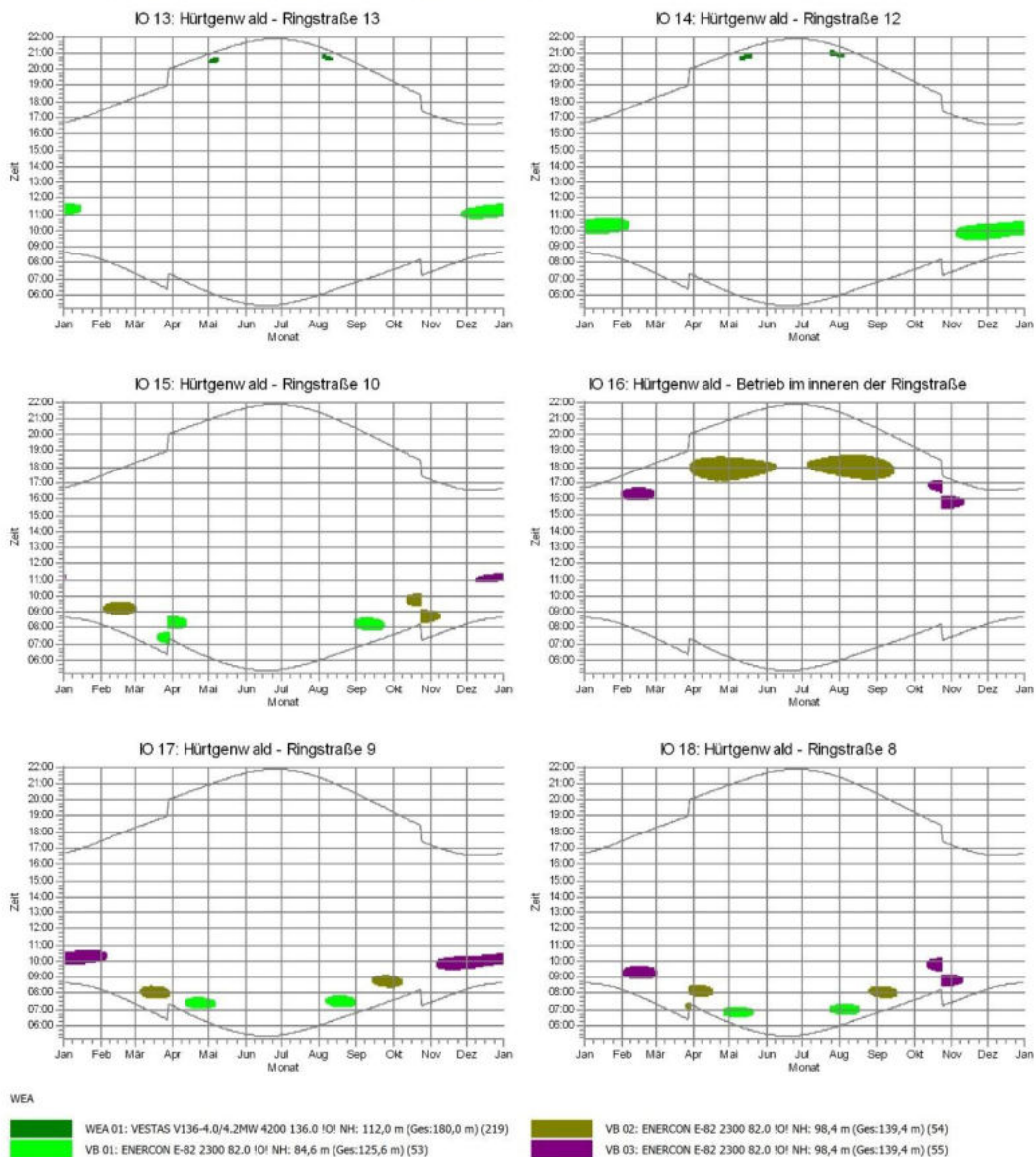


Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph



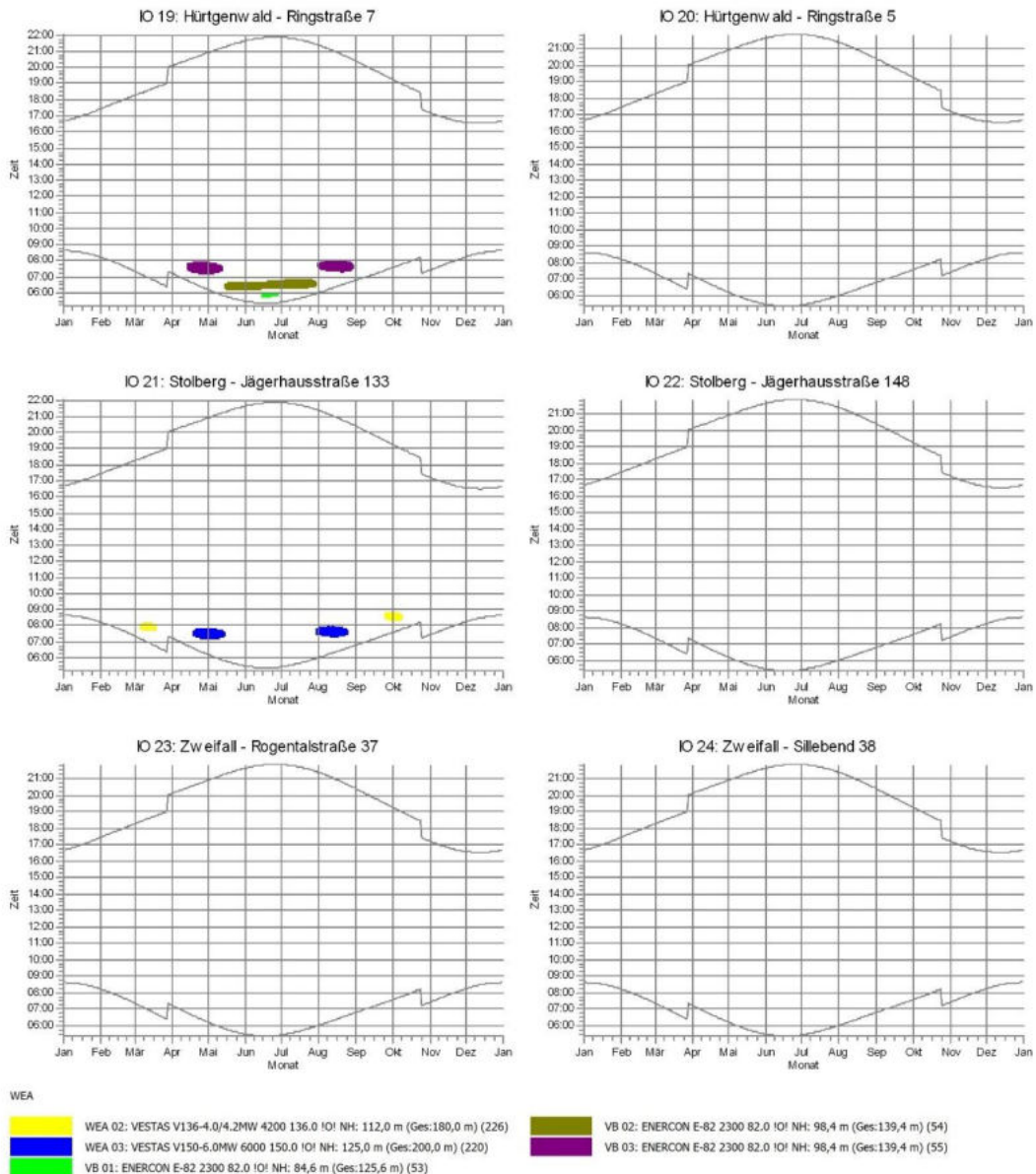


Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph

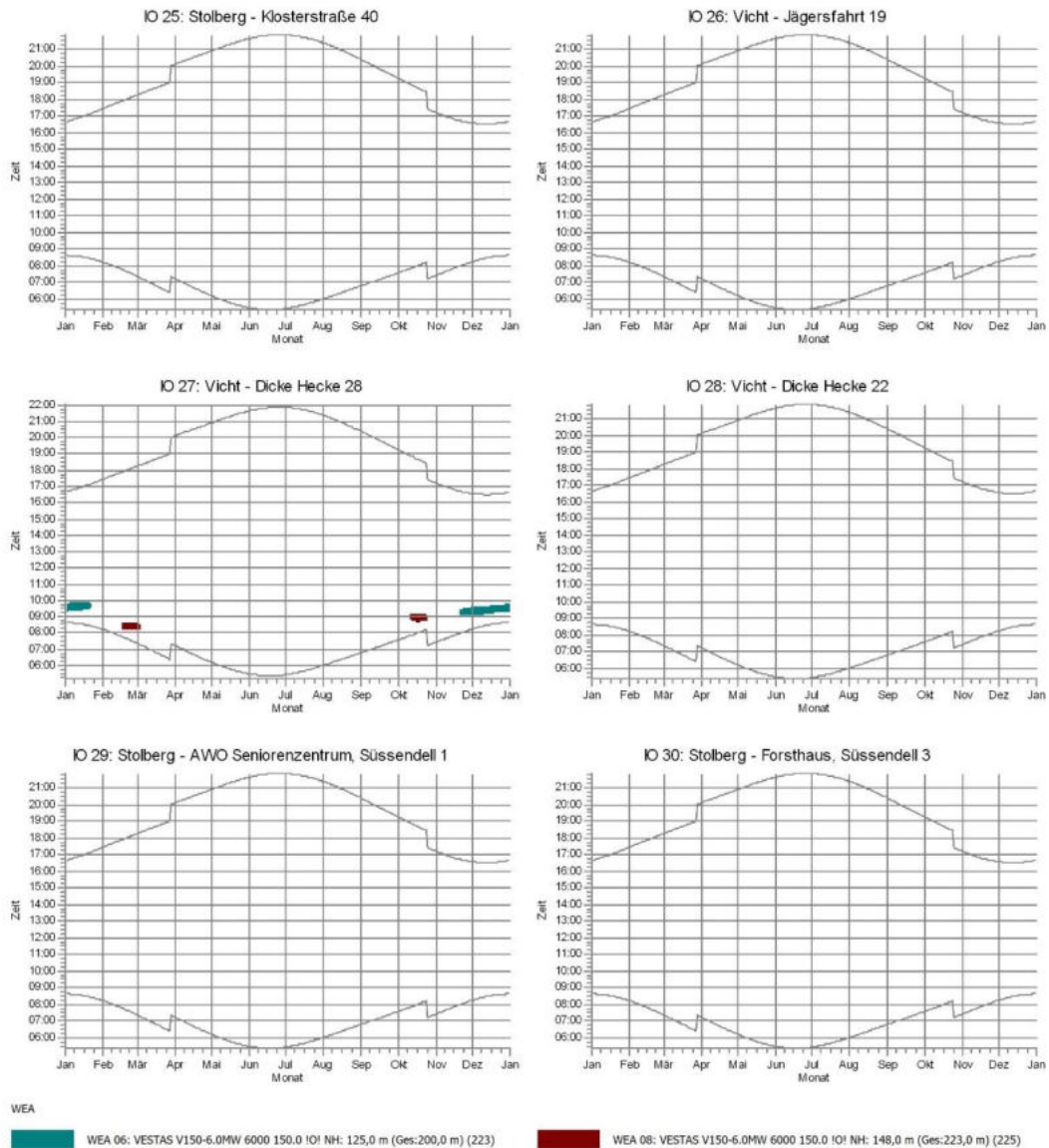


Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph



Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** WEA 01 - VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (219)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:14	06:11	05:29	05:26	06:01 20:49-20:52/3	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:10	20:26-20:28/2	05:28	05:27	06:02 20:50-20:51/1	06:49	07:36	07:27
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	20:26-20:29/3	05:27	05:27	06:04 20:49-20:50/1	06:51	07:37	07:29
	16:42	17:30	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:09	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	20:27-20:32/5	05:26	05:28	06:05 20:43-20:48/5	06:52	07:39	07:30
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	20:28-20:33/5	05:26	05:29	06:07 20:41-20:47/6	06:54	07:40	07:32
	16:45	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:03	06:02	20:29-20:35/6	05:25	05:30	06:08 20:39-20:45/6	06:55	07:42	07:34
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:11	19:04	17:04	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	20:30-20:36/6	05:25	05:31	06:09 20:38-20:44/6	06:57	07:44	07:35
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59	20:31-20:37/6	05:24	05:31	06:11 20:37-20:42/5	06:58	07:45	07:37
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:24	05:32	06:12 20:37-20:41/4	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:50	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:31
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	20:39-20:40/1	05:23	05:33	06:14 20:36-20:39/3	07:02	07:48	07:41
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	20:39-20:42/3	05:23	05:34	06:16 20:35-20:36/1	07:03	07:50	07:42
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	20:39-20:42/3	05:23	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44
	16:54	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	20:40-20:44/4	05:22	05:36	06:19	07:06	07:53	07:46
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:54	06:45	05:50	20:41-20:46/5	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	20:41-20:47/6	05:22	05:39	06:22	07:09	07:57	07:49
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:49	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	20:42-20:48/6	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51
	16:59	17:53	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	20:43-20:50/7	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:31
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	20:44-20:50/6	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54
	17:03	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:43	20:46-20:52/6	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:51	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:32
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:19	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:23	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:50	20:58-21:03/5	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:53	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	20:55-21:02/7	06:37	07:25	07:13	08:05
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	17:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:24	05:52	20:53-21:00/7	06:38	07:26	07:15	08:07
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	17:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	20:53-21:00/7	06:40	07:28	07:17	08:08
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	17:21	16:37	16:36
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	20:52-20:58/6	06:42	07:29	07:18	08:10
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	17:19	16:36	16:36
29	08:17		07:20	06:15	05:31	05:25	05:56	20:51-20:56/5	06:43	07:31	07:20	08:11
	17:21		20:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	17:17	16:35	16:37
30	08:15		07:18	06:13	05:30	05:25	05:58	20:51-20:56/5	06:45	07:33	07:22	08:12
	17:23		20:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	17:16	16:35	16:38
31	08:14		07:16		05:29		05:59	20:50-20:54/4	06:46		07:24	
	17:24		20:05		21:37		21:23	20:25		17:14		16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	80	0	46	41	0	0	0	0

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

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

Projekt:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
23.02.2024 11:07/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph WEA: WEA 02 - VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO! NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (226)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]
Annahmen für Schattenwurfberechnung
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for time slots (e.g., 08:37, 16:40, etc.). Includes summary rows for 'Sonnenscheinstunden' and 'Anzahl Minuten mit Schatten'.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):
Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten
Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender pro WEA**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** WEA 03 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (220)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:14	06:11 07:13-07:45/32	05:28	05:26	06:01 07:29-07:46/17	06:48	07:34	07:25	08:14
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09 07:13-07:45/32	05:28	05:27	06:02 07:28-07:49/21	06:49	07:36	07:27	08:15
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08 07:14-07:45/31	05:27	05:27	06:04 07:27-07:49/22	06:51	07:37	07:29	08:17
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06 07:13-07:44/31	05:26	05:26	06:05 07:26-07:51/25	06:52	07:39	07:30	08:18
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04 07:13-07:43/30	05:26	05:29	06:06 07:25-07:51/26	06:54	07:40	07:32	08:19
6	08:36	08:05	07:11	07:03	06:02 07:14-07:43/29	05:25	05:30	06:08 07:24-07:52/28	06:55	07:42	07:34	08:20
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01 07:15-07:42/27	05:24	05:30	06:09 07:24-07:53/29	06:57	07:44	07:36	08:22
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59 07:15-07:41/26	05:24	05:31	06:11 07:23-07:53/30	06:58	07:45	07:37	08:23
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57 07:16-07:40/24	05:24	05:32	06:12 07:23-07:54/31	07:00	07:47	07:39	08:24
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56 07:17-07:38/21	05:23	05:33	06:14 07:22-07:53/31	07:02	07:48	07:41	08:25
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54 07:18-07:38/20	05:23	05:34	06:15 07:21-07:53/32	07:03	07:50	07:42	08:26
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53 07:19-07:35/16	05:23	05:35	06:17 07:22-07:54/32	07:05	07:52	07:44	08:27
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51 07:22-07:34/12	05:22	05:36	06:18 07:21-07:53/32	07:06	07:53	07:46	08:28
14	08:32	07:51	06:54	06:45	05:49 07:26-07:30/4	05:22	05:45	06:20 07:22-07:53/31	07:08	07:55	07:47	08:29
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:22 07:21-07:53/32	07:09	07:57	07:49	08:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23 07:22-07:53/31	07:11	07:58	07:51	08:31
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25 07:22-07:52/30	07:12	08:00	07:52	08:32
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26 07:23-07:51/28	07:14	08:02	07:54	08:32
19	08:28	07:42	06:42	06:35	07:26-07:36/10	05:42	05:43	06:28 07:23-07:50/27	07:15	08:03	07:56	08:33
20	08:27	07:40	06:40	06:33	07:23-07:40/17	05:41	05:44	06:29 07:23-07:48/25	07:17	08:05	07:57	08:34
21	08:26	07:38	06:38	06:31	07:21-07:42/21	05:40	05:47	06:31 07:24-07:47/23	07:18	08:07	07:59	08:34
22	08:25	07:36	06:36	06:29	07:20-07:43/23	05:39	05:47	06:32 07:25-07:45/20	07:20	08:08	08:00	08:35
23	08:24	07:34	06:34	06:27	07:18-07:44/26	05:37	05:48	06:34 07:26-07:44/16	07:22	08:10	08:02	08:35
24	08:23	07:32	06:31	06:25	07:17-07:44/27	05:36	05:43	06:35 07:30-07:40/10	07:23	08:12	08:04	08:36
25	08:22	07:30	06:29	06:23	07:16-07:45/29	05:35	05:51	06:37	07:25	07:13	08:05	08:36
26	08:21	07:28	06:27	06:21	07:15-07:45/30	05:34	05:52	06:38	07:26	07:15	08:07	08:36
27	08:19	07:26	06:25	06:19	07:14-07:45/31	05:33	05:54	06:40	07:28	07:17	08:08	08:37
28	08:18	07:24	06:22	06:17	07:14-07:45/31	05:32	05:55	06:42	07:29	07:18	08:10	08:37
29	08:17	07:21	06:20	06:15	07:14-07:46/32	05:31	05:56	06:43	07:31	07:20	08:11	08:37
30	08:15	07:18	06:13	06:13	07:13-07:46/33	05:30	05:58	07:34-07:43/9	06:45	07:33	07:22	08:13
31	08:14	07:16	06:11	06:06	07:13-07:46/33	05:29	05:59	07:31-07:45/14	06:46	07:34	07:24	08:14
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	310	335	0	23	629	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:  
Juwi GmbH  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

WEA: WEA 04 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (221)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:14	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:03	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:37	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:24	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:48	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:50	05:53	05:22	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:54	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:22	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	18:00	18:47	20:37	21:23	21:52	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:11	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:41	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:07	18:53	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:40	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	07:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	17:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	07:15	08:07	08:36
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	17:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:54	06:40	07:28	07:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	17:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:42	07:29	07:18	08:10	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	17:19	16:36	16:36
29	08:17		07:20	06:15	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	07:20	08:11	08:37
	17:21		20:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	17:17	16:35	16:37
30	08:15		07:18	06:13	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	07:22	08:13	08:37
	17:22		20:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	17:16	16:35	16:38
31	08:14		07:16		05:29		05:59	06:46		07:24		08:37
	17:24		20:05		21:37		21:23	20:25		17:14		16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender pro WEA**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** WEA 05 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (222)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21	07:13	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19	07:11	06:09	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:09	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	20:59	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:36	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:20
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:36	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:01	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:23	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:48	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:49	05:52	05:22	05:35	06:17	07:05	07:52	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:21	07:09	07:57	07:49	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:47	05:22	05:40	06:23	07:11	07:58	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00	07:52	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:50	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:44	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:49	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05	07:57	08:34
	17:06	17:59	18:47	20:37	21:23	21:52	21:38	20:47	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:07	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08	08:00	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:42	16:32
23	08:24	07:34	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10	08:02	08:35
	17:10	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:34	20:41	19:33	18:29	16:40	16:33
24	08:23	07:32	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12	08:04	08:36
	17:12	18:06	18:53	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:39	16:33
25	08:22	07:30	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	07:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	17:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	07:15	08:07	08:36
	17:16	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	17:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26	06:25	06:19	05:33	05:24	05:53	06:40	07:28	07:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	17:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:41	07:29	07:18	08:10	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	17:19	16:36	16:36
29	08:17		07:20	06:15	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	07:20	08:11	08:37
	17:21		20:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	17:17	16:35	16:37
30	08:15		07:18	06:13	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	07:22	08:13	08:37
	17:22		20:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	17:16	16:35	16:38
31	08:14		07:16		05:29		05:59	06:46		07:24		08:37
	17:24		20:05		21:37		21:23	20:25		17:14		16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
23.02.2024 11:07/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph WEA: WEA 06 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (223)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]
Annahmen für Schattenwurfberechnung
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with columns for months (Januar to Dezember) and rows for hourly intervals (1 to 31) showing solar radiation and shadow data.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):
Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten
Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten



Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender pro WEA**

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

WEA: WEA 07 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (224)  
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37 16:40	08:12 17:26	07:21 18:15	07:13 20:06	06:11 20:55	05:28 21:38	05:26 21:52	06:01 21:22	06:48 20:22	07:34 19:15	07:25 17:12	08:14 16:34
2	08:37 16:41	08:11 17:28	07:19 18:17	07:11 20:08	06:09 20:56	05:28 21:39	05:27 21:51	06:02 21:20	06:49 20:20	07:36 19:13	07:27 17:10	08:15 16:33
3	08:37 16:42	08:09 17:29	07:17 18:19	07:09 20:10	06:08 20:58	05:27 21:40	05:27 21:51	06:03 21:19	06:51 20:18	07:37 19:11	07:29 17:08	08:17 16:33
4	08:37 16:43	08:08 17:31	07:15 18:20	07:07 20:11	06:06 21:00	05:26 21:41	05:28 21:51	06:05 21:17	06:52 20:16	07:39 19:09	07:30 17:07	08:18 16:32
5	08:37 16:44	08:06 17:33	07:13 18:22	07:05 20:13	06:04 21:01	05:26 21:42	05:29 21:50	06:06 21:15	06:54 20:14	07:40 19:07	07:32 17:05	08:19 16:32
6	08:37 16:46	08:05 17:35	07:11 18:24	07:02 20:15	06:02 21:03	05:25 21:43	05:30 21:50	06:08 21:14	06:55 20:11	07:42 19:04	07:34 17:03	08:20 16:31
7	08:36 16:47	08:03 17:36	07:09 18:25	07:00 20:16	06:01 21:04	05:24 21:44	05:30 21:49	06:09 21:12	06:57 20:09	07:44 19:02	07:36 17:02	08:22 16:31
8	08:36 16:48	08:01 17:38	07:07 18:27	06:58 20:18	05:59 21:06	05:24 21:45	05:31 21:49	06:11 21:10	06:58 20:07	07:45 19:00	07:37 17:00	08:23 16:31
9	08:35 16:49	08:00 17:40	07:04 18:29	06:56 20:19	05:57 21:07	05:23 21:46	05:32 21:48	06:12 21:08	07:00 20:05	07:47 18:58	07:39 16:59	08:24 16:30
10	08:35 16:51	07:58 17:42	07:02 18:30	06:54 20:21	05:56 21:09	05:23 21:46	05:33 21:47	06:14 21:07	07:01 20:03	07:48 18:56	07:41 16:57	08:25 16:30
11	08:34 16:52	07:56 17:44	07:00 18:32	06:52 20:23	05:54 21:10	05:23 21:47	05:34 21:47	06:15 21:05	07:03 20:00	07:50 18:54	07:42 16:56	08:26 16:30
12	08:34 16:53	07:55 17:45	06:58 18:34	06:49 20:24	05:52 21:12	05:22 21:48	05:35 21:46	06:17 21:03	07:05 19:58	07:52 18:51	07:44 16:54	08:27 16:30
13	08:33 16:55	07:53 17:47	06:56 18:35	06:47 20:26	05:51 21:13	05:22 21:48	05:36 21:45	06:18 21:01	07:06 19:56	07:53 18:49	07:46 16:53	08:28 16:30
14	08:32 16:56	07:51 17:49	06:53 18:37	06:45 20:27	05:49 21:15	05:22 21:49	05:37 21:44	06:20 20:59	07:08 19:54	07:55 18:47	07:47 16:51	08:29 16:30
15	08:32 16:58	07:49 17:51	06:51 18:39	06:43 20:29	05:48 21:16	05:22 21:50	05:38 21:43	06:21 20:57	07:09 19:51	07:57 18:45	07:49 16:50	08:30 16:30
16	08:31 16:59	07:47 17:52	06:49 18:40	06:41 20:31	05:46 21:18	05:22 21:50	05:39 21:42	06:23 20:55	07:11 19:49	07:58 18:43	07:51 16:49	08:31 16:30
17	08:30 17:01	07:45 17:54	06:47 18:42	06:39 20:32	05:45 21:19	05:22 21:51	05:41 21:41	06:25 20:53	07:12 19:47	08:00 18:41	07:52 16:47	08:32 16:30
18	08:29 17:02	07:44 17:56	06:45 18:44	06:37 20:34	05:44 21:21	05:22 21:51	05:42 21:40	06:26 20:51	07:14 19:45	08:02 18:39	07:54 16:46	08:32 16:31
19	08:28 17:04	07:42 17:58	06:42 18:45	06:35 20:36	05:42 21:22	05:22 21:51	05:43 21:39	06:28 20:49	07:15 19:42	08:03 18:37	07:56 16:45	08:33 16:31
20	08:27 17:06	07:40 17:59	06:40 18:47	06:33 20:37	05:41 21:23	05:22 21:52	05:44 21:38	06:29 20:47	07:17 19:40	08:05 18:35	07:57 16:44	08:34 16:31
21	08:26 17:07	07:38 18:01	06:38 18:49	06:31 20:39	05:40 21:25	05:22 21:52	05:46 21:37	06:31 20:45	07:18 19:38	08:07 18:33	07:59 16:43	08:34 16:32
22	08:25 17:09	07:36 18:03	06:36 18:50	06:29 20:40	05:39 21:26	05:22 21:52	05:47 21:36	06:32 20:43	07:20 19:36	08:08 18:31	08:00 16:41	08:35 16:32
23	08:24 17:10	07:34 18:05	06:34 18:52	06:27 20:42	05:37 21:27	05:22 21:52	05:48 21:35	06:34 20:41	07:22 19:33	08:10 18:29	08:02 16:40	08:35 16:33
24	08:23 17:12	07:32 18:06	06:31 18:53	06:25 20:44	05:36 21:29	05:23 21:52	05:49 21:33	06:35 20:39	07:23 19:31	08:12 18:27	08:04 16:39	08:36 16:33
25	08:22 17:14	07:30 18:08	06:29 18:55	06:23 20:45	05:35 21:30	05:23 21:52	05:51 21:32	06:37 20:37	07:25 19:29	07:13 18:25	08:05 16:39	08:36 16:34
26	08:21 17:15	07:28 18:10	06:27 18:57	06:21 20:47	05:34 21:31	05:23 21:52	05:52 21:31	06:38 20:35	07:26 19:27	07:15 18:23	08:07 16:38	08:37 16:35
27	08:19 17:17	07:26 18:12	06:25 18:58	06:19 20:48	05:33 21:32	05:24 21:52	05:53 21:29	06:40 20:33	07:28 19:24	07:17 18:21	08:08 16:37	08:37 16:35
28	08:18 17:19	07:24 18:13	06:22 19:00	06:17 20:50	05:32 21:34	05:24 21:52	05:55 21:28	06:41 20:31	07:29 19:22	07:18 18:19	08:10 16:36	08:37 16:36
29	08:17 17:21	07:24 18:16	06:20 19:02	06:15 20:52	05:31 21:35	05:25 21:52	05:56 21:26	06:43 20:29	07:31 19:20	07:20 18:17	08:11 16:35	08:37 16:37
30	08:15 17:22	07:21 18:18	06:19 19:03	06:13 20:53	05:30 21:36	05:25 21:52	05:58 21:25	06:45 20:27	07:33 19:18	07:22 18:16	08:13 16:34	08:37 16:38
31	08:14 17:24	07:20 18:24	06:18 19:06	06:12 20:55	05:29 21:37	05:26 21:53	05:59 21:23	06:46 20:25	07:34 19:14	07:24 18:14	08:14 16:33	08:37 16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
 Energie-Allee 1  
 DE-55286 Wörrstadt  
 4967329657-2111  
 Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
 Berechnet:  
 23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender pro WEA**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** WEA 08 - VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 !O! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (225)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**  
 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
 1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
 352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:37	08:12	07:21 08:17-08:30/13	07:13	06:11	05:28	05:26	06:01	06:48	07:34	07:25	08:14
	16:40	17:26	18:15	20:06	20:55	21:38	21:52	21:22	20:22	19:15	17:12	16:34
2	08:37	08:11	07:19 08:20-08:28/8	07:11	06:09	05:28	05:27	06:02	06:49	07:36	07:27	08:15
	16:41	17:28	18:17	20:08	20:56	21:39	21:51	21:20	20:20	19:13	17:10	16:33
3	08:37	08:10	07:17	07:09	06:08	05:27	05:27	06:03	06:51	07:37	07:29	08:17
	16:42	17:29	18:19	20:10	20:58	21:40	21:51	21:19	20:18	19:11	17:08	16:33
4	08:37	08:08	07:15	07:07	06:06	05:26	05:28	06:05	06:52	07:39	07:30	08:18
	16:43	17:31	18:20	20:11	21:00	21:41	21:51	21:17	20:16	19:09	17:07	16:32
5	08:37	08:06	07:13	07:05	06:04	05:26	05:29	06:06	06:54	07:40	07:32	08:19
	16:44	17:33	18:22	20:13	21:01	21:42	21:50	21:15	20:14	19:07	17:05	16:32
6	08:37	08:05	07:11	07:02	06:02	05:25	05:30	06:08	06:55	07:42	07:34	08:21
	16:46	17:35	18:24	20:15	21:03	21:43	21:50	21:14	20:11	19:04	17:03	16:31
7	08:36	08:03	07:09	07:00	06:01	05:24	05:30	06:09	06:57	07:44	07:36	08:22
	16:47	17:36	18:25	20:16	21:04	21:44	21:49	21:12	20:09	19:02	17:02	16:31
8	08:36	08:02	07:07	06:58	05:59	05:24	05:31	06:11	06:58	07:45	07:37	08:23
	16:48	17:38	18:27	20:18	21:06	21:45	21:49	21:10	20:07	19:00	17:00	16:31
9	08:35	08:00	07:04	06:56	05:57	05:23	05:32	06:12	07:00	07:47	07:39	08:24
	16:49	17:40	18:29	20:19	21:07	21:46	21:48	21:08	20:05	18:58	16:59	16:30
10	08:35	07:58	07:02	06:54	05:56	05:23	05:33	06:14	07:02	07:48	07:41	08:25
	16:51	17:42	18:30	20:21	21:09	21:46	21:47	21:07	20:03	18:56	16:57	16:30
11	08:34	07:56	07:00	06:52	05:54	05:23	05:34	06:15	07:03	07:50	07:42	08:26
	16:52	17:44	18:32	20:23	21:10	21:47	21:47	21:05	20:00	18:54	16:56	16:30
12	08:34	07:55	06:58	06:49	05:52	05:22	05:35	06:17	07:05	07:52 08:53-09:03/10	07:44	08:27
	16:53	17:45	18:34	20:24	21:12	21:48	21:46	21:03	19:58	18:51	16:54	16:30
13	08:33	07:53	06:56	06:47	05:51	05:22	05:36	06:18	07:06	07:53 08:50-09:04/14	07:46	08:28
	16:55	17:47	18:35	20:26	21:13	21:48	21:45	21:01	19:56	18:49	16:53	16:30
14	08:32	07:51	06:53	06:45	05:49	05:22	05:37	06:20	07:08	07:55 08:49-09:05/16	07:47	08:29
	16:56	17:49	18:37	20:27	21:15	21:49	21:44	20:59	19:54	18:47	16:51	16:30
15	08:32	07:49	06:51	06:43	05:48	05:22	05:38	06:21	07:09	07:57 08:48-09:06/18	07:48	08:30
	16:58	17:51	18:39	20:29	21:16	21:50	21:43	20:57	19:51	18:45	16:50	16:30
16	08:31	07:47	06:49	06:41	05:46	05:22	05:39	06:23	07:11	07:58 08:47-09:07/20	07:51	08:31
	16:59	17:52	18:40	20:31	21:18	21:50	21:42	20:55	19:49	18:43	16:49	16:30
17	08:30	07:45 08:25-08:26/1	06:47	06:39	05:45	05:22	05:41	06:25	07:12	08:00 08:46-09:06/20	07:52	08:32
	17:01	17:54	18:42	20:32	21:19	21:51	21:41	20:53	19:47	18:41	16:47	16:30
18	08:29	07:44 08:20-08:31/11	06:45	06:37	05:44	05:22	05:42	06:26	07:14	08:02 08:46-09:07/21	07:54	08:32
	17:02	17:56	18:44	20:34	21:21	21:51	21:40	20:51	19:45	18:39	16:46	16:31
19	08:28	07:42 08:18-08:32/14	06:42	06:35	05:42	05:22	05:43	06:28	07:15	08:03 08:47-09:06/19	07:56	08:33
	17:04	17:58	18:45	20:36	21:22	21:51	21:39	20:50	19:42	18:37	16:45	16:31
20	08:27	07:40 08:17-08:34/17	06:40	06:33	05:41	05:22	05:44	06:29	07:17	08:05 08:47-09:06/19	07:57	08:34
	17:06	17:59	18:47	20:37	21:23	21:52	21:38	20:48	19:40	18:35	16:44	16:31
21	08:26	07:38 08:16-08:34/18	06:38	06:31	05:40	05:22	05:46	06:31	07:18	08:07 08:47-09:05/18	07:59	08:34
	17:07	18:01	18:49	20:39	21:25	21:52	21:37	20:45	19:38	18:33	16:43	16:32
22	08:25	07:36 08:15-08:35/20	06:36	06:29	05:39	05:22	05:47	06:32	07:20	08:08 08:48-09:04/16	08:01	08:35
	17:09	18:03	18:50	20:40	21:26	21:52	21:36	20:43	19:36	18:31	16:41	16:32
23	08:24	07:34 08:15-08:35/20	06:34	06:27	05:37	05:22	05:48	06:34	07:22	08:10 08:49-09:02/13	08:02	08:35
	17:10	18:05	18:52	20:42	21:27	21:52	21:35	20:41	19:33	18:29	16:40	16:33
24	08:23	07:32 08:15-08:35/20	06:31	06:25	05:36	05:23	05:49	06:35	07:23	08:12 08:51-09:00/9	08:04	08:36
	17:12	18:06	18:53	20:44	21:29	21:52	21:33	20:39	19:31	18:27	16:39	16:33
25	08:22	07:30 08:15-08:35/20	06:29	06:23	05:35	05:23	05:51	06:37	07:25	07:13	08:05	08:36
	17:14	18:08	18:55	20:45	21:30	21:52	21:32	20:37	19:29	18:25	16:39	16:34
26	08:21	07:28 08:15-08:35/20	06:27	06:21	05:34	05:23	05:52	06:38	07:26	07:15	08:07	08:36
	17:15	18:10	18:57	20:47	21:31	21:52	21:31	20:35	19:27	18:23	16:38	16:35
27	08:19	07:26 08:16-08:34/18	06:25	06:19	05:33	05:24	05:53	06:40	07:28	07:17	08:08	08:37
	17:17	18:12	18:58	20:48	21:32	21:52	21:29	20:33	19:24	18:21	16:37	16:35
28	08:18	07:24 08:17-08:33/16	06:22	06:17	05:32	05:24	05:55	06:41	07:29	07:18	08:10	08:37
	17:19	18:13	19:00	20:50	21:34	21:52	21:28	20:31	19:22	18:19	16:36	16:36
29	08:17		07:20	06:15	05:31	05:25	05:56	06:43	07:31	07:20	08:11	08:37
	17:21		20:02	20:52	21:35	21:52	21:26	20:29	19:20	18:17	16:35	16:37
30	08:15		07:18	06:13	05:30	05:25	05:58	06:45	07:33	07:22	08:13	08:37
	17:22		20:03	20:53	21:36	21:52	21:25	20:27	19:18	18:16	16:34	16:38
31	08:14		07:16		05:29		05:59	06:46		07:24		08:37
	17:24		20:05		21:37		21:23	20:25		17:14		16:39
Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480	492	496	450	380	333	271	250
Anzahl Minuten mit Schatten	0	195	21	0	0	0	0	0	0	213	0	0

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

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



Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07:3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** VB 01 - ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 09:50-10:32/42	08:12 10:06-10:37/31	07:21 16:20-17:04/44	07:13 08:02-08:39/37	06:11 06:40-07:02/22 19:09-19:51/42	05:29 19:54-20:33/39
2	16:41 10:59-11:33/34	17:28	18:15 17:09-17:27/18	20:06	20:55 07:09-07:33/24	21:38
3	16:42 11:00-11:33/33	17:29	18:19 16:20-17:04/44	20:07	20:56 06:38-07:03/25 19:09-19:50/41	21:39
4	16:43 11:01-11:33/32	17:31	18:20	20:11	20:59 07:13-07:29/16	21:41
5	16:44 11:02-11:33/31	17:33	18:22	20:13	21:01 07:15-07:26/11	21:42
6	16:45 11:03-11:33/30	17:35	18:24	20:14	21:02 06:37-07:04/27	21:43
7	16:46 11:04-11:32/28	17:37	18:25	20:16	21:04 06:37-07:04/27	21:44
8	16:47 11:05-11:32/27	17:38	18:27	20:18	21:06 06:36-07:03/27	21:45
9	16:48 11:06-11:32/26	17:40	18:29	20:19	21:07 06:36-07:03/27	21:45
10	16:49 11:07-11:31/24	17:42	18:30	20:21	21:09 06:36-07:03/27	21:46
11	16:50 11:08-11:30/22	17:44	18:32	20:23	21:11 06:37-07:03/26	21:47
12	16:51 11:09-11:29/18	17:45	18:34	20:24	21:12 06:37-07:02/25	21:48
13	16:52 11:10-11:27/13	17:47	18:35	20:26	21:13 06:38-07:02/24	21:48
14	16:53 11:11-11:23/5	17:49	18:37	20:27	21:15 06:39-07:01/22	21:49
15	16:54 11:12-11:19/0	17:51	18:39	20:29	21:16 06:40-06:59/19	21:50
16	16:55 11:13-11:14/0	17:52	18:40	20:31	21:18 06:41-06:58/18	21:51
17	16:56 11:14-11:11/0	17:54	18:42	20:32	21:20 06:42-06:57/17	21:51
18	16:57 11:15-11:07/0	17:56	18:44	20:34	21:22 06:43-06:56/16	21:52
19	16:58 11:16-11:03/0	17:58	18:46	20:36	21:24 06:44-06:55/15	21:52
20	16:59 11:17-10:51/0	18:00	18:48	20:38	21:26 06:45-06:54/14	21:53
21	17:00 11:18-10:36/0	18:02	18:50	20:40	21:28 06:46-06:53/13	21:53
22	17:01 11:19-10:01/0	18:04	18:52	20:42	21:30 06:47-06:52/12	21:54
23	17:02 11:20-09:26/0	18:06	18:54	20:44	21:32 06:48-06:51/11	21:54
24	17:03 11:21-08:51/0	18:08	18:56	20:46	21:34 06:49-06:50/10	21:55
25	17:04 11:22-08:16/0	18:10	18:58	20:48	21:36 06:50-06:49/9	21:55
26	17:05 11:23-07:41/0	18:12	19:00	20:50	21:38 06:51-06:48/8	21:56
27	17:06 11:24-07:06/0	18:14	19:02	20:52	21:40 06:52-06:47/7	21:56
28	17:07 11:25-06:31/0	18:16	19:04	20:54	21:42 06:53-06:46/6	21:57
29	17:08 11:26-05:56/0	18:18	19:06	20:56	21:44 06:54-06:45/5	21:57
30	17:09 11:27-05:31/0	18:20	19:08	20:58	21:46 06:55-06:44/4	21:58
31	17:10 11:28-05:06/0	18:22	19:10	21:00	21:48 06:56-06:43/3	21:58
Sonneneinstrahlung	264	280	368	414	480	492
Anzahl Minuten mit Schatten	1695	463	1532	1306	1706	1289

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

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

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** VB 01 - ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26 19:58-20:40/42	06:01 06:47-07:12/25	06:48 08:07-08:26/19	07:34 17:00-18:11/71	07:25	08:14 09:35-10:21/46
2	05:27 19:58-20:41/43	06:02 06:47-07:13/26	06:49 08:04-08:27/23	07:36 16:59-18:11/72	07:27	08:15 09:35-10:16/46
3	05:27 19:59-20:41/42	06:04 06:47-07:13/26	06:51 08:03-08:29/26	07:37 16:59-18:11/72	07:29	08:16 09:36-10:20/44
4	05:28 19:59-20:40/41	06:05 06:47-07:14/27	06:52 08:01-08:30/29	07:39 16:57-18:10/73	07:30	08:18 09:37-10:21/44
5	05:29 19:59-20:41/42	06:06 06:47-07:14/27	06:54 08:00-08:31/31	07:40 16:57-18:10/73	07:32	08:19 09:37-10:21/44
6	05:30 20:00-20:41/41	06:08 06:46-07:13/27	06:55 07:59-08:31/32	07:42 16:55-18:09/74	07:34 09:44-09:58/14	08:20 09:37-10:21/44
7	05:31 20:00-20:41/41	06:09 06:47-07:14/27	06:57 07:58-08:32/34	07:44 16:55-18:08/73	07:35 09:41-10:02/21	08:21 09:38-10:22/44
8	05:31 20:01-20:41/40	06:11 06:46-07:13/27	06:58 07:57-08:32/35	07:45 16:55-18:08/73	07:37 09:39-10:04/25	08:23 09:39-10:22/43
9	05:32 20:01-20:41/40	06:12 06:47-07:13/26	07:00 07:57-08:32/35	07:47 16:54-18:06/72	07:39 09:38-10:06/28	08:24 09:39-10:22/43
10	05:33 20:01-20:40/39	06:14 06:47-07:12/25	07:01 07:56-08:32/36	07:48 16:54-18:05/71	07:40 09:37-10:08/31	08:25 09:40-10:22/42
11	05:34 20:01-20:40/39	06:15 06:47-07:11/24	07:03 07:56-08:32/36	07:50 16:54-17:39/45	07:42 09:35-10:09/34	08:26 09:40-10:23/43
12	05:35 20:02-20:40/38	06:17 06:48-07:10/22	07:05 07:55-08:31/36	07:52 16:53-17:37/44	07:44 09:34-10:10/36	08:27 09:41-10:23/42
13	05:36 20:02-20:40/38	06:18 06:49-07:09/20	07:06 07:55-08:31/36	07:53 16:54-17:37/43	07:46 09:34-10:11/37	08:28 09:41-10:23/42
14	05:37 20:03-20:40/37	06:20 06:50-07:08/18	07:08 07:54-08:30/36	07:55 16:54-17:36/42	07:47 09:33-10:12/39	08:29 09:42-10:24/42
15	05:38 20:03-20:39/36	06:22 06:52-07:06/14	07:09 07:55-08:30/35	07:57 16:55-17:36/41	07:49 09:33-10:13/40	08:30 09:43-10:24/41
16	05:40 20:04-20:39/35	06:23 06:55-07:03/8	07:11 07:55-08:28/33	07:58 16:55-17:34/39	07:51 09:33-10:14/41	08:31 09:43-10:25/41
17	05:41 20:05-20:39/34	06:25 07:13-07:44/31	07:12 07:56-08:28/32	08:00 16:56-17:33/37	07:52 09:32-10:14/42	08:31 09:44-10:25/41
18	05:42 20:06-20:39/33	06:26 07:12-07:44/32	07:14 07:56-08:26/30	08:01 16:57-17:32/35	07:54 09:32-10:15/43	08:32 09:44-10:25/41
19	05:43 20:07-20:38/31	06:28 07:13-07:44/31	07:15 07:57-08:25/28	08:03 16:57-17:30/33	07:55 09:32-10:16/44	08:33 09:45-10:26/41
20	05:44 19:38-19:43/4	06:29 07:12-07:44/32	07:17 07:58-08:22/24	08:05 16:59-17:28/29	07:57 09:32-10:17/45	08:33 09:46-10:26/40
21	05:46 19:34-19:46/12	06:31 07:12-07:44/32	07:18 08:00-08:20/20	08:06 17:01-17:27/26	07:59 09:32-10:16/44	08:34 09:46-10:26/40
22	05:47 19:31-19:48/17	06:32 07:12-07:43/31	07:20 08:02-08:17/15	08:08 17:03-17:24/21	08:00 09:32-10:17/45	08:35 09:47-10:27/40
23	05:48 19:31-19:50/19	06:34 07:13-07:43/30	07:22 08:08-08:11/3	08:10 17:07-17:21/14	08:02 09:32-10:18/46	08:35 09:47-10:27/40
24	05:50 06:56-07:05/9	06:35 07:12-07:41/29	07:23 17:49-18:05/16	08:12	08:03 09:32-10:18/46	08:35 09:47-10:28/41
25	05:51 06:54-07:06/12	06:37 07:13-07:41/28	07:25 17:17-17:29/12	07:13	08:05 09:33-10:18/45	08:36 09:48-10:29/41
26	05:52 06:52-07:08/16	06:38 07:14-07:39/25	07:26 17:13-17:32/19	07:15	08:06 09:33-10:19/46	08:36 09:48-10:29/41
27	05:54 06:51-07:10/19	06:40 07:15-07:38/23	07:28 17:45-18:09/24	17:23	08:08 09:33-10:19/46	08:37 09:48-10:29/41
28	05:55 06:50-07:10/20	06:41 07:16-07:36/20	07:29 17:40-18:11/31	17:17	08:09 09:34-10:19/45	08:37 09:49-10:30/41
29	05:56 06:49-07:11/22	06:43 07:18-07:34/16	07:31 17:42-18:11/29	17:19	08:11 09:34-10:19/45	08:37 09:49-10:30/41
30	05:58 06:49-07:12/23	06:45 07:20-07:31/11	07:32 17:43-18:10/27	17:21	08:12 09:34-10:20/46	08:37 09:49-10:31/42
31	05:59 06:48-07:12/24	06:46 08:11-08:24/13	07:34 17:43-18:11/27	17:23	08:13 09:34-10:20/46	08:37 09:49-10:31/42
	Sonnenscheinstunden 496	490	380	333	271	250
	Anzahl Minuten mit Schatten 1318	1854	1007	1241	1009	2348

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** VB 02 - ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:37 16:40	08:12 15:47-16:17/30 17:26	07:21 09:07-09:18/11 18:15	07:13 07:54-08:23/29 18:31-19:04/33 20:55	06:11 17:13-18:32/79 20:55	05:29 06:14-06:39/25 21:38 17:43-18:13/30	
2	08:37 16:41	08:11 15:46-16:16/30 17:28 16:33-16:37/4	07:19 18:17	07:11 07:53-08:23/30 18:30-19:04/34 20:08 17:35-18:17/42	06:10 17:14-18:31/77 20:56	05:28 06:14-06:38/24 21:39 17:45-18:12/27	
3	08:37 16:42	08:09 09:10-09:17/7 16:29-16:40/11 17:29 15:46-16:16/30	07:17 18:10	07:09 07:53-08:24/31 18:30-19:04/34 20:10 17:33-18:20/47	06:08 17:14-18:30/76 20:58	05:27 06:14-06:39/25 21:40 17:47-18:12/25	
4	08:37 16:43	08:08 09:07-09:22/15 16:28-16:43/15 17:31 15:47-16:17/30	07:15 18:20	07:07 07:52-08:24/32 18:30-19:04/34 20:11 17:31-18:22/51	06:06 17:15-18:31/76 20:59	05:26 06:14-06:39/25 21:41 17:48-18:10/22	
5	08:37 16:45	08:06 09:04-09:24/20 16:26-16:44/18 17:33 15:47-16:16/29	07:13 18:22	07:05 07:52-08:24/32 18:30-19:04/34 20:13 17:29-18:23/54	06:04 17:15-18:30/75 21:01	05:26 06:15-06:39/24 21:42 17:50-18:09/19	
6	08:36 16:46	08:05 09:02-09:26/24 16:25-16:45/20 17:35 15:48-16:16/28	07:11 08:00-08:09/9 18:24 17:24-17:29/5	07:02 07:52-08:24/32 18:30-19:02/32 20:14 17:27-18:25/58	06:02 17:16-18:30/74 21:02	05:25 06:15-06:39/24 21:43 17:52-18:07/15	
7	08:36 16:47	08:03 09:01-09:28/27 16:25-16:47/22 17:37 15:49-16:16/27	07:09 07:56-08:13/17 18:25 17:19-17:34/15	07:00 07:51-08:23/32 18:30-19:02/32 20:16 17:24-18:25/61	06:01 17:17-18:30/73 21:04	05:25 06:16-06:39/23 21:44 17:55-18:06/11	
8	08:36 16:48	08:01 09:00-09:29/29 16:24-16:47/23 17:38 15:50-16:15/25	07:07 07:53-08:15/22 18:27 17:17-17:36/19	06:58 07:51-08:22/31 18:31-19:01/30 20:18 17:23-18:26/63	05:59 17:17-18:29/72 21:06	05:24 06:16-06:39/23 21:45 17:58-18:02/4	
9	08:35 16:49	08:00 08:59-09:30/31 16:23-16:48/25 17:40 15:51-16:14/23	07:04 07:52-08:17/25 18:29 17:15-17:38/23	06:56 07:51-08:22/31 18:32-19:00/28 20:19 17:22-18:28/66	05:57 17:18-18:29/71 21:07	05:24 06:16-06:39/23 21:45	
10	08:35 16:50	07:58 08:58-09:31/33 16:23-16:48/25 17:42 15:52-16:13/21	07:02 07:50-08:19/29 18:30 17:14-17:39/25	06:54 07:51-08:21/30 18:33-18:58/25 20:18 17:20-18:29/69	05:56 17:18-18:28/70 21:09	05:23 06:17-06:39/22 21:46	
11	08:34 16:52	07:56 08:57-09:31/34 16:23-16:48/25 17:44 15:53-16:11/18	07:00 07:48-08:19/31 18:32 17:12-17:39/27	06:52 07:52-08:20/28 18:34-18:57/23 20:23 17:19-18:29/70	05:54 17:20-18:27/67 21:10	05:23 06:17-06:39/22 21:47	
12	08:34 16:54	07:54 08:57-09:33/36 16:23-16:48/25 17:45 15:56-16:09/13	06:58 07:47-08:20/33 18:34 17:11-17:40/29	06:50 07:52-08:19/27 18:36-18:55/19 20:24 17:18-18:30/72	05:53 17:20-18:27/67 21:12	05:23 06:17-06:39/22 21:48	
13	08:33 16:55	07:53 08:57-09:33/36 16:24-16:49/25 17:47 16:01-16:05/4	06:56 07:46-08:20/34 18:35 17:10-17:41/31	06:47 07:53-08:18/25 18:39-18:52/13 20:26 17:18-18:31/73	05:51 17:21-18:27/66 21:13	05:22 06:18-06:39/21 21:48	
14	08:32 16:56	07:51 08:56-09:33/37 17:49 16:34-16:48/24	06:53 07:46-08:21/35 18:37 17:10-17:41/31	06:45 07:54-08:16/22 20:27 17:18-18:31/74	05:50 17:22-18:27/65 21:15	05:22 06:18-06:39/21 21:49	
15	08:32 16:58	07:49 08:56-09:34/38 17:51 16:24-16:48/24	06:51 07:44-08:20/36 18:39 17:09-17:40/31	06:43 07:56-08:14/18 20:29 17:15-18:31/76	05:48 06:20-06:29/9 21:16 17:23-18:25/62	05:22 06:19-06:39/20 21:49	
16	08:31 16:59	07:47 08:56-09:34/38 17:52 16:25-16:47/22	06:49 07:44-08:20/36 18:40 17:09-17:40/31	06:41 07:57-08:10/13 20:31 17:14-18:31/77	05:47 06:18-06:32/14 21:18 17:24-18:25/61	05:22 06:19-06:39/20 21:50	
17	08:30 17:01	07:45 08:56-09:34/38 17:54 16:26-16:46/20	06:47 07:44-08:20/36 18:42 17:09-17:40/31	06:39 17:14-18:32/78 20:32	05:45 06:17-06:33/16 21:19 17:25-18:25/60	05:22 06:19-06:39/20 21:50	
18	08:29 17:03	07:43 08:55-09:33/38 17:56 16:27-16:44/17	06:45 07:44-08:20/36 18:44 17:09-17:40/31	06:37 17:13-18:32/79 20:34	05:44 06:15-06:34/19 21:20 17:26-18:23/57	05:22 06:20-06:39/19 21:51	
19	08:28 17:04	07:41 08:56-09:33/37 17:58 16:29-16:43/14	06:42 07:43-08:19/36 18:45 17:08-17:38/30	06:35 17:13-18:32/79 20:35	05:42 06:15-06:35/20 21:22 17:27-18:23/56	05:22 06:20-06:39/19 21:51	
20	08:27 17:06	07:40 08:56-09:33/37 18:00 16:32-16:39/7	06:40 07:43-08:18/35 18:47 17:09-17:38/29	06:33 17:12-18:32/80 20:37	05:41 06:14-06:33/21 21:23 17:28-18:22/54	05:22 06:20-06:40/20 21:51	
21	08:26 17:07	07:38 08:56-09:32/36 18:01	06:38 07:43-08:18/35 18:49 17:10-17:37/27	06:31 17:12-18:32/80 20:39	05:40 06:14-06:36/22 21:25 17:29-18:22/53	05:22 06:20-06:40/20 21:52	
22	08:25 17:09	07:36 08:57-09:32/35 18:03	06:36 07:44-08:17/33 18:50 17:11-17:35/24	06:29 17:13-18:33/80 20:40	05:39 06:14-06:37/23 21:26 17:31-18:21/50	05:22 06:21-06:41/20 21:52	
23	08:24 17:11	07:34 08:57-09:31/34 18:05	06:33 07:45-08:16/31 17:46-17:54/8 18:52 17:11-17:33/22	06:27 17:13-18:33/80 20:42	05:37 06:14-06:37/23 21:27 17:32-18:21/49	05:23 06:21-06:41/20 21:52	
24	08:23 17:12	07:32 08:58-09:30/32 18:06	06:31 07:45-08:14/29 17:42-17:58/16 18:53 17:13-17:31/18	06:25 17:13-18:33/80 20:43	05:36 06:13-06:38/25 21:28 17:33-18:20/47	05:23 06:21-06:40/19 21:52	
25	08:22 17:14	07:30 08:59-09:28/29 18:08	06:29 07:46-08:12/26 17:39-18:00/21 18:55 17:16-17:28/12	06:23 17:12-18:33/81 20:45	05:35 06:13-06:38/25 21:30 17:34-18:09/45	05:23 06:20-06:40/20 21:52	
26	08:21 17:16	07:28 09:00-09:27/27 18:10	06:27 07:47-08:10/23 18:57 17:38-18:02/24	06:21 17:12-18:33/81 20:47	05:34 06:13-06:38/25 21:31 17:35-18:19/44	05:23 06:21-06:41/20 21:52	
27	08:19 17:17	07:26 09:01-09:24/23 18:12	06:25 07:06-07:16/10 17:36-18:04/28 18:58 07:49-08:08/19	06:19 17:12-18:32/80 20:48	05:33 06:13-06:38/25 21:32 17:37-18:18/41	05:24 06:21-06:41/20 21:52	
28	08:18 17:19	07:23 09:03-09:21/18 18:13	06:22 07:02-07:18/16 17:34-18:04/30 19:00 07:51-08:04/13	06:17 17:12-18:32/80 20:50	05:32 06:13-06:38/25 21:33 17:38-18:17/39	05:24 06:21-06:42/21 21:52	
29	08:17 17:21	07:20 09:04-09:16/15/29 18:14	06:20 07:59-08:20/21 20:02 18:33-19:04/31	06:15 17:12-18:32/80 20:51	05:31 06:13-06:38/25 21:35 17:39-18:16/37	05:25 06:21-06:42/21 21:52	
30	08:15 17:22	07:18 07:58-08:22/24 18:32-19:05/33 18:14	06:13 17:13-18:32/79 20:03 17:49-18:06/17	06:13 17:13-18:32/79 20:53	05:30 06:13-06:38/25 21:36 17:40-18:15/35	05:25 06:21-06:43/22 21:52	
31	08:14 17:24	07:16 07:56-08:23/27 18:32-19:05/33 18:14	06:12 17:13-18:32/79 20:05 17:43-18:12/29		05:29 06:14-06:39/25 21:37 17:42-18:15/33		
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	264 297	280 1463	368 1529	414 2920	480 2199	492 797

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

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

Projekt:
Stolberg Drei Kaiser Eichen

Lizenzierter Anwender:
Juwi GmbH
Energie-Allee 1
DE-55286 Wörrstadt
4967329657-2111
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de
Berechnet:
23.02.2024 11:07/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph WEA: VB 02 - ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]
Annahmen für Schattenwurfberechnung
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

Table with 12 columns representing months from July to December. Each column contains a list of times and corresponding shadow cast indicators for various sectors.

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):
Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Sonnenuntergang (SS:MM) Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** VB 03 - ENERCON E-82 2300 82.0 !O! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (55)  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,51	2,65	3,12	4,87	6,15	5,31	5,98	5,61	4,34	3,29	2,18	1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489

**Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie**

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:37 09:53-10:26/33 15:36-15:52/16	08:12 10:07-10:33/26	07:21 09:12-09:19/7	07:13 18:32-19:05/33	06:11 07:15-07:49/34	05:29 19:12-19:31/19
2	08:37 09:54-10:27/33 15:36-15:52/16	08:11 09:11-09:23/12 16:09-16:26/17	07:19 16:59-17:20/21	07:11 18:31-19:05/34	06:10 07:15-07:48/33	05:28 19:13-19:29/16
3	08:37 09:54-10:28/34	08:09 09:06-09:26/18 16:07-16:28/21	07:17 17:00-17:19/19	07:09 18:31-19:05/34	06:08 07:16-07:48/32	05:27 19:15-19:29/14
4	08:37 09:54-10:28/34	08:08 09:07-09:29/22 16:06-16:30/24	07:15 17:01-17:18/17	07:07 18:30-19:06/36	06:06 07:16-07:47/31	05:26 19:17-19:27/10
5	08:37 09:54-10:29/35	08:06 09:05-09:30/25	07:13 17:02-17:15/13	07:05 18:30-19:06/36	06:04 07:17-07:46/29	05:26 19:20-19:25/5
6	08:36 09:54-10:29/35	08:05 09:03-09:31/28	07:11 17:05-17:12/7	07:02 18:30-19:05/35	06:02 07:18-07:45/27	05:25
7	08:36 09:54-10:30/36	08:03 09:03-09:33/30	07:09	07:00 18:29-19:04/35	06:01 07:19-07:44/25	05:25
8	08:36 09:54-10:31/37	08:01 09:02-09:34/32	07:07	06:58 18:29-19:04/35	05:59 07:19-07:42/23	05:24
9	08:35 09:55-10:32/37	08:00 09:01-09:35/34 16:49-16:58/9	07:04	06:56 18:30-19:03/33	05:57 07:21-07:41/20	05:24
10	08:35 09:55-10:32/37	07:58 09:00-09:36/36 16:47-17:00/13	07:02	06:54 18:30-19:02/32	05:56 07:23-07:38/15	05:23
11	08:34 09:56-10:33/37	07:56 08:59-09:36/37 16:45-17:02/17	07:00	06:52 18:31-19:02/31	05:54 07:26-07:36/10	05:23
12	08:34 09:56-10:34/38	07:54 08:59-09:37/38 16:44-17:03/19	06:58	06:50 18:32-19:00/28	05:53 18:57-19:40/43	05:23
13	08:33 09:56-10:34/38	07:53 08:59-09:38/39 16:44-17:04/20	06:56	06:47 18:33-18:59/26	05:51 18:58-19:41/43	05:22
14	08:32 09:56-10:34/38	07:51 08:59-09:38/39 16:44-17:05/21	06:53	06:45 07:32-07:41/9	05:50 18:58-19:41/43	05:22
15	08:32 09:56-10:35/39	07:49 16:00-16:37/37	06:51	06:43 18:34-18:58/24	05:48 18:58-19:40/42	05:22
16	08:31 09:56-10:35/39	07:47 08:58-09:38/40 16:43-17:05/22	06:49	06:41 07:25-07:46/21	05:47 18:59-19:40/41	05:22
17	08:30 09:56-10:36/40 16:10-16:19/9	07:45 08:58-09:38/40 16:43-17:05/22	06:47	06:39 07:22-07:47/25	05:45 18:59-19:40/41	05:22
18	08:29 09:57-10:36/39 16:10-16:21/11	07:43 08:58-09:37/39 16:43-17:05/22	06:45	06:37 07:21-07:48/27	05:44 18:59-19:39/40	05:22
19	08:28 09:57-10:36/39 16:09-16:22/13	07:41 08:58-09:37/39 16:44-17:04/20	06:42	06:35 07:19-07:49/30	05:42 19:00-19:39/39	05:22
20	08:27 09:58-10:37/38 16:09-16:24/15	07:38 08:59-09:36/37 16:45-17:02/17	06:40	06:33 07:18-07:50/32	05:41 19:01-19:38/37	05:22
21	08:26 09:58-10:37/38 16:09-16:25/16	07:36 16:01-16:36/35	06:38	06:31 07:18-07:51/33	05:40 19:01-19:38/37	05:22
22	08:25 09:59-10:37/38 16:09-16:26/17	07:34 09:00-09:35/35 16:47-17:20/33	06:36	06:29 07:17-07:51/34	05:39 19:02-19:38/36	05:22
23	08:24 09:59-10:37/38 16:08-16:25/17	07:32 09:01-09:33/32 17:00-17:21/21	06:33	06:27 07:17-07:51/34	05:37 19:03-19:37/34	05:23
24	08:23 09:59-10:37/38 16:08-16:26/18	07:30 09:02-09:32/30 16:59-17:22/23	06:31	06:25 07:16-07:51/35	05:36 19:04-19:37/33	05:23
25	08:22 10:00-10:37/37	07:28 09:04-09:30/26 16:59-17:22/23	06:29	06:23 07:15-07:51/36	05:35 19:05-19:36/31	05:23
26	08:20 10:00-10:36/36	07:26 09:06-09:27/22 16:58-17:21/23	06:27	06:21 07:15-07:51/36	05:34 19:06-19:35/29	05:24
27	08:19 10:02-10:36/34	07:23 09:07-09:24/17	06:25	06:19 19:06-19:35/29	05:33 19:06-19:35/29	05:24
28	08:18 10:03-10:36/33	07:21 16:11-16:26/15	06:22	06:17 19:04-19:36/32	05:32 19:07-19:34/27	05:24
29	08:17 10:03-10:35/32	07:19 16:10-16:27/17	06:20	06:15 07:15-07:51/36	05:31 19:08-19:33/25	05:25
30	08:15 10:05-10:35/30	07:17 16:12-16:27/15	06:18	06:13 19:01-19:37/36	05:30 19:09-19:32/23	05:25
31	08:14 10:05-10:33/28	07:15 16:12-16:27/15	06:17	06:11 18:34-19:05/31	05:29 19:11-19:32/21	05:25
	17:24 16:12-16:25/13	07:13 16:12-16:25/13	06:15	06:05	05:28	05:25
	Sonnenscheinstunden	264	280	368	414	480
	Anzahl Minuten mit Schatten	1804	2167	254	1240	1440
						492
						64

**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:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp HeBe / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

**SHADOW - Kalender pro WEA**

**Berechnung:** 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph **WEA:** VB 03 - ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (55)  
**Annahmen für Schattenwurberechnung** Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [MAASTRICHT]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1,51 2,65 3,12 4,87 6,15 5,31 5,98 5,61 4,34 3,29 2,18 1,10

**Betriebsdauer je Sektor**  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
352 405 416 493 441 462 661 1.202 1.605 1.332 739 383 8.489  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26	06:01 07:39-07:43/4	06:48 18:30-19:01/31	07:34	07:25 08:30-09:05/35 16:17-16:29/12	08:14 09:38-10:15/37
2	05:27	06:02 07:35-07:48/13	06:49 18:28-19:00/32	07:36	07:27 08:30-09:04/34 16:20-16:27/7	08:15 09:38-10:15/37
3	05:27	06:04 07:32-07:50/18	06:51 18:28-19:01/33	07:37	07:29 08:31-09:04/34 16:20-16:27/7	08:16 09:38-10:15/37
4	05:28	06:05 07:31-07:52/21	06:52 18:26-19:01/35	07:39	07:30 08:33-09:03/30	08:18 09:39-10:16/37
5	05:29	06:07 07:29-07:53/24	06:54 18:26-19:01/35	07:40	07:32 08:33-09:01/28	08:19 09:40-10:16/36
6	05:30	06:08 07:28-07:54/26	06:55 18:25-19:00/35	07:42	07:34 08:35-09:00/25	08:20 09:40-10:15/35
7	05:31	06:09 07:27-07:55/28	06:57 18:25-19:01/36	07:44	07:35 08:37-08:59/21 15:36-16:00/24	08:21 09:41-10:16/35
8	05:31 19:25-19:33/8	06:11 07:26-07:56/30	06:58 18:24-19:00/36	07:45 17:39-17:50/11	07:37 08:39-08:57/18 15:38-15:58/20	08:23 09:42-10:16/34
9	05:32 19:23-19:35/12	06:12 07:26-07:57/31	07:00 18:25-19:00/35	07:47 17:36-17:51/15	07:39 08:42-08:54/12 15:40-15:56/16	08:24 09:42-10:16/34
10	05:33 19:21-19:36/15	06:14 07:24-07:57/33	07:02 18:24-18:58/34	07:48 17:34-17:53/19	07:40 09:38-10:04/26	08:25 09:43-10:16/33 15:25-15:42/17
11	05:34 19:20-19:38/18	06:15 07:23-07:57/34	07:03 18:25-18:58/33	07:50 17:33-17:54/21	07:42 09:36-10:04/28	08:26 09:43-10:16/33 15:26-15:42/16
12	05:35 19:19-19:39/20	06:17 07:23-07:58/35	07:05 18:25-18:56/31	07:52 17:32-17:53/21	07:44 09:35-10:06/31	08:27 09:44-10:17/33 15:27-15:42/15
13	05:36 19:18-19:40/22	06:19 07:22-07:58/36	07:06 18:26-18:56/30	07:53 09:42-09:55/13	07:46 09:35-10:07/32	08:30 09:45-10:17/32 15:28-15:42/14
14	05:37 19:17-19:41/24	06:20 07:22-07:58/35	07:06 18:26-18:54/28	07:55 09:39-09:58/19	07:47 09:35-10:08/33	08:29 09:45-10:17/32 15:28-15:42/14
15	05:39 19:16-19:42/26	06:22 07:22-07:58/36	07:09 18:28-18:52/24	07:57 09:37-10:01/24 17:31-17:54/23	07:49 09:34-10:09/35	08:30 09:46-10:18/32 15:29-15:42/13
16	05:40 19:16-19:44/28	06:23 07:22-07:58/36	07:11 18:28-18:49/21	07:58 09:35-10:02/27 17:30-17:53/23	07:51 09:34-10:10/36	08:31 09:47-10:18/31 15:30-15:43/13
17	05:41 19:15-19:45/30	06:25 07:22-07:58/36	07:12 18:31-18:47/16	08:00 09:33-10:03/30 17:30-17:53/23	07:52 09:33-10:10/37	08:31 09:48-10:19/31 15:31-15:43/12
18	05:42 19:15-19:45/30	06:26 07:22-07:58/36	07:14 18:35-18:42/7	08:01 09:32-10:05/23 17:23-17:27/4	07:54 09:33-10:11/38 15:42-16:00/18	08:32 09:48-10:18/30 15:31-15:43/12
19	05:43 19:14-19:46/32	06:28 07:22-07:57/35	07:15	08:03 09:31-10:06/25 17:18-17:30/12	07:55 09:34-10:12/38 15:43-16:00/17	08:33 09:49-10:19/30 15:32-15:43/11
20	05:44 19:13-19:46/33	06:29 07:21-07:56/35	07:17	08:05 09:30-10:06/28 17:17-17:50/33	07:57 09:34-10:12/38 15:44-16:01/17	08:33 09:50-10:20/30 15:33-15:44/11
21	05:46 19:12-19:47/35	06:31 07:22-07:56/34	07:18	08:06 09:29-10:06/27 17:15-17:33/18	07:59 09:33-10:12/39 15:44-16:00/16	08:34 09:49-10:20/31 15:33-15:44/11
22	05:47 19:11-19:47/36	06:32 07:22-07:55/33	07:20	08:08 09:29-10:07/28 17:15-17:34/19	08:00 09:34-10:13/39 15:45-16:00/15	08:35 09:50-10:21/31 15:34-15:45/11
23	05:48 19:12-19:49/37	06:34 07:23-07:54/31	07:22	08:10 09:29-10:08/29 17:14-17:35/21	08:02 09:34-10:13/39 15:46-16:00/15	08:36 09:52-10:22/30 15:35-15:47/12
24	05:50 19:11-19:49/38	06:35 07:23-07:53/30	07:23	08:12 09:28-10:07/29 17:13-17:34/21	08:03 09:34-10:13/39 15:47-15:58/11	08:35 09:51-10:21/30 15:34-15:45/11
25	05:51 19:10-19:49/39	06:37 07:25-07:52/27	07:25	08:13 09:28-09:07/29 16:13-16:34/21	08:05 09:34-10:14/40 15:48-15:57/9	08:36 09:52-10:22/30 15:35-15:47/12
26	05:52 19:09-19:49/40	06:38 07:25-07:50/25	07:26	08:15 09:28-09:07/29 16:13-16:34/21	08:06 09:35-10:14/39 15:51-15:56/5	08:37 09:52-10:22/30 15:35-15:47/12
27	05:54 19:10-19:50/40	06:40 07:27-07:48/21	07:28	08:17 09:28-09:07/29 16:13-16:34/21	08:08 09:35-10:14/39	08:38 09:52-10:22/30 15:35-15:48/13
28	05:55 19:09-19:50/41	06:42 07:29-07:45/16	07:29	08:18 09:28-09:07/29 16:13-16:34/21	08:09 09:36-10:14/38	08:39 09:52-10:22/30 15:35-15:48/13
29	05:56 19:08-19:50/42	06:43 07:33-07:41/8	07:31	08:20 09:28-09:06/28 16:14-16:32/20	08:11 09:37-10:15/38	08:40 09:52-10:22/30 15:35-15:49/14
30	05:58 19:09-19:51/42	06:45 18:33-18:59/26	07:32	08:22 09:28-09:06/28 16:14-16:32/20	08:12 09:37-10:15/38	08:41 09:53-10:25/32 15:35-15:50/15
31	05:59 19:08-19:51/43	06:46 18:31-18:59/28	07:33	08:23 09:29-09:06/27 16:15-16:31/16	08:13 09:37-10:15/38	08:42 09:53-10:25/32 15:36-15:50/14
		20:24		17:14 15:30-16:06/36		16:39 11:04-11:15/11
	Sonnenscheinstunden	496	450	380	333	271
	Anzahl Minuten mit Schatten	731	1665	532	1702	1793
						1795

**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



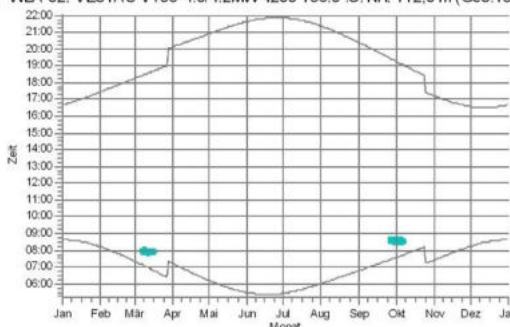
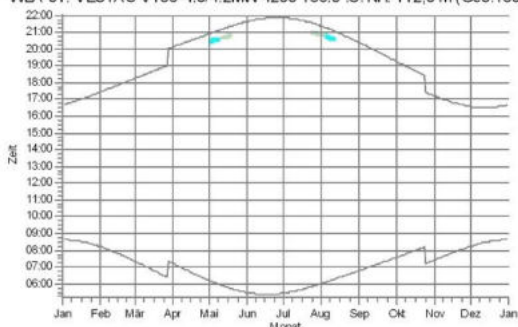
Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

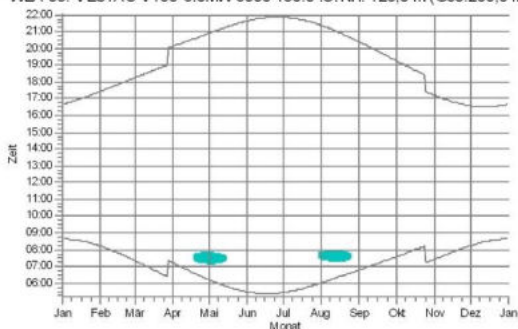
### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph

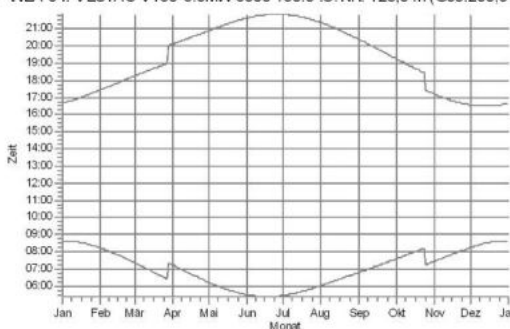
WEA 01: VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO!NH: 112,0 m (Ges:180, WEA 02: VESTAS V136-4.0/4.2MW 4200 136.0 IO!NH: 112,0 m (Ges:180,0 m) (2



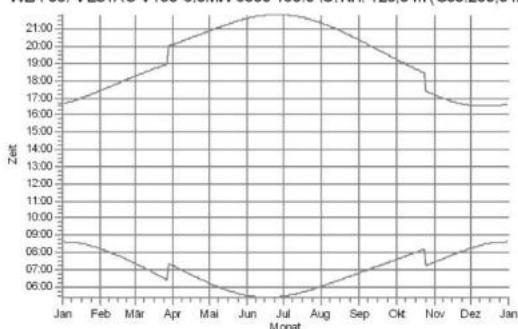
WEA 03: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO!NH: 125,0 m (Ges:200,0 m



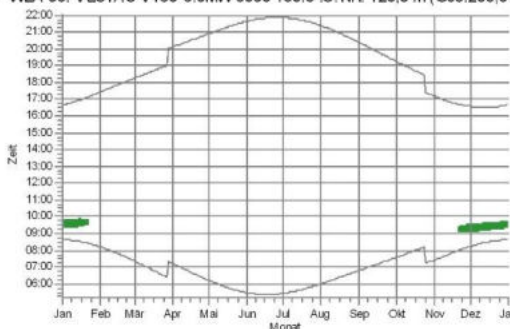
WEA 04: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO!NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (221



WEA 05: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO!NH: 125,0 m (Ges:200,0 m



WEA 06: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO!NH: 125,0 m (Ges:200,0 m) (223



Schattenrezeptoren

- IO 13: Hürtgenwald - Ringstraße 13
- IO 21: Stolberg - Jägerhausstraße 133
- IO 14: Hürtgenwald - Ringstraße 12
- IO 27: Vicht - Dicke Hecke 28

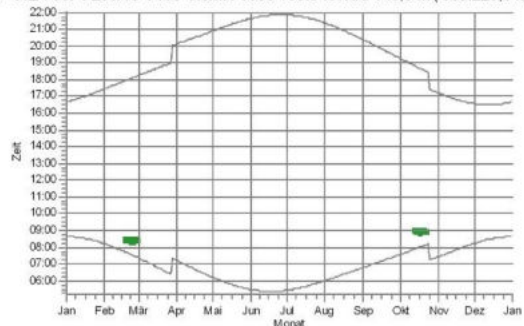
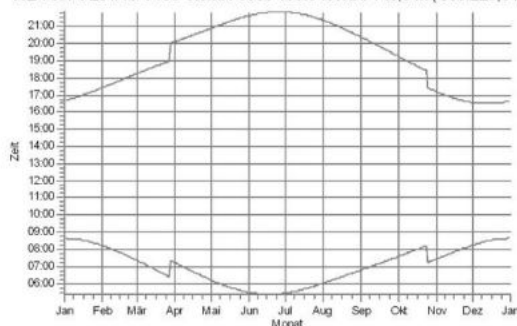
Projekt:  
**Stolberg Drei Kaiser Eichen**

Lizenzierter Anwender:  
**Juwi GmbH**  
Energie-Allee 1  
DE-55286 Wörrstadt  
4967329657-2111  
Philipp Heße / philipp.hesse@juwi.de  
Berechnet:  
23.02.2024 11:07/3.6.366

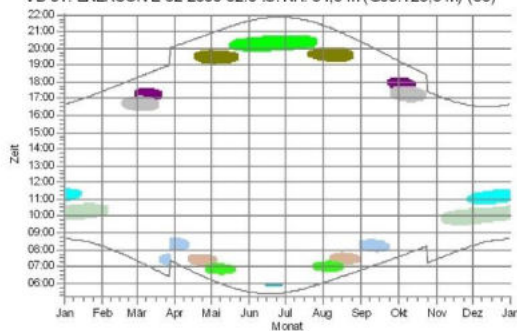
### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: 240216\_Schattengutachten\_Stolberg DKE\_GB\_heph

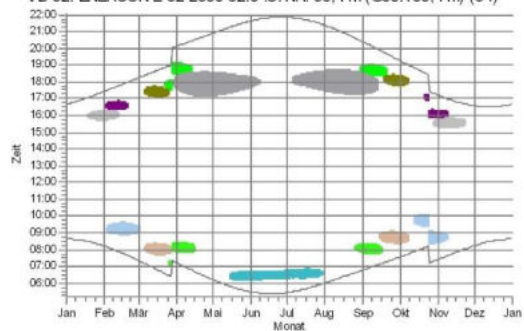
WEA 07: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m)    WEA 08: VESTAS V150-6.0MW 6000 150.0 IO! NH: 148,0 m (Ges:223,0 m) (225)



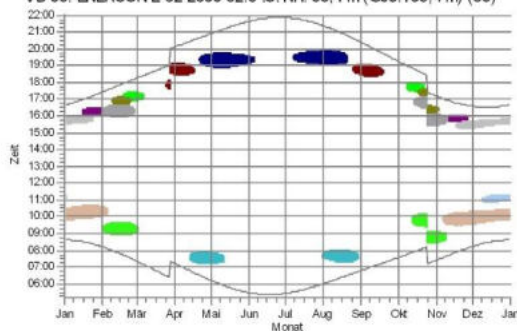
VB 01: ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH: 84,6 m (Ges:125,6 m) (53)



VB 02: ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (54)



VB 03: ENERCON E-82 2300 82.0 IO! NH: 98,4 m (Ges:139,4 m) (55)



Schattenrezeptoren

- |                                    |  |                                   |
|------------------------------------|--|-----------------------------------|
| IO 07: Hürtgenwald - Ringstraße 20 | IO 12: Hürtgenwald - Ringstraße 14                     | IO 17: Hürtgenwald - Ringstraße 9 |
| IO 08: Hürtgenwald - Ringstraße 19 | IO 13: Hürtgenwald - Ringstraße 13                     | IO 18: Hürtgenwald - Ringstraße 8 |
| IO 09: Hürtgenwald - Ringstraße 17 | IO 14: Hürtgenwald - Ringstraße 12                     | IO 19: Hürtgenwald - Ringstraße 7 |
| IO 10: Hürtgenwald - Ringstraße 16 | IO 15: Hürtgenwald - Ringstraße 10                     | IO 27: Vicht - Dicke Hecke 28     |
| IO 11: Hürtgenwald - Ringstraße 15 | IO 16: Hürtgenwald - Betrieb im inneren der Ringstraße |                                   |

## 5.3 Stellungnahme



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

juwi AG  
Energie-Allee 1  
55286 Wörrstadt

### EMD International A/S

Niels Jemesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø  
tel.: +45 98 35 44 44 fax: +45 98 35 44 46  
e-mail: [emd@emd.dk](mailto:emd@emd.dk) web: emd@emd.dk

### Regional Sales Office EMD Deutschland GbR

Ihre Ansprechpartner/in:  
**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](mailto:rf@emd.dk)  
Durchwahl: +49 (0)561 310 59-65

**EMD**  
[www.emd.dk](http://www.emd.dk)