

Windpark Spannberg IV

Änderung der UVP-Genehmigung gem. §18b UVP-G
Schattenwurftechnische Untersuchung, Revision 0



| | |
|--|---|
| Projekt | Windpark Spannberg IV (Änderung nach § 18b UVP-G) |
| Standort der Windenergieanlagen | Marktgemeinde Spannberg Verwaltungsbezirk Gänserndorf, Niederösterreich |
| Auftraggeber |  WEB Windenergie AG Davidstraße 1 3834 Pfaffenschlag |
| Ausgabedatum | 15.11.2022 |
| Seitenzahl | 20 + Anhang |
| VerfasserIn | Julia Lauss, MSc |
| PrüferIn | DI Dr. Sabine Zerobin |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Vorwort | 4 |
| 2 | Einleitung | 4 |
| 3 | Methodik | 5 |
| | 3.1 Grundlagen | 5 |
| | 3.2 Untersuchungsraum Schattenwurf | 5 |
| | 3.3 Berechnungsvoraussetzungen | 7 |
| | 3.4 Immissionspunkte | 7 |
| | 3.5 Zielvariablen | 8 |
| | 3.6 Grenzwertkriterien | 8 |
| 4 | Berücksichtigte Windenergieanlagen & Immissionspunkte | 8 |
| | 4.1 Gegenständig geplanter Windpark | 9 |
| | 4.2 Darstellung der gegenständig geplanten Änderung | 9 |
| | 4.3 Bestehende, zu ersetzende Windparks | 9 |
| | 4.4 Relevante Nachbarwindparks | 9 |
| | 4.5 Immissionspunkte | 11 |
| 5 | Ergebniszusammenfassung und Interpretation | 14 |
| | 5.1 Ergebnisse Genehmigung vs. Änderung -WP Spannberg IV | 14 |
| | 5.2 Ergebnisse Genehmigung vs. Änderung -kumulative Betrachtung | 17 |
| | 5.3 Abschließende Bewertung und Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte | 20 |
| 6 | Literaturverzeichnis | 21 |
| 7 | Anlagen | 21 |

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozentueller Anteil der vom Rotorblatt verdeckten Sonnenfläche in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Betrachter und Blattsegment für verschiedene Blatttiefen 6

Abbildung 2: Lageplan Schattenwurf mit Windpark Spannberg IV, Nachbarwindparks und untersuchten Immissionspunkten (eigene Darstellung erstellt auf Basis von BEV, 2017)12

Abbildung 3: Untersuchungsraum (kumulative Betrachtung) Schattenwurf mit Windpark Spannberg IV, Nachbarwindparks und 3.000 m Umkreis um den IP1.....13

Abbildung 4: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (Stunden/Jahr) verursacht durch die geplante Änderung des WP SPA-IV16

Abbildung 5: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (Stunden/Jahr) verursacht durch die geplante Änderung des WP SPA-IV in Kumulation mit Nachbar-WEAs19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Begrenzung des Einwirkungsbereiches über den Rotordurchmesser für WEAs ohne bekannte Rotorblattgeometrie 6

Tabelle 2: Relevante Nachbarwindparks des gegenständlich geplanten Windparks Spannberg IV ..10

Tabelle 3: Abstände der Windenergieanlagen zu den Immissionspunkten (IPs) [m]11

Tabelle 4: Gegenüberstellung WP Spannberg IV -Genehmigung vs. Änderung15

Tabelle 5: Gegenüberstellung kumulative Betrachtung - Genehmigung vs. Änderung18

Revisionsverzeichnis

| Rev.Nr. | Datum | Titel | Gegenstand |
|---------|------------|--|------------|
| 0 | 15.11.2022 | Windpark Spannberg IV- Änderung des Vorhabens - Schattenwurftechnische Untersuchung, Rev.0 | - |

1 Vorwort

Der Windpark Spannberg IV wurde im Zuge eines UVP-Verfahrens genehmigt (Bescheid der NÖ. Landesregierung vom 18.01.2022, Kennzeichen: WST1-UG-12/034-2021, in der Fassung der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 2.8.2022, W118 2252460-1/25E).

Nun sollen geringfügige Änderungen nach § 18b UVP-G durchgeführt werden. Hinsichtlich Schattenwurf sind vor allem die geringfügige Änderung der Standortkoordinaten sowie eine Änderung der WEA-Type relevant.

Details zu den Änderungen können der Vorhabensbeschreibung unter Punkt B entnommen werden.

Die EWS Consulting GmbH wurde von der **WEB Windenergie AG**, Davidstraße 1, 3834 Pfaffenschlag mit der Erstellung der vorliegenden schattenwurftechnischen Untersuchung für den bereits genehmigten und gegenständlich neu geplanten Windpark Spannberg IV beauftragt.

Anhand der vorliegenden Stellungnahme sollen die Auswirkungen der Änderungen hinsichtlich Schattenwurf dargestellt werden.

Externe Eingangsdaten (Anlagendaten, Modelldaten) wurden auf ihre Plausibilität hin geprüft. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass für externe Daten grundsätzlich keine Fehlerfreiheit garantiert werden kann. Die Daten der wegen eventuell kumulierender Wirkung berücksichtigten Nachbarwindparks entsprechen dem derzeitigen Kenntnisstand der Verfasser.

2 Einleitung

Windenergieanlagen (WEA) können, durch die Drehbewegung des Rotors, unter bestimmten meteorologischen Voraussetzungen periodisch auftretenden Schattenwurf verursachen. Um die Auswirkungen des periodisch auftretenden Schattenwurfs darzustellen, sollen folgende Fragestellungen beantwortet werden:

- Verursacht der geplante Windpark periodisch auftretenden Schattenwurf an den gewählten Immissionspunkten?
- Verursachen gegebenenfalls vorkommende, bestehende oder genehmigte Nachbarwindparks periodisch auftretenden Schattenwurf an den, vom geplanten Windpark durch periodisch auftretenden Schattenwurf betroffenen Immissionspunkten?
- Wie lange verursacht der gegenständlich geplante Windpark bzw. bestehende, zu ersetzende Windparks inkl. Nachbarwindparks periodisch auftretenden Schattenwurf und wie hoch ist die resultierende Differenz?
- Wie groß ist die kumulierende Wirkung des periodisch auftretenden Schattenwurfs an den, vom geplanten Windpark und gegebenenfalls vorkommenden, bestehenden oder genehmigten Nachbarwindparks betroffenen Immissionspunkten?

3 Methodik

3.1 Grundlagen

Schattenwurftechnisch relevanten Einfluss auf das Schutzgut Mensch hat der, durch den drehenden Rotor verursachte, periodisch auftretende Schattenwurf. Demnach werden Zeiträume und Dauer des periodisch auftretenden Schattenwurfs berechnet.

Die Berechnungen erfolgen mit Unterstützung des EDV-Programms WindPRO, Version 3.5 der Firma EMD International A/S.

3.2 Untersuchungsraum Schattenwurf

Der Einwirkungsbereich des periodisch auftretenden Schattenwurfs ist eine Funktion aus Standortkoordinate, Anlagehöhe und mittlerer Rotorblatttiefe.

Im Norden und Süden wird der Einwirkungsbereich durch die Anlagenhöhe und den standortspezifischen jahreszeitlichen Sonnenlauf begrenzt.

Lateral wird der Einwirkungsbereich durch eine Funktion der mittleren Rotorblatttiefe begrenzt, da periodisch auftretender Schattenwurf erst dann als solcher wahrgenommen wird, wenn das rotierende Rotorblatt die Sonnenscheibe im Blickfeld des Betrachters zu über 20 % verdeckt.

Da sich ein Rotorblatt von der Blattwurzel zur Blattspitze hin verjüngt, wird näherungsweise ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatttiefe der Berechnung zu Grunde gelegt. Dabei sind die maximale Rotorblatttiefe sowie die Rotorblatttiefe bei 90 % des Rotorradius relevant.

Wie in Abbildung 1 ersichtlich, tritt die Verdeckung der Sonnenscheibe zu 20 %, je nach mittlerer Rotorblatttiefe der jeweiligen Windenergieanlage (WEA) in unterschiedlichen Entfernungen zwischen Betrachter und Rotorblattsegment auf.

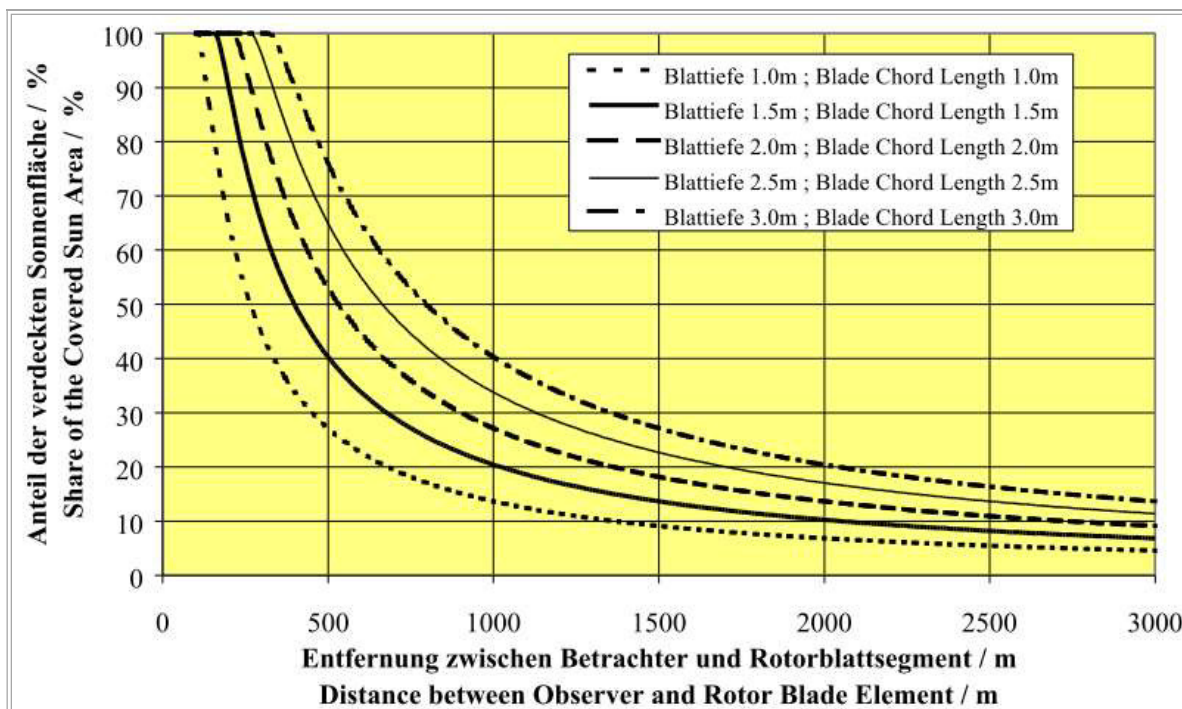


Abbildung 1: Prozentueller Anteil der vom Rotorblatt verdeckten Sonnenfläche in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Betrachter und Blattsegment für verschiedene Blatttiefen (Quelle: Osten und Pahlke 1998)

So ergibt sich beispielsweise für eine WEA mit einer maximalen Blatttiefe von 4,2 m und einer Blatttiefe bei 90 % des Radius von 1,1 m eine mittlere Rotorblatttiefe von 2,65 m. Nähert sich ein Betrachter einem solchen Rotorblatt näher als ca. 1.700 m wird die Sonnenscheibe im Blickfeld des Betrachters zu mehr als 20 % verdeckt und der periodisch auftretende Schattenwurf wird als belästigend wahrgenommen. Im Umkreis von mehr als ca. 1.700 m östlich und westlich der WEA wird der Schattenwurf nicht als belästigend wahrgenommen, wodurch sich die laterale Abgrenzung des Einwirkungsbereichs ergibt.

Steht für eine zu berechnende WEA keine Rotorblattgeometrie zu Verfügung, wird der Einwirkungsbereich des periodisch auftretenden Schattenwurfs über den Rotordurchmesser abgeschätzt. Dabei wird vom Rotordurchmesser auf die mittlere Rotorblatttiefe rückgeschlossen und der Einwirkungsbereich mittels Schwellwert abgegrenzt.

| Rotordurchmesser [m] | <50 | <70 | <100 | <120 | >120 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Einwirkungsbereich [m] | 1.000 | 1.500 | 2.000 | 2.500 | 3.000 |

Tabelle 1: Begrenzung des Einwirkungsbereiches über den Rotordurchmesser für WEAs ohne bekannte Rotorblattgeometrie

Im Falle des Auftretens von Schattenwurf an den definierten Immissionspunkten werden, wegen schattenwurftechnisch kumulierender Wirkung, die WEAs von Windparks im Umkreis von 3.000 m rund um die Immissionspunkte in die weitere Betrachtung mit einbezogen. Dadurch wird sichergestellt, dass WEAs mit den derzeit größten Rotorblatttiefen berücksichtigt werden. Die WEAs in der weiteren Nachbarschaft verursachen keine schattenwurftechnische Kumulationswirkung mehr im Untersuchungsraum und werden deshalb zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit nicht berücksichtigt.

3.3 Berechnungsvoraussetzungen

Die Schattenwurfprognose gründet sich auf einen Algorithmus zur Berechnung des standort-, tages- und uhrzeitabhängigen Sonnenstandes. Die Berechnung der **astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer** wird unter folgenden Annahmen durchgeführt:

- Die Sonne scheint ganztägig an allen Tagen im Jahr (wolkenloser Himmel).
- Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne, das heißt die Rotorkreisfläche folgt dem Verlauf der Sonnenscheibe (max. Schatten).
- Die WEAs sind ständig in Betrieb und drehen sich (100 % Verfügbarkeit).
- Die Intensität der Sonnenstrahlung lässt mit sinkendem Höhenwinkel über dem Horizont auf Grund des längeren Strahlungsweges durch die Atmosphäre stark nach. In Anlehnung an die bestehende Genehmigungspraxis wurde nur der Schattenwurf bei einem Höhenwinkel $\geq 3^\circ$ berücksichtigt.
- Die Höhenunterschiede zwischen den WEAs und den Immissionspunkten wurden berücksichtigt. Die Orografie und Vegetation rund um den Standort führen zu einer Horizonteinschränkung oberhalb des Höhenwinkels von 3° . Die vegetabile Einschränkung ist nicht in den Berechnungen berücksichtigt, wird jedoch weiter reduzierend wirken.
- Ein Schattenwurfereignis wird gewertet, wenn sich die Sonne, vom Immissionspunkt aus gesehen, teilweise oder vollständig hinter der Rotorkreisfläche befindet.
- Der Schattenwurf wird bis in jene Einflussdistanz berechnet, die sich aus der mittleren Rotorblatttiefe ableitet.

Unter den genannten Rahmenbedingungen wird der Schattenwurf in Abhängigkeit der Uhrzeit auf Grund der geometrischen Beziehungen zwischen Sonnenstand, Anlagenabmessungen und Immissionspunkt berechnet.

Zusätzlich zur Berechnung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer wird eine Berechnung der **meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer** durchgeführt. Dabei werden die durchschnittliche Sonnenscheindauer sowie eine repräsentative Windstatistik des Standorts berücksichtigt.

3.4 Immissionspunkte

Im Zuge der Änderung des gegenständlich geplanten Projekts wurde vorab geprüft, ob sich aufgrund von Bebauung ggf. neue Immissionspunkte ergeben. Die Recherche hat ergeben, dass keine neuen relevanten Immissionspunkte zu berücksichtigen sind. Die gewählten IPs sind daher ident mit dem eingereichten Schattenbericht vom 13.03.2020.

Als Immissionspunkte (IPs) für die gegenständliche schattenwurftechnische Untersuchung dienen die windparkzugewandten Gebäudefassaden der windparknächstgelegenen, bewohnten Gebäude. Berücksichtigt werden alle Siedlungsbereiche rund um den geplanten Windpark und jeweils die Richtung Windpark exponierteste Wohnnachbarschaft.

Für die Berechnung werden an den Immissionspunkten als Schattenrezeptoren vertikale Flächen von 1 m^2 in einer Höhe von 1,5 m über der Geländeoberkante definiert, welche Schattenwurf aus allen Richtungen empfangen können (Gewächshaus-Modus). Dadurch ergeben sich höhere Berechnungswerte als

reale Werte, da Sichtverschattungen, die sich durch die Gebäudegeometrie ergeben, nicht berücksichtigt werden.

Auch wurden die Einflüsse von Bebauung und Bewuchs, welche die Auswirkungen des Schattenwurfs weiter reduzieren, nicht berücksichtigt.

3.5 Zielvariablen

Folgende Auswirkungen des Windparks werden zur Beantwortung der Fragestellungen geprüft:

- Berechnung der astronomisch maximal möglichen (theoretischen) **Schattenstunden pro Jahr**, verursacht durch periodisch auftretenden Schattenwurf bei den definierten Immissionspunkten.
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen (theoretischen) **Schattentage pro Jahr**, verursacht durch periodisch auftretenden Schattenwurf bei den definierten Immissionspunkten.
- Berechnung der astronomisch maximal möglichen (theoretischen) **Schattenstunden pro Tag**, verursacht durch periodisch auftretenden Schattenwurf bei den definierten Immissionspunkten.
- Berechnung der **meteorologisch wahrscheinlichen** (realistischen) **Schattenstunden pro Jahr**, verursacht durch periodisch auftretenden Schattenwurf bei den definierten Immissionspunkten.

3.6 Grenzwertkriterien

Gemäß Planungsempfehlungen aus dem bundesdeutschen Raum wird eine Einwirkung durch zu erwartenden, periodisch auftretenden Schattenwurf als nicht erheblich belästigend angesehen, wenn die **astronomisch maximal mögliche** Schattendauer nicht mehr als **30 Minuten täglich** bzw. nicht mehr als **30 Stunden jährlich** beträgt. Diese, von Gutachtern und BehördenvertreterInnen in Schleswig-Holstein fixierten und aus der Praxis gewonnenen Anhaltswerte, sind zwischenzeitlich durch wissenschaftliche Studien der Christian-Albrechts-Universität Kiel überprüft und bestätigt worden (POHL et al. 2000).

Eine Belästigung durch den zu erwartenden Schattenwurf gilt gemäß FREUND (2002) bzw. FRONZ et al. (2002) als zumutbar, wenn die realen Werte (vgl. Kapitel 3), also die **meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer**, ein Maß von **8h/Jahr** nicht überschreiten.

4 Berücksichtigte Windenergieanlagen & Immissionspunkte

Das Planungsgebiet befindet sich in der Gemeinde Spannberg, im Verwaltungsbezirk Gänserndorf, Niederösterreich.

Die Koordinaten sowie die Anlagendaten der geplanten, genehmigten und bestehenden Windparks sowie der Immissionspunkte, welche in der Berechnung berücksichtigt wurden, können den WindPRO-Berechnungsblättern im Anhang entnommen werden.

In die Berechnung der **meteorologisch wahrscheinlichen** (realistischen) Beschattungsdauer sind die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der Station **Obersiebenbrunn** (Quelle: EMD WindPRO Datenbank)

sowie die wahrscheinlichen Betriebszeiten der WEAs mit Angaben der vorherrschenden Windrichtung, abgeleitet aus der repräsentativen Windstatistik, eingeflossen.

4.1 Gegenständlich geplanter Windpark

Das Windparkprojekt Spannberg IV umfasst 11 WEAs der Anlagentype Vestas V162, mit Nabenhöhen von 148 m bzw 166 m und einem Rotordurchmesser von 162 m. Details können den Berechnungsblättern im Anhang entnommen werden.

Diese WEA-Typen werden für die nachfolgenden Berechnungen verwendet.

Eine Gegenüberstellung der genehmigten WEAs und der gegenständlich angestrebten Änderung können dem folgenden Kapitel entnommen werden.

4.2 Darstellung der gegenständlich geplanten Änderung

Der Windpark Spannberg IV wurde im Zuge eines UVP-Verfahrens genehmigt. Die UVP-Genehmigung soll nun geändert werden.

Es werden folgende hinsichtlich Schattenwurf relevante Änderungen angestrebt:

- die Änderung der WEA-Type von Vestas V150-5.6 MW auf Vestas V162-6.2 MW und Vestas V162-5.6 MW; die Nabenhöhen bleiben unverändert
- Änderung des Rotordurchmessers von 150 auf 162 m
- Die Gesamthöhe erhöht sich um 6 m
- Eine geringfügige Änderung der Standortkoordinaten

Details zu den geplanten Änderungen können der Vorhabensbeschreibung unter Punkt B der vorliegenden Einreichunterlagen entnommen werden.

4.3 Bestehende, zu ersetzende Windparks

Im Zuge der Errichtung des gegenständlich geplanten Windparks werden drei bestehende WEAs (SPA-I-5, SPA-I-6 und SPA-I-7) des Windparks Hohenruppersdorf-Spannberg 2 der Type Vestas V80-2.0MW mit 100 m Nabenhöhe zurückgebaut.

Die größeren Dimensionen der neu geplanten WEAs des gegenständlich geplanten Windparks sowie die größere Anzahl an WEAs bedingen ein neues Windparklayout mit unterschiedlichen WEA-Standorten.

4.4 Relevante Nachbarwindparks

Wegen eventuell schattenwurftechnisch kumulierender Wirkung auf die untersuchten Immissionspunkte werden WEAs von Windparks im Umkreis von 3.000 m um die Immissionspunkte in der Berechnung berücksichtigt und nachfolgend beschrieben, wobei der Untersuchungsraum für die kumulative Betrachtung mit 3.000 m um die tatsächlich *vom gegenständlichen Vorhaben* von Schattenwurf beeinträchtigten IPs eingegrenzt wird. Demnach müssen nicht zwingend alle der unten angeführten WPs für die kumulative Betrachtung einbezogen werden.

Der Status der unten angeführten Windparks wurden dem aktuellen Planungsstand des Verfassers angepasst. Demnach können sich im Vergleich zum Schattenbericht für die Einreichung Differenzen zu den Anlagentypen und den Koordinaten von WEAs ergeben.

| Windpark | WEA-Anzahl | WEA-Typ | Nennleistung [kW] | Nabenhöhe [m] | Status |
|---|------------|---------------------|-------------------|---------------|---------|
| Spannberg II | 4 | Vestas V112 | 3.300 | 140 | Bestand |
| Hohenruppersdorf II | 10 | Vestas V126 | 3.300 | 137/140 | Bestand |
| Matzen – Klein Harras | 7 | Vestas V90 | 2.000 | 125 | Bestand |
| Matzen | 1 | NEG-Micon NM 48/750 | 750 | 70 | Bestand |
| Prottes - Ollersdorf | 12 | Enercon E-101 | 3.050 | 149 | Bestand |
| Hohenruppersdorf III* | 8 | Vestas V162 | 6.200 | 148 169 | Bau |
| Matzen – Klein Harras II* | 3 | Vestas V150 | 4.200 | 150 | Bestand |
| Groß Schweinbarth* | 3 | Vestas V150 | 4.200 | 169 | Bestand |
| Spannberg III | 4 | Vestas V150 | 4.200 | 145/169 | Bestand |
| <i>* die Anlagentype/das Layout dieser WP wurde nach der Erstellung der Einreichunterlagen für den WP Spannberg IV geändert</i> | | | | | |

Tabelle 2: Relevante Nachbarwindparks des gegenständlich geplanten Windparks Spannberg IV

Die Windparks Hohenruppersdorf-Spannberg 1 und 2 werden im Zuge des Zubaus von Hohenruppersdorf III bzw. Spannberg IV abgebaut und daher in den dargestellten Berechnungen nicht mehr berücksichtigt.

4.5 Immissionspunkte

Die Berechnung des Schattenwurfs für die gegenständliche schattenwurftechnische Untersuchung wurde exemplarisch für sieben möglicherweise betroffene Immissionspunkte (IPs) durchgeführt. Die IPs sind ident mit den IPs des bereits eingereichten Schattenberichts (EWS Consulting GmbH, 13.03.2022).

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Abstände der jeweils nächstgelegenen WEA des geplanten Windparks zu den einzelnen Immissionspunkten.

| | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| SPA-IV-01 | 2163 | 5706 | 5029 | 4563 | 3041 | 3782 | 2761 |
| SPA-IV-02 | 1797 | 5483 | 4914 | 4863 | 3294 | 3682 | 2405 |
| SPA-IV-03 | 1445 | 5250 | 4787 | 5128 | 3595 | 3678 | 2119 |
| SPA-IV-04 | 1476 | 4908 | 4294 | 4568 | 3841 | 4268 | 2703 |
| SPA-IV-05 | 1544 | 3480 | 2776 | 4342 | 5299 | 5685 | 3669 |
| SPA-IV-06 | 1337 | 3091 | 2624 | 4839 | 5656 | 5777 | 3566 |
| SPA-IV-07 | 1654 | 2444 | 2274 | 5344 | 6324 | 6240 | 3854 |
| SPA-IV-08 | 1925 | 2999 | 2219 | 4355 | 5832 | 6225 | 4127 |
| SPA-IV-09 | 1962 | 2438 | 1935 | 4904 | 6324 | 6476 | 4198 |
| SPA-IV-10 | 2370 | 2490 | 1636 | 4500 | 6410 | 6782 | 4603 |
| SPA-IV-11 | 2708 | 2043 | 1200 | 4770 | 6891 | 7200 | 4944 |

Tabelle 3: Abstände der Windenergieanlagen zu den Immissionspunkten (IPs) [m]

Folgende Abbildung zeigt die Lage des geplanten Windparks sowie die gewählten Immissionspunkte und benachbarte WEAs:

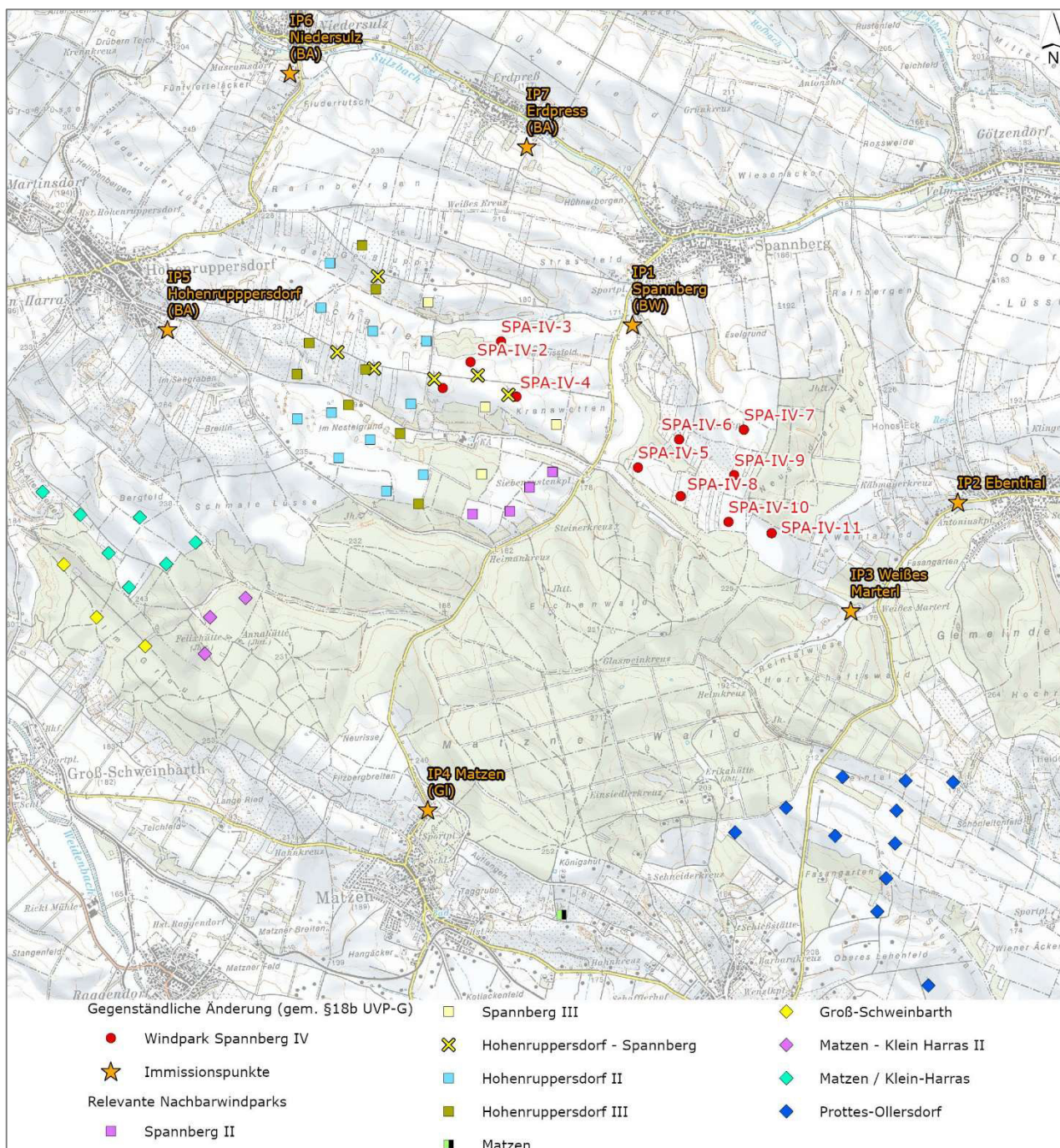


Abbildung 2: Lageplan Schattenwurf mit Windpark Spannberg IV, Nachbarwindparks und untersuchten Immissionspunkten (eigene Darstellung erstellt auf Basis von BEV, 2017)

Die Abbildung 3 zeigt den Untersuchungsraum für die kumulativen Berechnungen. Es werden alle genehmigten, bestehenden und geplanten WEAs im 3.000 m Umkreis von IPs, welche durch Schattenwurf durch die gegenständliche Planung betroffen sind, in die Kalkulationen miteinbezogen. Im vorliegenden Fall kommt es lediglich am IP1 zu Schattenwurf verursacht durch den geplanten WP Spannberg IV.

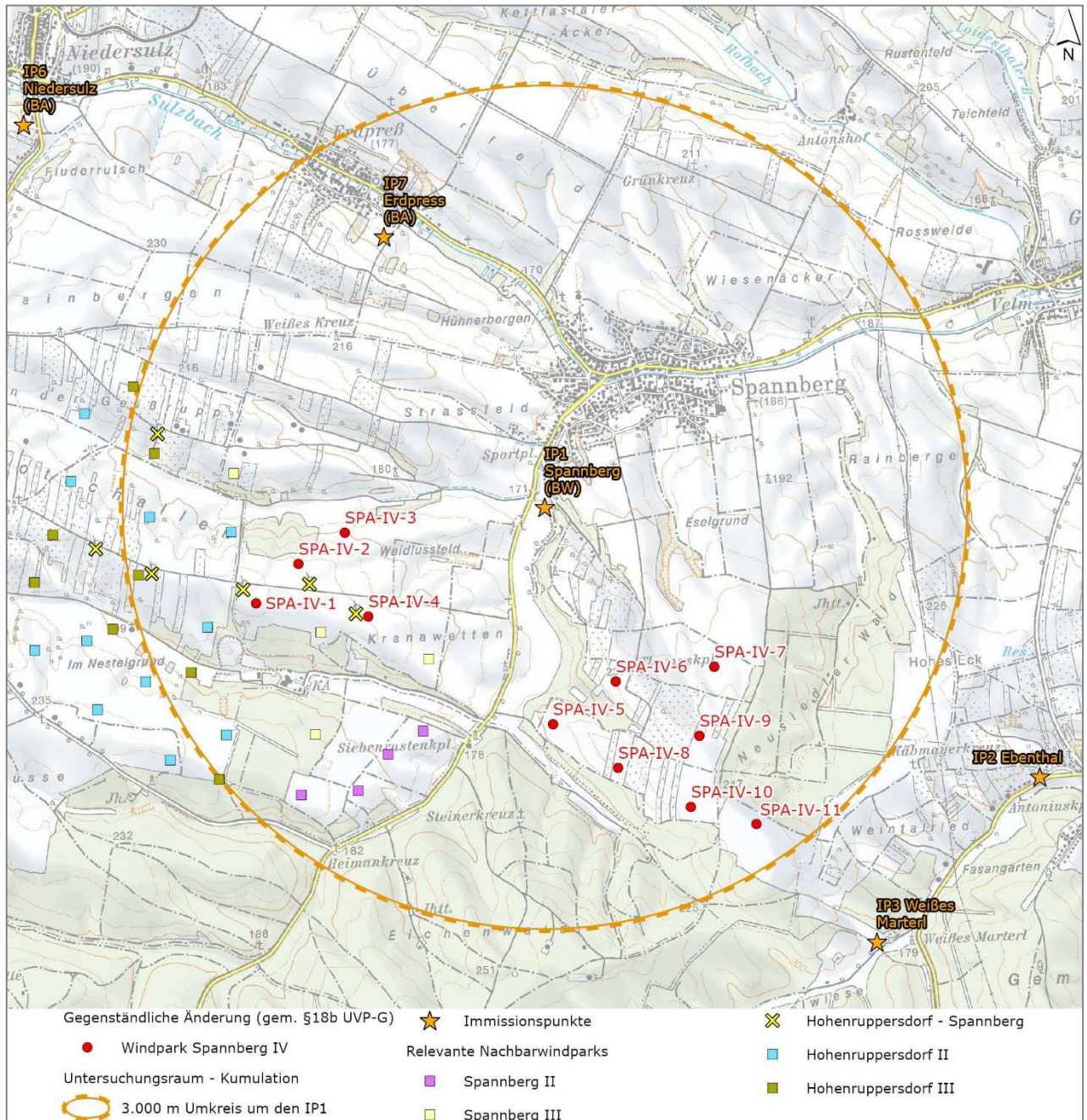


Abbildung 3: Untersuchungsraum (kumulative Betrachtung) Schattenwurf mit Windpark Spannberg IV, Nachbarwindparks und 3.000 m Umkreis um den IP1

5 Ergebniszusammenfassung und Interpretation

Mittels der zuvor genannten Ansätze lassen sich zur Beantwortung der in der Einleitung formulierten Fragestellungen die Zeiträume periodisch auftretenden Schattenwurfs an den zuvor vorgestellten Immissionspunkten berechnen.

5.1 Ergebnisse Genehmigung vs. Änderung -WP Spannberg IV

In der folgenden Tabelle werden die Berechnungsergebnisse des bereits genehmigten Windparks Spannberg IV den Ergebnissen der gegenständlich geplanten Änderung gegenübergestellt:

| Vergleich Beschattungsdauer – Genehmigung vs. Änderung (WP Spannberg IV) | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|--|--|-----------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|--|
| | WP Spannberg IV (Einreichung) | WP Spannberg IV Änderung | Differenz: Einreichung vs. Änderung | WP Spannberg IV (Einreichung) | WP Spannberg IV Änderung | Differenz: Einreichung vs. Änderung | WP Spannberg IV (Einreichung) | WP Spannberg IV Änderung | Differenz: Einreichung vs. Änderung | WP Spannberg IV (Einreichung) | WP Spannberg IV Änderung | Differenz: Einreichung vs. Änderung |
| | Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer | | | | | | Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer | | | | | |
| | Stunden/Jahr | | | Schattentage/Jahr | | | Max. Schattenstunden/Tag | | | Stunden/Jahr | | |
| IP 1 Spannberg | 46:51 | 53:44 | + 6:53 | 142 | 152 | + 10 | 0:29 | 0:33 | + 0:04 | 8:31 | 9:50 | + 1:19 |
| <i>IP 2 Ebenthal</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>IP 3 Weißes Marterl</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>IP 4 Matzen</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>IP 5 Hohenruppersdorf</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>IP 6 Niedersulz</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>IP 7 Erdpreß</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 4: Gegenüberstellung WP Spannberg IV -Genehmigung vs. Änderung

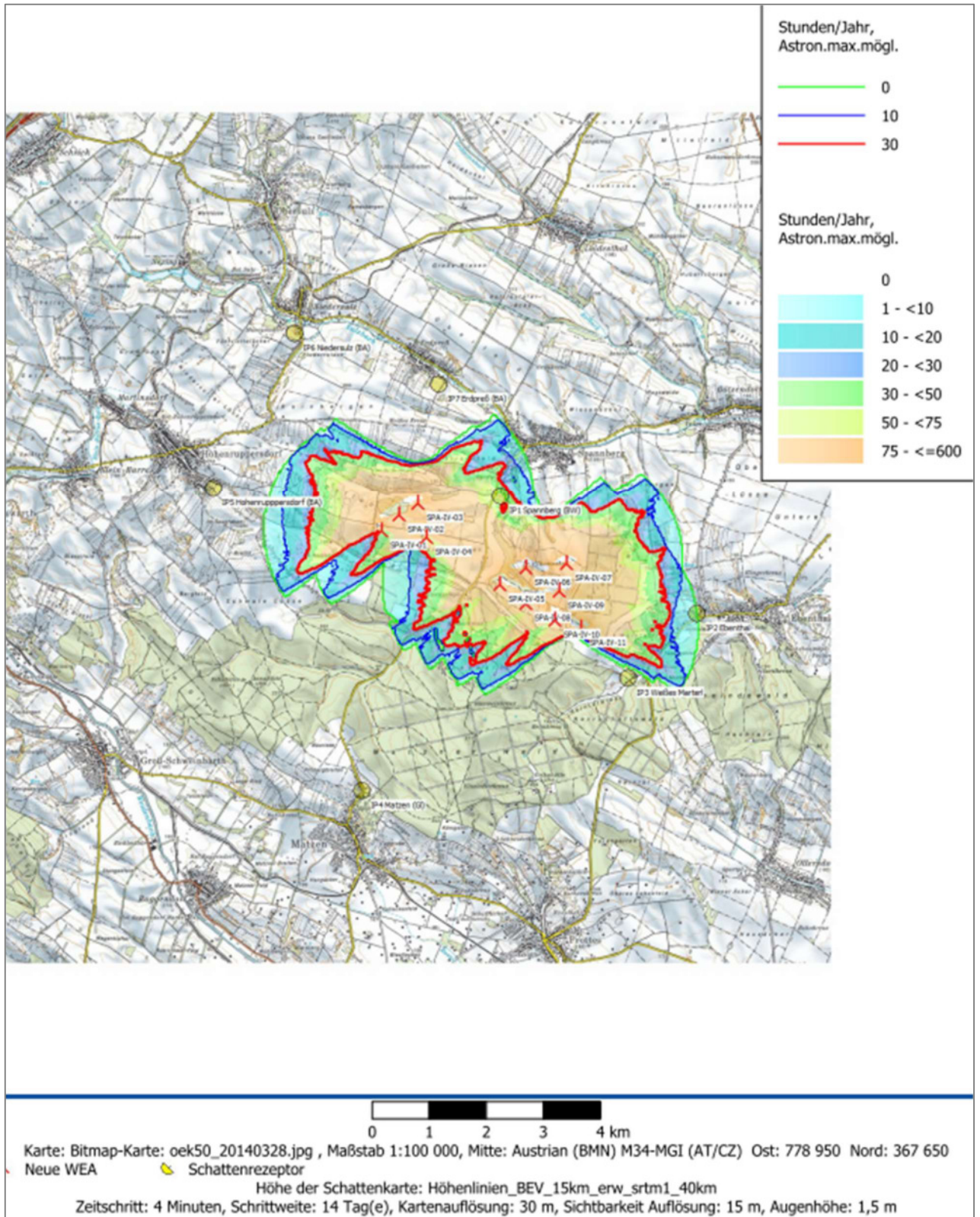


Abbildung 4: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (Stunden/Jahr) verursacht durch die geplante Änderung des WP SPA-IV

5.2 Ergebnisse Genehmigung vs. Änderung -kumulative Betrachtung

Da es nur am IP 1 Spannberg zu Schattenwurf durch den Windpark Spannberg IV kommt, wird nur dieser IP für die kumulativen Betrachtungen herangezogen. Zudem gilt es festzuhalten, dass es auch bei den relevanten Nachbar-WEAs zu Änderungen (Koordinaten, WEA-Type, Nabenhöhe, etc.) gekommen ist. Es wurden die aktuellen Informationen zu den Nachbar-WEAs der WPs Spannberg II + III und Hohenruppersdorf II + III verwendet und somit der worst-case dargestellt.

In der folgenden Tabelle werden die Berechnungsergebnisse der kumulativen Betrachtung des bereits genehmigten Windparks Spannberg IV den Ergebnissen der gegenständlich geplanten Änderung gegenübergestellt:

| Vergleich Beschattungsdauer – Genehmigung vs. Änderung (kumulative Betrachtung) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|
| | WP Spannberg IV + Nachbar-WEAS (Einreichung) | WP Spannberg IV + Nachbar-WEAS Änderung | Differenz: Einreichung vs. Änderung | WP Spannberg IV + Nachbar-WEAS (Einreichung) | WP Spannberg IV + Nachbar-WEAS Änderung | Differenz: Einreichung vs. Änderung | WP Spannberg IV + Nachbar-WEAS (Einreichung) | WP Spannberg IV + Nachbar-WEAS Änderung | Differenz: Einreichung vs. Änderung | WP Spannberg IV + Nachbar-WEAS (Einreichung) | WP Spannberg IV + Nachbar-WEAS Änderung | Differenz: Einreichung vs. Änderung |
| | Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer | | | | | | Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer | | | | | |
| | Stunden/Jahr | | | Schattentage/Jahr | | | Max. Schattenstunden/Tag | | | Stunden/Jahr | | |
| IP 1 Spannberg | 70:27 | 76:53 | + 6:26 | 146 | 154 | + 8 | 0:49 | 0:51 | + 0:02 | 10:53 | 12:05 | + 1:13 |

Tabelle 5: Gegenüberstellung kumulative Betrachtung - Genehmigung vs. Änderung

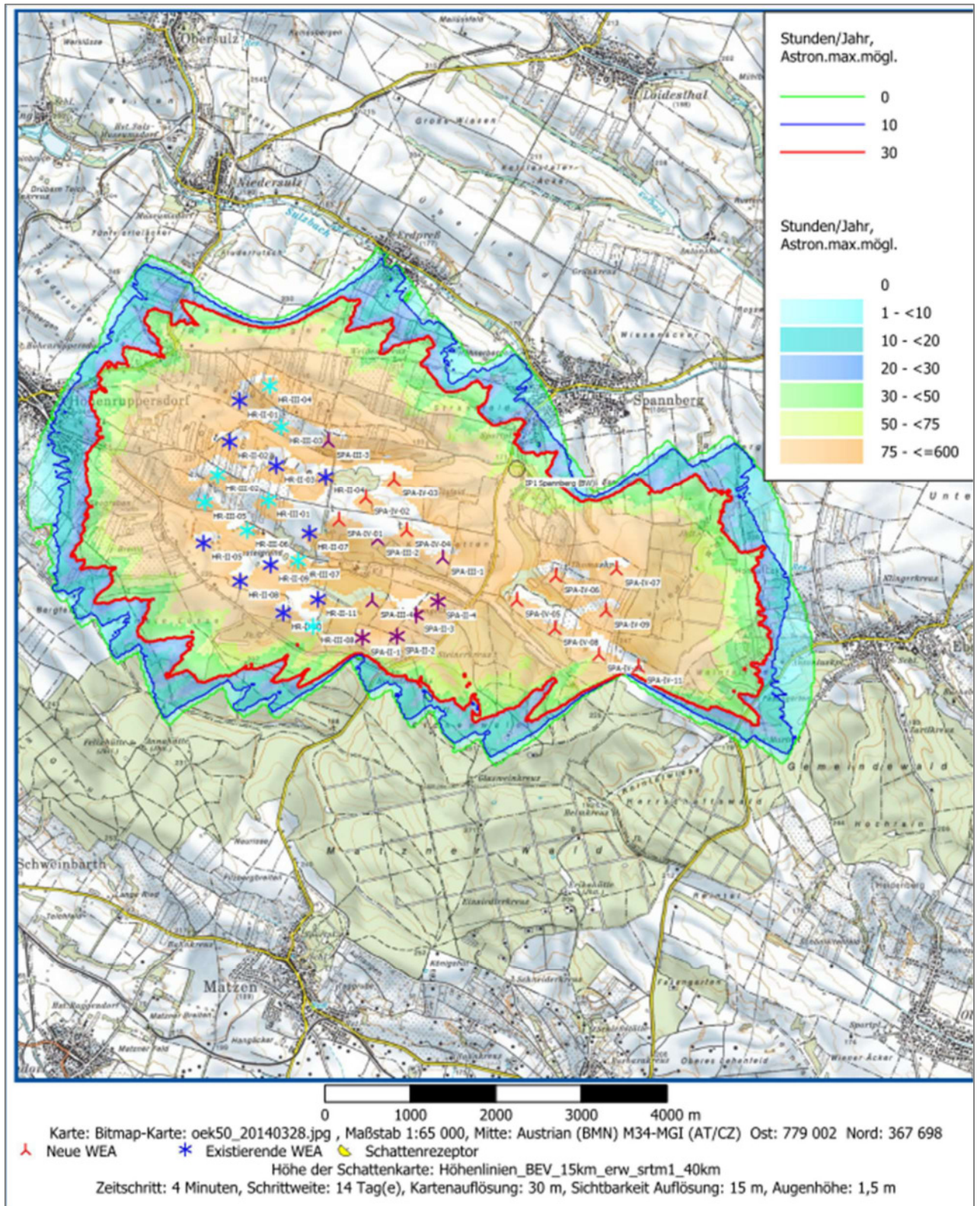


Abbildung 5: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (Stunden/Jahr) verursacht durch die geplante Änderung des WP SPA-IV in Kumulation mit Nachbar-WEAs

5.3 Abschließende Bewertung und Prüfung der Einhaltung der Grenzwerte

Im Zuge der vorliegenden Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass – ebenso wie in den bereits eingereichten Unterlagen – lediglich der IP1 Spanenberg von Schattenwurf durch den geplanten Windpark Spanenberg IV betroffen ist. Die Grenzwerte werden auch im Zuge der gegenständig geplanten Änderung durch den WP Spanenberg IV an dem betroffenen IP1 überschritten. Insgesamt erhöht sich die Beschattungsdauer durch die geplante Änderung geringfügig.

Im Zuge der kumulativen Betrachtung wurden die relevanten Nachbar-WEAs geprüft und bei Bedarf hinsichtlich WEA-Type, Standort-Koordinaten, Nabenhöhe etc. adaptiert. Anhand der Berechnungen ergibt sich auch bei der kumulativen Betrachtung eine geringfügige Erhöhung der Beschattungsdauer.

Wegen der Überschreitung der Grenzwerte werden analog zu den Einreichunterlagen vom 13.03.2020 **Maßnahmen** zur Schattenreduktion empfohlen. Es ist ein **Schattenwurf-Abschaltmodul** (vgl. B6) in den entsprechenden Windkraftanlagen (siehe dazu Berechnungsblätter im Anhang) zu installieren, so dass unter Einhaltung gewisser Abschaltzeiten alle Grenzwerte für periodisch auftretenden Schattenwurf am IP 1 eingehalten werden können. Das heißt, es kommt diesbezüglich zu keiner Änderung zwischen bereits genehmigter und geplanter Situation.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die gegenständig angestrebte Änderung gem. § 18b UVP-G nur eine geringfügige Erhöhung der Beschattungsdauer bedingt. Unter Berücksichtigung der angedachten Maßnahmen zur Schattenreduktion mittels Abschaltmodul werden die Grenzwerte (auch in Kumulation mit den Nachbar-WEAs) eingehalten. Die Auswirkungen durch die geplanten Änderungen sind demnach als unerheblich einzustufen.

Die zugrundeliegenden Daten und die Berechnungsergebnisse sind den angefügten WindPRO SHADOW-Berechnungsblättern zu entnehmen.

6 Literaturverzeichnis

- Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, 2017. *Topografische Landkarten*. Wien.
- Freund, H. D., 2001. *Effektive Einwirkzeit T_w des Schattenwurfs bei $T_{max} = 30$ h/Jahr*. Kiel: Institut für Physik und Allgemeine Elektrotechnik, Fachhochschule Kiel.
- Fronz, W., Piorr, D. und R. Kindel, 2002. *Windenergieanlagen und Immissionsschutz*. Abgerufen am 28. April 2015 von:
http://www.lanuv.nrw.de/veroeffentlichungen/materialien/mat63/mat63_web.pdf
- Osten, T. und T. Pahlke, 1998. Schattenwurf von Windenergieanlagen: Wird die Geräuschabstrahlung der MW-Anlagen in den Schatten gestellt?. *DEWI Magazin Nr. 13*, S. 6 - 12.
- Pohl, J., Faul, F. und R. Mausfeld, 1999. *Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Feldstudie*. Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität.
- Pohl, J., Faul, F. und R. Mausfeld, 2000. *Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen, Laborpilotstudie*. Kiel: Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität.

7 Anlagen

- WindPRO SHADOW-Berechnungsergebnisse: Beschattungsdauer verursacht durch den WP Spannberg IV (Änderung gem. §18b UVP-G) (13 Seiten)
- WindPRO SHADOW-Berechnungsergebnisse: Beschattungsdauer verursacht durch den WP Spannberg IV (Änderung gem. §18b UVP-G) in Kumulation mit bestehenden und geplanten Nachbar-WPs (7 Seiten)

Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141

Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-G

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) [OBERSEEBENBRUNN]

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Jan | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| 1,64 | 2,90 | 4,39 | 6,05 | 7,93 | 7,64 | 7,67 | 7,45 | 5,99 | 4,39 | 2,23 | 1,56 |

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
terrain_spa_III

Betriebsdauer je Sektor

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 262 | 222 | 183 | 171 | 144 | 118 | 105 | 92 | 84 | 82 | 94 | 130 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | Summe |
| 178 | 236 | 324 | 391 | 390 | 218 | 235 | 177 | 149 | 130 | 121 | 125 | 149 | 194 | 233 | 268 | 306 | 366 | 410 | 427 | 443 | 411 | 348 | 296 | 8.304 |

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: Höhenlinien_BEV_15km_erv_srtm1_40km

Hindernisse in Berechnung verwendet

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

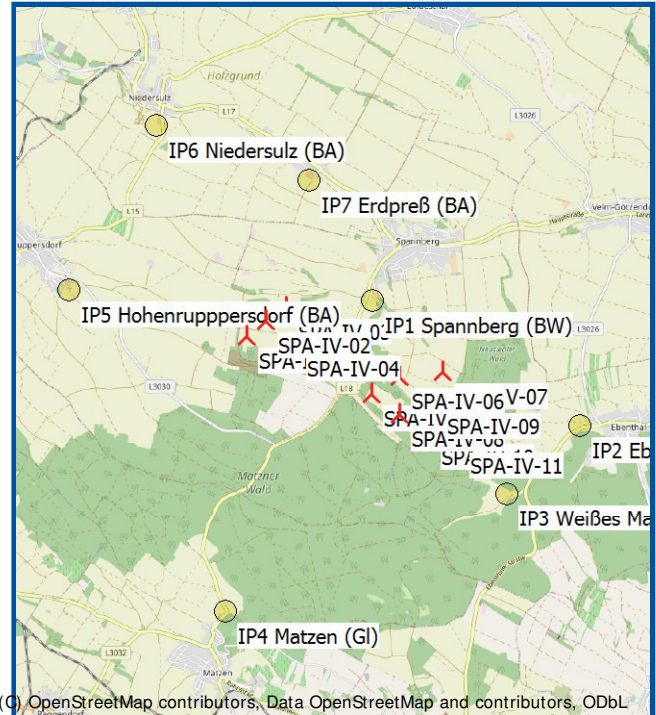
Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)

WEA

| Y (Easting) | X (Northing) | Z | Beschreibung | WEA-Typ | | | Nennleistung | Rotor-durchmesser | Nabenhöhe | Schattendaten | |
|-------------|--------------|---------|-----------------|---------|------------|----------------|--------------|-------------------|-----------|-------------------|-------|
| | | | | Aktuell | Hersteller | Typ | | | | Beschatt.-Bereich | U/min |
| | | | [m] | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] | |
| 1 | 777 272 | 368 099 | 234,0 SPA-IV-01 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 166,0 | 2 037 | 0,0 |
| 2 | 777 583 | 368 368 | 220,7 SPA-IV-02 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 166,0 | 2 037 | 0,0 |
| 3 | 777 909 | 368 584 | 198,1 SPA-IV-03 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 4 | 778 065 | 367 975 | 220,1 SPA-IV-04 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 5 | 779 348 | 367 158 | 212,2 SPA-IV-05 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 6 | 779 805 | 367 445 | 233,8 SPA-IV-06 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 7 | 780 509 | 367 523 | 228,2 SPA-IV-07 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 8 | 779 798 | 366 830 | 236,0 SPA-IV-08 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 9 | 780 385 | 367 036 | 244,5 SPA-IV-09 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 10 | 780 304 | 366 533 | 246,3 SPA-IV-10 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 11 | 780 765 | 366 393 | 246,0 SPA-IV-11 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |

Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Y (Easting) | X (Northing) | Z | Breite | Höhe | Höhe ü. Gr. | Neigung des Fensters | Ausrichtungsmodus | Augenhöhe (ZVI) ü. Gr. |
|-----|---------------------------|-------------|--------------|-------|--------|------|-------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [m] | [°] | | [m] |
| A | IP1 Spannberg (BW) | 779 350 | 368 703 | 170,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| B | IP2 Ebenthal | 782 792 | 366 650 | 180,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| C | IP3 Weißes Marterl | 781 591 | 365 522 | 183,2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| D | IP4 Matzen (GI) | 776 935 | 363 548 | 217,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| E | IP5 Hohenruppersdorf (BA) | 774 323 | 368 844 | 239,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| F | IP6 Niedersulz (BA) | 775 753 | 371 564 | 202,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |
| G | IP7 Erdpreß (BA) | 778 282 | 370 670 | 191,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 90,0 | "Gewächshaus-Modus" | 2,0 |



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

Maßstab 1:125 000

Neue WEA

Schattenrezeptor

Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-G

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] |
| A | IP1 Spannberg (BW) | 53:44 | 152 | 0:33 | 9:50 |
| B | IP2 Ebenthal | 0:00 | 0 | 0:00 | 0:00 |
| C | IP3 Weißes Marterl | 0:00 | 0 | 0:00 | 0:00 |
| D | IP4 Matzen (Gl) | 0:00 | 0 | 0:00 | 0:00 |
| E | IP5 Hohenruppersdorf (BA) | 0:00 | 0 | 0:00 | 0:00 |
| F | IP6 Niedersulz (BA) | 0:00 | 0 | 0:00 | 0:00 |
| G | IP7 Erdpreß (BA) | 0:00 | 0 | 0:00 | 0:00 |

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name | Maximal | Erwartet |
|-----|-----------|---------|----------|
| | | [h/a] | [h/a] |
| 1 | SPA-IV-01 | 0:00 | 0:00 |
| 2 | SPA-IV-02 | 7:06 | 1:36 |
| 3 | SPA-IV-03 | 11:09 | 2:41 |
| 4 | SPA-IV-04 | 12:29 | 2:00 |
| 5 | SPA-IV-05 | 0:00 | 0:00 |
| 6 | SPA-IV-06 | 0:00 | 0:00 |
| 7 | SPA-IV-07 | 23:00 | 3:09 |
| 8 | SPA-IV-08 | 0:00 | 0:00 |
| 9 | SPA-IV-09 | 0:00 | 0:00 |
| 10 | SPA-IV-10 | 0:00 | 0:00 |
| 11 | SPA-IV-11 | 0:00 | 0:00 |

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

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:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-GSchattenrezeptor: A - IP1 Spannberg (BW)

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSEEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni |
|------------------------------|--------|--------------|-------|--------------|-------|-----------|
| 1 | 07:46 | 08:30 (7) | 07:24 | 06:37 | 06:34 | 18:17 (3) |
| | 16:08 | 24 08:54 (7) | 16:51 | 17:36 | 18:23 | 18:35 (3) |
| 2 | 07:45 | 08:30 (7) | 07:23 | 06:35 | 06:32 | 18:19 (3) |
| | 16:09 | 24 08:54 (7) | 16:53 | 17:38 | 19:24 | 18:33 (3) |
| 3 | 07:45 | 08:31 (7) | 07:21 | 06:33 | 06:30 | 18:22 (3) |
| | 16:10 | 24 08:55 (7) | 16:54 | 17:39 | 19:26 | 18:29 (3) |
| 4 | 07:45 | 08:32 (7) | 07:20 | 06:31 | 06:28 | 05:31 |
| | 16:11 | 24 08:56 (7) | 16:56 | 17:41 | 19:27 | 20:11 |
| 5 | 07:45 | 08:31 (7) | 07:18 | 16:14 (4) | 06:29 | 05:29 |
| | 16:13 | 24 08:55 (7) | 16:57 | 5 16:19 (4) | 17:42 | 20:12 |
| 6 | 07:45 | 08:32 (7) | 07:17 | 16:10 (4) | 06:27 | 05:28 |
| | 16:14 | 24 08:56 (7) | 16:59 | 12 16:22 (4) | 17:44 | 20:14 |
| 7 | 07:45 | 08:33 (7) | 07:15 | 16:09 (4) | 06:25 | 05:26 |
| | 16:15 | 24 08:57 (7) | 17:01 | 16 16:25 (4) | 17:45 | 20:15 |
| 8 | 07:44 | 08:33 (7) | 07:14 | 16:07 (4) | 06:23 | 05:25 |
| | 16:16 | 24 08:57 (7) | 17:02 | 19 16:26 (4) | 17:47 | 20:17 |
| 9 | 07:44 | 08:34 (7) | 07:12 | 16:06 (4) | 06:21 | 05:23 |
| | 16:17 | 24 08:58 (7) | 17:04 | 21 16:27 (4) | 17:48 | 20:18 |
| 10 | 07:44 | 08:34 (7) | 07:11 | 16:06 (4) | 06:19 | 05:22 |
| | 16:18 | 24 08:58 (7) | 17:06 | 22 16:28 (4) | 17:50 | 20:19 |
| 11 | 07:43 | 08:35 (7) | 07:09 | 16:05 (4) | 06:17 | 05:20 |
| | 16:20 | 23 08:58 (7) | 17:07 | 24 16:29 (4) | 17:52 | 20:21 |
| 12 | 07:43 | 08:35 (7) | 07:08 | 16:04 (4) | 06:15 | 05:19 |
| | 16:21 | 23 08:58 (7) | 17:09 | 25 16:29 (4) | 17:53 | 20:22 |
| 13 | 07:42 | 08:35 (7) | 07:06 | 16:05 (4) | 06:13 | 05:17 |
| | 16:22 | 23 08:58 (7) | 17:11 | 25 16:30 (4) | 17:55 | 20:23 |
| 14 | 07:42 | 08:35 (7) | 07:04 | 16:04 (4) | 06:11 | 05:16 |
| | 16:24 | 23 08:58 (7) | 17:12 | 26 16:30 (4) | 17:56 | 20:25 |
| 15 | 07:41 | 08:37 (7) | 07:03 | 16:04 (4) | 06:09 | 05:15 |
| | 16:25 | 22 08:59 (7) | 17:14 | 26 16:30 (4) | 17:58 | 20:26 |
| 16 | 07:40 | 08:37 (7) | 07:01 | 16:04 (4) | 06:07 | 05:13 |
| | 16:26 | 21 08:58 (7) | 17:15 | 25 16:29 (4) | 17:59 | 20:27 |
| 17 | 07:40 | 08:38 (7) | 06:59 | 16:05 (4) | 06:05 | 05:12 |
| | 16:28 | 20 08:58 (7) | 17:17 | 25 16:30 (4) | 18:01 | 20:29 |
| 18 | 07:39 | 08:39 (7) | 06:57 | 16:05 (4) | 06:03 | 05:11 |
| | 16:29 | 19 08:58 (7) | 17:19 | 24 16:29 (4) | 18:02 | 20:30 |
| 19 | 07:38 | 08:40 (7) | 06:56 | 16:06 (4) | 06:01 | 05:10 |
| | 16:31 | 17 08:57 (7) | 17:20 | 22 16:28 (4) | 18:04 | 20:31 |
| 20 | 07:37 | 08:41 (7) | 06:54 | 16:07 (4) | 05:59 | 05:08 |
| | 16:32 | 15 08:56 (7) | 17:22 | 20 16:27 (4) | 18:05 | 20:33 |
| 21 | 07:36 | 08:43 (7) | 06:52 | 16:08 (4) | 05:57 | 05:07 |
| | 16:34 | 12 08:55 (7) | 17:23 | 17 16:25 (4) | 18:07 | 20:34 |
| 22 | 07:35 | 08:46 (7) | 06:50 | 16:10 (4) | 05:54 | 05:06 |
| | 16:35 | 7 08:53 (7) | 17:25 | 13 16:23 (4) | 18:08 | 20:35 |
| 23 | 07:34 | | 06:48 | 16:13 (4) | 05:52 | 05:05 |
| | 16:37 | | 17:27 | 6 16:19 (4) | 18:10 | 20:36 |
| 24 | 07:33 | | 06:47 | | 05:50 | 05:04 |
| | 16:38 | | 17:28 | | 18:11 | 20:37 |
| 25 | 07:32 | | 06:45 | | 05:48 | 05:03 |
| | 16:40 | | 17:30 | | 18:12 | 20:39 |
| 26 | 07:31 | | 06:43 | | 05:46 | 05:02 |
| | 16:41 | | 17:31 | | 18:14 | 20:40 |
| 27 | 07:30 | | 06:41 | | 05:44 | 05:01 |
| | 16:43 | | 17:33 | | 18:15 | 20:41 |
| 28 | 07:29 | | 06:39 | | 05:42 | 05:00 |
| | 16:45 | | 17:35 | | 18:17 | 20:42 |
| 29 | 07:28 | | | | 06:40 | 05:39 |
| | 16:46 | | | | 19:18 | 20:43 |
| 30 | 07:26 | | | | 06:38 | 05:38 |
| | 16:48 | | | | 19:20 | 20:44 |
| 31 | 07:25 | | | | 06:36 | 05:37 |
| | 16:49 | | | | 19:21 | 20:45 |
| Sonnenscheinstunden | 273 | 285 | 368 | 410 | 471 | 481 |
| astr. max. mögl. Beschattung | 465 | 373 | 507 | 39 | | |
| Red. Sonnenscheinwahrsch. | 0,19 | 0,29 | 0,37 | 0,44 | | |
| Reduktion Betriebsdauer | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | | |
| Reduktion Windrichtung | 0,75 | 0,52 | 0,59 | 0,60 | | |
| Gesamte Reduktion | 0,14 | 0,15 | 0,21 | 0,26 | | |
| Met. wahrsch. Beschattung | 64 | 55 | 109 | 10 | | |

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

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

Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-GSchattenrezeptor: A - IP1 Spannberg (BW)

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSEEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | July | August | September | Oktober | November | Dezember |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 04:55 20:59 | 05:27 20:32 | 06:09 19:37 | 06:52 18:35 | 17:45 (2) 16:36 | 15:35 (4) 16:01 |
| 2 | 04:56 20:59 | 05:28 20:31 | 06:11 19:35 | 06:53 18:33 | 17:45 (2) 16:40 | 15:36 (4) 16:01 |
| 3 | 04:57 20:58 | 05:30 20:29 | 06:12 19:33 | 06:54 18:31 | 17:47 (2) 16:41 | 15:37 (4) 16:00 |
| 4 | 04:57 20:58 | 05:31 20:28 | 06:14 19:31 | 06:56 18:29 | 17:58 (2) 16:43 | 15:39 (4) 16:00 |
| 5 | 04:58 20:58 | 05:32 20:26 | 06:15 19:29 | 06:57 18:26 | 17:58 (2) 16:44 | 15:40 (4) 16:00 |
| 6 | 04:59 20:57 | 05:34 20:25 | 06:16 19:27 | 06:59 18:24 | 17:58 (2) 16:46 | 15:45 (4) 16:00 |
| 7 | 05:00 20:57 | 05:35 20:23 | 06:18 19:25 | 07:00 18:22 | 17:58 (2) 16:47 | 15:48 (4) 16:00 |
| 8 | 05:00 20:56 | 05:36 20:22 | 06:19 19:23 | 07:02 18:20 | 17:58 (2) 16:49 | 15:48 (4) 16:00 |
| 9 | 05:01 20:56 | 05:38 20:20 | 06:21 19:21 | 18:16 (3) 18:18 | 17:58 (2) 16:51 | 15:59 16:00 |
| 10 | 05:02 20:55 | 05:39 20:18 | 06:22 19:19 | 18:12 (3) 18:16 | 17:58 (2) 16:52 | 15:59 16:00 |
| 11 | 05:03 20:55 | 05:40 20:17 | 06:23 19:17 | 18:10 (3) 18:14 | 17:58 (2) 16:54 | 15:59 16:00 |
| 12 | 05:04 20:54 | 05:42 20:15 | 06:25 19:15 | 18:07 (3) 18:12 | 17:58 (2) 16:55 | 15:58 16:00 |
| 13 | 05:05 20:53 | 05:43 20:13 | 06:26 19:13 | 18:07 (3) 18:10 | 17:58 (2) 16:57 | 15:58 16:00 |
| 14 | 05:06 20:52 | 05:44 20:11 | 06:28 19:10 | 18:05 (3) 18:08 | 17:58 (2) 16:58 | 15:58 16:00 |
| 15 | 05:07 20:52 | 05:46 20:10 | 06:29 19:08 | 18:04 (3) 18:06 | 17:58 (2) 17:00 | 15:59 16:00 |
| 16 | 05:08 20:51 | 05:47 20:08 | 06:30 19:06 | 18:04 (3) 18:04 | 17:58 (2) 17:01 | 15:59 16:00 |
| 17 | 05:09 20:50 | 05:49 20:06 | 06:32 19:04 | 18:03 (3) 18:03 | 17:58 (2) 17:03 | 15:59 16:00 |
| 18 | 05:10 20:49 | 05:50 20:04 | 06:33 19:02 | 18:02 (3) 18:01 | 17:58 (2) 17:05 | 15:59 16:00 |
| 19 | 05:11 20:48 | 05:51 20:02 | 06:35 19:00 | 18:03 (3) 17:59 | 16:43 (4) 16:11 | 15:59 16:00 |
| 20 | 05:12 20:47 | 05:53 20:01 | 06:36 18:58 | 18:02 (3) 17:57 | 16:40 (4) 16:10 | 16:00 16:00 |
| 21 | 05:13 20:46 | 05:54 19:59 | 06:37 18:56 | 17:54 (2) 17:55 | 16:55 (4) 16:09 | 08:21 (7) 16:00 |
| 22 | 05:14 20:45 | 05:56 19:57 | 06:39 18:54 | 17:50 (2) 17:53 | 16:56 (4) 16:09 | 08:28 (7) 16:00 |
| 23 | 05:16 20:44 | 05:57 19:55 | 06:40 18:51 | 17:48 (2) 17:51 | 16:58 (4) 16:07 | 08:31 (7) 16:00 |
| 24 | 05:17 20:43 | 05:58 19:53 | 06:42 18:49 | 17:47 (2) 17:49 | 16:36 (4) 16:07 | 08:34 (7) 16:00 |
| 25 | 05:18 20:41 | 06:00 19:51 | 06:43 18:47 | 17:45 (2) 16:47 | 16:35 (4) 16:06 | 08:16 (7) 16:00 |
| 26 | 05:19 20:40 | 06:01 19:49 | 06:44 18:45 | 17:45 (2) 16:46 | 15:34 (4) 16:06 | 08:36 (7) 16:03 |
| 27 | 05:21 20:39 | 06:03 19:47 | 06:46 18:43 | 17:44 (2) 16:44 | 15:33 (4) 16:05 | 08:36 (7) 16:03 |
| 28 | 05:22 20:38 | 06:04 19:45 | 06:47 18:41 | 17:43 (2) 16:42 | 15:34 (4) 16:03 | 08:16 (7) 16:04 |
| 29 | 05:23 20:36 | 06:05 19:43 | 06:49 18:39 | 17:44 (2) 16:41 | 15:34 (4) 16:03 | 08:15 (7) 16:04 |
| 30 | 05:24 20:35 | 06:07 19:41 | 06:50 18:37 | 17:43 (2) 16:39 | 15:34 (4) 16:02 | 08:38 (7) 16:05 |
| 31 | 05:26 20:34 | 06:08 19:39 | | 18:02 (2) 16:37 | 15:35 (4) 16:02 | 08:16 (7) 16:05 |
| Sonneneinstunden | 486 | 444 | 379 | 337 | 278 | 260 |
| astr.max.mögl.Beschattung | | | 506 | 328 | 291 | 715 |
| Red.Sonneneinstunden | | | 0,47 | 0,40 | 0,24 | 0,19 |
| Reduktion Betriebsdauer | | | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| Reduktion Windrichtung | | | 0,59 | 0,53 | 0,68 | 0,75 |
| Gesamte Reduktion | | | 0,28 | 0,21 | 0,16 | 0,14 |
| Met.wahrsch.Beschattung | | | 139 | 69 | 47 | 98 |

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

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



Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-GSchattenrezeptor: B - IP2 Ebenthal

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSEEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|---------------------------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 1 | 07:45 | 07:24 | 06:37 | 06:34 | 05:36 | 04:57 | 04:55 | 05:27 | 06:09 | 06:51 | 06:38 | 07:23 |
| | 16:08 | 16:51 | 17:36 | 19:23 | 20:06 | 20:46 | 20:59 | 20:32 | 19:37 | 18:35 | 16:36 | 16:01 |
| 2 | 07:45 | 07:22 | 06:35 | 06:31 | 05:34 | 04:56 | 04:56 | 05:28 | 06:11 | 06:53 | 06:39 | 07:24 |
| | 16:09 | 16:52 | 17:37 | 19:24 | 20:08 | 20:47 | 20:58 | 20:30 | 19:35 | 18:32 | 16:34 | 16:01 |
| 3 | 07:45 | 07:21 | 06:33 | 06:29 | 05:32 | 04:56 | 04:57 | 05:29 | 06:12 | 06:54 | 06:41 | 07:25 |
| | 16:10 | 16:54 | 17:39 | 19:26 | 20:09 | 20:48 | 20:58 | 20:29 | 19:33 | 18:30 | 16:32 | 16:00 |
| 4 | 07:45 | 07:20 | 06:31 | 06:27 | 05:31 | 04:55 | 04:57 | 05:31 | 06:14 | 06:56 | 06:43 | 07:26 |
| | 16:11 | 16:56 | 17:41 | 19:27 | 20:11 | 20:49 | 20:58 | 20:28 | 19:31 | 18:28 | 16:31 | 16:00 |
| 5 | 07:45 | 07:18 | 06:29 | 06:25 | 05:29 | 04:54 | 04:58 | 05:32 | 06:15 | 06:57 | 06:44 | 07:28 |
| | 16:12 | 16:57 | 17:42 | 19:28 | 20:12 | 20:50 | 20:57 | 20:26 | 19:29 | 18:26 | 16:29 | 16:00 |
| 6 | 07:45 | 07:17 | 06:27 | 06:23 | 05:28 | 04:54 | 04:59 | 05:33 | 06:16 | 06:59 | 06:46 | 07:29 |
| | 16:14 | 16:59 | 17:44 | 19:30 | 20:14 | 20:50 | 20:57 | 20:24 | 19:27 | 18:24 | 16:28 | 15:59 |
| 7 | 07:44 | 07:15 | 06:25 | 06:21 | 05:26 | 04:53 | 04:59 | 05:35 | 06:18 | 07:00 | 06:47 | 07:30 |
| | 16:15 | 17:01 | 17:45 | 19:31 | 20:15 | 20:51 | 20:57 | 20:23 | 19:25 | 18:22 | 16:26 | 15:59 |
| 8 | 07:44 | 07:14 | 06:23 | 06:19 | 05:25 | 04:53 | 05:00 | 05:36 | 06:19 | 07:01 | 06:49 | 07:31 |
| | 16:16 | 17:02 | 17:47 | 19:33 | 20:16 | 20:52 | 20:56 | 20:21 | 19:23 | 18:20 | 16:25 | 15:59 |
| 9 | 07:44 | 07:12 | 06:21 | 06:17 | 05:23 | 04:53 | 05:01 | 05:37 | 06:20 | 07:03 | 06:50 | 07:32 |
| | 16:17 | 17:04 | 17:48 | 19:34 | 20:18 | 20:53 | 20:55 | 20:20 | 19:21 | 18:18 | 16:23 | 15:59 |
| 10 | 07:43 | 07:11 | 06:19 | 06:15 | 05:22 | 04:52 | 05:02 | 05:39 | 06:22 | 07:04 | 06:52 | 07:33 |
| | 16:18 | 17:05 | 17:50 | 19:36 | 20:19 | 20:53 | 20:55 | 20:18 | 19:19 | 18:16 | 16:22 | 15:58 |
| 11 | 07:43 | 07:09 | 06:17 | 06:13 | 05:20 | 04:52 | 05:03 | 05:40 | 06:23 | 07:06 | 06:54 | 07:34 |
| | 16:20 | 17:07 | 17:51 | 19:37 | 20:20 | 20:54 | 20:54 | 20:16 | 19:17 | 18:14 | 16:21 | 15:58 |
| 12 | 07:42 | 07:07 | 06:15 | 06:11 | 05:19 | 04:52 | 05:04 | 05:42 | 06:25 | 07:07 | 06:55 | 07:35 |
| | 16:21 | 17:09 | 17:53 | 19:39 | 20:22 | 20:55 | 20:54 | 20:15 | 19:14 | 18:12 | 16:19 | 15:58 |
| 13 | 07:42 | 07:06 | 06:13 | 06:09 | 05:17 | 04:52 | 05:05 | 05:43 | 06:26 | 07:09 | 06:57 | 07:36 |
| | 16:22 | 17:10 | 17:54 | 19:40 | 20:23 | 20:55 | 20:53 | 20:13 | 19:12 | 18:10 | 16:18 | 15:58 |
| 14 | 07:41 | 07:04 | 06:11 | 06:07 | 05:16 | 04:51 | 05:06 | 05:44 | 06:27 | 07:10 | 06:58 | 07:37 |
| | 16:24 | 17:12 | 17:56 | 19:42 | 20:25 | 20:56 | 20:52 | 20:11 | 19:10 | 18:08 | 16:17 | 15:58 |
| 15 | 07:41 | 07:02 | 06:09 | 06:05 | 05:14 | 04:51 | 05:07 | 05:46 | 06:29 | 07:12 | 07:00 | 07:38 |
| | 16:25 | 17:14 | 17:57 | 19:43 | 20:26 | 20:56 | 20:51 | 20:09 | 19:08 | 18:06 | 16:16 | 15:59 |
| 16 | 07:40 | 07:01 | 06:07 | 06:03 | 05:13 | 04:51 | 05:08 | 05:47 | 06:30 | 07:13 | 07:01 | 07:38 |
| | 16:26 | 17:15 | 17:59 | 19:45 | 20:27 | 20:57 | 20:50 | 20:08 | 19:06 | 18:04 | 16:14 | 15:59 |
| 17 | 07:39 | 06:59 | 06:05 | 06:01 | 05:12 | 04:51 | 05:09 | 05:48 | 06:32 | 07:15 | 07:03 | 07:39 |
| | 16:28 | 17:17 | 18:00 | 19:46 | 20:28 | 20:57 | 20:50 | 20:06 | 19:04 | 18:02 | 16:13 | 15:59 |
| 18 | 07:39 | 06:57 | 06:03 | 05:59 | 05:11 | 04:51 | 05:10 | 05:50 | 06:33 | 07:16 | 07:04 | 07:40 |
| | 16:29 | 17:18 | 18:02 | 19:47 | 20:30 | 20:58 | 20:49 | 20:04 | 19:02 | 18:00 | 16:12 | 15:59 |
| 19 | 07:38 | 06:55 | 06:01 | 05:58 | 05:09 | 04:51 | 05:11 | 05:51 | 06:34 | 07:18 | 07:06 | 07:41 |
| | 16:31 | 17:20 | 18:03 | 19:49 | 20:31 | 20:58 | 20:48 | 20:02 | 19:00 | 17:59 | 16:11 | 16:00 |
| 20 | 07:37 | 06:54 | 05:58 | 05:56 | 05:08 | 04:51 | 05:12 | 05:53 | 06:36 | 07:19 | 07:07 | 07:41 |
| | 16:32 | 17:22 | 18:05 | 19:50 | 20:32 | 20:58 | 20:47 | 20:00 | 18:58 | 17:57 | 16:10 | 16:00 |
| 21 | 07:36 | 06:52 | 05:56 | 05:54 | 05:07 | 04:52 | 05:13 | 05:54 | 06:37 | 07:21 | 07:09 | 07:42 |
| | 16:34 | 17:23 | 18:06 | 19:52 | 20:34 | 20:58 | 20:46 | 19:59 | 18:55 | 17:55 | 16:09 | 16:00 |
| 22 | 07:35 | 06:50 | 05:54 | 05:52 | 05:06 | 04:52 | 05:14 | 05:55 | 06:39 | 07:22 | 07:10 | 07:42 |
| | 16:35 | 17:25 | 18:08 | 19:53 | 20:35 | 20:59 | 20:45 | 19:57 | 18:53 | 17:53 | 16:08 | 16:01 |
| 23 | 07:34 | 06:48 | 05:52 | 05:50 | 05:05 | 04:52 | 05:16 | 05:57 | 06:40 | 07:24 | 07:12 | 07:43 |
| | 16:37 | 17:26 | 18:09 | 19:55 | 20:36 | 20:59 | 20:43 | 19:55 | 18:51 | 17:51 | 16:07 | 16:01 |
| 24 | 07:33 | 06:46 | 05:50 | 05:48 | 05:04 | 04:52 | 05:17 | 05:58 | 06:41 | 07:25 | 07:13 | 07:43 |
| | 16:38 | 17:28 | 18:11 | 19:56 | 20:37 | 20:59 | 20:42 | 19:53 | 18:49 | 17:49 | 16:06 | 16:02 |
| 25 | 07:32 | 06:44 | 05:48 | 05:46 | 05:03 | 04:53 | 05:18 | 06:00 | 06:43 | 07:27 | 07:15 | 07:44 |
| | 16:40 | 17:30 | 18:12 | 19:58 | 20:38 | 20:59 | 20:41 | 19:51 | 18:47 | 17:48 | 16:05 | 16:03 |
| 26 | 07:31 | 06:43 | 05:46 | 05:45 | 05:02 | 04:53 | 05:19 | 06:01 | 06:44 | 07:29 | 07:16 | 07:44 |
| | 16:41 | 17:31 | 18:14 | 19:59 | 20:39 | 20:59 | 20:40 | 19:49 | 18:45 | 17:46 | 16:05 | 16:03 |
| 27 | 07:30 | 06:41 | 05:44 | 05:43 | 05:01 | 04:53 | 05:20 | 06:02 | 06:46 | 07:30 | 07:17 | 07:44 |
| | 16:43 | 17:33 | 18:15 | 20:01 | 20:41 | 20:59 | 20:39 | 19:47 | 18:43 | 17:44 | 16:04 | 16:04 |
| 28 | 07:29 | 06:39 | 05:42 | 05:41 | 05:00 | 04:54 | 05:22 | 06:04 | 06:47 | 07:32 | 07:19 | 07:45 |
| | 16:44 | 17:34 | 18:17 | 20:02 | 20:42 | 20:59 | 20:37 | 19:45 | 18:41 | 17:42 | 16:03 | 16:05 |
| 29 | 07:27 | | 06:40 | 05:39 | 04:59 | 04:54 | 05:23 | 06:05 | 06:48 | 07:33 | 07:20 | 07:45 |
| | 16:46 | | 19:18 | 20:04 | 20:43 | 20:59 | 20:36 | 19:43 | 18:39 | 17:41 | 16:03 | 16:05 |
| 30 | 07:26 | | 06:38 | 05:38 | 04:58 | 04:55 | 05:24 | 06:07 | 06:50 | 07:35 | 07:21 | 07:45 |
| | 16:48 | | 19:20 | 20:05 | 20:44 | 20:59 | 20:35 | 19:41 | 18:37 | 17:39 | 16:02 | 16:06 |
| 31 | 07:25 | | 06:36 | | 04:58 | | 05:25 | 06:08 | | 06:36 | | 07:45 |
| | 16:49 | | 19:21 | | 20:45 | | 20:33 | 19:39 | | 16:37 | | 16:07 |
| Sonneneinstunden | 273 | 285 | 368 | 410 | 471 | 481 | 486 | 444 | 379 | 337 | 278 | 260 |
| 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) | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten |
| | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten) |



Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-GSchattenrezeptor: C - IP3 Weißes Marterl

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSEEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|------------------------------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 1 | 07:45 | 07:24 | 06:37 | 06:34 | 05:36 | 04:57 | 04:55 | 05:27 | 06:09 | 06:51 | 06:38 | 07:23 |
| | 16:08 | 16:51 | 17:36 | 19:23 | 20:06 | 20:46 | 20:59 | 20:32 | 19:37 | 18:35 | 16:36 | 16:01 |
| 2 | 07:45 | 07:22 | 06:35 | 06:32 | 05:34 | 04:56 | 04:56 | 05:28 | 06:11 | 06:53 | 06:39 | 07:24 |
| | 16:09 | 16:53 | 17:38 | 19:24 | 20:08 | 20:47 | 20:58 | 20:31 | 19:35 | 18:33 | 16:34 | 16:01 |
| 3 | 07:45 | 07:21 | 06:33 | 06:29 | 05:33 | 04:56 | 04:57 | 05:30 | 06:12 | 06:54 | 06:41 | 07:25 |
| | 16:10 | 16:54 | 17:39 | 19:26 | 20:09 | 20:48 | 20:58 | 20:29 | 19:33 | 18:30 | 16:32 | 16:00 |
| 4 | 07:45 | 07:20 | 06:31 | 06:27 | 05:31 | 04:55 | 04:57 | 05:31 | 06:14 | 06:56 | 06:43 | 07:26 |
| | 16:11 | 16:56 | 17:41 | 19:27 | 20:11 | 20:49 | 20:58 | 20:28 | 19:31 | 18:28 | 16:31 | 16:00 |
| 5 | 07:45 | 07:18 | 06:29 | 06:25 | 05:29 | 04:55 | 04:58 | 05:32 | 06:15 | 06:57 | 06:44 | 07:28 |
| | 16:13 | 16:57 | 17:42 | 19:29 | 20:12 | 20:50 | 20:57 | 20:26 | 19:29 | 18:26 | 16:29 | 16:00 |
| 6 | 07:45 | 07:17 | 06:27 | 06:23 | 05:28 | 04:54 | 04:59 | 05:34 | 06:16 | 06:59 | 06:46 | 07:29 |
| | 16:14 | 16:59 | 17:44 | 19:30 | 20:14 | 20:50 | 20:57 | 20:24 | 19:27 | 18:24 | 16:28 | 15:59 |
| 7 | 07:44 | 07:15 | 06:25 | 06:21 | 05:26 | 04:54 | 05:00 | 05:35 | 06:18 | 07:00 | 06:47 | 07:30 |
| | 16:15 | 17:01 | 17:45 | 19:31 | 20:15 | 20:51 | 20:57 | 20:23 | 19:25 | 18:22 | 16:26 | 15:59 |
| 8 | 07:44 | 07:14 | 06:23 | 06:19 | 05:25 | 04:53 | 05:00 | 05:36 | 06:19 | 07:02 | 06:49 | 07:31 |
| | 16:16 | 17:02 | 17:47 | 19:33 | 20:16 | 20:52 | 20:56 | 20:21 | 19:23 | 18:20 | 16:25 | 15:59 |
| 9 | 07:44 | 07:12 | 06:21 | 06:17 | 05:23 | 04:53 | 05:01 | 05:38 | 06:21 | 07:03 | 06:50 | 07:32 |
| | 16:17 | 17:04 | 17:48 | 19:34 | 20:18 | 20:53 | 20:55 | 20:20 | 19:21 | 18:18 | 16:24 | 15:59 |
| 10 | 07:43 | 07:11 | 06:19 | 06:15 | 05:22 | 04:52 | 05:02 | 05:39 | 06:22 | 07:04 | 06:52 | 07:33 |
| | 16:18 | 17:06 | 17:50 | 19:36 | 20:19 | 20:53 | 20:55 | 20:18 | 19:19 | 18:16 | 16:22 | 15:59 |
| 11 | 07:43 | 07:09 | 06:17 | 06:13 | 05:20 | 04:52 | 05:03 | 05:40 | 06:23 | 07:06 | 06:54 | 07:34 |
| | 16:20 | 17:07 | 17:51 | 19:37 | 20:21 | 20:54 | 20:54 | 20:16 | 19:17 | 18:14 | 16:21 | 15:58 |
| 12 | 07:43 | 07:07 | 06:15 | 06:11 | 05:19 | 04:52 | 05:04 | 05:42 | 06:25 | 07:07 | 06:55 | 07:35 |
| | 16:21 | 17:09 | 17:53 | 19:39 | 20:22 | 20:55 | 20:54 | 20:15 | 19:14 | 18:12 | 16:19 | 15:58 |
| 13 | 07:42 | 07:06 | 06:13 | 06:09 | 05:17 | 04:52 | 05:05 | 05:43 | 06:26 | 07:09 | 06:57 | 07:36 |
| | 16:22 | 17:10 | 17:54 | 19:40 | 20:23 | 20:55 | 20:53 | 20:13 | 19:12 | 18:10 | 16:18 | 15:58 |
| 14 | 07:41 | 07:04 | 06:11 | 06:07 | 05:16 | 04:52 | 05:06 | 05:44 | 06:27 | 07:10 | 06:58 | 07:37 |
| | 16:24 | 17:12 | 17:56 | 19:42 | 20:25 | 20:56 | 20:52 | 20:11 | 19:10 | 18:08 | 16:17 | 15:59 |
| 15 | 07:41 | 07:02 | 06:09 | 06:05 | 05:15 | 04:51 | 05:07 | 05:46 | 06:29 | 07:12 | 07:00 | 07:38 |
| | 16:25 | 17:14 | 17:57 | 19:43 | 20:26 | 20:56 | 20:51 | 20:09 | 19:08 | 18:06 | 16:16 | 15:59 |
| 16 | 07:40 | 07:01 | 06:07 | 06:03 | 05:13 | 04:51 | 05:08 | 05:47 | 06:30 | 07:13 | 07:01 | 07:39 |
| | 16:26 | 17:15 | 17:59 | 19:45 | 20:27 | 20:57 | 20:50 | 20:08 | 19:06 | 18:04 | 16:14 | 15:59 |
| 17 | 07:39 | 06:59 | 06:05 | 06:01 | 05:12 | 04:51 | 05:09 | 05:49 | 06:32 | 07:15 | 07:03 | 07:39 |
| | 16:28 | 17:17 | 18:00 | 19:46 | 20:29 | 20:57 | 20:50 | 20:06 | 19:04 | 18:02 | 16:13 | 15:59 |
| 18 | 07:39 | 06:57 | 06:03 | 06:00 | 05:11 | 04:51 | 05:10 | 05:50 | 06:33 | 07:16 | 07:04 | 07:40 |
| | 16:29 | 17:19 | 18:02 | 19:48 | 20:30 | 20:58 | 20:49 | 20:04 | 19:02 | 18:01 | 16:12 | 15:59 |
| 19 | 07:38 | 06:56 | 06:01 | 05:58 | 05:10 | 04:51 | 05:11 | 05:51 | 06:34 | 07:18 | 07:06 | 07:41 |
| | 16:31 | 17:20 | 18:03 | 19:49 | 20:31 | 20:58 | 20:48 | 20:02 | 19:00 | 17:59 | 16:11 | 16:00 |
| 20 | 07:37 | 06:54 | 05:59 | 05:56 | 05:08 | 04:51 | 05:12 | 05:53 | 06:36 | 07:19 | 07:07 | 07:41 |
| | 16:32 | 17:22 | 18:05 | 19:50 | 20:32 | 20:58 | 20:47 | 20:00 | 18:58 | 17:57 | 16:10 | 16:00 |
| 21 | 07:36 | 06:52 | 05:56 | 05:54 | 05:07 | 04:52 | 05:13 | 05:54 | 06:37 | 07:21 | 07:09 | 07:42 |
| | 16:34 | 17:23 | 18:06 | 19:52 | 20:34 | 20:59 | 20:46 | 19:59 | 18:56 | 17:55 | 16:09 | 16:00 |
| 22 | 07:35 | 06:50 | 05:54 | 05:52 | 05:06 | 04:52 | 05:14 | 05:55 | 06:39 | 07:22 | 07:10 | 07:42 |
| | 16:35 | 17:25 | 18:08 | 19:53 | 20:35 | 20:59 | 20:45 | 19:57 | 18:53 | 17:53 | 16:08 | 16:01 |
| 23 | 07:34 | 06:48 | 05:52 | 05:50 | 05:05 | 04:52 | 05:16 | 05:57 | 06:40 | 07:24 | 07:12 | 07:43 |
| | 16:37 | 17:27 | 18:09 | 19:55 | 20:36 | 20:59 | 20:43 | 19:55 | 18:51 | 17:51 | 16:07 | 16:01 |
| 24 | 07:33 | 06:46 | 05:50 | 05:48 | 05:04 | 04:52 | 05:17 | 05:58 | 06:41 | 07:25 | 07:13 | 07:43 |
| | 16:38 | 17:28 | 18:11 | 19:56 | 20:37 | 20:59 | 20:42 | 19:53 | 18:49 | 17:49 | 16:06 | 16:02 |
| 25 | 07:32 | 06:45 | 05:48 | 05:46 | 05:03 | 04:53 | 05:18 | 06:00 | 06:43 | 07:27 | 07:15 | 07:44 |
| | 16:40 | 17:30 | 18:12 | 19:58 | 20:38 | 20:59 | 20:41 | 19:51 | 18:47 | 17:48 | 16:06 | 16:03 |
| 26 | 07:31 | 06:43 | 05:46 | 05:45 | 05:02 | 04:53 | 05:19 | 06:01 | 06:44 | 07:29 | 07:16 | 07:44 |
| | 16:41 | 17:31 | 18:14 | 19:59 | 20:40 | 20:59 | 20:40 | 19:49 | 18:45 | 17:46 | 16:05 | 16:03 |
| 27 | 07:30 | 06:41 | 05:44 | 05:43 | 05:01 | 04:53 | 05:20 | 06:02 | 06:46 | 07:30 | 07:17 | 07:44 |
| | 16:43 | 17:33 | 18:15 | 20:01 | 20:41 | 20:59 | 20:39 | 19:47 | 18:43 | 17:44 | 16:04 | 16:04 |
| 28 | 07:29 | 06:39 | 05:42 | 05:41 | 05:00 | 04:54 | 05:22 | 06:04 | 06:47 | 07:32 | 07:19 | 07:45 |
| | 16:45 | 17:34 | 18:17 | 20:02 | 20:42 | 20:59 | 20:37 | 19:45 | 18:41 | 17:42 | 16:03 | 16:05 |
| 29 | 07:28 | | 06:40 | 05:39 | 04:59 | 04:54 | 05:23 | 06:05 | 06:49 | 07:33 | 07:20 | 07:45 |
| | 16:46 | | 19:18 | 20:04 | 20:43 | 20:59 | 20:36 | 19:43 | 18:39 | 17:41 | 16:03 | 16:06 |
| 30 | 07:26 | | 06:38 | 05:38 | 04:59 | 04:55 | 05:24 | 06:07 | 06:50 | 07:35 | 07:21 | 07:45 |
| | 16:48 | | 19:20 | 20:05 | 20:44 | 20:59 | 20:35 | 19:41 | 18:37 | 17:39 | 16:02 | 16:06 |
| 31 | 07:25 | | 06:36 | | 04:58 | | 05:26 | 06:08 | | 06:36 | | 07:45 |
| | 16:49 | | 19:21 | | 20:45 | | 20:33 | 19:39 | | 16:37 | | 16:07 |
| Sonneneinstunden | 273 | 285 | 368 | 410 | 471 | 481 | 486 | 444 | 379 | 337 | 278 | 260 |
| 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) | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten) |
| | Minuten mit Schatten | |



Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-GSchattenrezeptor: D - IP4 Matzen (Gl)

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSTIEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 07:45 16:09 | 07:24 16:51 | 06:37 17:36 | 06:34 19:23 | 05:36 20:07 | 04:57 20:46 | 04:56 20:59 | 05:27 20:32 | 06:10 19:37 | 06:52 18:35 | 06:38 16:36 | 07:23 16:02 |
| 2 | 07:45 16:10 | 07:23 16:53 | 06:35 17:38 | 06:32 19:24 | 05:35 20:08 | 04:57 20:47 | 04:56 20:59 | 05:28 20:31 | 06:11 19:35 | 06:53 18:33 | 06:40 16:34 | 07:24 16:01 |
| 3 | 07:45 16:11 | 07:21 16:54 | 06:33 17:39 | 06:30 19:26 | 05:33 20:09 | 04:56 20:48 | 04:57 20:58 | 05:30 20:29 | 06:12 19:33 | 06:55 18:31 | 06:41 16:33 | 07:25 16:01 |
| 4 | 07:45 16:12 | 07:20 16:56 | 06:31 17:41 | 06:28 19:27 | 05:31 20:11 | 04:55 20:49 | 04:58 20:58 | 05:31 20:28 | 06:14 19:31 | 06:56 18:29 | 06:43 16:31 | 07:27 16:00 |
| 5 | 07:45 16:13 | 07:18 16:58 | 06:29 17:42 | 06:26 19:29 | 05:30 20:12 | 04:55 20:50 | 04:58 20:58 | 05:32 20:26 | 06:15 19:29 | 06:57 18:27 | 06:44 16:30 | 07:28 16:00 |
| 6 | 07:45 16:14 | 07:17 16:59 | 06:27 17:44 | 06:24 19:30 | 05:28 20:14 | 04:54 20:51 | 04:59 20:57 | 05:34 20:25 | 06:17 19:27 | 06:59 18:25 | 06:46 16:28 | 07:29 16:00 |
| 7 | 07:45 16:15 | 07:15 17:01 | 06:25 17:46 | 06:22 19:32 | 05:26 20:15 | 04:54 20:51 | 05:00 20:57 | 05:35 20:23 | 06:18 19:25 | 07:00 18:23 | 06:48 16:27 | 07:30 15:59 |
| 8 | 07:44 16:16 | 07:14 17:03 | 06:23 17:47 | 06:20 19:33 | 05:25 20:17 | 04:53 20:52 | 05:01 20:56 | 05:37 20:22 | 06:19 19:23 | 07:02 18:21 | 06:49 16:25 | 07:31 15:59 |
| 9 | 07:44 16:18 | 07:12 17:04 | 06:21 17:49 | 06:18 19:35 | 05:23 20:18 | 04:53 20:53 | 05:02 20:56 | 05:38 20:20 | 06:21 19:21 | 07:03 18:18 | 06:51 16:24 | 07:32 15:59 |
| 10 | 07:44 16:19 | 07:11 17:06 | 06:19 17:50 | 06:16 19:36 | 05:22 20:19 | 04:53 20:54 | 05:02 20:55 | 05:39 20:18 | 06:22 19:19 | 07:05 18:16 | 06:52 16:22 | 07:33 15:59 |
| 11 | 07:43 16:20 | 07:09 17:07 | 06:17 17:52 | 06:14 19:38 | 05:20 20:21 | 04:52 20:54 | 05:03 20:54 | 05:41 20:17 | 06:24 19:17 | 07:06 18:14 | 06:54 16:21 | 07:34 15:59 |
| 12 | 07:43 16:21 | 07:08 17:09 | 06:15 17:53 | 06:12 19:39 | 05:19 20:22 | 04:52 20:55 | 05:04 20:54 | 05:42 20:15 | 06:25 19:15 | 07:08 18:12 | 06:55 16:20 | 07:35 15:59 |
| 13 | 07:42 16:23 | 07:06 17:11 | 06:13 17:55 | 06:10 19:40 | 05:18 20:23 | 04:52 20:55 | 05:05 20:53 | 05:43 20:13 | 06:26 19:13 | 07:09 18:11 | 06:57 16:18 | 07:36 15:59 |
| 14 | 07:42 16:24 | 07:04 17:12 | 06:11 17:56 | 06:08 19:42 | 05:16 20:25 | 04:52 20:56 | 05:06 20:52 | 05:45 20:11 | 06:28 19:11 | 07:11 18:09 | 06:58 16:17 | 07:37 15:59 |
| 15 | 07:41 16:25 | 07:03 17:14 | 06:09 17:58 | 06:06 19:43 | 05:15 20:26 | 04:52 20:57 | 05:07 20:51 | 05:46 20:10 | 06:29 19:08 | 07:12 18:07 | 07:00 16:16 | 07:38 15:59 |
| 16 | 07:40 16:27 | 07:01 17:16 | 06:07 17:59 | 06:04 19:45 | 05:14 20:27 | 04:52 20:57 | 05:08 20:51 | 05:47 20:08 | 06:31 19:06 | 07:14 18:05 | 07:01 16:15 | 07:39 15:59 |
| 17 | 07:40 16:28 | 06:59 17:17 | 06:05 18:01 | 06:02 19:46 | 05:12 20:29 | 04:52 20:57 | 05:09 20:50 | 05:49 20:06 | 06:32 19:04 | 07:15 18:03 | 07:03 16:14 | 07:39 15:59 |
| 18 | 07:39 16:30 | 06:58 17:19 | 06:03 18:02 | 06:00 19:48 | 05:11 20:30 | 04:52 20:58 | 05:10 20:49 | 05:50 20:04 | 06:33 19:02 | 07:17 18:01 | 07:04 16:13 | 07:40 16:00 |
| 19 | 07:38 16:31 | 06:56 17:20 | 06:01 18:04 | 05:58 19:49 | 05:10 20:31 | 04:52 20:58 | 05:11 20:48 | 05:52 20:02 | 06:35 19:00 | 07:18 17:59 | 07:06 16:11 | 07:41 16:00 |
| 20 | 07:37 16:33 | 06:54 17:22 | 05:59 18:05 | 05:56 19:51 | 05:09 20:33 | 04:52 20:58 | 05:12 20:47 | 05:53 20:01 | 06:36 18:58 | 07:20 17:57 | 07:07 16:10 | 07:41 16:00 |
| 21 | 07:36 16:34 | 06:52 17:24 | 05:57 18:07 | 05:54 19:52 | 05:08 20:34 | 04:52 20:59 | 05:14 20:46 | 05:54 19:59 | 06:37 18:56 | 07:21 17:55 | 07:09 16:09 | 07:42 16:01 |
| 22 | 07:35 16:36 | 06:50 17:25 | 05:55 18:08 | 05:52 19:54 | 05:06 20:35 | 04:52 20:59 | 05:15 20:45 | 05:56 19:57 | 06:39 18:54 | 07:23 17:53 | 07:10 16:08 | 07:43 16:01 |
| 23 | 07:34 16:37 | 06:48 17:27 | 05:53 18:10 | 05:50 19:55 | 05:05 20:36 | 04:52 20:59 | 05:16 20:44 | 05:57 19:55 | 06:40 18:52 | 07:24 17:52 | 07:12 16:08 | 07:43 16:02 |
| 24 | 07:33 16:39 | 06:47 17:28 | 05:50 18:11 | 05:49 19:57 | 05:04 20:37 | 04:53 20:59 | 05:17 20:43 | 05:59 19:53 | 06:42 18:49 | 07:26 17:50 | 07:13 16:07 | 07:44 16:02 |
| 25 | 07:32 16:40 | 06:45 17:30 | 05:48 18:13 | 05:47 19:58 | 05:03 20:39 | 04:53 20:59 | 05:18 20:41 | 06:00 19:51 | 06:43 18:47 | 06:27 16:48 | 07:15 16:06 | 07:44 16:03 |
| 26 | 07:31 16:42 | 06:43 17:32 | 05:46 18:14 | 05:45 19:59 | 05:02 20:40 | 04:53 20:59 | 05:20 20:40 | 06:01 19:49 | 06:45 18:45 | 06:29 16:46 | 07:16 16:05 | 07:44 16:04 |
| 27 | 07:30 16:43 | 06:41 17:33 | 05:44 18:16 | 05:43 20:01 | 05:01 20:41 | 04:54 20:59 | 05:21 20:39 | 06:03 19:47 | 06:46 18:43 | 06:30 16:44 | 07:18 16:04 | 07:45 16:04 |
| 28 | 07:29 16:45 | 06:39 17:35 | 05:42 18:17 | 05:41 20:02 | 05:01 20:42 | 04:54 20:59 | 05:22 20:38 | 06:04 19:45 | 06:47 18:41 | 06:32 16:43 | 07:19 16:04 | 07:45 16:05 |
| 29 | 07:28 16:46 | | 06:40 19:18 | 05:40 20:04 | 05:00 20:43 | 04:55 20:59 | 05:23 20:36 | 06:06 19:43 | 06:49 18:39 | 06:33 16:41 | 07:20 16:03 | 07:45 16:06 |
| 30 | 07:26 16:48 | | 06:38 19:20 | 05:38 20:05 | 05:04 20:44 | 04:55 20:59 | 05:25 20:35 | 06:07 19:41 | 06:50 18:37 | 06:35 16:39 | 07:22 16:02 | 07:45 16:07 |
| 31 | 07:25 16:50 | | 06:36 19:21 | 06:36 20:05 | 04:58 20:45 | | 05:26 20:34 | 06:08 19:39 | 06:08 16:38 | 06:37 16:38 | | 07:45 16:08 |
| Sonneneinstunden | 273 | 285 | 368 | 410 | 471 | 481 | 486 | 444 | 379 | 337 | 278 | 260 |
| 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) | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | | | |



Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-GSchattenrezeptor: E - IP5 Hohenruppersdorf (BA)

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSEEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|------------------------------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 1 | 07:46 | 07:24 | 06:37 | 06:34 | 05:36 | 04:57 | 04:56 | 05:27 | 06:10 | 06:52 | 06:38 | 07:23 |
| | 16:09 | 16:51 | 17:36 | 19:23 | 20:07 | 20:46 | 20:59 | 20:32 | 19:38 | 18:35 | 16:36 | 16:02 |
| 2 | 07:46 | 07:23 | 06:35 | 06:32 | 05:35 | 04:57 | 04:56 | 05:28 | 06:11 | 06:53 | 06:40 | 07:24 |
| | 16:10 | 16:53 | 17:38 | 19:25 | 20:08 | 20:47 | 20:59 | 20:31 | 19:36 | 18:33 | 16:34 | 16:01 |
| 3 | 07:46 | 07:22 | 06:33 | 06:30 | 05:33 | 04:56 | 04:57 | 05:30 | 06:13 | 06:55 | 06:41 | 07:26 |
| | 16:11 | 16:54 | 17:39 | 19:26 | 20:10 | 20:48 | 20:59 | 20:30 | 19:33 | 18:31 | 16:33 | 16:01 |
| 4 | 07:46 | 07:20 | 06:31 | 06:28 | 05:31 | 04:55 | 04:58 | 05:31 | 06:14 | 06:56 | 06:43 | 07:27 |
| | 16:12 | 16:56 | 17:41 | 19:27 | 20:11 | 20:49 | 20:58 | 20:28 | 19:31 | 18:29 | 16:31 | 16:00 |
| 5 | 07:45 | 07:19 | 06:29 | 06:26 | 05:30 | 04:55 | 04:58 | 05:32 | 06:15 | 06:58 | 06:45 | 07:28 |
| | 16:13 | 16:58 | 17:43 | 19:29 | 20:13 | 20:50 | 20:58 | 20:27 | 19:29 | 18:27 | 16:30 | 16:00 |
| 6 | 07:45 | 07:17 | 06:28 | 06:24 | 05:28 | 04:54 | 04:59 | 05:34 | 06:17 | 06:59 | 06:46 | 07:29 |
| | 16:14 | 16:59 | 17:44 | 19:30 | 20:14 | 20:51 | 20:58 | 20:25 | 19:27 | 18:25 | 16:28 | 16:00 |
| 7 | 07:45 | 07:16 | 06:26 | 06:22 | 05:26 | 04:54 | 05:00 | 05:35 | 06:18 | 07:00 | 06:48 | 07:30 |
| | 16:15 | 17:01 | 17:46 | 19:32 | 20:15 | 20:52 | 20:57 | 20:23 | 19:25 | 18:23 | 16:27 | 15:59 |
| 8 | 07:45 | 07:14 | 06:24 | 06:20 | 05:25 | 04:53 | 05:01 | 05:37 | 06:20 | 07:02 | 06:49 | 07:32 |
| | 16:16 | 17:03 | 17:47 | 19:33 | 20:17 | 20:52 | 20:57 | 20:22 | 19:23 | 18:21 | 16:25 | 15:59 |
| 9 | 07:44 | 07:13 | 06:21 | 06:18 | 05:23 | 04:53 | 05:01 | 05:38 | 06:21 | 07:03 | 06:51 | 07:33 |
| | 16:17 | 17:04 | 17:49 | 19:35 | 20:18 | 20:53 | 20:56 | 20:20 | 19:21 | 18:19 | 16:24 | 15:59 |
| 10 | 07:44 | 07:11 | 06:19 | 06:16 | 05:22 | 04:53 | 05:02 | 05:39 | 06:22 | 07:05 | 06:52 | 07:34 |
| | 16:19 | 17:06 | 17:50 | 19:36 | 20:20 | 20:54 | 20:55 | 20:19 | 19:19 | 18:17 | 16:22 | 15:59 |
| 11 | 07:44 | 07:10 | 06:17 | 06:14 | 05:20 | 04:52 | 05:03 | 05:41 | 06:24 | 07:06 | 06:54 | 07:35 |
| | 16:20 | 17:08 | 17:52 | 19:38 | 20:21 | 20:55 | 20:55 | 20:17 | 19:17 | 18:15 | 16:21 | 15:59 |
| 12 | 07:43 | 07:08 | 06:15 | 06:12 | 05:19 | 04:52 | 05:04 | 05:42 | 06:25 | 07:08 | 06:56 | 07:36 |
| | 16:21 | 17:09 | 17:53 | 19:39 | 20:22 | 20:55 | 20:54 | 20:15 | 19:15 | 18:13 | 16:20 | 15:59 |
| 13 | 07:42 | 07:06 | 06:13 | 06:10 | 05:18 | 04:52 | 05:05 | 05:43 | 06:26 | 07:09 | 06:57 | 07:37 |
| | 16:23 | 17:11 | 17:55 | 19:41 | 20:24 | 20:56 | 20:53 | 20:13 | 19:13 | 18:11 | 16:18 | 15:59 |
| 14 | 07:42 | 07:05 | 06:11 | 06:08 | 05:16 | 04:52 | 05:06 | 05:45 | 06:28 | 07:11 | 06:59 | 07:37 |
| | 16:24 | 17:12 | 17:56 | 19:42 | 20:25 | 20:56 | 20:53 | 20:12 | 19:11 | 18:09 | 16:17 | 15:59 |
| 15 | 07:41 | 07:03 | 06:09 | 06:06 | 05:15 | 04:52 | 05:07 | 05:46 | 06:29 | 07:12 | 07:00 | 07:38 |
| | 16:25 | 17:14 | 17:58 | 19:44 | 20:26 | 20:57 | 20:52 | 20:10 | 19:09 | 18:07 | 16:16 | 15:59 |
| 16 | 07:41 | 07:01 | 06:07 | 06:04 | 05:14 | 04:52 | 05:08 | 05:47 | 06:31 | 07:14 | 07:02 | 07:39 |
| | 16:27 | 17:16 | 17:59 | 19:45 | 20:28 | 20:57 | 20:51 | 20:08 | 19:06 | 18:05 | 16:15 | 15:59 |
| 17 | 07:40 | 06:59 | 06:05 | 06:02 | 05:12 | 04:52 | 05:09 | 05:49 | 06:32 | 07:15 | 07:03 | 07:40 |
| | 16:28 | 17:17 | 18:01 | 19:47 | 20:29 | 20:58 | 20:50 | 20:06 | 19:04 | 18:03 | 16:14 | 15:59 |
| 18 | 07:39 | 06:58 | 06:03 | 06:00 | 05:11 | 04:52 | 05:10 | 05:50 | 06:33 | 07:17 | 07:05 | 07:41 |
| | 16:30 | 17:19 | 18:02 | 19:48 | 20:30 | 20:58 | 20:49 | 20:05 | 19:02 | 18:01 | 16:13 | 16:00 |
| 19 | 07:38 | 06:56 | 06:01 | 05:58 | 05:10 | 04:52 | 05:11 | 05:52 | 06:35 | 07:18 | 07:06 | 07:41 |
| | 16:31 | 17:20 | 18:04 | 19:49 | 20:32 | 20:58 | 20:48 | 20:03 | 19:00 | 17:59 | 16:11 | 16:00 |
| 20 | 07:37 | 06:54 | 05:59 | 05:56 | 05:09 | 04:52 | 05:12 | 05:53 | 06:36 | 07:20 | 07:08 | 07:42 |
| | 16:33 | 17:22 | 18:05 | 19:51 | 20:33 | 20:59 | 20:47 | 20:01 | 18:58 | 17:57 | 16:10 | 16:00 |
| 21 | 07:37 | 06:52 | 05:57 | 05:54 | 05:07 | 04:52 | 05:14 | 05:54 | 06:38 | 07:21 | 07:09 | 07:42 |
| | 16:34 | 17:24 | 18:07 | 19:52 | 20:34 | 20:59 | 20:46 | 19:59 | 18:56 | 17:55 | 16:09 | 16:01 |
| 22 | 07:36 | 06:51 | 05:55 | 05:52 | 05:06 | 04:52 | 05:15 | 05:56 | 06:39 | 07:23 | 07:11 | 07:43 |
| | 16:36 | 17:25 | 18:08 | 19:54 | 20:35 | 20:59 | 20:45 | 19:57 | 18:54 | 17:53 | 16:08 | 16:01 |
| 23 | 07:35 | 06:49 | 05:53 | 05:50 | 05:05 | 04:52 | 05:16 | 05:57 | 06:40 | 07:24 | 07:12 | 07:43 |
| | 16:37 | 17:27 | 18:10 | 19:55 | 20:37 | 20:59 | 20:44 | 19:55 | 18:52 | 17:52 | 16:08 | 16:02 |
| 24 | 07:34 | 06:47 | 05:51 | 05:49 | 05:04 | 04:53 | 05:17 | 05:59 | 06:42 | 07:26 | 07:14 | 07:44 |
| | 16:39 | 17:28 | 18:11 | 19:57 | 20:38 | 21:00 | 20:43 | 19:53 | 18:50 | 17:50 | 16:07 | 16:02 |
| 25 | 07:33 | 06:45 | 05:48 | 05:47 | 05:03 | 04:53 | 05:18 | 06:00 | 06:43 | 07:27 | 07:15 | 07:44 |
| | 16:40 | 17:30 | 18:13 | 19:58 | 20:39 | 21:00 | 20:42 | 19:51 | 18:48 | 17:48 | 16:06 | 16:03 |
| 26 | 07:31 | 06:43 | 05:46 | 05:45 | 05:02 | 04:53 | 05:20 | 06:01 | 06:45 | 07:29 | 07:16 | 07:45 |
| | 16:42 | 17:32 | 18:14 | 20:00 | 20:40 | 21:00 | 20:40 | 19:49 | 18:45 | 17:46 | 16:05 | 16:04 |
| 27 | 07:30 | 06:41 | 05:44 | 05:43 | 05:01 | 04:54 | 05:21 | 06:03 | 06:46 | 07:31 | 07:18 | 07:45 |
| | 16:43 | 17:33 | 18:16 | 20:01 | 20:41 | 21:00 | 20:39 | 19:47 | 18:43 | 17:44 | 16:04 | 16:04 |
| 28 | 07:29 | 06:39 | 05:42 | 05:41 | 05:00 | 04:54 | 05:22 | 06:04 | 06:48 | 07:32 | 07:19 | 07:45 |
| | 16:45 | 17:35 | 18:17 | 20:03 | 20:42 | 21:00 | 20:38 | 19:46 | 18:41 | 17:43 | 16:04 | 16:05 |
| 29 | 07:28 | | 06:40 | 05:40 | 05:00 | 04:55 | 05:23 | 06:06 | 06:49 | 07:34 | 07:21 | 07:45 |
| | 16:46 | | 19:19 | 20:04 | 20:43 | 20:59 | 20:37 | 19:44 | 18:39 | 17:41 | 16:03 | 16:06 |
| 30 | 07:27 | | 06:38 | 05:38 | 04:59 | 04:55 | 05:25 | 06:07 | 06:50 | 07:35 | 07:22 | 07:46 |
| | 16:48 | | 19:20 | 20:05 | 20:44 | 20:59 | 20:35 | 19:42 | 18:37 | 17:39 | 16:02 | 16:07 |
| 31 | 07:26 | | 06:36 | | 04:58 | | 05:26 | 06:08 | | 06:37 | | 07:46 |
| | 16:50 | | 19:22 | | 20:45 | | 20:34 | 19:40 | | 16:38 | | 16:08 |
| Sonneneinstunden | 273 | 285 | 368 | 410 | 471 | 481 | 486 | 444 | 379 | 337 | 278 | 260 |
| 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) | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten) |
|--------------|-----------------------|--|-------------------------|----------------------|---|

Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-GSchattenrezeptor: F - IP6 Niedersulz (BA)

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSEEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|---------------------------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 1 | 07:46 | 07:24 | 06:37 | 06:34 | 05:36 | 04:57 | 04:55 | 05:27 | 06:10 | 06:52 | 06:38 | 07:23 |
| | 16:09 | 16:51 | 17:36 | 19:23 | 20:07 | 20:46 | 20:59 | 20:32 | 19:38 | 18:35 | 16:36 | 16:02 |
| 2 | 07:46 | 07:23 | 06:35 | 06:32 | 05:34 | 04:56 | 04:56 | 05:28 | 06:11 | 06:53 | 06:40 | 07:24 |
| | 16:10 | 16:53 | 17:38 | 19:24 | 20:08 | 20:47 | 20:59 | 20:31 | 19:35 | 18:33 | 16:34 | 16:01 |
| 3 | 07:46 | 07:21 | 06:33 | 06:30 | 05:33 | 04:56 | 04:57 | 05:30 | 06:12 | 06:55 | 06:41 | 07:26 |
| | 16:11 | 16:54 | 17:39 | 19:26 | 20:10 | 20:48 | 20:59 | 20:30 | 19:33 | 18:31 | 16:33 | 16:01 |
| 4 | 07:46 | 07:20 | 06:31 | 06:28 | 05:31 | 04:55 | 04:57 | 05:31 | 06:14 | 06:56 | 06:43 | 07:27 |
| | 16:12 | 16:56 | 17:41 | 19:27 | 20:11 | 20:49 | 20:58 | 20:28 | 19:31 | 18:29 | 16:31 | 16:00 |
| 5 | 07:45 | 07:19 | 06:29 | 06:26 | 05:29 | 04:55 | 04:58 | 05:32 | 06:15 | 06:57 | 06:45 | 07:28 |
| | 16:13 | 16:58 | 17:42 | 19:29 | 20:13 | 20:50 | 20:58 | 20:27 | 19:29 | 18:27 | 16:30 | 16:00 |
| 6 | 07:45 | 07:17 | 06:27 | 06:24 | 05:28 | 04:54 | 04:59 | 05:34 | 06:17 | 06:59 | 06:46 | 07:29 |
| | 16:14 | 16:59 | 17:44 | 19:30 | 20:14 | 20:51 | 20:58 | 20:25 | 19:27 | 18:25 | 16:28 | 15:59 |
| 7 | 07:45 | 07:16 | 06:25 | 06:22 | 05:26 | 04:54 | 05:00 | 05:35 | 06:18 | 07:00 | 06:48 | 07:30 |
| | 16:15 | 17:01 | 17:46 | 19:32 | 20:15 | 20:52 | 20:57 | 20:23 | 19:25 | 18:23 | 16:27 | 15:59 |
| 8 | 07:45 | 07:14 | 06:23 | 06:20 | 05:25 | 04:53 | 05:00 | 05:36 | 06:19 | 07:02 | 06:49 | 07:32 |
| | 16:16 | 17:02 | 17:47 | 19:33 | 20:17 | 20:53 | 20:57 | 20:22 | 19:23 | 18:21 | 16:25 | 15:59 |
| 9 | 07:44 | 07:13 | 06:21 | 06:18 | 05:23 | 04:53 | 05:01 | 05:38 | 06:21 | 07:03 | 06:51 | 07:33 |
| | 16:17 | 17:04 | 17:49 | 19:35 | 20:18 | 20:53 | 20:56 | 20:20 | 19:21 | 18:18 | 16:24 | 15:59 |
| 10 | 07:44 | 07:11 | 06:19 | 06:15 | 05:22 | 04:52 | 05:02 | 05:39 | 06:22 | 07:05 | 06:52 | 07:34 |
| | 16:19 | 17:06 | 17:50 | 19:36 | 20:20 | 20:54 | 20:55 | 20:19 | 19:19 | 18:16 | 16:22 | 15:59 |
| 11 | 07:44 | 07:10 | 06:17 | 06:13 | 05:20 | 04:52 | 05:03 | 05:40 | 06:24 | 07:06 | 06:54 | 07:35 |
| | 16:20 | 17:07 | 17:52 | 19:38 | 20:21 | 20:55 | 20:55 | 20:17 | 19:17 | 18:14 | 16:21 | 15:59 |
| 12 | 07:43 | 07:08 | 06:15 | 06:11 | 05:19 | 04:52 | 05:04 | 05:42 | 06:25 | 07:08 | 06:56 | 07:36 |
| | 16:21 | 17:09 | 17:53 | 19:39 | 20:22 | 20:55 | 20:54 | 20:15 | 19:15 | 18:12 | 16:20 | 15:59 |
| 13 | 07:43 | 07:06 | 06:13 | 06:10 | 05:17 | 04:52 | 05:05 | 05:43 | 06:26 | 07:09 | 06:57 | 07:37 |
| | 16:22 | 17:11 | 17:55 | 19:41 | 20:24 | 20:56 | 20:53 | 20:13 | 19:13 | 18:10 | 16:18 | 15:59 |
| 14 | 07:42 | 07:05 | 06:11 | 06:08 | 05:16 | 04:52 | 05:06 | 05:45 | 06:28 | 07:11 | 06:59 | 07:37 |
| | 16:24 | 17:12 | 17:56 | 19:42 | 20:25 | 20:56 | 20:53 | 20:12 | 19:11 | 18:09 | 16:17 | 15:59 |
| 15 | 07:41 | 07:03 | 06:09 | 06:06 | 05:15 | 04:51 | 05:07 | 05:46 | 06:29 | 07:12 | 07:00 | 07:38 |
| | 16:25 | 17:14 | 17:58 | 19:44 | 20:26 | 20:57 | 20:52 | 20:10 | 19:09 | 18:07 | 16:16 | 15:59 |
| 16 | 07:41 | 07:01 | 06:07 | 06:04 | 05:13 | 04:51 | 05:08 | 05:47 | 06:31 | 07:14 | 07:02 | 07:39 |
| | 16:27 | 17:16 | 17:59 | 19:45 | 20:28 | 20:57 | 20:51 | 20:08 | 19:06 | 18:05 | 16:15 | 15:59 |
| 17 | 07:40 | 06:59 | 06:05 | 06:02 | 05:12 | 04:51 | 05:09 | 05:49 | 06:32 | 07:15 | 07:03 | 07:40 |
| | 16:28 | 17:17 | 18:01 | 19:46 | 20:29 | 20:58 | 20:50 | 20:06 | 19:04 | 18:03 | 16:13 | 15:59 |
| 18 | 07:39 | 06:58 | 06:03 | 06:00 | 05:11 | 04:51 | 05:10 | 05:50 | 06:33 | 07:17 | 07:05 | 07:41 |
| | 16:29 | 17:19 | 18:02 | 19:48 | 20:30 | 20:58 | 20:49 | 20:05 | 19:02 | 18:01 | 16:12 | 15:59 |
| 19 | 07:38 | 06:56 | 06:01 | 05:58 | 05:10 | 04:51 | 05:11 | 05:52 | 06:35 | 07:18 | 07:06 | 07:41 |
| | 16:31 | 17:20 | 18:04 | 19:49 | 20:32 | 20:59 | 20:48 | 20:03 | 19:00 | 17:59 | 16:11 | 16:00 |
| 20 | 07:37 | 06:54 | 05:59 | 05:56 | 05:08 | 04:52 | 05:12 | 05:53 | 06:36 | 07:20 | 07:08 | 07:42 |
| | 16:32 | 17:22 | 18:05 | 19:51 | 20:33 | 20:59 | 20:47 | 20:01 | 18:58 | 17:57 | 16:10 | 16:00 |
| 21 | 07:37 | 06:52 | 05:57 | 05:54 | 05:07 | 04:52 | 05:13 | 05:54 | 06:38 | 07:21 | 07:09 | 07:42 |
| | 16:34 | 17:24 | 18:07 | 19:52 | 20:34 | 20:59 | 20:46 | 19:59 | 18:56 | 17:55 | 16:09 | 16:01 |
| 22 | 07:36 | 06:51 | 05:55 | 05:52 | 05:06 | 04:52 | 05:15 | 05:56 | 06:39 | 07:23 | 07:11 | 07:43 |
| | 16:35 | 17:25 | 18:08 | 19:54 | 20:35 | 20:59 | 20:45 | 19:57 | 18:54 | 17:53 | 16:08 | 16:01 |
| 23 | 07:35 | 06:49 | 05:53 | 05:50 | 05:05 | 04:52 | 05:16 | 05:57 | 06:40 | 07:24 | 07:12 | 07:43 |
| | 16:37 | 17:27 | 18:10 | 19:55 | 20:37 | 20:59 | 20:44 | 19:55 | 18:52 | 17:51 | 16:07 | 16:02 |
| 24 | 07:34 | 06:47 | 05:50 | 05:48 | 05:04 | 04:52 | 05:17 | 05:58 | 06:42 | 07:26 | 07:14 | 07:44 |
| | 16:38 | 17:28 | 18:11 | 19:57 | 20:38 | 21:00 | 20:43 | 19:53 | 18:50 | 17:50 | 16:06 | 16:02 |
| 25 | 07:33 | 06:45 | 05:48 | 05:47 | 05:03 | 04:53 | 05:18 | 06:00 | 06:43 | 07:27 | 07:15 | 07:44 |
| | 16:40 | 17:30 | 18:13 | 19:58 | 20:39 | 21:00 | 20:42 | 19:51 | 18:47 | 17:48 | 16:06 | 16:03 |
| 26 | 07:31 | 06:43 | 05:46 | 05:45 | 05:02 | 04:53 | 05:19 | 06:01 | 06:45 | 07:29 | 07:16 | 07:45 |
| | 16:42 | 17:32 | 18:14 | 20:00 | 20:40 | 21:00 | 20:40 | 19:49 | 18:45 | 17:46 | 16:05 | 16:03 |
| 27 | 07:30 | 06:41 | 05:44 | 05:43 | 05:01 | 04:53 | 05:21 | 06:03 | 06:46 | 07:31 | 07:18 | 07:45 |
| | 16:43 | 17:33 | 18:16 | 20:01 | 20:41 | 21:00 | 20:39 | 19:47 | 18:43 | 17:44 | 16:04 | 16:04 |
| 28 | 07:29 | 06:39 | 05:42 | 05:41 | 05:00 | 04:54 | 05:22 | 06:04 | 06:47 | 07:32 | 07:19 | 07:45 |
| | 16:45 | 17:35 | 18:17 | 20:03 | 20:42 | 21:00 | 20:38 | 19:45 | 18:41 | 17:43 | 16:03 | 16:05 |
| 29 | 07:28 | | 06:40 | 05:40 | 04:59 | 04:54 | 05:23 | 06:05 | 06:49 | 07:34 | 07:21 | 07:45 |
| | 16:46 | | 19:19 | 20:04 | 20:43 | 21:00 | 20:37 | 19:44 | 18:39 | 17:41 | 16:03 | 16:06 |
| 30 | 07:27 | | 06:38 | 05:38 | 04:59 | 04:55 | 05:24 | 06:07 | 06:50 | 07:35 | 07:22 | 07:46 |
| | 16:48 | | 19:20 | 20:05 | 20:44 | 20:59 | 20:35 | 19:42 | 18:37 | 17:39 | 16:02 | 16:06 |
| 31 | 07:26 | | 06:36 | | 04:58 | | 05:26 | 06:08 | | 06:37 | | 07:46 |
| | 16:49 | | 19:22 | | 20:45 | | 20:34 | 19:40 | | 16:38 | | 16:07 |
| Sonneneinstunden | 273 | 285 | 368 | 410 | 471 | 481 | 486 | 444 | 379 | 336 | 278 | 260 |
| 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) | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten |
| | | Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten) |



Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-GSchattenrezeptor: G - IP7 Erdpreß (BA)

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSIEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|------------------------------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 1 | 07:46 | 07:24 | 06:37 | 06:34 | 05:36 | 04:57 | 04:55 | 05:27 | 06:10 | 06:52 | 06:38 | 07:23 |
| | 16:08 | 16:51 | 17:36 | 19:23 | 20:07 | 20:46 | 20:59 | 20:32 | 19:37 | 18:35 | 16:36 | 16:01 |
| 2 | 07:46 | 07:23 | 06:35 | 06:32 | 05:34 | 04:56 | 04:56 | 05:28 | 06:11 | 06:53 | 06:40 | 07:24 |
| | 16:09 | 16:53 | 17:38 | 19:24 | 20:08 | 20:47 | 20:59 | 20:31 | 19:35 | 18:33 | 16:34 | 16:01 |
| 3 | 07:46 | 07:21 | 06:33 | 06:30 | 05:33 | 04:56 | 04:57 | 05:30 | 06:12 | 06:54 | 06:41 | 07:26 |
| | 16:10 | 16:54 | 17:39 | 19:26 | 20:10 | 20:48 | 20:59 | 20:29 | 19:33 | 18:31 | 16:33 | 16:00 |
| 4 | 07:45 | 07:20 | 06:31 | 06:28 | 05:31 | 04:55 | 04:57 | 05:31 | 06:14 | 06:56 | 06:43 | 07:27 |
| | 16:11 | 16:56 | 17:41 | 19:27 | 20:11 | 20:49 | 20:58 | 20:28 | 19:31 | 18:29 | 16:31 | 16:00 |
| 5 | 07:45 | 07:19 | 06:29 | 06:26 | 05:29 | 04:55 | 04:58 | 05:32 | 06:15 | 06:57 | 06:44 | 07:28 |
| | 16:13 | 16:57 | 17:42 | 19:29 | 20:12 | 20:50 | 20:58 | 20:26 | 19:29 | 18:27 | 16:29 | 16:00 |
| 6 | 07:45 | 07:17 | 06:27 | 06:23 | 05:28 | 04:54 | 04:59 | 05:34 | 06:16 | 06:59 | 06:46 | 07:29 |
| | 16:14 | 16:59 | 17:44 | 19:30 | 20:14 | 20:51 | 20:57 | 20:25 | 19:27 | 18:24 | 16:28 | 15:59 |
| 7 | 07:45 | 07:16 | 06:25 | 06:21 | 05:26 | 04:54 | 05:00 | 05:35 | 06:18 | 07:00 | 06:48 | 07:30 |
| | 16:15 | 17:01 | 17:45 | 19:32 | 20:15 | 20:52 | 20:57 | 20:23 | 19:25 | 18:22 | 16:26 | 15:59 |
| 8 | 07:45 | 07:14 | 06:23 | 06:19 | 05:25 | 04:53 | 05:00 | 05:36 | 06:19 | 07:02 | 06:49 | 07:31 |
| | 16:16 | 17:02 | 17:47 | 19:33 | 20:17 | 20:52 | 20:56 | 20:22 | 19:23 | 18:20 | 16:25 | 15:59 |
| 9 | 07:44 | 07:13 | 06:21 | 06:17 | 05:23 | 04:53 | 05:01 | 05:38 | 06:21 | 07:03 | 06:51 | 07:32 |
| | 16:17 | 17:04 | 17:49 | 19:35 | 20:18 | 20:53 | 20:56 | 20:20 | 19:21 | 18:18 | 16:24 | 15:59 |
| 10 | 07:44 | 07:11 | 06:19 | 06:15 | 05:22 | 04:52 | 05:02 | 05:39 | 06:22 | 07:05 | 06:52 | 07:33 |
| | 16:18 | 17:06 | 17:50 | 19:36 | 20:19 | 20:54 | 20:55 | 20:18 | 19:19 | 18:16 | 16:22 | 15:59 |
| 11 | 07:43 | 07:09 | 06:17 | 06:13 | 05:20 | 04:52 | 05:03 | 05:40 | 06:23 | 07:06 | 06:54 | 07:34 |
| | 16:20 | 17:07 | 17:52 | 19:38 | 20:21 | 20:54 | 20:55 | 20:17 | 19:17 | 18:14 | 16:21 | 15:58 |
| 12 | 07:43 | 07:08 | 06:15 | 06:11 | 05:19 | 04:52 | 05:04 | 05:42 | 06:25 | 07:08 | 06:55 | 07:35 |
| | 16:21 | 17:09 | 17:53 | 19:39 | 20:22 | 20:55 | 20:54 | 20:15 | 19:15 | 18:12 | 16:19 | 15:58 |
| 13 | 07:42 | 07:06 | 06:13 | 06:09 | 05:17 | 04:52 | 05:05 | 05:43 | 06:26 | 07:09 | 06:57 | 07:36 |
| | 16:22 | 17:11 | 17:55 | 19:40 | 20:24 | 20:56 | 20:53 | 20:13 | 19:13 | 18:10 | 16:18 | 15:58 |
| 14 | 07:42 | 07:04 | 06:11 | 06:07 | 05:16 | 04:51 | 05:06 | 05:44 | 06:28 | 07:11 | 06:59 | 07:37 |
| | 16:24 | 17:12 | 17:56 | 19:42 | 20:25 | 20:56 | 20:52 | 20:12 | 19:10 | 18:08 | 16:17 | 15:59 |
| 15 | 07:41 | 07:03 | 06:09 | 06:05 | 05:15 | 04:51 | 05:07 | 05:46 | 06:29 | 07:12 | 07:00 | 07:38 |
| | 16:25 | 17:14 | 17:58 | 19:43 | 20:26 | 20:57 | 20:52 | 20:10 | 19:08 | 18:06 | 16:16 | 15:59 |
| 16 | 07:40 | 07:01 | 06:07 | 06:03 | 05:13 | 04:51 | 05:08 | 05:47 | 06:30 | 07:14 | 07:02 | 07:39 |
| | 16:26 | 17:15 | 17:59 | 19:45 | 20:28 | 20:57 | 20:51 | 20:08 | 19:06 | 18:04 | 16:15 | 15:59 |
| 17 | 07:40 | 06:59 | 06:05 | 06:02 | 05:12 | 04:51 | 05:09 | 05:49 | 06:32 | 07:15 | 07:03 | 07:40 |
| | 16:28 | 17:17 | 18:01 | 19:46 | 20:29 | 20:58 | 20:50 | 20:06 | 19:04 | 18:03 | 16:13 | 15:59 |
| 18 | 07:39 | 06:58 | 06:03 | 06:00 | 05:11 | 04:51 | 05:10 | 05:50 | 06:33 | 07:17 | 07:05 | 07:40 |
| | 16:29 | 17:19 | 18:02 | 19:48 | 20:30 | 20:58 | 20:49 | 20:04 | 19:02 | 18:01 | 16:12 | 15:59 |
| 19 | 07:38 | 06:56 | 06:01 | 05:58 | 05:10 | 04:51 | 05:11 | 05:51 | 06:35 | 07:18 | 07:06 | 07:41 |
| | 16:31 | 17:20 | 18:04 | 19:49 | 20:31 | 20:58 | 20:48 | 20:03 | 19:00 | 17:59 | 16:11 | 16:00 |
| 20 | 07:37 | 06:54 | 05:59 | 05:56 | 05:08 | 04:51 | 05:12 | 05:53 | 06:36 | 07:20 | 07:08 | 07:42 |
| | 16:32 | 17:22 | 18:05 | 19:51 | 20:33 | 20:59 | 20:47 | 20:01 | 18:58 | 17:57 | 16:10 | 16:00 |
| 21 | 07:36 | 06:52 | 05:57 | 05:54 | 05:07 | 04:52 | 05:13 | 05:54 | 06:37 | 07:21 | 07:09 | 07:42 |
| | 16:34 | 17:23 | 18:07 | 19:52 | 20:34 | 20:59 | 20:46 | 19:59 | 18:56 | 17:55 | 16:09 | 16:00 |
| 22 | 07:35 | 06:50 | 05:55 | 05:52 | 05:06 | 04:52 | 05:14 | 05:56 | 06:39 | 07:23 | 07:11 | 07:43 |
| | 16:35 | 17:25 | 18:08 | 19:54 | 20:35 | 20:59 | 20:45 | 19:57 | 18:54 | 17:53 | 16:08 | 16:01 |
| 23 | 07:34 | 06:49 | 05:52 | 05:50 | 05:05 | 04:52 | 05:16 | 05:57 | 06:40 | 07:24 | 07:12 | 07:43 |
| | 16:37 | 17:27 | 18:10 | 19:55 | 20:36 | 20:59 | 20:44 | 19:55 | 18:52 | 17:51 | 16:07 | 16:01 |
| 24 | 07:33 | 06:47 | 05:50 | 05:48 | 05:04 | 04:52 | 05:17 | 05:58 | 06:42 | 07:26 | 07:13 | 07:44 |
| | 16:38 | 17:28 | 18:11 | 19:57 | 20:38 | 20:59 | 20:43 | 19:53 | 18:49 | 17:50 | 16:06 | 16:02 |
| 25 | 07:32 | 06:45 | 05:48 | 05:47 | 05:03 | 04:53 | 05:18 | 06:00 | 06:43 | 07:27 | 07:15 | 07:44 |
| | 16:40 | 17:30 | 18:13 | 19:58 | 20:39 | 20:59 | 20:41 | 19:51 | 18:47 | 17:48 | 16:06 | 16:03 |
| 26 | 07:31 | 06:43 | 05:46 | 05:45 | 05:02 | 04:53 | 05:19 | 06:01 | 06:44 | 07:29 | 07:16 | 07:44 |
| | 16:41 | 17:31 | 18:14 | 19:59 | 20:40 | 21:00 | 20:40 | 19:49 | 18:45 | 17:46 | 16:05 | 16:03 |
| 27 | 07:30 | 06:41 | 05:44 | 05:43 | 05:01 | 04:53 | 05:20 | 06:03 | 06:46 | 07:30 | 07:18 | 07:45 |
| | 16:43 | 17:33 | 18:15 | 20:01 | 20:41 | 21:00 | 20:39 | 19:47 | 18:43 | 17:44 | 16:04 | 16:04 |
| 28 | 07:29 | 06:39 | 05:42 | 05:41 | 05:00 | 04:54 | 05:22 | 06:04 | 06:47 | 07:32 | 07:19 | 07:45 |
| | 16:45 | 17:35 | 18:17 | 20:02 | 20:42 | 20:59 | 20:38 | 19:45 | 18:41 | 17:42 | 16:03 | 16:05 |
| 29 | 07:28 | | 06:40 | 05:39 | 04:59 | 04:54 | 05:23 | 06:05 | 06:49 | 07:33 | 07:20 | 07:45 |
| | 16:46 | | 19:18 | 20:04 | 20:43 | 20:59 | 20:36 | 19:43 | 18:39 | 17:41 | 16:03 | 16:06 |
| 30 | 07:27 | | 06:38 | 05:38 | 04:59 | 04:55 | 05:24 | 06:07 | 06:50 | 07:35 | 07:22 | 07:45 |
| | 16:48 | | 19:20 | 20:05 | 20:44 | 20:59 | 20:35 | 19:41 | 18:37 | 17:39 | 16:02 | 16:06 |
| 31 | 07:25 | | 06:36 | | 04:58 | | 05:26 | 06:08 | | 06:37 | | 07:46 |
| | 16:49 | | 19:21 | | 20:45 | | 20:34 | 19:39 | | 16:37 | | 16:07 |
| Sonneneinstunden | 273 | 285 | 368 | 410 | 471 | 481 | 486 | 444 | 379 | 337 | 278 | 260 |
| 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) | Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang | (WEA mit erstem Schatten) |
| | Sonnenuntergang (SS:MM) | Minuten mit Schatten | Zeitpunkt (SS:MM) Schattende |
| | | | (WEA mit letztem Schatten) |



Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



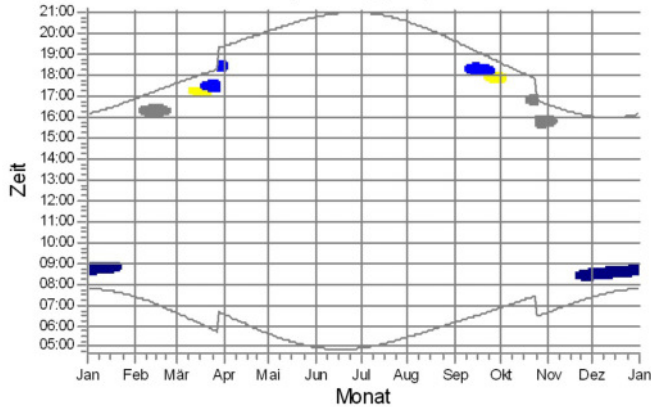
Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

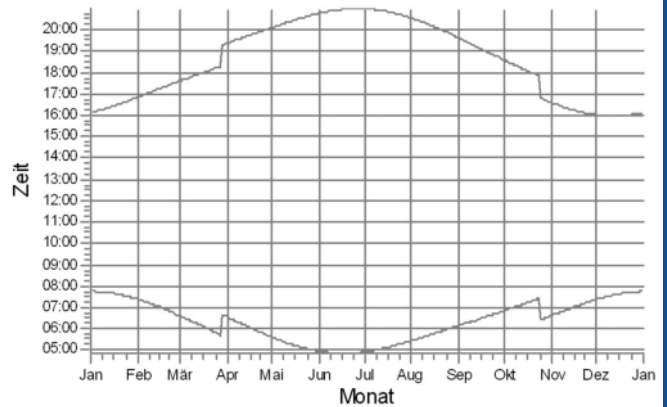
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-G

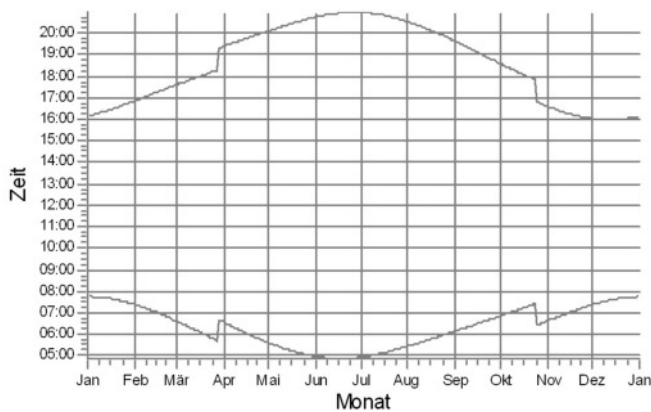
A: IP1 Spannberg (BW)



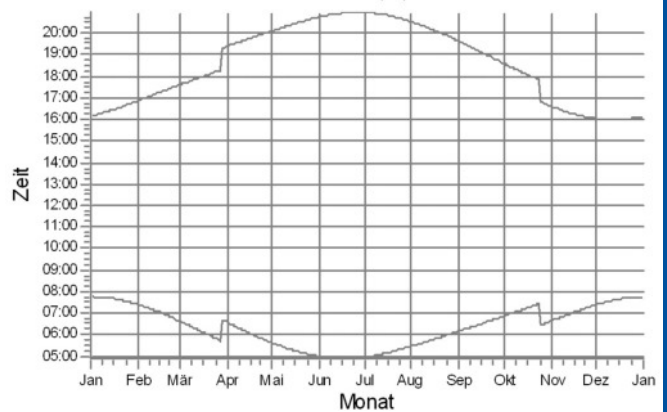
B: IP2 Ebenthal



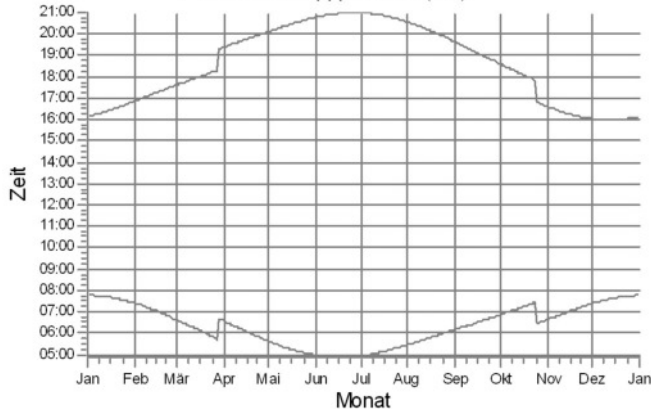
C: IP3 Weißes Marterl



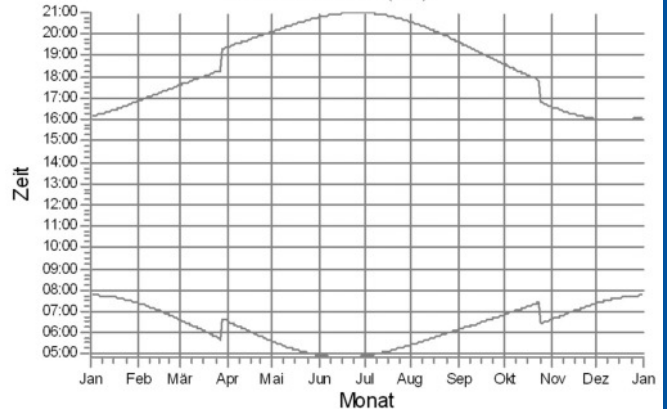
D: IP4 Matzen (GI)



E: IP5 Hohenruppersdorf (BA)



F: IP6 Niedersulz (BA)



WEA



2: SPA-IV-02



3: SPA-IV-03



4: SPA-IV-04



7: SPA-IV-07

Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141

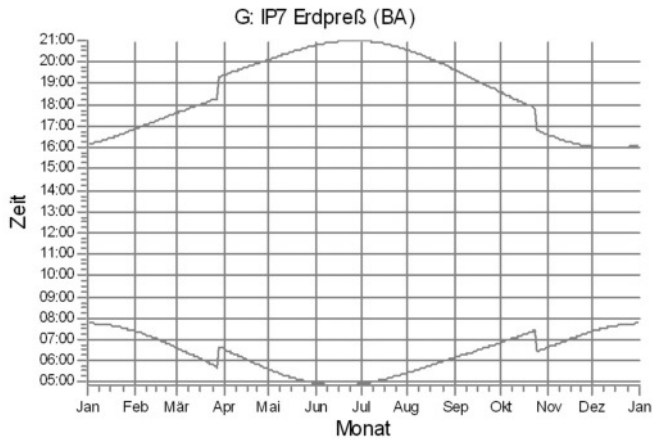


Berechnet:

15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-G



WEA

Projekt:
Spannberg IV

Beschreibung:
WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

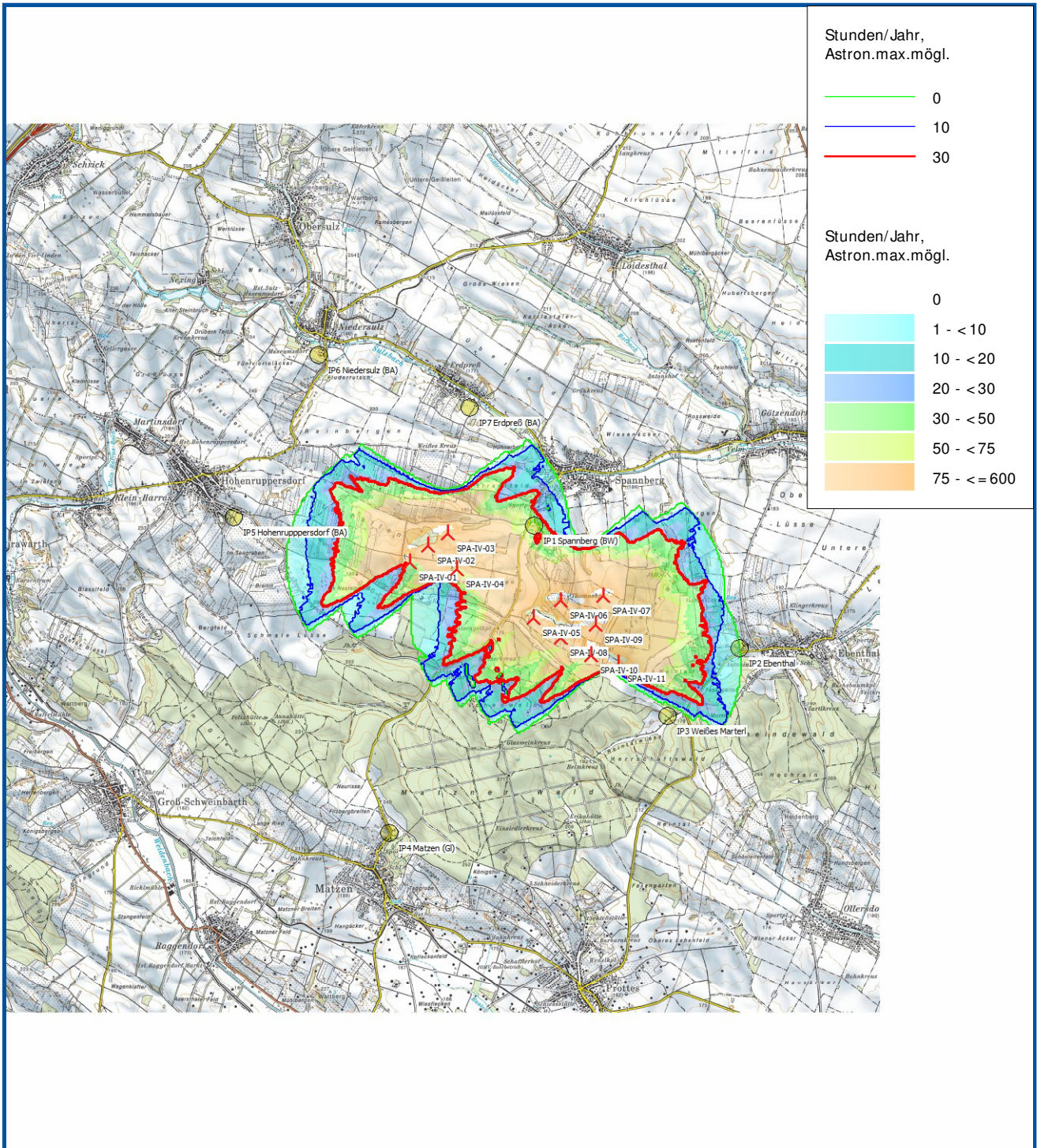
Lizenzierter Anwender:
EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:
15.11.2022 16:12/3.5.576

SHADOW - Karte

Berechnung: SPA-IV Änderung nach §18b UVP-G



0 1 2 3 4 km

Karte: Bitmap-Karte: oek50_20140328.jpg , Maßstab 1:100 000, Mitte: Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ) Ost: 778 950 Nord: 367 650
Neue WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien_BEV_15km_erv_srtm1_40km
Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenauflösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m

Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:24/3.5.576

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: SPA-IV 18b :: Nachbar-WEAs und SPA-IV

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) [OBERSEEBENBRUNN]

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Jan | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| 1,64 | 2,90 | 4,39 | 6,05 | 7,93 | 7,64 | 7,67 | 7,45 | 5,99 | 4,39 | 2,23 | 1,56 |

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
terrain_spa_III

Betriebsdauer je Sektor

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 261 | 221 | 181 | 170 | 143 | 118 | 105 | 92 | 84 | 82 | 93 | 129 |

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 Summe

178 237 316 395 388 317 235 176 149 130 120 125 149 190 229 267 305 367 412 429 445 414 349 295 8 293

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

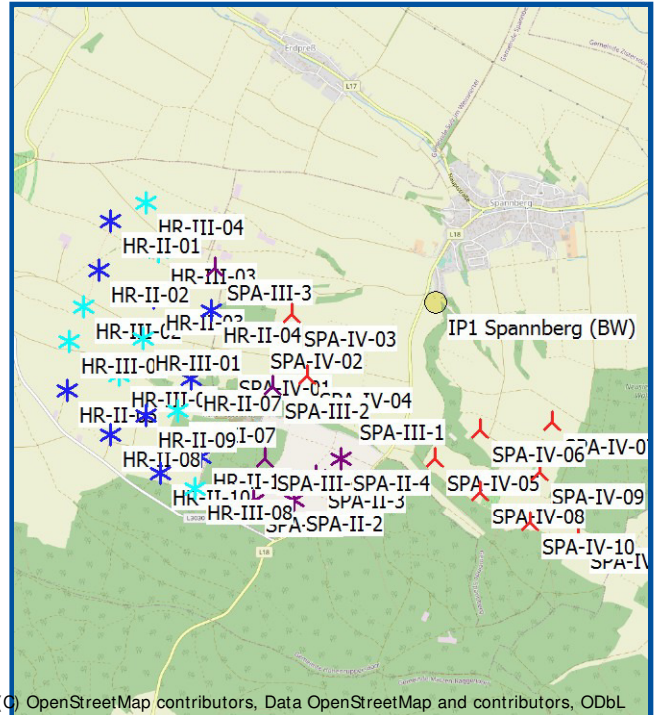
Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien_BEV_15km_erw_srtm1_40km

Hindernisse in Berechnung verwendet

Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ)



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

Maßstab 1:75 000
▲ Neue WEA ✱ Existierende WEA ● Schattenrezeptor

WEA

| Y (Easting) | X (Northing) | Z | Beschreibung | WEA-Typ | | | Nennleistung | Rotor-durchmesser | Nabenhöhe | Schattendaten | |
|-------------|--------------|---------|-----------------|---------|------------|----------------|--------------|-------------------|-----------|-------------------|---------|
| | | | | Aktuell | Hersteller | Typ | | | | Beschatt.-Bereich | U/min |
| | | [m] | | | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] |
| 1 | 777 272 | 368 099 | 234,0 SPA-IV-01 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 166,0 | 2 037 | 0,0 |
| 2 | 777 583 | 368 368 | 220,7 SPA-IV-02 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 166,0 | 2 037 | 0,0 |
| 3 | 777 909 | 368 584 | 198,1 SPA-IV-03 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 4 | 778 065 | 367 975 | 220,1 SPA-IV-04 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 5 | 779 348 | 367 158 | 212,2 SPA-IV-05 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 6 | 779 805 | 367 445 | 233,8 SPA-IV-06 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 7 | 780 509 | 367 523 | 228,2 SPA-IV-07 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 8 | 779 798 | 366 830 | 236,0 SPA-IV-08 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 9 | 780 385 | 367 036 | 244,5 SPA-IV-09 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 10 | 780 304 | 366 533 | 246,3 SPA-IV-10 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 11 | 780 765 | 366 393 | 246,0 SPA-IV-11 | Ja | VESTAS | V162-6.0-6 000 | 6 000 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 12 | 778 483 | 367 656 | 204,4 SPA-III-1 | Ja | VESTAS | V150-4.2-4 200 | 4 200 | 150,0 | 148,0 | 1 902 | 10,4 |
| 13 | 777 722 | 367 876 | 226,3 SPA-III-2 | Ja | VESTAS | V150-4.2-4 200 | 4 200 | 150,0 | 169,0 | 1 900 | 10,4 |
| 14 | 777 148 | 369 029 | 218,4 SPA-III-3 | Ja | VESTAS | V150-4.2-4 200 | 4 200 | 150,0 | 169,0 | 1 900 | 10,4 |
| 15 | 777 657 | 367 151 | 209,5 SPA-III-4 | Ja | VESTAS | V150-4.2-4 200 | 4 200 | 150,0 | 169,0 | 1 900 | 10,4 |
| 16 | 776 444 | 368 332 | 229,3 HR-III-01 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 169,0 | 2 037 | 0,0 |
| 17 | 775 847 | 368 641 | 233,7 HR-III-02 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 18 | 776 590 | 369 193 | 204,1 HR-III-03 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 169,0 | 2 037 | 0,0 |
| 19 | 776 460 | 369 673 | 228,6 HR-III-04 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 169,0 | 2 037 | 0,0 |
| 20 | 775 703 | 368 309 | 219,9 HR-III-05 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 148,0 | 2 039 | 0,0 |
| 21 | 776 200 | 367 980 | 202,0 HR-III-06 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 169,0 | 2 037 | 0,0 |
| 22 | 776 792 | 367 625 | 192,0 HR-III-07 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 169,0 | 2 037 | 0,0 |
| 23 | 776 962 | 366 858 | 224,0 HR-III-08 | Ja | VESTAS | V162-6.2-6 200 | 6 200 | 162,0 | 169,0 | 2 037 | 0,0 |
| 24 | 777 540 | 366 725 | 216,6 SPA-II-1 | Ja | VESTAS | V112-3 300 | 3 300 | 112,0 | 140,0 | 1 708 | 17,7 |
| 25 | 777 946 | 366 740 | 206,7 SPA-II-2 | Ja | VESTAS | V112-3 300 | 3 300 | 112,0 | 140,0 | 1 708 | 17,7 |
| 26 | 778 169 | 366 988 | 194,8 SPA-II-3 | Ja | VESTAS | V112-3 300 | 3 300 | 112,0 | 140,0 | 1 708 | 17,7 |
| 27 | 778 423 | 367 146 | 195,1 SPA-II-4 | Ja | VESTAS | V112-3 300 | 3 300 | 112,0 | 140,0 | 1 708 | 17,7 |

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:24/3.5.576

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: SPA-IV 18b :: Nachbar-WEAs und SPA-IV

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

| Y (Easting) | X (Northing) | Z | Beschreibung | WEA-Typ | | | Nennleistung | Rotor-durchmesser | Nabenhöhe | Schattendaten | |
|-------------|--------------|---------|----------------|---------|------------|-------------|--------------|-------------------|-----------|-------------------|-------|
| | | | | Aktuell | Hersteller | Typ | | | | Beschatt.-Bereich | U/min |
| [m] | | | | | | [kW] | [m] | [m] | [m] | [U/min] | |
| 28 | 776 105 | 369 494 | 208,4 HR-II-01 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 29 | 775 990 | 369 017 | 217,1 HR-II-02 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 30 | 776 539 | 368 742 | 212,9 HR-II-03 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 31 | 777 114 | 368 612 | 208,1 HR-II-04 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 32 | 775 687 | 367 825 | 230,0 HR-II-05 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 33 | 776 920 | 367 942 | 220,0 HR-II-07 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 34 | 776 117 | 367 387 | 232,0 HR-II-08 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 35 | 776 466 | 367 572 | 215,9 HR-II-09 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 36 | 776 619 | 367 008 | 230,1 HR-II-10 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |
| 37 | 777 025 | 367 171 | 226,0 HR-II-11 | Ja | VESTAS | V 126-3 300 | 3 300 | 126,0 | 140,0 | 1 718 | 16,5 |

Schattenrezeptor-Eingabe

| Nr. | Name | Y (Easting) | X (Northing) | Z | Breite | Höhe | Höhe | Neigung des | Ausrichtungsmodus | Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. |
|-----|--------------------|-------------|--------------|-------|--------|------|------|-------------|---------------------|-----------------------|
| | | | | [m] | [m] | [m] | [m] | [°] | | [m] |
| A | IP1 Spannberg (BW) | 779 350 | 368 703 | 170,0 | 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] | |
| A | IP1 Spannberg (BW) | 76:53 | 154 | 0:51 | 12:05 | |

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

| Nr. | Name | Maximal | Erwartet |
|-----|-----------|---------|----------|
| | | [h/a] | [h/a] |
| 1 | SPA-IV-01 | 0:00 | 0:00 |
| 2 | SPA-IV-02 | 7:06 | 1:35 |
| 3 | SPA-IV-03 | 11:09 | 2:40 |
| 4 | SPA-IV-04 | 12:29 | 2:00 |
| 5 | SPA-IV-05 | 0:00 | 0:00 |
| 6 | SPA-IV-06 | 0:00 | 0:00 |
| 7 | SPA-IV-07 | 23:00 | 3:09 |
| 8 | SPA-IV-08 | 0:00 | 0:00 |
| 9 | SPA-IV-09 | 0:00 | 0:00 |
| 10 | SPA-IV-10 | 0:00 | 0:00 |
| 11 | SPA-IV-11 | 0:00 | 0:00 |
| 12 | SPA-III-1 | 20:09 | 1:54 |
| 13 | SPA-III-2 | 6:46 | 1:09 |
| 14 | SPA-III-3 | 0:00 | 0:00 |
| 15 | SPA-III-4 | 0:00 | 0:00 |
| 16 | HR-III-01 | 0:00 | 0:00 |
| 17 | HR-III-02 | 0:00 | 0:00 |
| 18 | HR-III-03 | 0:00 | 0:00 |
| 19 | HR-III-04 | 0:00 | 0:00 |
| 20 | HR-III-05 | 0:00 | 0:00 |
| 21 | HR-III-06 | 0:00 | 0:00 |
| 22 | HR-III-07 | 0:00 | 0:00 |
| 23 | HR-III-08 | 0:00 | 0:00 |
| 24 | SPA-II-1 | 0:00 | 0:00 |
| 25 | SPA-II-2 | 0:00 | 0:00 |
| 26 | SPA-II-3 | 0:00 | 0:00 |
| 27 | SPA-II-4 | 0:00 | 0:00 |
| 28 | HR-II-01 | 0:00 | 0:00 |
| 29 | HR-II-02 | 0:00 | 0:00 |

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:24/3.5.576

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: SPA-IV 18b :: Nachbar-WEAs und SPA-IV

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

| Nr. | Name | Maximal [h/a] | Erwartet [h/a] |
|-----|----------|------------------|-------------------|
| 30 | HR-II-03 | 0:00 | 0:00 |
| 31 | HR-II-04 | 0:00 | 0:00 |
| 32 | HR-II-05 | 0:00 | 0:00 |
| 33 | HR-II-07 | 0:00 | 0:00 |
| 34 | HR-II-08 | 0:00 | 0:00 |
| 35 | HR-II-09 | 0:00 | 0:00 |
| 36 | HR-II-10 | 0:00 | 0:00 |
| 37 | HR-II-11 | 0:00 | 0:00 |

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

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:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:24/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV 18b :: Nachbar-WEAs und SPA-IV Schattenrezeptor: A - IP1 Spannberg (BW)

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSEEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni |
|---------------------------|-------------------|---|--|--|--|----------------|
| 1 | 07:46 16:08 50 | 08:30 (7) 07:24 15:05 (12) 16:51 | 06:37 17:36 | 06:34 19:23 18 | 18:17 (3) 05:36 18:35 (3) 20:07 | 04:57 20:46 |
| 2 | 07:45 16:09 50 | 08:30 (7) 07:23 15:05 (12) 16:53 | 06:35 17:38 | 06:32 19:24 14 | 18:19 (3) 05:34 18:33 (3) 20:08 | 04:56 20:47 |
| 3 | 07:45 16:10 50 | 08:31 (7) 07:21 15:06 (12) 16:54 | 06:33 17:39 | 06:30 19:26 7 | 18:22 (3) 05:33 18:29 (3) 20:09 | 04:56 20:48 |
| 4 | 07:45 16:11 49 | 08:32 (7) 07:20 15:06 (12) 16:56 | 06:31 17:41 | 06:28 19:27 | 05:31 20:11 | 04:55 20:49 |
| 5 | 07:45 16:13 49 | 08:31 (7) 07:18 15:06 (12) 16:57 | 16:14 (4) 06:29 16:19 (4) 17:42 | 06:25 19:29 | 05:29 20:12 | 04:55 20:50 |
| 6 | 07:45 16:14 48 | 08:32 (7) 07:17 15:06 (12) 16:59 | 16:10 (4) 06:27 16:22 (4) 17:44 | 06:23 19:30 | 05:28 20:14 | 04:54 20:51 |
| 7 | 07:45 16:15 48 | 08:33 (7) 07:15 15:07 (12) 17:01 | 16:09 (4) 06:25 16:25 (4) 17:45 | 06:21 19:32 | 05:26 20:15 | 04:54 20:51 |
| 8 | 07:44 16:16 47 | 08:33 (7) 07:14 15:06 (12) 17:02 | 16:07 (4) 06:23 16:26 (4) 17:47 | 06:19 19:33 | 05:25 20:17 | 04:53 20:52 |
| 9 | 07:44 16:17 46 | 08:34 (7) 07:12 15:07 (12) 17:04 | 16:06 (4) 06:21 16:27 (4) 17:48 | 06:17 19:35 | 05:23 20:18 | 04:53 20:53 |
| 10 | 07:44 16:18 45 | 08:34 (7) 07:11 15:06 (12) 17:06 | 16:06 (4) 06:19 16:28 (4) 17:50 | 17:10 (2) 06:15 17:18 (2) 19:36 | 05:22 20:19 | 04:52 20:54 |
| 11 | 07:43 16:20 43 | 08:35 (7) 07:09 15:07 (12) 17:07 | 16:05 (4) 06:17 16:30 (13) 17:52 | 17:07 (2) 06:13 17:20 (2) 19:37 | 05:20 20:21 | 04:52 20:54 |
| 12 | 07:43 16:21 42 | 08:35 (7) 07:08 15:06 (12) 17:09 | 16:04 (4) 06:15 16:32 (13) 17:53 | 17:05 (2) 06:11 17:21 (2) 19:39 | 05:19 20:22 | 04:52 20:55 |
| 13 | 07:42 16:22 40 | 08:35 (7) 07:06 15:05 (12) 17:11 | 16:05 (4) 06:13 16:34 (13) 17:55 | 17:04 (2) 06:09 17:22 (2) 19:40 | 05:17 20:23 | 04:52 20:56 |
| 14 | 07:42 16:24 38 | 08:35 (7) 07:04 15:04 (12) 17:12 | 16:04 (4) 06:11 16:35 (13) 17:56 | 17:03 (2) 06:07 17:23 (2) 19:42 | 05:16 20:25 | 04:51 20:56 |
| 15 | 07:41 16:25 34 | 08:37 (7) 07:03 15:04 (12) 17:14 | 16:04 (4) 06:09 16:36 (13) 17:58 | 17:03 (2) 06:05 17:23 (2) 19:43 | 05:15 20:26 | 04:51 20:57 |
| 16 | 07:40 16:26 29 | 08:37 (7) 07:01 15:02 (12) 17:15 | 16:04 (4) 06:07 16:36 (13) 17:59 | 17:02 (2) 06:03 17:23 (2) 19:45 | 05:13 20:27 | 04:51 20:57 |
| 17 | 07:40 16:28 20 | 08:38 (7) 06:59 15:04 (12) 17:17 | 16:05 (4) 06:05 16:37 (13) 18:01 | 17:02 (2) 06:02 17:23 (2) 19:46 | 05:12 20:29 | 04:51 20:57 |
| 18 | 07:39 16:29 19 | 08:39 (7) 06:57 15:05 (12) 17:19 | 16:05 (4) 06:03 16:37 (13) 18:02 | 17:02 (2) 06:00 17:32 (3) 19:48 | 05:11 20:30 | 04:51 20:58 |
| 19 | 07:38 16:31 17 | 08:40 (7) 06:56 15:07 (7) 17:20 | 16:06 (4) 06:01 16:36 (13) 18:04 | 17:03 (2) 05:58 17:36 (3) 19:49 | 05:10 20:31 | 04:51 20:58 |
| 20 | 07:37 16:32 15 | 08:41 (7) 06:54 15:06 (7) 17:22 | 16:07 (4) 05:59 16:35 (13) 18:05 | 17:04 (2) 05:56 17:38 (3) 19:51 | 05:08 20:33 | 04:51 20:59 |
| 21 | 07:36 16:34 12 | 08:43 (7) 06:52 15:08 (7) 17:23 | 16:08 (4) 05:57 16:35 (13) 18:07 | 17:05 (2) 05:54 17:39 (3) 19:52 | 05:07 20:34 | 04:52 20:59 |
| 22 | 07:35 16:35 7 | 08:46 (7) 06:50 15:08 (7) 17:25 | 16:10 (4) 05:54 16:33 (13) 18:08 | 17:06 (2) 05:52 17:39 (3) 19:54 | 05:06 20:35 | 04:52 20:59 |
| 23 | 07:34 16:37 | 08:53 (7) 06:48 17:27 | 16:13 (4) 05:52 16:31 (13) 18:10 | 17:16 (3) 05:50 17:40 (3) 19:55 | 05:05 20:36 | 04:52 20:59 |
| 24 | 07:33 16:38 | 06:47 17:28 | 16:24 (13) 05:50 16:27 (13) 18:11 | 17:15 (3) 05:48 17:40 (3) 19:56 | 05:04 20:37 | 04:52 20:59 |
| 25 | 07:32 16:40 | 06:45 17:30 | 18:12 | 17:15 (3) 05:46 17:40 (3) 19:58 | 05:03 20:39 | 04:53 20:59 |
| 26 | 07:31 16:41 | 06:43 17:31 | 18:14 | 17:14 (3) 05:45 17:40 (3) 19:59 | 05:02 20:40 | 04:53 20:59 |
| 27 | 07:30 16:43 | 06:41 17:33 | 18:15 | 17:14 (3) 05:43 17:40 (3) 20:01 | 05:01 20:41 | 04:53 20:59 |
| 28 | 07:29 16:45 | 06:39 17:35 | 18:17 | 17:14 (3) 05:41 17:39 (3) 20:02 | 05:00 20:42 | 04:54 20:59 |
| 29 | 07:28 16:46 | | 18:15 | 18:15 (3) 05:39 18:39 (3) 20:04 | 04:59 20:43 | 04:54 20:59 |
| 30 | 07:26 16:48 | | 18:15 | 18:15 (3) 05:38 18:38 (3) 20:05 | 04:59 20:44 | 04:55 20:59 |
| 31 | 07:25 16:49 | | 18:16 | 18:16 (3) 05:37 18:36 (3) 20:05 | 04:58 20:45 | 04:58 20:59 |
| Sonnenscheinstunden | 273 | 285 | 368 | 410 | 471 | 481 |
| astr.max.mögl.Beschattung | 798 | 463 | 507 | 39 | | |
| Red.Sonnenscheinwahrsch. | 0,19 | 0,29 | 0,37 | 0,44 | | |
| Reduktion Betriebsdauer | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | | |
| Reduktion Windrichtung | 0,66 | 0,52 | 0,59 | 0,60 | | |
| Gesamte Reduktion | 0,12 | 0,14 | 0,21 | 0,25 | | |
| Met.wahrsch.Beschattung | 94 | 67 | 106 | 10 | | |

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

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



Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenzierter Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:

15.11.2022 16:24/3.5.576

SHADOW - Kalender

Berechnung: SPA-IV 18b :: Nachbar-WEAs und SPA-IV **Schattenrezeptor:** A - IP1 Spannberg (BW)

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [OBERSEEBENBRUNN]

Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,64 2,90 4,39 6,05 7,93 7,64 7,67 7,45 5,99 4,39 2,23 1,56

Betriebsdauer je Sektor

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

| | July | August | September | Oktober | November | Dezember | |
|---------------------------|-------|--------|-----------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 04:55 | 05:27 | 06:09 | 06:52 | 17:45 (2) 06:38 | 15:35 (4) 07:23 | |
| | 20:59 | 20:32 | 19:37 | 18:35 | 17 | 18:02 (2) 16:36 | |
| 2 | 04:56 | 05:28 | 06:11 | 06:53 | 17:45 (2) 06:40 | 15:36 (4) 07:24 | |
| | 20:59 | 20:31 | 19:35 | 18:33 | 15 | 18:00 (2) 16:34 | |
| 3 | 04:57 | 05:30 | 06:12 | 06:54 | 17:47 (2) 06:41 | 15:37 (4) 07:25 | |
| | 20:58 | 20:29 | 19:33 | 18:31 | 11 | 17:58 (2) 16:33 | |
| 4 | 04:57 | 05:31 | 06:14 | 06:56 | 06:43 | 15:39 (4) 07:27 | |
| | 20:58 | 20:28 | 19:31 | 18:29 | 15 | 15:54 (4) 16:00 | |
| 5 | 04:58 | 05:32 | 06:15 | 06:57 | 06:44 | 15:40 (4) 07:28 | |
| | 20:58 | 20:26 | 19:29 | 18:26 | 12 | 15:52 (4) 16:00 | |
| 6 | 04:59 | 05:34 | 06:16 | 06:59 | 06:46 | 15:45 (4) 07:29 | |
| | 20:57 | 20:25 | 19:27 | 18:24 | 3 | 15:48 (4) 15:59 | |
| 7 | 05:00 | 05:35 | 06:18 | 07:00 | 06:47 | 07:30 | |
| | 20:57 | 20:23 | 19:25 | 18:22 | 16:26 | 15:59 | |
| 8 | 05:00 | 05:36 | 06:19 | 07:02 | 06:49 | 07:31 | |
| | 20:56 | 20:22 | 19:23 | 18:20 | 16:25 | 15:59 | |
| 9 | 05:01 | 05:38 | 06:21 | 18:16 (3) 07:03 | 06:51 | 07:32 | |
| | 20:56 | 20:20 | 19:21 | 6 | 18:22 (3) 18:18 | 16:24 | |
| 10 | 05:02 | 05:39 | 06:22 | 18:12 (3) 07:05 | 06:52 | 15:59 | |
| | 20:55 | 20:18 | 19:19 | 14 | 18:26 (3) 18:16 | 07:33 | |
| 11 | 05:03 | 05:40 | 06:23 | 18:10 (3) 07:06 | 16:22 | 15:59 | |
| | 20:55 | 20:17 | 19:17 | 17 | 18:27 (3) 18:14 | 07:34 | |
| 12 | 05:04 | 05:42 | 06:25 | 18:07 (3) 07:08 | 06:55 | 15:58 | |
| | 20:54 | 20:15 | 19:15 | 20 | 18:27 (3) 18:12 | 07:35 | |
| 13 | 05:05 | 05:43 | 06:26 | 18:07 (3) 07:09 | 16:19 | 15:58 | |
| | 20:53 | 20:13 | 19:13 | 22 | 18:29 (3) 18:10 | 07:36 | |
| 14 | 05:06 | 05:44 | 06:28 | 18:05 (3) 07:10 | 16:18 | 15:58 | |
| | 20:52 | 20:11 | 19:10 | 24 | 18:29 (3) 18:08 | 07:37 | |
| 15 | 05:07 | 05:46 | 06:29 | 18:04 (3) 07:12 | 16:17 | 15:59 | |
| | 20:52 | 20:10 | 19:08 | 25 | 18:29 (3) 18:06 | 07:40 | |
| 16 | 05:08 | 05:47 | 06:30 | 18:04 (3) 07:13 | 07:00 | 15:59 | |
| | 20:51 | 20:08 | 19:06 | 25 | 18:29 (3) 18:04 | 07:38 | |
| 17 | 05:09 | 05:49 | 06:32 | 18:03 (3) 07:15 | 16:16 | 15:59 | |
| | 20:50 | 20:06 | 19:04 | 25 | 18:28 (3) 18:03 | 07:39 | |
| 18 | 05:10 | 05:50 | 06:33 | 18:02 (3) 07:16 | 16:15 | 15:59 | |
| | 20:49 | 20:04 | 19:02 | 26 | 18:28 (3) 18:01 | 07:40 | |
| 19 | 05:11 | 05:51 | 06:35 | 18:03 (3) 07:18 | 7 | 15:59 | |
| | 20:48 | 20:02 | 19:00 | 25 | 18:28 (3) 17:59 | 07:41 | |
| 20 | 05:12 | 05:53 | 06:36 | 18:02 (3) 07:20 | 20 | 08:21 (7) 16:00 | |
| | 20:47 | 20:01 | 18:58 | 24 | 18:26 (3) 17:57 | 07:42 | |
| 21 | 05:13 | 05:54 | 06:37 | 17:54 (2) 07:21 | 16:38 (4) 07:09 | 08:19 (7) 16:00 | |
| | 20:46 | 19:59 | 18:56 | 29 | 18:26 (3) 17:55 | 07:42 | |
| 22 | 05:14 | 05:56 | 06:39 | 17:50 (2) 07:23 | 27 | 08:31 (7) 16:00 | |
| | 20:45 | 19:57 | 18:54 | 33 | 18:24 (3) 17:53 | 08:18 (7) 16:00 | |
| 23 | 05:16 | 05:57 | 06:40 | 17:48 (2) 07:24 | 14 | 08:32 (7) 16:01 | |
| | 20:44 | 19:55 | 18:51 | 33 | 18:22 (3) 17:51 | 08:17 (7) 16:00 | |
| 24 | 05:17 | 05:58 | 06:42 | 17:47 (2) 07:26 | 17 | 08:34 (7) 16:01 | |
| | 20:43 | 19:53 | 18:49 | 31 | 17:07 (13) 16:07 | 08:16 (7) 16:00 | |
| 25 | 05:18 | 06:00 | 06:43 | 17:45 (2) 06:27 | 31 | 08:35 (7) 16:02 | |
| | 20:41 | 19:51 | 18:47 | 26 | 18:16 (3) 16:48 | 08:16 (7) 16:00 | |
| 26 | 05:19 | 06:01 | 06:44 | 17:45 (2) 06:29 | 32 | 16:06 (13) 16:06 | |
| | 20:40 | 19:49 | 18:45 | 20 | 18:05 (2) 16:46 | 20 | 08:36 (7) 16:03 |
| 27 | 05:21 | 06:03 | 06:46 | 17:44 (2) 06:30 | 32 | 16:05 (13) 16:05 | |
| | 20:39 | 19:47 | 18:43 | 21 | 18:05 (2) 16:44 | 28 | 14:40 (12) 16:03 |
| 28 | 05:22 | 06:04 | 06:47 | 17:43 (2) 06:32 | 31 | 15:34 (4) 07:18 | |
| | 20:38 | 19:45 | 18:41 | 21 | 18:04 (2) 16:42 | 34 | 08:16 (7) 16:00 |
| 29 | 05:23 | 06:05 | 06:49 | 17:44 (2) 06:33 | 30 | 16:04 (13) 16:03 | |
| | 20:36 | 19:43 | 18:39 | 20 | 18:04 (2) 16:41 | 37 | 14:44 (12) 16:05 |
| 30 | 05:24 | 06:07 | 06:50 | 17:43 (2) 06:35 | 30 | 16:03 (13) 16:03 | |
| | 20:35 | 19:41 | 18:37 | 19 | 18:02 (2) 16:39 | 40 | 08:16 (7) 16:00 |
| 31 | 05:26 | 06:08 | | 06:37 | 27 | 16:01 (13) 16:02 | |
| | 20:34 | 19:39 | | 16:37 | 42 | 14:47 (12) 16:06 | |
| Sonneneinstunden | 486 | 444 | 379 | 337 | 278 | 260 | |
| astr.max.mögl.Beschattung | | | 506 | 418 | 361 | 1521 | |
| Red.Sonneneinstunden | | | 0,47 | 0,40 | 0,24 | 0,19 | |
| Reduktion Betriebsdauer | | | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | |
| Reduktion Windrichtung | | | 0,59 | 0,53 | 0,65 | 0,63 | |
| Gesamte Reduktion | | | 0,27 | 0,21 | 0,15 | 0,11 | |
| Met.wahrsch.Beschattung | | | 136 | 86 | 54 | 172 | |

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

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



Projekt:

Spannberg IV

Beschreibung:

WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

Lizenziertes Anwender:

EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141

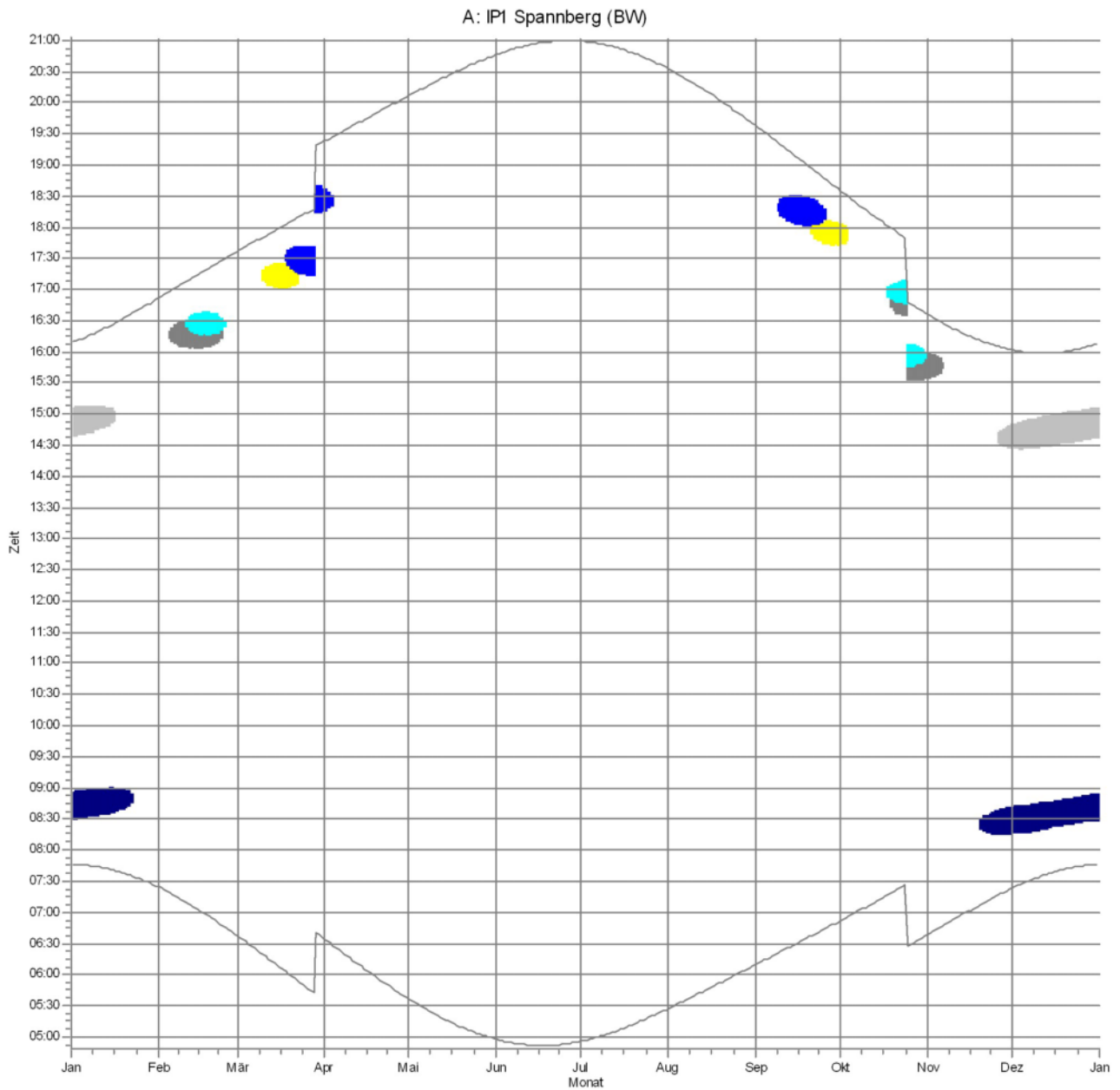


Berechnet:







15.11.2022 16:24/3.5.576

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: SPA-IV 18b :: Nachbar-WEAs und SPA-IV **Schattenrezeptor:** A - IP1 Spannberg (BW)



WEA

- | | | |
|--|--|---|
|  2: SPA-IV-02 |  4: SPA-IV-04 |  12: SPA-III-1 |
|  3: SPA-IV-03 |  7: SPA-IV-07 |  13: SPA-III-2 |

Projekt:
Spannberg IV

Beschreibung:
WEB Windenergie AG
Davidstraße 1
3834 Pfaffenschlag

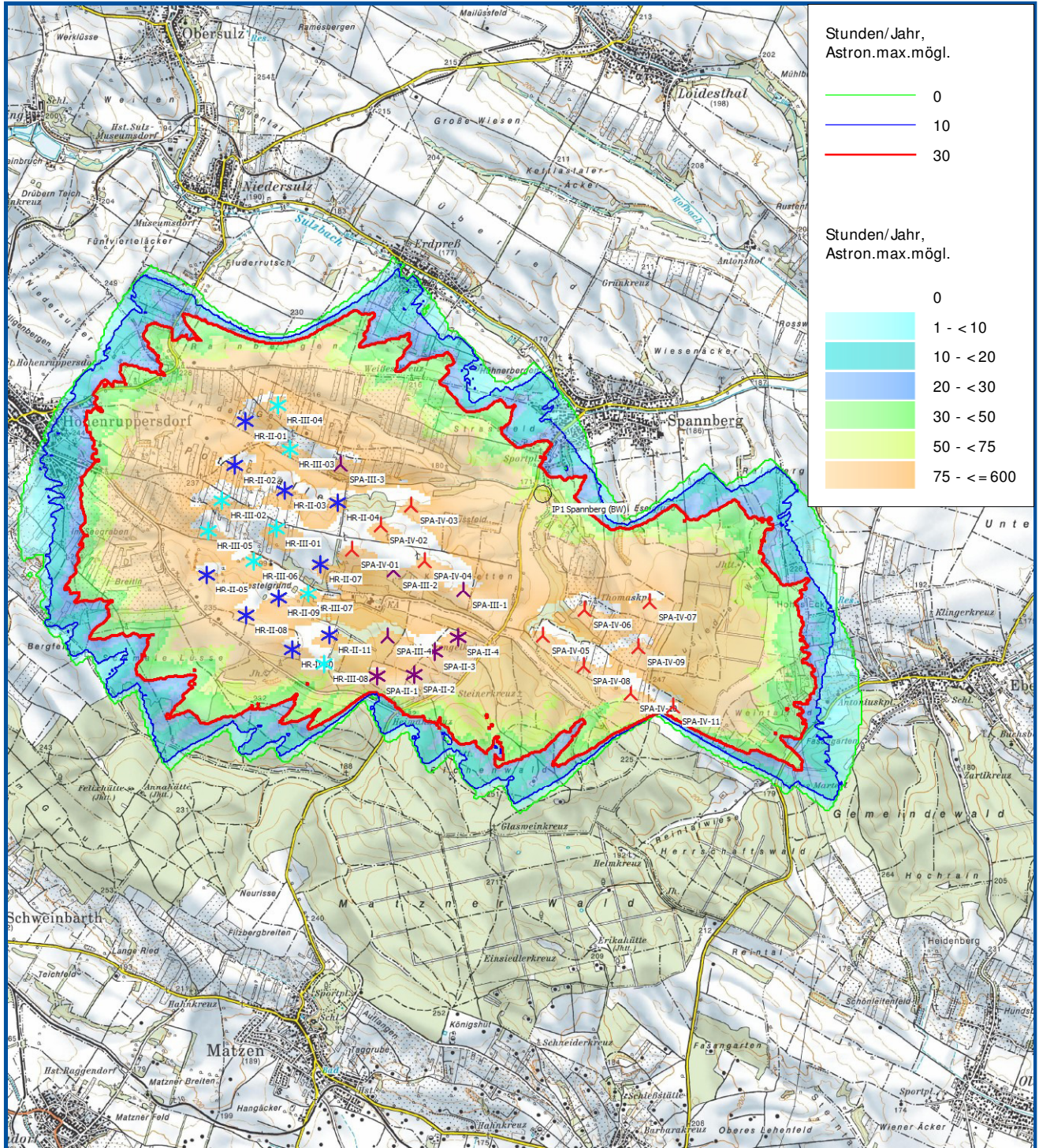
Lizenzierter Anwender:
EWS Consulting GmbH
Katztal 37
AT-5222 Munderfing
+ 43(0)7744-20141



Berechnet:
15.11.2022 16:24/3.5.576

SHADOW - Karte

Berechnung: SPA-IV 18b :: Nachbar-WEAs und SPA-IV



| Stunden/Jahr, Astron.max.mögl. | |
|--------------------------------|-------------------|
| 0 | — (green line) |
| 10 | — (blue line) |
| 30 | — (red line) |
| Stunden/Jahr, Astron.max.mögl. | |
| 0 | — (lightest cyan) |
| 1 - < 10 | — (light cyan) |
| 10 - < 20 | — (medium cyan) |
| 20 - < 30 | — (blue) |
| 30 - < 50 | — (green) |
| 50 - < 75 | — (yellow-green) |
| 75 - < = 600 | — (orange) |

0 1000 2000 3000 4000 m

Karte: Bitmap-Karte: oek50_20140328.jpg , Maßstab 1:65 000, Mitte: Austrian (BMN) M34-MGI (AT/CZ) Ost: 779 002 Nord: 367 698
⚡ Neue WEA ⚙ Existierende WEA 🌞 Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien_BEV_15km_erw_srtm1_40km
Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenauflösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1,5 m