



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung

und den Betrieb einer WEA

am Standort Etteln5

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2025-047



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb
einer WEA am Standort Etteln5

Bericht-Nr.: I17-SCHATTEN-2025-047

Auftraggeber: Energieplan Ost West GmbH & Co. KG
Graf-Zeppelin-Str. 69
D-33181 Bad Wünnenberg

Auftragnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29
25813 Husum
Tel.: 04841 – 875 960

E-Mail: mail@i17-wind.de
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 26.03.2025

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das Schattenwurfgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt. Auszüge aus dem Gutachten dürfen nicht aus dem Kontext gerissen werden.

Urheber des vorliegenden Schattenwurfimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Werte an den Immissionsorten können seitens des Gutachters keine Garantien übernommen werden. Die Ergebnisse basieren auf vom Auftraggeber und Anlagenhersteller zur Verfügung gestellten Angaben zum Standort und der Windenergieanlage.

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standort-eignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	26.03.2025	Erstellung des Gutachtens	Boysen

Bearbeitet

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger



Husum, 26.03.2025

Geprüft

M. Sc. Benno Hankers,

Sachverständiger



Husum, 27.03.2025

Freigegeben

B. Sc. René Boysen,

Sachverständiger



Husum, 27.03.2025

Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zugehörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	6
1 Aufgabenstellung.....	7
2 Örtliche Beschreibung	7
3 Beurteilungsgrundlagen	9
3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren.....	9
4 Beschreibung der geplanten WEA.....	10
4.1 Anlagenbeschreibung	10
4.2 Position der geplanten WEA	10
5 Vorbelastung	11
6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissions-punkte.....	13
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen	16
7.1 Vorbelastung.....	16
7.2 Zusatzbelastung	16
7.3 Gesamtbelastung	17
8 Zusammenfassung.....	18
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	19
10 Literaturverzeichnis.....	20
Anhang 1 / Übersichtskarten der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien.....	21
Anhang 2 / Hauptergebnis: Vorbelastung.....	23
Anhang 3 / Hauptergebnis: Zusatzbelastung	26
Anhang 4 / Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse: Gesamtbelastung	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]	8
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren; Kartenmaterial [3]	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6]	10
Tabelle 5.1: Position der Bestandsanlage [6]	11
Tabelle 6.1: Immissionsorte	15
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	16
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	16
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	17

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) des Herstellers ENERCON vom Typ E-175 EP5/ 6000 kW auf einer Nabenhöhe von 162.0 m [6]. Neuplanung befindet sich in ca. 3.0 km Entfernung östlich von Etteln im Kreis Paderborn in Nordrhein-Westfalen.

Am geplanten Standort sind bereits weitere Windenergieanlagen in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung mit in die Betrachtung aufzunehmen sind [6].

Eine WEA mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern stellt nach der 4. BImSchV eine genehmigungsbedürftige Anlage dar, welche das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [2] zu durchlaufen hat. Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Schattenwurf von den geplanten Anlagen ausgehen können.

2 Örtliche Beschreibung

Die Neuplanung befindet sich in ca. 3.0 km Entfernung östlich von Etteln im Kreis Paderborn in Nordrhein-Westfalen.

Die Landschaft in unmittelbarer Umgebung des geplanten Windparks besteht vornehmlich aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und einer größeren bewaldeten Fläche nördlich der Neuplanung.

Das Gelände um die Windenergieanlagenstandorte variiert in der Höhe zwischen ca. 250 m und 320 m über NHN. Die Höhenangaben stammen aus dem Höhenmodell für Nordrhein-Westfalen [5].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM ETRS 89 Zone 32 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

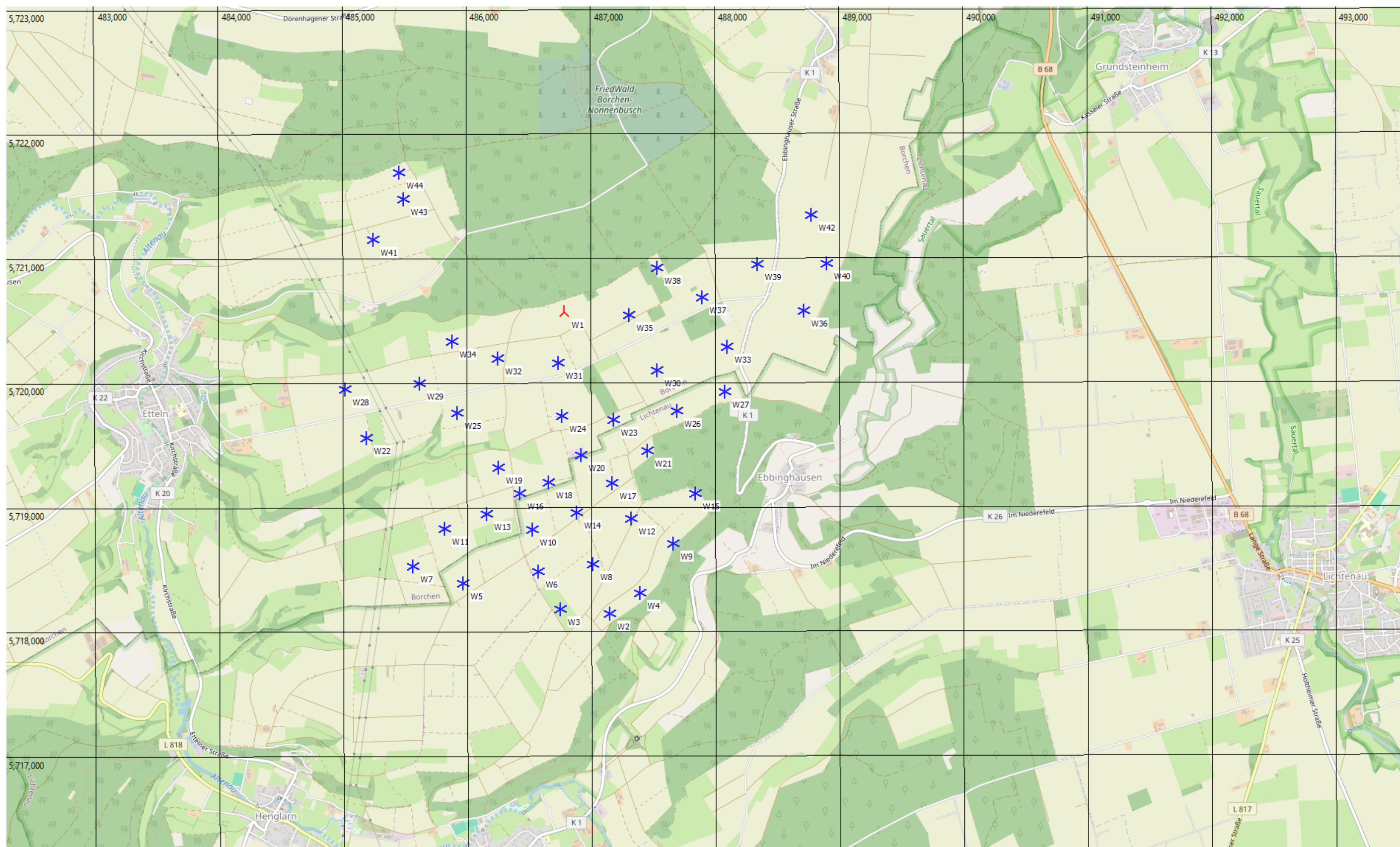


Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

Die hier zu untersuchenden Immissionen durch direkten Schattenwurf des Rotors können bei drehendem Rotor störend wirken. Aus der Anzahl der Rotorblätter und der Drehzahl des Rotors ergibt sich die jeweilige Frequenz mit der wechselnde Lichtverhältnisse im Schattenbereich auftreten können. Bei den gegenwärtigen Anlagengrößen handelt es sich um niedrige Frequenzen im Bereich von ca. 0.5 bis 3 Hz. Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) [1] hat die federführend vom staatlichen Umweltamt Schleswig unter Mitarbeit von Fachleuten, Gutachtern, Gewerbeaufsichtsämtern und Weiteren erarbeiteten *Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise)* [1] im Jahr 2020 als Standard anerkannt. Die WEA-Schattenwurf-Hinweise enthalten folgende Grenzwerte:

- Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer darf maximal 30 Stunden im Jahr und maximal 30 Minuten am Tag betragen.
- Ein Schattenwurf bei Sonnenständen unter 3 ° ist nicht zu berücksichtigen.
- Wenn am Immissionsort aufgrund der Entfernung zur WEA die Sonne zu weniger als 20 % durch das Rotorblatt verdeckt wird, können die dadurch entstehenden Helligkeitsschwankungen (Schatten) vernachlässigt werden.
- Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, wird die Berechnung für einen punktförmigen Rezeptor von 0.1 m x 0.1 m in ca. 2 m Höhe durchgeführt.

Die Beschattungsdauer an der umgebenden Bebauung kann für eine oder mehrere WEA in Abhängigkeit von Nabenhöhe und Rotordurchmesser ermittelt werden. Der Berechnung der astronomisch möglichen Beschattungsdauer - dem worst case - liegen folgende Annahmen zu Grunde:

- Es herrscht durchgehender Sonnenschein von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang.
- Die Sonnenstrahlung steht senkrecht zur Rotorkreisfläche.
- Die WEA befindet sich permanent in Betrieb.
- Der Immissionsort empfängt Schatten aus allen Richtungen („Gewächshaus“-Modus)

Zyklische Lichtblitze / Discoeffekte sowie periodischer Schattenwurf sind Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes [2]. Durch Verwendung mittelreflektierender Farben (z.B. RAL 7035-HR) und matten Glanzgraden gemäß DIN EN ISO 2813:2015-02 kann Lichtblitzen vorgebeugt werden.

4 Beschreibung der geplanten WEA

4.1 Anlagenbeschreibung

Am Standort ist die Errichtung und der Betrieb von insgesamt zwei WEA des Herstellers Vestas geplant. Nachfolgend werden die Eckdaten des geplanten WEA-Typs zusammengefasst:

Hersteller:	ENERCON
Anlagentyp:	E-175 EP5/6000 kW
Nabenhöhe:	162.0 m
Rotordurchmesser:	175.0 m
Nennleistung:	6000 kW
Maximale Blatttiefe [7]:	4.05 m
Blatttiefe bei 90% Radius [7]:	1.11 m

4.2 Position der geplanten WEA

Die Angaben zu den Koordinaten wurden vom Auftraggeber übermittelt [6]. Der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind die Position und der Anlagentyp mit Nabenhöhe der geplanten WEA zu entnehmen.

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6]

W-Nr.	Bez. Auftraggeber	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotor-durchmesser [m]	UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W1	Etteln5	E-175 EP5 / 6000 kW	162.0	175.0	486784	5720550	284

5 Vorbelastung

Am geplanten Standort sind bereits weitere Windenergieanlagen in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden. Die entsprechenden Informationen zur Vorbelastung wurden den übermittelten Daten [6] entnommen. Die folgende Tabelle 5.1 führt die übermittelten Angaben zum Anlagentyp und Position der Bestandsanlage auf.

Diese hier dargestellte Vorbelastung stellt nur einen Teil der am Standort vorhandenen Windenergieanlagen dar. Es wurden alle für die Beurteilung relevanten WEA berücksichtigt.

Anmerkung:

Die bestehenden grau hinterlegten WEA verursachen an keinem Immissionsort einen Beitrag zum Schattenwurf, siehe Anhang 2 (Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA). Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser Anlagen im Rahmen der Berechnung der Gesamtbelastung verzichtet werden.

Tabelle 5.1: Position der Bestandsanlage [6]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurch- messer [m]	UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W2	E-115/3000 kW	149.1	115.7	487147	5718125	285
W3	E-160 EP5 E3/5560 kW	166.6	160.0	486748	5718160	299
W4	E-115/3000 kW	149.1	115.7	487394	5718292	288
W5	V172-7.2 MW	175.0	172.0	485967	5718369	282
W6	E-160 EP5 E3/5560 kW	166.6	160.0	486571	5718463	296
W7	E-160 EP5 E3/5560 kW	166.6	160.0	485559	5718510	272
W8	E-160 EP5 E3/5560 kW	166.6	160.0	487014	5718521	303
W9	V172-7.2 MW	199.0	172.0	487661	5718688	298
W10	E-115/3000 kW	149.1	115.7	486523	5718803	289
W11	E-138 EP3 E2/4200 kW	160.0	138.3	485817	5718811	276
W12	E-160 EP5 E3/5560 kW	166.6	160.0	487324	5718891	302
W13	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	486159	5718929	277
W14	E-160 EP5 E3/5560 kW	166.6	160.0	486880	5718936	293
W15	V172-7.2 MW	199.0	172.0	487842	5719090	306
W16	E-53/800 kW	73.3	52.9	486426	5719096	277
W17	V126-3.45 MW	149.0	126.0	487168	5719176	290
W18	E-53/800 kW	73.3	52.9	486658	5719180	279
W19	E-115/3000 kW	149.1	115.7	486253	5719302	264
W20	E-126 EP3/4000 kW	135.0	127.0	486916	5719403	283
W21	E-115/3000 kW	149.1	115.7	487456	5719436	296
W22	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	485190	5719539	265
W23	E-160 EP5 E3 R1/5560 kW	166.0	160.0	487183	5719686	287
W24	E-115/3000 kW	149.1	115.7	486764	5719712	281
W25	E-115/3000 kW	149.1	115.7	485924	5719740	275
W26	V172-7.2 MW	199.0	172.0	487691	5719752	303
W27	V172-7.2 MW	199.0	172.0	488081	5719906	312
W28	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	485019	5719933	258
W29	E-115/3000 kW	149.1	115.7	485620	5719981	274

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurch- messer [m]	UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W30	E-160 EP5 E3 R1/5560 kW	166.6	160.0	487533	5720080	305
W31	E-115/3000 kW	149.1	115.7	486735	5720144	296
W32	E-115/3000 kW	149.1	115.7	486249	5720178	284
W33	E-160 EP5 E3 R1/5560 kW	166.6	160.0	488095	5720266	316
W34	E-160 EP5 E3 R1/5560 kW	120.0	160.0	485883	5720314	270
W35	E-160 EP5 E3 R1/5560 kW	166.6	160.0	487305	5720523	303
W36	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	488717	5720557	312
W37	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	487898	5720666	316
W38	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	487534	5720905	297
W39	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	488345	5720932	316
W40	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	488899	5720939	316
W41	SWT-DD-142/4100 kW	129.0	142.0	485246	5721137	265
W42	E-175 EP5/6000 kW	162.0	175.0	488777	5721327	302
W43	E-138 EP3 E2/4200 kW	160.0	138.3	485495	5721460	267
W44	SWT-DD-142/4100 kW	129.0	142.0	485455	5721674	253

6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlage und Immissionspunkte

Als repräsentative, kritische Immissionsorte wurden die nächstgelegenen Bebauungen gewählt. Laut den WEA-Schattenwurf-Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [1] sind maßgebliche Immissionsorte u.a.:

- Wohnräume
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungs- und ähnliche Arbeitsräume

Die nächstgelegenen Bebauungen, welche diese Kriterien erfüllen, sind der nachfolgenden Abbildung 6.1 sowie der Tabelle 6.1 zu entnehmen. Es wurden insgesamt 6 Immissionsorte auf Basis des Einwirkungsbereiches identifiziert, untersucht und berücksichtigt.

Eine Standortbesichtigung wurde am 17.02.2025 durchgeführt.

 = neu geplante WEA,  = Schattenimmissionsort

Die Lage und Bezeichnung der Immissionsorte sind in Tabelle 6.1 zusammengefasst.

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	UTM ETRS 89 Zone 32		Höhe über NN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO1	Sehrtweg 6, Borchon	485688	5720725	262
IO2	Sehrtweg 1, Borchon	485932	5721137	281
IO3	Sehrtweg 4/4a, Borchon	485220	5720562	248
IO4	Sehrtweg 4, Borchon	485176	5720584	251
IO5	Sehrtweg 4a, Borchon	485142	5720557	248
IO6	Sehrtweg 2, Borchon	485045	5720614	250

7 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Analysen Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung der im Einwirkungsbereich befindlichen Immissionsorte dargestellt. Überschreitungen der Grenzwerte sind **fett** gekennzeichnet.

Im Anhang befinden sich die Ausdrücke der Berechnung der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung. Die Angabe zu der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer ist für die Genehmigung eines Vorhabens nicht relevant, kann jedoch Betreibern, Betroffenen und Behörden einen Eindruck über die zu erwartende tatsächliche Schattenwurfbelastung an den Immissionsorten geben.

Hierzu wurden die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der nächstgelegenen Wetterstation des DWD [4] und eine repräsentative Windverteilung vom Standort [6] herangezogen.

7.1 Vorbelastung

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	Sehrtweg 6, Borchten	270:18	167	2:30	34:43
IO2	Sehrtweg 1, Borchten	94:21	181	0:47	17:16
IO3	Sehrtweg 4/4a, Borchten	204:14	188	2:01	27:33
IO4	Sehrtweg 4, Borchten	184:01	184	1:53	24:16
IO5	Sehrtweg 4a, Borchten	185:21	185	1:48	24:38
IO6	Sehrtweg 2, Borchten	146:15	175	1:27	19:04

7.2 Zusatzbelastung

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	Sehrtweg 6, Borchten	21:15	46	0:36	4:20
IO2	Sehrtweg 1, Borchten	29:26	58	0:39	5:11
IO3	Sehrtweg 4/4a, Borchten	11:05	33	0:26	2:29
IO4	Sehrtweg 4, Borchten	10:28	32	0:25	2:18
IO5	Sehrtweg 4a, Borchten	10:05	31	0:25	2:15
IO6	Sehrtweg 2, Borchten	8:58	30	0:23	1:55

7.3 Gesamtbelastung

Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	Sehrtweg 6, Borchon	<u>285:01</u>	185	<u>2:30</u>	<u>37:53</u>
IO2	Sehrtweg 1, Borchon	<u>123:47</u>	219	<u>0:54</u>	<u>22:36</u>
IO3	Sehrtweg 4/4a, Borchon	<u>215:19</u>	218	<u>2:01</u>	<u>30:09</u>
IO4	Sehrtweg 4, Borchon	<u>194:29</u>	216	<u>1:53</u>	<u>26:41</u>
IO5	Sehrtweg 4a, Borchon	<u>195:26</u>	213	<u>1:48</u>	<u>27:00</u>
IO6	Sehtweg 2, Borchon	<u>155:13</u>	205	<u>1:27</u>	<u>21:03</u>

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird an den Immissionsorten **IO1 – IO6** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **allen** Immissionsorten überschritten.

8 Zusammenfassung

Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Gemäß den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen des Länderausschusses für Immissionsschutz [1] darf eine Belastung von 30 Stunden im Jahr oder 30 Minuten pro Tag nicht überschritten werden.

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an den Immissionsorten **IO1 – IO6** überschritten wird.

Auf Grund des bereits durch die Vorbelastung ausgeschöpften Grenzwertes an den Immissionsorten **IO1 – IO6** darf die geplante Zusatzbelastung an diesen Immissionsorten keinen zusätzlichen Schattenwurf im Hinblick auf den jeweiligen Grenzwert verursachen.

Die Immissionsorte **IO1 – IO6** befinden sich innerhalb des Einwirkungsbereiches der geplanten WEA.

An den o.g. Immissionspunkten **IO1 – IO6** muss die Rotorschattenwurfdauer durch den Einsatz eines Schattenwurfaberschaltmoduls entsprechend der vorgenannten Empfehlungen begrenzt werden. Dieses Modul schaltet die WEA ab, wenn an den relevanten Immissionsorten die vorgegebenen Grenzwerte erreicht sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine etwaige Beschattungsdauer durch eine ggf. vorliegende Vorbelastung auch dieser vorbehalten ist. Einer Neuplanung steht an diesen Immissionsorten somit lediglich das verbliebene Beschattungskontingent bis zur Ausschöpfung der Grenzwerte zur Verfügung.

Da der Grenzwert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, ist für die Schattenwurfaberschaltautomatik der Wert für die tatsächliche, meteorologische Schattendauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr zu berücksichtigen. Ferner ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass sich die Zeitpunkte für den Schattenwurf jedes Jahr leicht verschieben. Hier muss die Abschaltung auf dem realen Sonnenstand basieren.

Die Genehmigung sollte mit der Auflage eines Einsatzes eines Schattenwurfaberschaltmoduls erteilt werden.

9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Abb.	Abbildung
Astron.	Astronomisch
Bez.	Bezeichnung
GK	Gauß – Krüger
GPS	Global Positioning System
Hz	Hertz
IO	Immissionsort
Max.	Maximal
Met.	Meteorologisch
NHN	Normalhöhennull
Nr.	Nummer
OT	Ortsteil
Std.	Stunden
UTM	Universal Transverse Mercator
WEA	Windenergieanlage

10 Literaturverzeichnis

- [1] *LAI, Länderausschuss für Immissionsschutz, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise), Stand 23.01.2020*
- [2] *BImSchG, Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [3] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright*
- [4] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Bad Lippspringe, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrd-cmgo.nrel.gov/html/get_data-ap.html*
- [5] *Enthält veränderte Höhendaten der Geobasis NRW (geobasis.nrw.de), Angepasst und verteilt durch EMD und windPRO. "dl-de/by-2-0";*
- [6] *Energieplan Ost West GmbH & Co. KG; E-Mail mit dem Betreff: „AW: Projekt Etteln5 | Anfrage S3 Paket + Eis“ vom 21.01.2025; Anhang: 250121_Eingangsdatenkatalog_I17-Wind_Etteln5_Rev1.xlsx;*
- [7] *ENERCON GmbH, Technisches Datenblatt Rotorblatt E-175 EP5-RB-01 mit Hinterkantenkamm, Dokument Nr.: D02692785/0.2-de/en, 28.09.2022*

Anhang 1 / Übersichtskarten der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien

Projekt:

250121_Etteln_5

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

0
30

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

0.1 - <30.0
30.0 - <=2,000.0

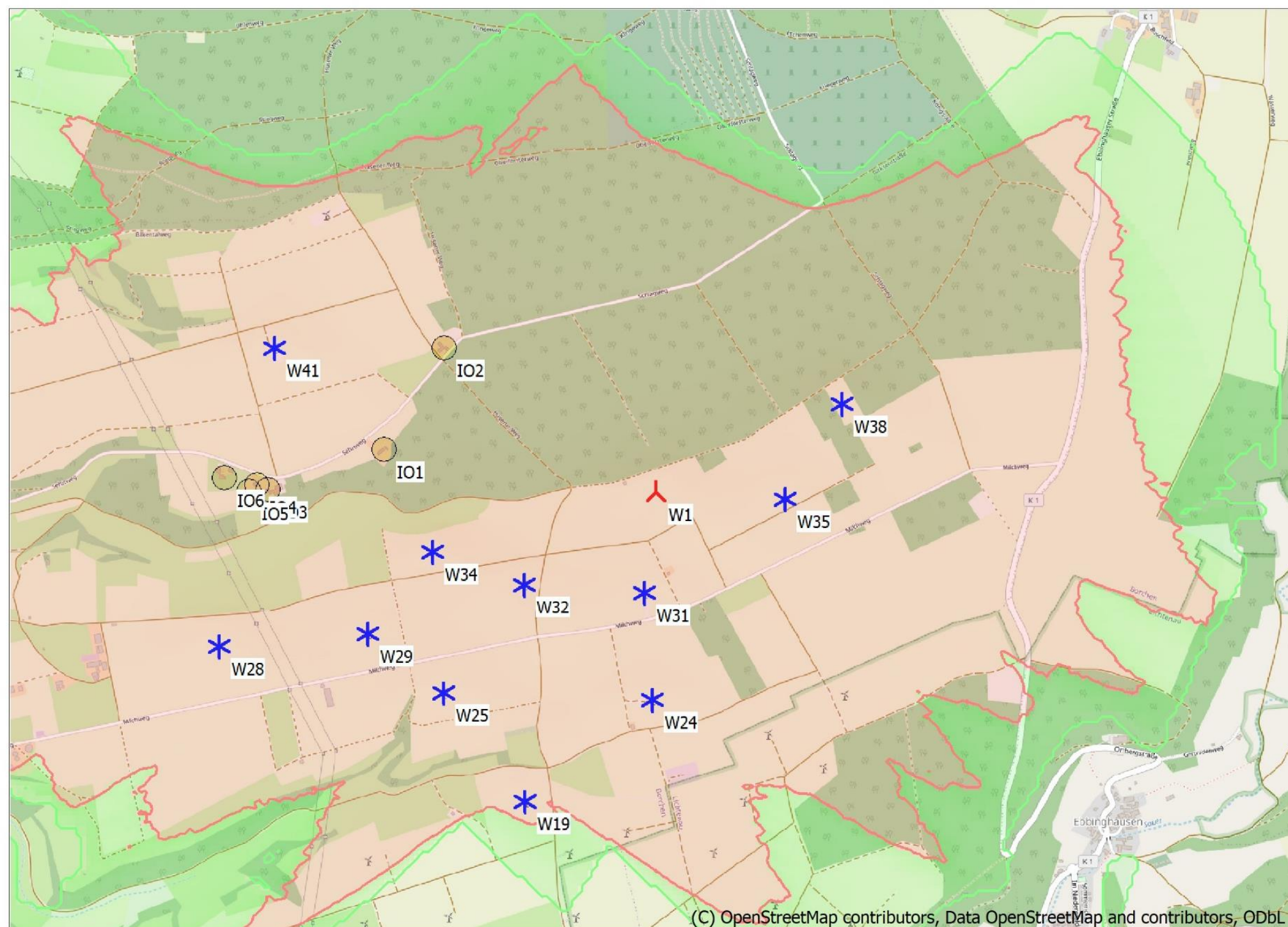
**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
GB

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

26.03.2025 14:13 / 1



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

0 250 500 750 1000m

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

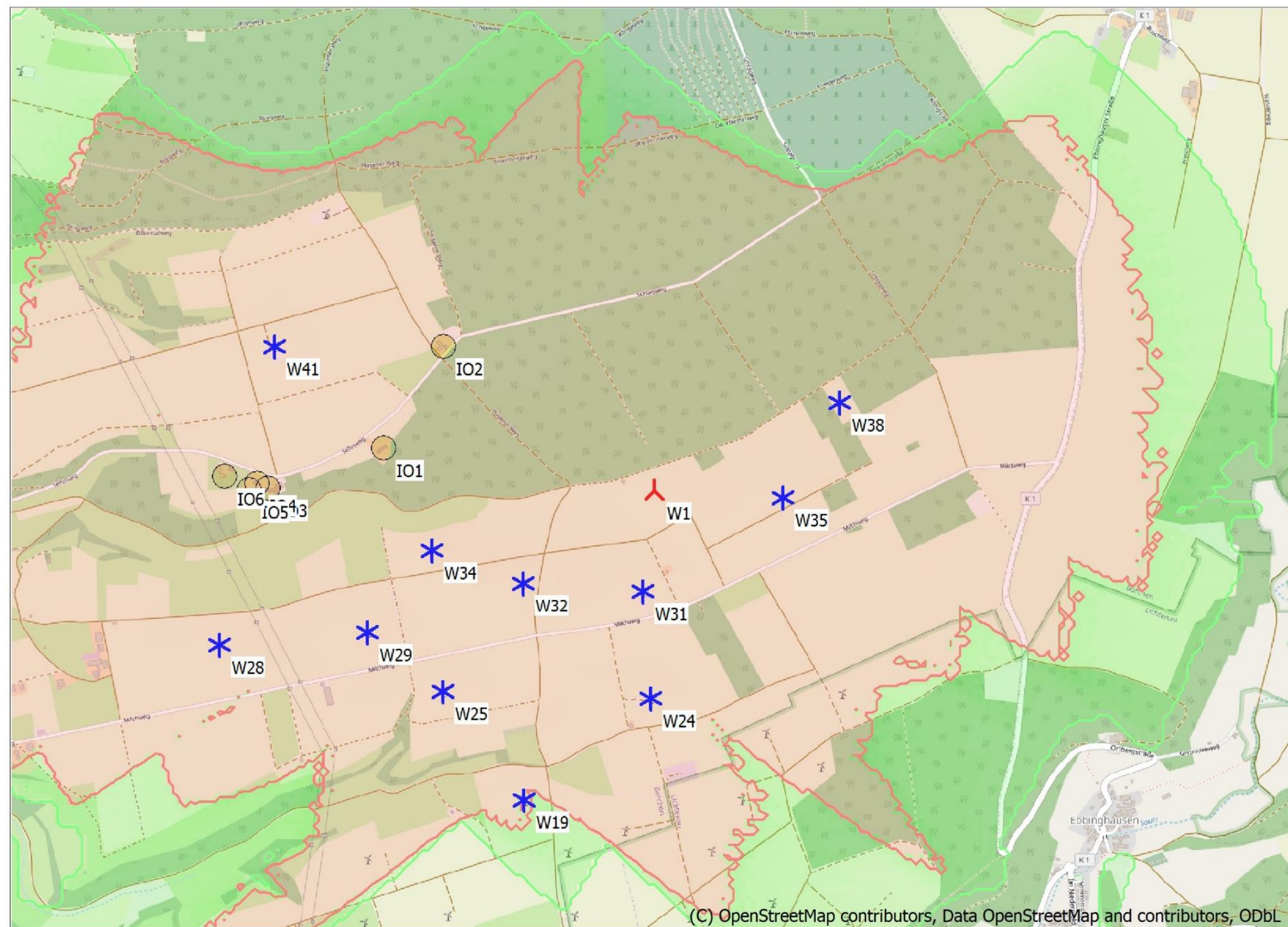
Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 486,784 Nord: 5,720,650
Höhe der Schattenkarte: PrjAss Höhenraster (Germany Nordrhein-Westfalen Elevation Model - 5m grid)
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

windPRO 4.1.273 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

I17-SCHATTEN-2025-047

Schattenwurf-Immissionsgutachten Windpark Etteln5

Seite 21 von 62



Projekt:

250121_Etteln_5

Max. Minuten an einem Tag,
Astron.max.mögl.

0
30

Max. Minuten an einem Tag,
Astron.max.mögl.

0.1 - <30.1
30.1 - <=1,440.0

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
GB

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum

René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 486,784 Nord: 5,720,650
Höhe der Schattenkarte: PrjAss Höhenraster (Germany Nordrhein-Westfalen Elevation Model - 5m grid)
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

Anhang 2 / Hauptergebnis: Vorbelastung

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:02/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

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

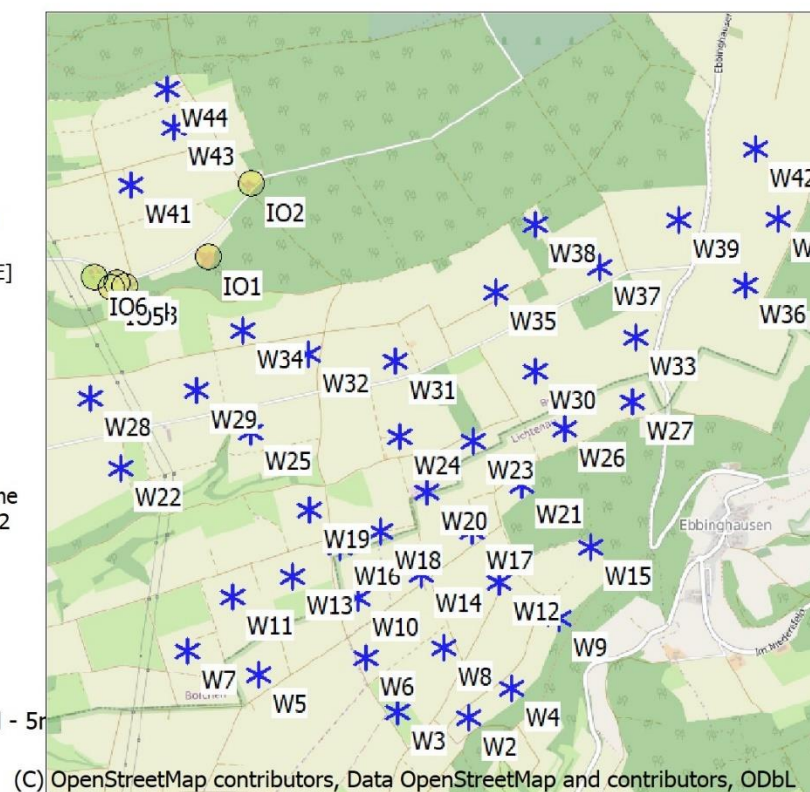
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: Terrain; Wind Statistics (13)

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
264 241 336 499 667 611 761 798 1,241 1,609 1,064 452 8,542

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung
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:
DHM: PrjAss Höhenraster (Germany Nordrhein-Westfalen Elevation Model - 5m)
Rasterauflösung: 1.0 m

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



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	487,147	5,718,125	285.4	W2	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
2	486,748	5,718,160	299.2	W3	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
3	487,394	5,718,292	288.2	W4	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
4	485,967	5,718,369	281.9	W5	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW 175m/NH-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	9.5
5	486,571	5,718,463	296.3	W6	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
6	485,559	5,718,510	272.4	W7	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
7	487,014	5,718,521	303.4	W8	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
8	487,661	5,718,688	297.8	W9	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW 175m/NH-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	9.5
9	486,523	5,718,803	289.2	W10	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
10	485,817	5,718,811	276.2	W11	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1
11	487,324	5,718,891	301.7	W12	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
12	486,159	5,718,929	276.8	W13	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-
13	486,880	5,718,936	292.9	W14	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
14	487,842	5,719,090	306.1	W15	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW 175m/NH-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	9.5
15	486,426	5,719,096	276.7	W16	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52.9	73.3	996	29.0
16	487,168	5,719,176	290.4	W17	Ja	VESTAS	V126-3.3/3.45MW-3,450	3,450	126.0	149.0	1,714	12.0
17	486,658	5,719,180	278.9	W18	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52.9	73.3	996	29.0
18	486,253	5,719,302	263.9	W19	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
19	486,916	5,719,403	283.1	W20	Nein	ENERCON	E-126 EP3 TES 4000-4,000	4,000	127.0	135.0	1,746	12.4
20	487,456	5,719,436	296.3	W21	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
21	485,190	5,719,539	265.2	W22	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-
22	487,183	5,719,686	286.8	W23	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	166.0	1,781	9.6
23	486,764	5,719,712	281.3	W24	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
24	485,924	5,719,740	275.2	W25	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
25	487,691	5,719,752	302.8	W26	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW 175m/NH-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	9.5
26	488,081	5,719,906	312.4	W27	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW 175m/NH-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	9.5
27	485,019	5,719,933	258.2	W28	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-
28	485,620	5,719,981	273.5	W29	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
29	487,533	5,720,080	305.2	W30	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
30	486,735	5,720,144	296.0	W31	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
31	486,249	5,720,178	283.5	W32	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:02/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

... (Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA-Typ										Schattendaten			
Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH	Beschatt.- Bereich	U/min		
		[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]		
32	488,095	5,720,266	315.9 W33	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6		
33	485,883	5,720,314	270.1 W34	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	120.0	1,785	9.6		
34	487,305	5,720,523	302.9 W35	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6		
35	488,717	5,720,557	311.8 W36	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-		
36	487,898	5,720,666	315.9 W37	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-		
37	487,534	5,720,905	297.1 W38	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-		
38	488,345	5,720,932	316.3 W39	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-		
39	488,899	5,720,939	315.8 W40	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-		
40	485,246	5,721,137	264.5 W41	Ja	Siemens	SWT-DD-142-4,100	4,100	142.0	129.0	1,692	11.2		
41	488,777	5,721,327	302.2 W42	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-		
42	485,495	5,721,460	267.3 W43	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1		
43	485,455	5,721,674	252.7 W44	Ja	Siemens	SWT-DD-142-4,100	4,100	142.0	129.0	1,692	11.2		

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	485,688	5,720,725	262.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	485,932	5,721,137	281.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	485,220	5,720,562	247.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	485,176	5,720,584	251.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	485,142	5,720,557	248.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	485,045	5,720,614	249.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer				met. wahrsch. Beschattungsdauer	
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
A	IO1	270:18	167	2:30	34:43
B	IO2	94:21	181	0:47	17:16
C	IO3	204:14	188	2:01	27:33
D	IO4	184:01	184	1:53	24:16
E	IO5	185:21	185	1:48	24:38
F	IO6	146:15	175	1:27	19:04

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W2	0:00	0:00
2	W3	0:00	0:00
3	W4	0:00	0:00
4	W5	0:00	0:00
5	W6	0:00	0:00
6	W7	0:00	0:00
7	W8	0:00	0:00
8	W9	0:00	0:00
9	W10	0:00	0:00
10	W11	0:00	0:00
11	W12	0:00	0:00
12	W13	0:00	0:00
13	W14	0:00	0:00
14	W15	0:00	0:00
15	W16	0:00	0:00
16	W17	0:00	0:00
17	W18	0:00	0:00
18	W19	23:47	2:26
19	W20	0:00	0:00
20	W21	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:02/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
21	W22	0:00	0:00
22	W23	0:00	0:00
23	W24	16:20	2:27
24	W25	34:08	4:04
25	W26	0:00	0:00
26	W27	0:00	0:00
27	W28	228:50	25:44
28	W29	82:00	10:24
29	W30	0:00	0:00
30	W31	35:38	5:05
31	W32	37:05	6:16
32	W33	0:00	0:00
33	W34	204:47	28:31
34	W35	18:45	3:45
35	W36	0:00	0:00
36	W37	0:00	0:00
37	W38	10:03	2:03
38	W39	0:00	0:00
39	W40	0:00	0:00
40	W41	38:50	9:23
41	W42	0:00	0:00
42	W43	0:00	0:00
43	W44	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.

Anhang 3 / Hauptergebnis: Zusatzbelastung

Projekt:

250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG

Robert-Koch-Str. 29

DE-25813 Husum

-

René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de

Berechnet:

26.03.2025 13:15/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

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) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.58	3.21	3.35	5.03	6.68	5.58	6.26	5.85	4.04	3.08	2.01	1.34

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:

Terraindaten: Terrain; Wind Statistics (13)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
256	243	342	500	647	579	736	798	1,255	1,609	996	425	8,386

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

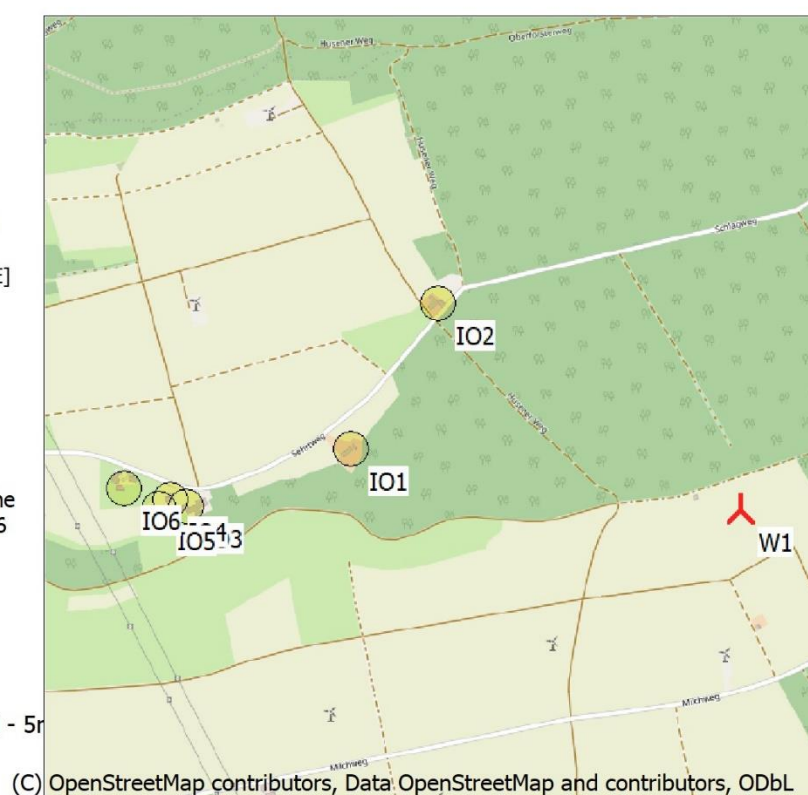
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

DHM: PrjAss Höhenraster (Germany Nordrhein-Westfalen Elevation Model - 5m)

Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Aktuell							Beschatt.-Bereich	U/min
1	486,784	5,720,550	284.1	W1	Nein		ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	485,688	5,720,725	262.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	485,932	5,721,137	281.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	485,220	5,720,562	247.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	485,176	5,720,584	251.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	485,142	5,720,557	248.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	485,045	5,720,614	249.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer				met. wahrsch. Beschattungsdauer	
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
A	IO1	21:15	46	0:36	4:20
B	IO2	29:26	58	0:39	5:11
C	IO3	11:05	33	0:26	2:29
D	IO4	10:28	32	0:25	2:18
E	IO5	10:05	31	0:25	2:15
F	IO6	8:58	30	0:23	1:55

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:15/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	65:02	12:42

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.

Anhang 4 / Hauptergebnis und detaillierte Ergebnisse: Gesamtbelastung

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

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

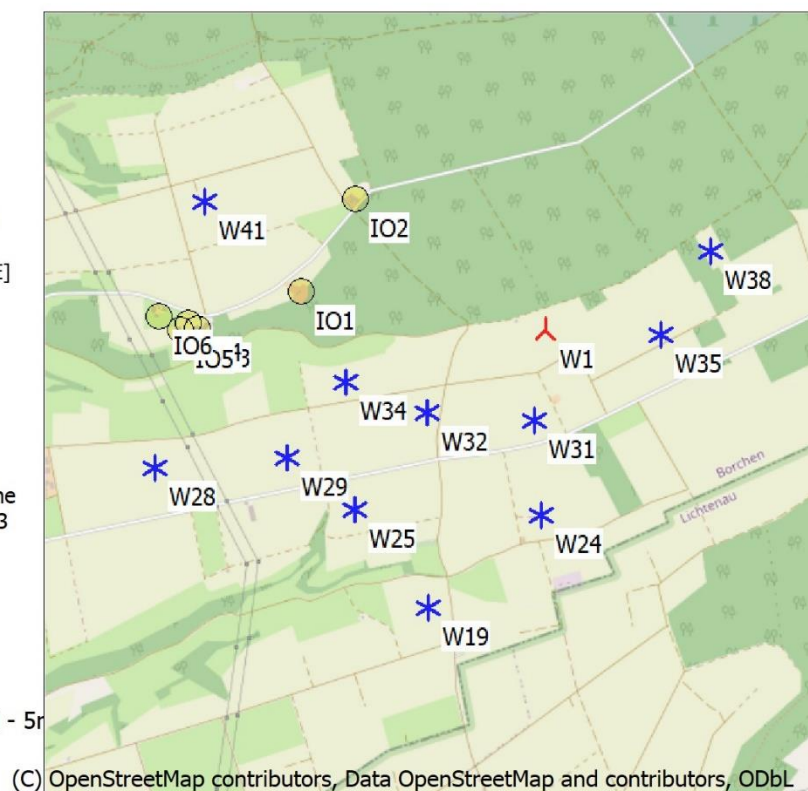
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: Terrain; Wind Statistics (13)

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung
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:
DHM: PrjAss Höhenraster (Germany Nordrhein-Westfalen Elevation Model - 5m)
Rasterauflösung: 1.0 m

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



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	486,784	5,720,550	284.1	W1	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-
2	486,253	5,719,302	263.9	W19	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
3	486,764	5,719,712	281.3	W24	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
4	485,924	5,719,740	275.2	W25	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
5	485,019	5,719,933	258.2	W28	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-
6	485,620	5,719,981	273.5	W29	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
7	486,735	5,720,144	296.0	W31	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
8	486,249	5,720,178	283.5	W32	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
9	485,883	5,720,314	270.1	W34	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	120.0	1,785	9.6
10	487,305	5,720,523	302.9	W35	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
11	487,534	5,720,905	297.1	W38	Nein	ENERCON	E-175 EP5 / 6.000 kW-6,000	6,000	175.0	162.0	1,750	-
12	485,246	5,721,137	264.5	W41	Ja	Siemens	SWT-DD-142-4,100	4,100	142.0	129.0	1,692	11.2

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	485,688	5,720,725	262.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	485,932	5,721,137	281.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	485,220	5,720,562	247.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	485,176	5,720,584	251.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	485,142	5,720,557	248.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	485,045	5,720,614	249.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB

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	IO1	285:01	185	2:30	37:53	
B	IO2	123:47	219	0:54	22:36	
C	IO3	215:19	218	2:01	30:09	
D	IO4	194:29	216	1:53	26:41	
E	IO5	195:26	213	1:48	27:00	
F	IO6	155:13	205	1:27	21:03	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	65:02	13:00
2	W19	23:47	2:26
3	W24	16:20	2:27
4	W25	34:08	4:04
5	W28	228:50	25:55
6	W29	82:00	10:24
7	W31	35:38	5:04
8	W32	37:05	6:15
9	W34	204:47	28:31
10	W35	18:45	3:44
11	W38	10:03	2:03
12	W41	38:50	9:23

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:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Schattenrezeptor: A - IO1
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 16:26	10:04 (9) 08:06 15:37 (5) 17:13	09:16 (8) 07:13 15:42 (5) 18:04	07:03 19:57	08:05 (1) 05:59 08:33 (1) 20:48	05:14 21:33
2	08:32 16:27	10:05 (9) 08:04 15:38 (5) 17:15	09:16 (8) 07:11 15:41 (5) 18:06	07:00 19:59	08:06 (1) 05:57 08:32 (1) 20:49	05:13 21:34
3	08:32 16:28	10:05 (9) 08:02 15:37 (5) 17:17	09:16 (8) 07:08 15:39 (5) 18:08	06:58 20:01	08:08 (1) 05:55 08:30 (1) 20:51	05:12 21:35
4	08:31 16:29	10:05 (9) 08:01 15:38 (5) 17:18	09:15 (8) 07:06 15:36 (5) 18:09	06:56 20:02	08:09 (1) 05:53 08:26 (1) 20:53	05:12 21:36
5	08:31 16:30	10:06 (9) 07:59 15:40 (5) 17:20	09:16 (8) 07:04 11:32 (9) 18:11	06:54 20:04	08:13 (1) 05:51 08:23 (1) 20:54	05:11 21:37
6	08:31 16:31	10:06 (9) 07:58 15:40 (5) 17:22	09:15 (8) 07:02 11:31 (9) 18:13	06:51 20:06	08:13 (1) 05:49 20:56	05:10 21:38
7	08:31 16:33	10:06 (9) 07:56 15:41 (5) 17:24	09:15 (8) 07:00 11:30 (9) 18:15	06:49 20:07	05:48 20:57	05:10 21:39
8	08:30 16:34	10:06 (9) 07:54 15:41 (5) 17:26	09:15 (8) 06:57 11:29 (9) 18:16	06:47 20:09	05:46 20:59	05:09 21:40
9	08:30 16:35	10:06 (9) 07:52 15:41 (5) 17:28	09:15 (8) 06:55 11:28 (9) 18:18	06:45 20:11	05:44 21:01	05:09 21:41
10	08:29 16:37	10:07 (9) 07:51 15:42 (5) 17:29	09:15 (8) 06:53 11:27 (9) 18:20	06:42 20:12	05:42 21:02	05:08 21:41
11	08:29 16:38	10:07 (9) 07:49 15:43 (5) 17:31	09:16 (8) 06:51 11:27 (9) 18:22	06:40 20:14	05:41 21:04	05:08 21:42
12	08:28 16:39	09:08 (3) 07:47 15:43 (5) 17:33	09:16 (8) 06:48 11:25 (9) 18:23	06:38 20:16	05:39 21:05	05:08 21:43
13	08:27 16:41	09:06 (3) 07:45 15:44 (5) 17:35	09:17 (8) 06:46 11:24 (9) 18:25	06:36 20:18	05:37 21:07	05:07 21:43
14	08:26 16:42	09:05 (3) 07:43 15:44 (5) 17:37	08:31 (7) 06:44 11:22 (9) 18:27	07:22 (1) 06:34 07:29 (1) 20:19	05:36 21:08	05:07 21:44
15	08:26 16:44	09:05 (3) 07:41 15:44 (5) 17:39	08:27 (7) 06:42 11:21 (9) 18:28	07:17 (1) 06:31 07:33 (1) 20:21	05:34 21:10	05:07 21:45
16	08:25 16:45	09:04 (3) 07:39 15:45 (5) 17:40	08:25 (7) 06:39 11:19 (9) 18:30	07:14 (1) 06:29 07:35 (1) 20:23	05:33 21:11	05:07 21:45
17	08:24 16:47	09:04 (3) 07:37 15:45 (5) 17:42	08:24 (7) 06:37 11:16 (9) 18:32	07:11 (10) 06:27 07:37 (1) 20:24	05:31 21:13	05:07 21:46
18	08:23 16:49	09:04 (3) 07:35 15:46 (5) 17:44	08:23 (7) 06:35 11:14 (9) 18:34	07:06 (10) 06:25 07:38 (1) 20:26	05:30 21:14	05:07 21:46
19	08:22 16:50	09:04 (3) 07:34 15:46 (5) 17:46	08:21 (7) 06:33 11:10 (9) 18:35	07:04 (10) 06:23 07:39 (1) 20:28	05:29 21:16	05:07 21:46
20	08:21 16:52	09:04 (3) 07:32 15:46 (5) 17:48	08:21 (7) 06:30 11:06 (9) 18:37	07:03 (10) 06:21 07:40 (1) 20:29	05:27 21:17	05:07 21:47
21	08:20 16:54	09:05 (3) 07:29 15:47 (5) 17:50	08:20 (7) 06:28 11:01 (9) 18:39	07:01 (10) 06:19 07:39 (1) 20:31	05:26 21:19	05:07 21:47
22	08:19 16:55	09:04 (3) 07:27 15:46 (5) 17:51	08:20 (7) 06:26 10:42 (7) 18:40	07:01 (10) 06:17 07:40 (1) 20:33	05:25 21:20	05:07 21:47
23	08:18 16:57	09:05 (3) 07:25 15:46 (5) 17:53	08:20 (7) 06:23 10:42 (7) 18:42	07:00 (10) 06:15 07:40 (1) 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47
24	08:17 16:59	09:05 (3) 07:23 15:47 (5) 17:55	08:21 (7) 06:21 10:42 (7) 18:44	07:00 (10) 06:12 07:40 (1) 20:36	05:22 21:23	05:08 21:47
25	08:15 17:00	09:05 (3) 07:21 15:46 (5) 17:57	08:21 (7) 06:19 10:41 (7) 18:45	06:59 (10) 06:10 07:39 (1) 20:38	05:21 21:24	05:08 21:47
26	08:14 17:02	09:06 (3) 07:19 15:46 (5) 17:59	08:22 (7) 06:16 10:40 (7) 18:47	07:00 (10) 06:08 07:39 (1) 20:39	05:20 21:26	05:08 21:47
27	08:13 17:04	09:07 (3) 07:17 15:45 (5) 18:00	08:23 (7) 06:14 10:38 (7) 18:49	07:00 (10) 06:06 07:39 (1) 20:41	05:19 21:27	05:09 21:47
28	08:11 17:06	09:08 (3) 07:15 15:46 (5) 18:02	08:25 (7) 06:12 10:36 (7) 18:51	07:00 (10) 06:04 07:38 (1) 20:43	05:18 21:28	05:09 21:47
29	08:10 17:08	09:09 (3) 07:13 15:45 (5) 18:04	08:26 (7) 06:10 10:35 (7) 18:52	07:00 (10) 06:02 08:37 (1) 20:44	05:17 21:29	05:10 21:47
30	08:08 17:09	09:11 (3) 07:11 15:44 (5) 18:06	08:27 (7) 06:08 10:34 (7) 18:54	07:00 (10) 06:00 08:36 (1) 20:46	05:16 21:31	05:10 21:47
31	08:07 17:11	09:13 (3) 07:09 15:43 (5) 18:08	08:28 (7) 06:06 10:33 (7) 18:56	07:00 (10) 05:58 08:34 (1) 20:48	05:15 21:32	05:11 21:47
Sonneneinstrahlung	260	278	367	415	484	497
astr.max.mögl.Beschattung	4259	2197	584	103		
Red.Sonneneinstrahlung	0.19	0.32	0.28	0.36		
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98	0.98	0.98		
Reduktion Windrichtung	0.60	0.59	0.70	0.69		
Gesamte Reduktion	0.11	0.18	0.19	0.25		
Met.wahrsch.Beschattung	467	406	112	25		

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Schattenrezeptor: A - IO1
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:24	07:18	08:44 (8) 08:08
	21:47	21:15	20:14	19:05	17:00	10:57 (9) 16:20
2	05:12	05:49	06:38	07:26	07:19	08:44 (8) 08:09
	21:46	21:14	20:12	19:03	16:58	10:58 (9) 16:19
3	05:12	05:50	06:39	07:28	07:21	08:44 (8) 08:11
	21:46	21:12	20:09	19:01	16:56	10:59 (9) 16:19
4	05:13	05:52	06:41	07:29	07:23	08:45 (8) 08:12
	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	11:00 (9) 16:18
5	05:14	05:53	06:43	07:31	07:25	08:45 (8) 08:14
	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	11:01 (9) 16:18
6	05:15	05:55	06:44	07:33	07:27	08:45 (8) 08:15
	21:45	21:07	20:03	18:54	16:51	11:01 (9) 16:17
7	05:16	05:56	06:46	08:08 (1) 07:34	07:28	08:46 (8) 08:16
	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	11:07 (5) 16:17
8	05:17	05:58	06:47	08:05 (1) 07:36	07:30	08:47 (8) 08:17
	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	11:10 (5) 16:16
9	05:18	05:59	06:49	08:01 (1) 07:38	07:32	08:47 (8) 08:18
	21:43	21:01	19:56	18:47	16:46	11:12 (5) 16:16
10	05:19	06:01	06:51	08:00 (1) 07:39	07:34	08:48 (8) 08:20
	21:42	21:00	19:54	18:45	16:44	11:14 (5) 16:16
11	05:20	06:03	06:52	07:58 (1) 07:41	07:35	08:44 (3) 08:21
	21:41	20:58	19:51	18:43	16:43	11:14 (5) 16:16
12	05:21	06:04	06:54	07:57 (1) 07:43	07:37	08:42 (3) 08:22
	21:40	20:56	19:49	18:40	16:41	11:15 (5) 16:16
13	05:22	06:06	06:55	07:55 (10) 07:45	09:00 (7) 07:39	08:40 (3) 08:23
	21:40	20:54	19:47	18:38	16:40	11:17 (5) 16:16
14	05:23	06:07	06:57	07:52 (10) 07:46	08:57 (7) 07:41	08:40 (3) 08:24
	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	11:18 (5) 16:16
15	05:24	06:09	06:59	07:51 (10) 07:48	08:55 (7) 07:42	08:39 (3) 08:24
	21:38	20:50	19:42	18:34	16:37	11:18 (5) 16:16
16	05:25	06:10	07:00	07:49 (10) 07:50	08:53 (7) 07:44	08:39 (3) 08:25
	21:37	20:48	19:40	18:32	16:35	11:19 (5) 16:16
17	05:26	06:12	07:02	07:48 (10) 07:51	08:53 (7) 07:46	08:39 (3) 08:26
	21:36	20:46	19:37	18:30	16:34	11:20 (5) 16:16
18	05:28	06:14	07:03	07:47 (10) 07:53	08:52 (7) 07:47	08:39 (3) 08:27
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:33	11:21 (5) 16:16
19	05:29	06:15	07:05	07:47 (10) 07:55	08:52 (7) 07:49	08:39 (3) 08:28
	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	11:20 (5) 16:16
20	05:30	06:17	07:07	07:47 (10) 07:57	08:52 (7) 07:51	08:39 (3) 08:28
	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	11:21 (5) 16:17
21	05:31	06:18	07:08	07:46 (10) 07:58	08:51 (7) 07:53	08:40 (3) 08:29
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:29	11:22 (5) 16:17
22	05:33	06:20	07:10	07:47 (10) 08:00	08:51 (7) 07:54	08:40 (3) 08:29
	21:30	20:36	19:26	18:19	16:28	11:22 (5) 16:18
23	05:34	06:22	07:11	07:46 (10) 08:02	08:52 (7) 07:56	08:41 (3) 08:30
	21:29	20:34	19:24	18:17	16:27	11:23 (5) 16:18
24	05:35	06:23	07:13	07:47 (10) 08:03	08:52 (7) 07:57	08:41 (3) 08:30
	21:27	20:31	19:21	18:15	16:26	11:23 (5) 16:19
25	05:37	06:25	07:15	07:49 (10) 07:05	07:53 (7) 07:59	08:42 (3) 08:31
	21:26	20:29	19:19	17:13	16:25	11:23 (5) 16:19
26	05:38	06:26	07:16	07:51 (10) 07:07	07:55 (7) 08:01	08:43 (3) 08:31
	21:24	20:27	19:17	18:19	16:24	11:24 (5) 16:20
27	05:40	06:28	07:18	07:55 (1) 07:09	07:57 (7) 08:02	08:45 (3) 08:31
	21:23	20:25	19:14	18:18	16:23	11:24 (5) 16:21
28	05:41	06:30	07:20	07:57 (1) 07:11	08:47 (8) 08:04	08:45 (3) 08:32
	21:22	20:23	19:12	18:15	16:22	11:24 (5) 16:22
29	05:43	06:31	07:21	08:00 (1) 07:12	08:45 (8) 08:05	08:47 (3) 08:32
	21:20	20:21	19:10	18:11	16:21	11:25 (5) 16:22
30	05:44	06:33	07:23	07:14	08:45 (8) 08:07	08:49 (3) 08:32
	21:19	20:18	19:07	17:03	16:21	11:25 (5) 16:23
31	05:46	06:35		07:16	08:45 (8)	08:32
	21:17	20:16		17:01	10:56 (9)	16:24
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
astr.max.mögl.Beschattung			693	1077	3982	4206
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.32	0.29	0.23	0.17
Reduktion Betriebsdauer			0.98	0.98	0.98	0.98
Reduktion Windrichtung			0.70	0.59	0.59	0.59
Gesamte Reduktion			0.22	0.17	0.13	0.10
Met.wahrsch.Beschattung			150	180	519	413

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Schattenrezeptor: B - IO2
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 16:26	09:26 (7) 15:25 (5)	08:06 17:13	08:40 (1) 18:04	07:13 19:57	05:14 21:33
2	08:32 16:27	09:27 (7) 15:25 (5)	08:04 17:15	08:39 (1) 18:06	07:11 19:59	05:13 21:34
3	08:32 16:28	09:27 (7) 15:24 (5)	08:02 17:17	08:37 (1) 18:08	07:08 19:58	05:12 21:35
4	08:31 16:29	09:27 (7) 15:25 (5)	08:01 17:18	08:36 (1) 18:09	07:06 19:57	05:12 21:36
5	08:31 16:30	09:28 (7) 15:25 (5)	07:59 17:20	08:36 (1) 18:11	07:04 19:54	05:11 21:37
6	08:31 16:31	09:28 (7) 15:24 (5)	07:58 17:22	08:35 (1) 18:13	07:02 19:56	05:10 21:38
7	08:31 16:33	09:29 (7) 15:25 (5)	07:56 17:24	08:34 (1) 18:15	07:00 19:57	05:10 21:39
8	08:30 16:34	09:29 (7) 15:24 (5)	07:54 17:26	08:33 (1) 18:16	06:57 19:59	05:09 21:40
9	08:30 16:35	09:29 (7) 15:23 (5)	07:52 17:28	08:33 (1) 18:18	06:55 19:59	05:09 21:41
10	08:29 16:37	09:30 (7) 15:23 (5)	07:51 17:29	08:32 (1) 18:20	06:53 19:58	05:08 21:41
11	08:29 16:38	09:30 (7) 15:20 (5)	07:49 17:31	08:33 (1) 18:22	06:51 19:57	05:08 21:42
12	08:28 16:39	09:31 (7) 15:22 (5)	07:47 17:33	08:32 (1) 18:23	06:48 19:56	05:08 21:43
13	08:27 16:41	09:31 (7) 15:22 (5)	07:45 17:35	08:32 (1) 18:25	06:46 19:58	05:07 21:43
14	08:26 16:42	09:32 (7) 15:22 (5)	07:43 17:37	08:32 (1) 18:27	06:44 19:59	05:07 21:44
15	08:26 16:44	09:32 (7) 15:22 (5)	07:41 17:39	08:32 (1) 18:28	06:42 19:59	05:07 21:45
16	08:25 16:45	09:33 (7) 15:22 (5)	07:39 17:40	08:32 (1) 18:30	06:39 19:58	05:07 21:45
17	08:24 16:47	09:34 (7) 15:22 (5)	07:37 17:42	08:33 (1) 18:32	06:37 19:57	05:07 21:46
18	08:23 16:49	09:35 (7) 15:22 (5)	07:35 17:44	08:08 (10) 18:34	06:35 19:56	05:07 21:46
19	08:22 16:50	09:37 (7) 15:22 (5)	07:34 17:46	08:04 (10) 18:35	06:33 19:55	05:07 21:46
20	08:21 16:52	09:38 (7) 15:22 (5)	07:31 17:48	08:03 (10) 18:37	06:30 19:54	05:07 21:47
21	08:20 16:54	09:41 (7) 15:20 (5)	07:29 17:50	08:01 (10) 18:39	06:28 19:53	05:07 21:47
22	08:19 16:55	09:49 (7) 15:20 (5)	07:27 17:51	08:01 (10) 18:40	06:26 19:52	05:07 21:47
23	08:18 16:57	09:52 (7) 15:20 (5)	07:25 17:53	08:00 (10) 18:42	06:24 19:51	05:07 21:47
24	08:17 16:59	09:55 (7) 15:20 (5)	07:23 17:55	08:00 (10) 18:44	06:22 19:50	05:08 21:47
25	08:15 17:00	09:57 (7) 15:20 (5)	07:21 17:57	07:59 (10) 18:45	06:20 19:49	05:08 21:47
26	08:14 17:02	09:59 (7) 15:20 (5)	07:19 17:59	07:59 (10) 18:47	06:18 19:48	05:08 21:47
27	08:13 17:04	10:00 (7) 15:20 (5)	07:17 18:00	07:59 (10) 18:49	06:16 19:47	05:09 21:47
28	08:11 17:06	10:02 (7) 15:20 (5)	07:15 18:02	07:59 (10) 18:51	06:14 19:46	05:09 21:47
29	08:10 17:07	10:04 (7) 15:20 (5)	07:13 18:04	07:57 (10) 18:53	06:12 19:45	05:10 21:47
30	08:08 17:09	10:06 (7) 15:20 (5)	07:11 18:06	07:55 (10) 18:55	06:10 19:44	05:10 21:47
31	08:07 17:11	10:08 (7) 15:20 (5)	07:09 18:08	07:53 (10) 18:57	06:08 19:43	05:11 21:47
Sonneneinstrahlung	260	278	367	415	484	497
astr.max.mögl.Beschattung	625	1080	628	914		
Red.Sonneneinstrahlung	0.19	0.32	0.28	0.36		
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98	0.98	0.98		
Reduktion Windrichtung	0.61	0.64	0.70	0.71		
Gesamte Reduktion	0.11	0.20	0.19	0.25		
Met.wahrsch.Beschattung	70	219	121	231		

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** B - IO2
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:11 21:47	05:47 21:15	06:36 20:14	18:39 (12) 07:24 19:25 (12) 19:05	07:52 (11) 07:18 07:56 (11) 17:00	08:02 (1) 08:08 08:39 (1) 16:20	09:12 (7) 15:02 (5)
2	05:12 21:46	05:49 21:14	06:38 20:12	18:39 (12) 07:26 19:25 (12) 19:03	07:19 16:58	08:02 (1) 08:09 08:39 (1) 16:19	09:12 (7) 15:04 (5)
3	05:12 21:46	05:50 21:12	06:39 20:09	18:37 (12) 07:28 19:24 (12) 19:01	07:21 16:56	08:03 (1) 08:11 08:39 (1) 16:19	09:13 (7) 15:07 (5)
4	05:13 21:46	05:52 21:10	06:41 20:07	18:37 (12) 07:29 19:24 (12) 18:58	07:23 16:54	08:04 (1) 08:12 08:38 (1) 16:18	09:13 (7) 15:08 (5)
5	05:14 21:45	05:53 21:09	06:43 20:05	18:37 (12) 07:31 19:24 (12) 18:56	07:25 16:52	08:05 (1) 08:14 08:37 (1) 16:17	09:14 (7) 15:10 (5)
6	05:15 21:45	05:55 21:07	06:44 20:03	18:37 (12) 07:33 19:24 (12) 18:54	07:27 16:51	08:06 (1) 08:15 08:37 (1) 16:17	09:14 (7) 15:10 (5)
7	05:16 21:44	05:56 21:05	06:46 20:00	18:36 (12) 07:34 19:22 (12) 18:51	07:28 16:49	08:07 (1) 08:16 08:36 (1) 16:17	09:14 (7) 15:11 (5)
8	05:17 21:43	05:58 21:03	06:47 19:58	18:36 (12) 07:36 19:22 (12) 18:49	08:43 (10) 07:30 08:46 (10) 16:47	08:08 (1) 08:17 08:35 (1) 16:16	09:15 (7) 15:13 (5)
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:49 19:56	18:36 (12) 07:38 19:21 (12) 18:47	08:39 (10) 07:32 08:51 (10) 16:46	08:10 (1) 08:18 08:33 (1) 16:16	09:16 (7) 15:13 (5)
10	05:18 21:42	06:01 21:00	06:51 19:54	18:36 (12) 07:39 19:20 (12) 18:45	08:37 (10) 07:34 08:53 (10) 16:44	08:12 (1) 08:20 08:32 (1) 16:16	09:16 (7) 15:14 (5)
11	05:19 21:41	06:03 20:58	06:52 19:51	18:36 (12) 07:41 19:19 (12) 18:43	08:35 (10) 07:35 08:54 (10) 16:43	08:14 (1) 08:21 08:29 (1) 16:16	09:16 (7) 15:15 (5)
12	05:21 21:40	06:04 20:56	06:54 19:49	18:37 (12) 07:43 19:18 (12) 18:40	08:33 (10) 07:37 08:54 (10) 16:41	08:18 (1) 08:22 08:25 (1) 16:16	09:17 (7) 15:15 (5)
13	05:22 21:40	06:06 20:54	06:55 19:47	18:38 (12) 07:45 19:17 (12) 18:38	08:32 (10) 07:39 08:55 (10) 16:40	08:23 16:16	09:17 (7) 15:16 (5)
14	05:23 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	18:38 (12) 07:46 19:15 (12) 18:36	08:32 (10) 07:41 08:56 (10) 16:38	08:24 16:16	09:18 (7) 15:17 (5)
15	05:24 21:38	06:09 20:50	06:59 19:42	18:40 (12) 07:48 19:14 (12) 18:34	08:32 (10) 07:42 09:29 (1) 16:37	08:25 16:16	09:19 (7) 15:17 (5)
16	05:25 21:37	06:10 20:48	07:00 19:40	07:55 (11) 07:50 19:12 (12) 18:32	08:31 (10) 07:44 09:31 (1) 16:35	08:25 16:16	09:19 (7) 15:18 (5)
17	05:26 21:36	06:12 20:46	07:02 19:37	07:52 (11) 07:51 19:10 (12) 18:30	08:31 (10) 07:46 09:31 (1) 16:34	08:26 16:16	09:20 (7) 15:19 (5)
18	05:28 21:35	06:14 20:44	07:03 19:35	07:50 (11) 07:53 19:06 (12) 18:27	08:31 (10) 07:47 09:35 (1) 16:33	08:27 16:16	09:20 (7) 15:19 (5)
19	05:29 21:34	06:15 20:42	07:05 19:33	07:48 (11) 07:55 19:03 (12) 18:25	08:31 (10) 07:49 09:37 (1) 16:31	08:28 16:16	09:21 (7) 15:20 (5)
20	05:30 21:32	06:17 20:40	07:07 19:30	07:48 (11) 07:57 18:58 (12) 18:23	08:32 (10) 07:51 09:38 (1) 16:30	08:28 16:17	09:22 (7) 15:20 (5)
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	07:46 (11) 07:58 18:54 (12) 18:21	08:32 (10) 07:53 09:38 (1) 16:29	08:29 16:17	09:22 (7) 15:20 (5)
22	05:33 21:30	06:20 20:36	07:10 19:26	07:46 (11) 08:00 18:52 (12) 18:19	08:33 (10) 07:54 09:39 (1) 16:28	08:29 16:18	09:23 (7) 15:21 (5)
23	05:34 21:29	06:22 20:34	07:11 19:24	07:45 (11) 08:02 18:50 (12) 18:17	08:35 (10) 07:56 09:40 (1) 16:27	08:30 16:18	09:23 (7) 15:21 (5)
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	07:45 (11) 08:03 18:48 (12) 18:15	08:38 (10) 07:57 09:40 (1) 16:26	08:31 16:19	09:23 (7) 15:21 (5)
25	05:37 21:26	06:25 20:29	07:15 19:19	07:45 (11) 07:05 18:46 (12) 17:13	08:02 (1) 07:59 08:40 (1) 16:25	09:12 (7) 08:30 09:30 (7) 16:19	09:24 (7) 15:23 (5)
26	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 19:17	07:45 (11) 07:07 18:45 (12) 17:11	08:02 (1) 08:01 08:41 (1) 16:24	09:12 (7) 08:31 09:31 (7) 16:20	09:24 (7) 15:23 (5)
27	05:40 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	07:45 (11) 07:09 18:43 (12) 17:09	08:02 (1) 08:02 08:41 (1) 16:23	09:12 (7) 08:31 09:32 (7) 16:21	09:24 (7) 15:23 (5)
28	05:41 21:22	06:30 20:23	07:20 19:12	07:45 (11) 07:11 18:43 (12) 17:07	08:02 (1) 08:04 08:41 (1) 16:22	09:12 (7) 08:32 09:32 (7) 16:22	09:25 (7) 15:23 (5)
29	05:43 21:20	06:31 20:21	07:21 19:10	07:47 (11) 07:12 18:41 (12) 17:05	08:01 (1) 08:05 08:40 (1) 16:21	09:12 (7) 08:32 09:33 (7) 16:22	09:25 (7) 15:23 (5)
30	05:44 21:19	06:33 20:18	07:23 19:07	07:49 (11) 07:14 18:40 (12) 17:03	08:01 (1) 08:07 08:40 (1) 16:20	09:12 (7) 08:32 09:33 (7) 16:23	09:25 (7) 15:24 (5)
31	05:46 21:17	06:35 20:16	07:24 19:04	07:49 (11) 07:15 18:39 (12) 17:01	08:01 (1) 08:08 08:40 (1) 16:19	09:12 (7) 08:32 16:24	09:26 (7) 15:24 (5)
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245	
astr.max.mögl.Beschattung		420	1052	881	497	1330	
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0.40	0.32	0.29	0.23	0.17	
Reduktion Betriebsdauer		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	
Reduktion Windrichtung		0.71	0.71	0.65	0.62	0.62	
Gesamte Reduktion		0.28	0.22	0.18	0.14	0.10	
Met.wahrsch.Beschattung		117	232	160	68	137	

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** C - IO3
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 16:26 81	09:24 (2) 08:06 14:13 (5) 17:13 09:25 (2) 08:04	09:39 (4) 07:13 14:13 (5) 18:04 09:57 (6) 07:11	07:50 (9) 07:03 08:28 (9) 19:57 07:48 (9) 07:01	07:35 (1) 05:59 07:59 (1) 20:48 07:35 (1) 05:57	05:14 21:33 05:13
2	16:27 08:32 80	14:13 (5) 17:15 09:25 (2) 08:02	14:12 (5) 18:06 09:57 (6) 07:08	08:29 (9) 19:59 07:47 (9) 06:58	08:00 (1) 20:49 07:34 (1) 05:55	21:34 05:12 21:35
3	16:28 08:31 80	14:13 (5) 17:17 09:26 (2) 08:01	14:11 (5) 18:08 09:58 (6) 07:06	08:30 (9) 20:01 07:46 (9) 06:56	08:00 (1) 20:51 07:33 (1) 05:53	21:35 05:12 21:36
4	16:29 08:31 80	14:14 (5) 17:18 09:27 (2) 07:59	14:08 (5) 18:09 09:59 (6) 07:04	08:30 (9) 20:02 07:45 (9) 06:54	07:59 (1) 20:53 07:33 (1) 05:51	21:36 05:11 21:37
5	16:30 08:31 80	14:15 (5) 17:20 09:28 (2) 07:58	14:07 (5) 18:11 10:00 (6) 07:02	08:31 (9) 20:04 07:39 (9) 06:51	07:58 (1) 20:54 07:34 (1) 05:49	21:37 05:10 21:38
6	16:31 08:31 81	14:15 (5) 17:22 09:28 (2) 07:56	14:03 (5) 18:13 10:01 (6) 07:00	08:32 (9) 20:06 07:36 (9) 06:49	07:58 (1) 20:56 07:34 (1) 05:48	21:38 05:10 21:39
7	16:33 08:30 93	14:16 (5) 17:24 09:29 (2) 07:54	13:58 (5) 18:15 10:02 (6) 06:57	08:32 (9) 20:07 07:34 (9) 06:47	07:57 (1) 20:57 07:35 (1) 05:46	21:39 05:09 21:40
8	16:34 08:30 97	14:16 (5) 17:26 09:29 (2) 07:52	10:29 (6) 18:16 10:03 (6) 06:55	08:32 (9) 20:09 07:33 (9) 06:45	07:56 (1) 20:59 07:35 (1) 05:44	21:40 05:09 21:41
9	16:35 08:29 102	14:16 (5) 17:28 09:29 (4) 07:51	10:28 (6) 18:18 10:05 (6) 06:53	08:32 (9) 20:11 07:33 (9) 06:42	07:54 (1) 21:01 07:37 (1) 05:42	21:41 05:08 21:41
10	16:37 08:29 104	14:17 (5) 17:29 09:29 (4) 07:49	10:26 (6) 18:20 08:21 (3) 06:51	08:32 (9) 20:12 07:32 (9) 06:40	07:52 (1) 21:02 07:39 (1) 05:41	21:41 05:08 21:42
11	16:38 08:28 106	14:17 (5) 17:31 09:29 (4) 07:47	10:24 (6) 18:22 08:20 (3) 06:48	08:31 (9) 20:14 07:32 (9) 06:38	07:50 (1) 21:04 07:39 (1) 05:39	21:42 05:08 21:43
12	16:39 08:27 109	14:17 (5) 17:33 09:28 (4) 07:45	10:20 (6) 18:23 08:19 (3) 06:46	08:31 (9) 20:16 07:32 (9) 06:36	21:05 05:38 21:43	05:07 21:43 21:43
13	16:41 08:27 112	14:17 (5) 17:35 09:28 (4) 07:43	10:18 (3) 18:25 08:18 (3) 06:44	08:31 (9) 20:18 07:33 (9) 06:34	21:07 05:36 21:44	05:07 21:43 21:44
14	16:42 08:26 113	14:17 (5) 17:37 09:28 (4) 07:41	10:18 (3) 18:27 08:18 (3) 06:42	08:31 (9) 20:19 07:34 (9) 06:32	21:08 05:34 21:45	05:07 21:44 21:45
15	16:44 08:25 116	14:18 (5) 17:39 09:28 (4) 07:39	10:18 (3) 18:28 08:18 (3) 06:39	08:30 (9) 20:21 07:37 (9) 06:29	21:10 05:33 21:45	05:07 21:45 21:46
16	16:46 08:24 118	14:18 (5) 17:41 09:28 (4) 07:37	10:18 (3) 18:30 08:18 (3) 06:37	08:29 (9) 20:23 07:41 (9) 06:27	21:12 05:31 21:46	05:07 21:46 21:46
17	16:47 08:23 118	14:18 (5) 17:42 09:28 (4) 07:36	10:18 (3) 18:32 08:19 (3) 06:35	08:29 (9) 20:24 07:41 (9) 06:25	21:13 05:30 21:46	05:07 21:46 21:46
18	16:49 08:22 119	14:18 (5) 17:44 09:29 (4) 07:34	10:18 (3) 18:34 08:20 (3) 06:33	08:27 (9) 20:26 07:41 (9) 06:23	21:14 05:29 21:46	05:07 21:46 21:46
19	16:50 08:21 121	14:18 (5) 17:46 09:29 (4) 07:32	10:18 (3) 18:35 08:20 (3) 06:30	08:26 (9) 20:28 07:42 (9) 06:21	21:16 05:27 21:47	05:07 21:47 21:47
20	16:52 08:20 120	14:19 (5) 17:48 09:30 (4) 07:30	10:17 (3) 18:37 08:29 (3) 06:28	08:25 (9) 20:29 07:42 (9) 06:19	21:17 05:26 21:47	05:07 21:47 21:47
21	16:54 08:19 121	14:19 (5) 17:50 09:29 (4) 07:27	10:17 (3) 18:39 08:26 (3) 06:26	08:23 (9) 20:31 07:43 (9) 06:17	21:19 05:25 21:47	05:07 21:47 21:47
22	16:55 08:18 120	14:18 (5) 17:51 09:30 (4) 07:25	10:17 (3) 18:40 08:23 (3) 06:23	08:22 (9) 20:33 07:45 (9) 06:15	21:20 05:23 21:47	05:07 21:47 21:47
23	16:57 08:17 119	14:18 (5) 17:53 09:31 (4) 07:23	10:17 (3) 18:42 08:02 (9) 06:21	08:20 (9) 20:34 07:47 (9) 06:12	21:22 05:22 21:47	05:07 21:47 21:47
24	16:59 08:15 118	14:19 (5) 17:55 09:31 (4) 07:21	10:17 (3) 18:44 08:17 (9) 06:19	08:18 (9) 20:36 07:48 (9) 06:10	21:23 05:21 21:47	05:07 21:47 21:47
25	17:00 08:14 116	14:18 (5) 17:57 09:32 (4) 07:19	10:17 (3) 18:46 08:21 (9) 06:17	08:15 (9) 20:38 07:50 (9) 06:08	21:24 05:20 21:47	05:07 21:47 21:47
26	17:02 08:13 114	14:18 (5) 17:59 09:32 (4) 07:17	10:17 (3) 18:47 08:24 (9) 06:14	08:12 (9) 20:39 07:53 (9) 06:06	21:26 05:19 21:47	05:07 21:47 21:47
27	17:04 08:11 111	14:17 (5) 18:00 09:33 (4) 07:15	10:17 (3) 18:49 08:25 (9) 06:12	08:08 (9) 20:41 06:40 (1) 06:04	21:27 05:18 21:47	05:09 21:47 21:47
28	17:06 08:10 108	14:17 (5) 18:02 09:34 (4) 07:13	10:17 (3) 18:51 08:26 (9) 06:10	06:56 (1) 20:43 07:39 (1) 06:02	21:28 05:17 21:47	05:09 21:47 21:47
29	17:08 08:09 104	14:16 (5) 18:04 09:36 (4) 07:11	10:17 (3) 18:52 07:07 (9) 06:07	07:58 (1) 20:44 07:37 (1) 06:01	21:29 05:16 21:47	05:09 21:47 21:47
30	17:09 08:07 98	14:16 (5) 18:06 09:37 (4) 07:09	10:17 (3) 18:54 07:05 (9) 06:05	07:59 (1) 20:46 07:36 (1) 06:00	21:31 05:15 21:47	05:09 21:47 21:47
31	17:11 08:07 98	14:14 (5) 18:08 09:38 (4) 07:07	10:17 (3) 18:56 07:03 (9) 06:03	07:59 (1) 20:48 07:34 (1) 05:58	21:32 05:14 21:47	05:09 21:47 21:47
Sonneneinstrahlung	260	278	367	415	484	497
astr.max.mögl.Beschattung	3248	816	1322	239		
Red.Sonneneinstrahlung	0.19	0.32	0.28	0.36		
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98	0.98	0.98		
Reduktion Windrichtung	0.59	0.61	0.67	0.71		
Gesamte Reduktion	0.11	0.19	0.19	0.25		
Met.wahrsch.Beschattung	351	157	246	60		

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** C - IO3
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:11	05:47	06:36		07:38 (1)	07:25	08:11 (7)	07:18	09:34 (6)	08:08	09:11 (4)	
	21:47	21:15	20:14	11	07:49 (1)	19:05	59	09:10 (9)	17:00	22	09:56 (6)	16:20 105 13:59 (5)
2	05:12	05:49	06:38		07:36 (1)	07:26	08:11 (7)	07:19	09:32 (6)	08:09	09:11 (4)	
	21:46	21:14	20:12	15	07:51 (1)	19:03	59	09:10 (9)	16:58	26	09:58 (6)	16:19 102 13:59 (5)
3	05:12	05:50	06:39		07:33 (1)	07:28	08:11 (7)	07:21	09:31 (6)	08:11	09:13 (2)	
	21:46	21:12	20:10	19	07:52 (1)	19:01	59	09:10 (9)	16:56	28	09:59 (6)	16:19 97 14:00 (5)
4	05:13	05:52	06:41		07:32 (1)	07:29	08:11 (7)	07:23	09:30 (6)	08:12	09:13 (2)	
	21:46	21:10	20:07	21	07:53 (1)	18:58	59	09:10 (9)	16:54	43	13:29 (5)	16:18 93 14:00 (5)
5	05:14	05:53	06:43		07:30 (1)	07:31	08:11 (7)	07:25	09:29 (6)	08:14	09:13 (2)	
	21:45	21:09	20:05	23	07:53 (1)	18:56	58	09:09 (9)	16:53	55	13:34 (5)	16:18 91 14:01 (5)
6	05:15	05:55	06:44		07:30 (1)	07:33	08:12 (7)	07:27	09:29 (6)	08:15	09:13 (2)	
	21:45	21:07	20:03	24	07:54 (1)	18:54	57	09:09 (9)	16:51	62	13:37 (5)	16:17 83 14:01 (5)
7	05:16	05:56	06:46		07:29 (1)	07:34	08:13 (7)	07:28	09:28 (6)	08:16	09:13 (2)	
	21:44	21:05	20:00	25	07:54 (1)	18:52	55	09:08 (9)	16:49	68	13:39 (5)	16:17 80 14:01 (5)
8	05:17	05:58	06:47		07:28 (1)	07:36	08:20 (9)	07:30	09:28 (6)	08:17	09:14 (2)	
	21:43	21:03	19:58	26	07:54 (1)	18:49	46	09:06 (9)	16:47	74	13:42 (5)	16:16 80 14:02 (5)
9	05:18	05:59	06:49		07:28 (1)	07:38	08:20 (9)	07:32	09:28 (6)	08:18	09:14 (2)	
	21:43	21:01	19:56	25	07:53 (1)	18:47	46	09:06 (9)	16:46	77	13:43 (5)	16:16 80 14:02 (5)
10	05:19	06:01	06:51		07:28 (1)	07:39	08:21 (9)	07:34	09:10 (4)	08:20	09:14 (2)	
	21:42	21:00	19:54	25	07:53 (1)	18:45	44	09:05 (9)	16:44	92	13:45 (5)	16:16 80 14:02 (5)
11	05:20	06:03	06:52		07:27 (1)	07:41	08:22 (9)	07:35	09:08 (4)	08:21	09:14 (2)	
	21:41	20:58	19:51	25	07:52 (1)	18:43	42	09:04 (9)	16:43	98	13:45 (5)	16:16 81 14:03 (5)
12	05:21	06:04	06:54		07:28 (1)	07:43	08:22 (9)	07:37	09:06 (4)	08:22	09:15 (2)	
	21:41	20:56	19:49	23	07:51 (1)	18:40	40	09:02 (9)	16:41	105	13:47 (5)	16:16 80 14:03 (5)
13	05:22	06:06	06:55		07:29 (1)	07:45	08:23 (9)	07:39	09:06 (4)	08:23	09:15 (2)	
	21:40	20:54	19:47	22	07:51 (1)	18:38	38	09:01 (9)	16:40	108	13:48 (5)	16:16 80 14:03 (5)
14	05:23	06:07	06:57		07:29 (1)	07:46	08:25 (9)	07:41	09:05 (4)	08:24	09:15 (2)	
	21:39	20:52	19:44	20	07:49 (1)	18:36	34	08:59 (9)	16:38	112	13:49 (5)	16:16 81 14:04 (5)
15	05:24	06:09	06:59		07:30 (1)	07:48	08:27 (9)	07:42	09:05 (4)	08:25	09:16 (2)	
	21:38	20:50	19:42	17	07:47 (1)	18:34	30	08:57 (9)	16:37	114	13:50 (5)	16:16 81 14:04 (5)
16	05:25	06:10	07:00		07:32 (1)	07:50	08:28 (9)	07:44	09:05 (4)	08:25	09:17 (2)	
	21:37	20:48	19:40	23	08:55 (9)	18:32	26	08:54 (9)	16:35	116	13:51 (5)	16:16 80 14:05 (5)
17	05:26	06:12	07:02		07:37 (1)	07:51	08:31 (9)	07:46	09:04 (4)	08:26	09:17 (2)	
	21:36	20:46	19:37	23	09:00 (9)	18:30	20	08:51 (9)	16:34	119	13:52 (5)	16:16 81 14:06 (5)
18	05:28	06:14	07:03		08:36 (9)	07:53	08:36 (9)	07:47	09:05 (4)	08:27	09:17 (2)	
	21:35	20:44	19:35	26	09:02 (9)	18:27	10	08:46 (9)	16:33	119	13:53 (5)	16:16 81 14:05 (5)
19	05:29	06:15	07:05		08:33 (9)	07:55		07:49	09:05 (4)	08:28	09:18 (2)	
	21:34	20:42	19:33	31	09:04 (9)	18:25		16:31	120	13:53 (5)	16:17 80 14:06 (5)	
20	05:30	06:17	07:07		08:32 (9)	07:57		07:51	09:04 (4)	08:29	09:19 (2)	
	21:32	20:40	19:31	34	09:06 (9)	18:23		16:30	121	13:53 (5)	16:17 80 14:07 (5)	
21	05:31	06:18	07:08		08:29 (9)	07:58	08:54 (3)	07:53	09:05 (4)	08:29	09:19 (2)	
	21:31	20:38	19:28	38	09:07 (9)	18:21	4	08:58 (3)	16:29	120	13:54 (5)	16:17 80 14:07 (5)
22	05:33	06:20	07:10		08:28 (9)	08:00	08:50 (3)	07:54	09:05 (4)	08:29	09:20 (2)	
	21:30	20:36	19:26	40	09:08 (9)	18:19	10	09:00 (3)	16:28	121	13:55 (5)	16:18 80 14:08 (5)
23	05:34	06:22	07:11		08:26 (9)	08:02	08:49 (3)	07:56	09:06 (4)	08:30	09:20 (2)	
	21:29	20:34	19:24	42	09:08 (9)	18:17	12	09:01 (3)	16:27	120	13:56 (5)	16:18 80 14:08 (5)
24	05:35	06:23	07:13		08:25 (9)	08:04	08:48 (3)	07:57	09:05 (4)	08:30	09:20 (2)	
	21:27	20:31	19:21	45	09:10 (9)	18:15	14	09:02 (3)	16:26	118	13:55 (5)	16:19 80 14:08 (5)
25	05:37	06:25	07:15		08:25 (9)	07:05	07:47 (3)	07:59	09:06 (4)	08:31	09:21 (2)	
	21:26	20:29	19:19	45	09:10 (9)	17:13	15	08:02 (3)	16:25	118	13:56 (5)	16:19 81 14:09 (5)
26	05:38	06:27	07:16		08:23 (9)	07:07	07:47 (3)	08:01	09:07 (4)	08:31	09:21 (2)	
	21:25	20:27	19:17	47	09:10 (9)	17:11	16	08:03 (3)	16:24	117	13:57 (5)	16:20 81 14:09 (5)
27	05:40	06:28	07:18		08:23 (9)	07:09	07:47 (3)	08:02	09:08 (4)	08:31	09:21 (2)	
	21:23	20:25	19:14	48	09:11 (9)	17:09	16	08:03 (3)	16:23	113	13:58 (5)	16:21 81 14:10 (5)
28	05:41	06:30	07:20		08:16 (7)	07:11	16	07:48 (3)	08:04	09:08 (4)	08:32	09:22 (2)
	21:22	20:23	19:12	55	09:11 (9)	17:07	14	08:02 (3)	16:22	112	13:57 (5)	16:22 80 14:10 (5)
29	05:43	06:31	07:21		08:14 (7)	07:12	12	07:48 (3)	08:05	09:09 (4)	08:32	09:22 (2)
	21:20	20:21	19:10	57	09:11 (9)	17:05	14	08:02 (3)	16:21	109	13:58 (5)	16:23 82 14:11 (5)
30	05:44	06:33	07:23		08:13 (7)	07:14	12	07:48 (3)	08:07	09:10 (4)	08:32	09:23 (2)
	21:19	20:18	19:07	58	09:11 (9)	17:03	23	09:50 (6)	16:21	106	13:58 (5)	16:23 80 14:11 (5)
31	05:46	06:35			07:16			07:50 (3)			08:32	09:23 (2)
	21:17	20:16			17:01		25	09:53 (6)			16:24	82 14:12 (5)
Sonnenscheinstunden	501	453	381			332			267		245	
astr.max.mögl.Beschattung					933		945		2833			2583
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0.32		0.29		0.23			0.17
Reduktion Betriebsdauer					0.98		0.98		0.98			0.98
Reduktion Windrichtung					0.69		0.67		0.59			0.59
Gesamte Reduktion					0.21		0.19		0.13			0.10
Met.wahrsch.Beschattung					199		177		367			252

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** D - IO4
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:32		09:21 (2)	08:06	09:38 (4)	07:13	07:48 (9)	07:03	07:36 (1)	05:59	05:14	
	16:26	81	13:56 (5)	17:13	13:48 (5)	18:04	08:28 (9)	19:57	08:01 (1)	20:48	21:33	
2	08:32		09:22 (2)	08:04	09:50 (6)	07:11	07:47 (9)	07:01	07:36 (1)	05:57	05:13	
	16:27	80	13:56 (5)	17:15	13:45 (5)	18:06	08:29 (9)	19:59	08:01 (1)	20:49	21:34	
3	08:32		09:22 (2)	08:02	09:50 (6)	07:08	07:46 (9)	06:58	07:37 (1)	05:55	05:12	
	16:28	79	13:56 (5)	17:17	13:38 (5)	18:08	08:30 (9)	20:01	08:01 (1)	20:51	21:35	
4	08:31		09:23 (2)	08:01	09:51 (6)	07:06	07:44 (9)	06:56	07:36 (1)	05:53	05:12	
	16:29	79	13:57 (5)	17:18	10:22 (6)	18:09	08:29 (9)	20:02	07:59 (1)	20:53	21:36	
5	08:31		09:24 (2)	07:59	09:52 (6)	07:04	07:39 (7)	06:54	07:36 (1)	05:51	05:11	
	16:30	78	13:58 (5)	17:20	10:22 (6)	18:11	08:30 (9)	20:04	07:59 (1)	20:54	21:37	
6	08:31		09:24 (2)	07:58	09:53 (6)	07:02	07:37 (7)	06:51	07:37 (1)	05:49	05:10	
	16:31	83	13:57 (5)	17:22	10:21 (6)	18:13	08:30 (9)	20:06	07:58 (1)	20:56	21:38	
7	08:31		09:25 (2)	07:56	09:54 (6)	07:00	07:35 (7)	06:49	07:38 (1)	05:48	05:10	
	16:33	88	13:58 (5)	17:24	10:20 (6)	18:15	08:31 (9)	20:07	07:56 (1)	20:57	21:39	
8	08:30		09:25 (4)	07:54	09:56 (6)	06:57	07:34 (7)	06:47	07:40 (1)	05:46	05:09	
	16:34	90	13:58 (5)	17:26	10:18 (6)	18:16	08:30 (9)	20:09	07:54 (1)	20:59	21:40	
9	08:30		09:25 (4)	07:52	09:58 (6)	06:55	07:33 (7)	06:45	07:42 (1)	05:44	05:09	
	16:35	95	13:58 (5)	17:28	10:16 (6)	18:18	08:30 (9)	20:11	07:51 (1)	21:01	21:41	
10	08:29		09:25 (4)	07:51	08:21 (3)	06:53	07:33 (7)	06:43		05:42	05:08	
	16:37	99	13:59 (5)	17:29	10:13 (6)	18:20	08:30 (9)	20:13		21:02	21:41	
11	08:29		09:25 (4)	07:49	08:20 (3)	06:51	07:32 (7)	06:40		05:41	05:08	
	16:38	100	13:59 (5)	17:31	10:08 (3)	18:22	08:29 (9)	20:14		21:04	21:42	
12	08:28		09:24 (4)	07:47	08:18 (3)	06:48	07:33 (7)	06:38		05:39	05:08	
	16:39	103	13:59 (5)	17:33	08:31 (3)	18:23	08:28 (9)	20:16		21:05	21:43	
13	08:27		09:24 (4)	07:45	08:18 (3)	06:46	07:34 (7)	06:36		05:38	05:07	
	16:41	106	13:59 (5)	17:35	08:32 (3)	18:25	08:28 (9)	20:18		21:07	21:43	
14	08:27		09:24 (4)	07:43	08:17 (3)	06:44	07:36 (7)	06:34		05:36	05:07	
	16:42	108	13:59 (5)	17:37	08:32 (3)	18:27	08:27 (9)	20:19		21:08	21:44	
15	08:26		09:24 (4)	07:41	08:17 (3)	06:42	07:42 (9)	06:32		05:34	05:07	
	16:44	110	13:59 (5)	17:39	08:32 (3)	18:28	08:26 (9)	20:21		21:10	21:45	
16	08:25		09:24 (4)	07:39	08:17 (3)	06:39	07:43 (9)	06:29		05:33	05:07	
	16:46	111	13:59 (5)	17:41	08:32 (3)	18:30	08:25 (9)	20:23		21:12	21:45	
17	08:24		09:24 (4)	07:37	08:18 (3)	06:37	07:44 (9)	06:27		05:31	05:07	
	16:47	112	13:59 (5)	17:42	08:31 (3)	18:32	08:24 (9)	20:24		21:13	21:46	
18	08:23		09:24 (4)	07:36	08:18 (3)	06:35	07:44 (9)	06:25		05:30	05:07	
	16:49	112	13:59 (5)	17:44	08:31 (3)	18:34	08:22 (9)	20:26		21:14	21:46	
19	08:22		09:24 (4)	07:34	08:20 (3)	06:33	07:45 (9)	06:23		05:29	05:07	
	16:50	113	14:00 (5)	17:46	08:29 (3)	18:35	08:20 (9)	20:28		21:16	21:46	
20	08:21		09:25 (4)	07:32	08:22 (3)	06:30	07:46 (9)	06:21		05:27	05:07	
	16:52	112	14:00 (5)	17:48	08:26 (3)	18:37	08:19 (9)	20:29		21:17	21:47	
21	08:20		09:25 (4)	07:30		06:28	07:47 (9)	06:19		05:26	05:07	
	16:54	111	14:00 (5)	17:50		06:28	08:16 (9)	20:31		21:19	21:47	
22	08:19		09:25 (4)	07:27	08:03 (9)	06:26	07:49 (9)	06:17		05:25	05:07	
	16:55	110	13:59 (5)	17:51	08:14 (9)	18:40	08:13 (9)	20:33		21:20	21:47	
23	08:18		09:26 (4)	07:25	07:59 (9)	06:23	07:53 (9)	06:15		05:23	05:07	
	16:57	108	13:58 (5)	17:53	08:18 (9)	18:42	08:10 (9)	20:34		21:22	21:47	
24	08:17		09:26 (4)	07:23	07:56 (9)	06:21	07:59 (9)	06:12		05:22	05:08	
	16:59	107	13:58 (5)	17:55	08:21 (9)	18:44	08:04 (9)	20:36		21:23	21:47	
25	08:15		09:26 (4)	07:21	07:54 (9)	06:19	06:47 (1)	06:10		05:21	05:08	
	17:00	105	13:57 (5)	17:57	08:23 (9)	18:46	06:55 (1)	20:38		21:24	21:47	
26	08:14		09:28 (4)	07:19	07:52 (9)	06:17	06:44 (1)	06:08		05:20	05:08	
	17:02	103	13:57 (5)	17:59	08:25 (9)	18:47	06:58 (1)	20:39		21:26	21:47	
27	08:13		09:28 (4)	07:17	07:50 (9)	06:14	06:42 (1)	06:06		05:19	05:09	
	17:04	100	13:55 (5)	18:00	08:26 (9)	18:49	07:00 (1)	20:41		21:27	21:47	
28	08:11		09:29 (4)	07:15	07:49 (9)	06:12	06:40 (1)	06:04		05:18	05:09	
	17:06	97	13:55 (5)	18:02	08:27 (9)	18:51	07:00 (1)	20:43		21:28	21:47	
29	08:10		09:30 (4)			07:10	07:39 (1)	06:02		05:17	05:10	
	17:08	92	13:53 (5)			19:52	08:01 (1)	20:44		21:29	21:47	
30	08:09		09:32 (4)			07:07	07:38 (1)	06:01		05:16	05:10	
	17:09	85	13:52 (5)			19:54	08:02 (1)	20:46		21:31	21:47	
31	08:07		09:34 (4)			07:05	07:37 (1)			05:15		
	17:11	77	13:50 (5)			19:56	08:01 (1)			21:32		
Sonneneinstrahlung		260		278		367		415		484	497	
astr.max.mögl.Beschattung		3034		641		1155		182				
Red.Sonneneinstrahlung		0.19		0.32		0.28		0.36				
Reduktion Betriebsdauer		0.98		0.98		0.98		0.98				
Reduktion Windrichtung		0.58		0.62		0.68		0.71				
Gesamte Reduktion		0.11		0.20		0.19		0.25				
Met.wahrsch.Beschattung		324		126		216		46				

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** D - IO4
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:25	08:12 (7)	07:18
	21:47	21:15	20:14	19:05	09:07 (9)	17:00
2	05:12	05:49	06:38	07:26	08:12 (7)	07:19
	21:46	21:14	20:12	19:03	09:07 (9)	16:58
3	05:12	05:50	06:39	07:40 (1)	07:28	08:11 (7)
	21:46	21:12	20:10	19:01	09:08 (9)	16:56
4	05:13	05:52	06:41	07:37 (1)	07:29	08:11 (7)
	21:46	21:10	20:07	18:58	09:08 (9)	16:54
5	05:14	05:53	06:43	07:34 (1)	07:31	08:10 (7)
	21:45	21:09	20:05	18:56	09:07 (9)	16:53
6	05:15	05:55	06:44	07:33 (1)	07:33	08:11 (7)
	21:45	21:07	20:03	18:54	09:07 (9)	16:51
7	05:16	05:56	06:46	07:32 (1)	07:34	08:12 (7)
	21:44	21:05	20:00	18:52	09:06 (9)	16:49
8	05:17	05:58	06:47	07:31 (1)	07:36	08:13 (7)
	21:43	21:03	19:58	18:49	09:05 (9)	16:47
9	05:18	05:59	06:49	07:30 (1)	07:38	08:19 (9)
	21:43	21:01	19:56	18:47	09:05 (9)	16:46
10	05:19	06:01	06:51	07:30 (1)	07:39	08:20 (9)
	21:42	21:00	19:54	18:45	09:04 (9)	16:44
11	05:20	06:03	06:52	07:29 (1)	07:41	08:20 (9)
	21:41	20:58	19:51	18:43	09:04 (9)	16:43
12	05:21	06:04	06:54	07:29 (1)	07:43	08:20 (9)
	21:41	20:56	19:49	18:40	09:02 (9)	16:41
13	05:22	06:06	06:55	07:29 (1)	07:45	08:21 (9)
	21:40	20:54	19:47	18:38	09:01 (9)	16:40
14	05:23	06:07	06:57	07:29 (1)	07:46	08:22 (9)
	21:39	20:52	19:44	18:36	09:00 (9)	16:38
15	05:24	06:09	06:59	07:30 (1)	07:48	08:23 (9)
	21:38	20:50	19:42	18:34	08:58 (9)	16:37
16	05:25	06:11	07:00	07:30 (1)	07:50	08:24 (9)
	21:37	20:48	19:40	18:32	08:56 (9)	16:35
17	05:26	06:12	07:02	07:32 (1)	07:51	08:26 (9)
	21:36	20:46	19:37	18:30	08:54 (9)	16:34
18	05:28	06:14	07:03	07:33 (1)	07:53	08:28 (9)
	21:35	20:44	19:35	18:27	08:52 (9)	16:33
19	05:29	06:15	07:05	07:55	08:31 (9)	07:49
	21:34	20:42	19:33	18:25	08:49 (9)	16:32
20	05:30	06:17	07:07	08:40 (9)	07:57	08:37 (9)
	21:32	20:40	19:31	18:23	08:56 (9)	16:30
21	05:31	06:18	07:08	08:36 (9)	07:58	08:42 (9)
	21:31	20:38	19:28	18:21	08:58 (9)	16:29
22	05:33	06:20	07:10	08:33 (9)	08:00	08:51 (3)
	21:30	20:36	19:26	18:19	09:01 (9)	16:28
23	05:34	06:22	07:11	08:30 (9)	08:02	08:49 (3)
	21:29	20:34	19:24	18:17	09:02 (9)	16:27
24	05:35	06:23	07:13	08:29 (9)	08:04	08:48 (3)
	21:27	20:31	19:21	18:15	09:00 (9)	16:26
25	05:37	06:25	07:15	08:28 (9)	07:05	07:47 (3)
	21:26	20:29	19:19	17:13	09:05 (9)	16:25
26	05:38	06:27	07:16	08:26 (9)	07:07	07:47 (3)
	21:25	20:27	19:17	17:11	09:05 (9)	16:24
27	05:40	06:28	07:18	08:25 (9)	07:09	07:47 (3)
	21:23	20:25	19:14	17:09	09:06 (9)	16:23
28	05:41	06:30	07:20	08:24 (9)	07:11	07:47 (3)
	21:22	20:23	19:12	17:07	09:07 (9)	16:22
29	05:43	06:31	07:21	08:17 (7)	07:12	07:47 (3)
	21:20	20:21	19:10	17:05	09:07 (9)	16:21
30	05:44	06:33	07:23	08:14 (7)	07:14	07:47 (3)
	21:19	20:18	19:07	17:03	09:08 (9)	16:21
31	05:46	06:35		07:16	07:49 (3)	
	21:17	20:16		17:01	07:58 (3)	
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
astr.max.mögl.Beschattung			713	959	2424	2561
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.32	0.29	0.23	0.17
Reduktion Betriebsdauer			0.98	0.98	0.98	0.98
Reduktion Windrichtung			0.69	0.67	0.58	0.58
Gesamte Reduktion			0.21	0.19	0.13	0.10
Met.wahrsch.Beschattung			153	180	311	245

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** E - IOS
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:32	09:16 (2) 08:06	09:23 (4) 07:13	07:45 (9) 07:03	07:34 (1) 05:59	05:14						
2	16:26	83 13:47 (5) 17:13	13:45 (5) 18:04	27 08:12 (9) 19:57	24 07:58 (1) 20:48	21:33						
3	08:32	09:16 (2) 08:04	09:23 (4) 07:11	07:44 (9) 07:01	07:34 (1) 05:57	05:13						
4	16:27	83 13:47 (5) 17:15	87 13:43 (5) 18:06	30 08:14 (9) 19:59	24 07:58 (1) 20:49	21:34						
5	08:32	09:16 (2) 08:02	09:25 (4) 07:08	07:42 (9) 06:58	07:33 (1) 05:55	05:12						
6	16:28	83 13:47 (5) 17:17	81 13:41 (5) 18:08	34 08:16 (9) 20:01	25 07:58 (1) 20:51	21:35						
7	08:31	09:17 (2) 08:01	09:27 (4) 07:06	07:40 (9) 06:56	07:32 (1) 05:53	05:12						
8	16:29	84 13:48 (5) 17:18	73 13:38 (5) 18:09	36 08:16 (9) 20:02	25 07:57 (1) 20:53	21:36						
9	08:31	09:18 (2) 07:59	09:38 (6) 07:04	07:39 (9) 06:54	07:33 (1) 05:51	05:11						
10	16:30	84 13:49 (5) 17:20	55 13:35 (5) 18:11	38 08:17 (9) 20:04	23 07:56 (1) 20:54	21:37						
11	08:31	09:17 (2) 07:58	09:38 (6) 07:02	07:38 (9) 06:51	07:33 (1) 05:49	05:10						
12	16:31	83 13:48 (5) 17:22	40 13:28 (5) 18:13	40 08:18 (9) 20:06	23 07:56 (1) 20:56	21:38						
13	08:31	09:18 (2) 07:56	09:38 (6) 07:00	07:35 (7) 06:49	07:34 (1) 05:48	05:10						
14	16:33	83 13:49 (5) 17:24	34 10:12 (6) 18:15	44 08:19 (9) 20:07	21 07:55 (1) 20:57	21:39						
15	08:30	09:19 (2) 07:54	09:39 (6) 06:57	07:32 (7) 06:47	07:35 (1) 05:46	05:09						
16	16:34	82 13:49 (5) 17:26	32 10:11 (6) 18:16	47 08:19 (9) 20:09	19 07:54 (1) 20:59	21:40						
17	08:30	09:19 (2) 07:52	09:40 (6) 06:55	07:31 (7) 06:45	07:35 (1) 05:44	05:09						
18	16:35	82 13:49 (5) 17:28	31 10:11 (6) 18:18	48 08:19 (9) 20:11	16 07:51 (1) 21:01	21:41						
19	08:29	09:20 (2) 07:51	09:40 (6) 06:53	07:30 (7) 06:43	07:37 (1) 05:42	05:08						
20	16:37	81 13:50 (5) 17:29	30 10:10 (6) 18:20	50 08:20 (9) 20:13	12 07:49 (1) 21:02	21:41						
21	08:29	09:21 (2) 07:49	09:42 (6) 06:51	07:29 (7) 06:40		05:41	05:08					
22	16:38	80 13:50 (5) 17:31	27 10:09 (6) 18:22	50 08:19 (9) 20:14		21:04	21:42					
23	08:28	09:21 (2) 07:47	08:19 (3) 06:48	07:29 (7) 06:38		05:39	05:08					
24	16:39	80 13:50 (5) 17:33	27 10:08 (6) 18:23	50 08:19 (9) 20:16		21:05	21:43					
25	08:27	09:22 (2) 07:45	08:16 (3) 06:46	07:28 (7) 06:36		05:38	05:07					
26	16:41	78 13:51 (5) 17:35	30 10:06 (6) 18:25	50 08:19 (9) 20:18		21:07	21:43					
27	08:27	09:20 (4) 07:43	08:15 (3) 06:44	07:29 (7) 06:34		05:36	05:07					
28	16:42	80 13:51 (5) 17:37	28 10:04 (6) 18:27	50 08:19 (9) 20:19		21:08	21:44					
29	08:26	09:20 (4) 07:41	08:14 (3) 06:42	07:30 (7) 06:32		05:34	05:07					
30	16:44	79 13:51 (5) 17:39	21 09:59 (6) 18:28	48 08:18 (9) 20:21		21:10	21:45					
31	08:25	09:19 (4) 07:39	08:13 (3) 06:39	07:32 (7) 06:29		05:33	05:07					
32	16:46	88 13:51 (5) 17:41	15 08:28 (3) 18:30	46 08:18 (9) 20:23		21:12	21:45					
33	08:24	09:19 (4) 07:37	08:13 (3) 06:37	07:33 (9) 06:27		05:31	05:07					
34	16:47	94 13:51 (5) 17:42	15 08:28 (3) 18:32	44 08:17 (9) 20:24		21:13	21:46					
35	08:23	09:18 (4) 07:36	08:13 (3) 06:35	07:32 (9) 06:25		05:30	05:07					
36	16:49	99 13:51 (5) 17:44	15 08:28 (3) 18:34	44 08:16 (9) 20:26		21:14	21:46					
37	08:22	09:18 (4) 07:34	08:14 (3) 06:33	07:33 (9) 06:23		05:29	05:07					
38	16:50	103 13:52 (5) 17:46	13 08:27 (3) 18:35	42 08:15 (9) 20:28		21:16	21:46					
39	08:21	09:18 (4) 07:32	08:13 (3) 06:30	07:34 (9) 06:21		05:27	05:07					
40	16:52	106 13:52 (5) 17:48	13 08:26 (3) 18:37	40 08:14 (9) 20:29		21:17	21:47					
41	08:20	09:18 (4) 07:30	08:15 (3) 06:28	07:34 (9) 06:19		05:26	05:07					
42	16:54	108 13:52 (5) 17:50	9 08:24 (3) 18:39	38 08:12 (9) 20:31		21:19	21:47					
43	08:19	09:18 (4) 07:27	08:18 (3) 06:26	07:35 (9) 06:17		05:25	05:07					
44	16:55	107 13:51 (5) 17:51	3 08:21 (3) 18:40	36 08:11 (9) 20:33		21:20	21:47					
45	08:18	09:18 (4) 07:25		07:36 (9) 06:15		05:23	05:07					
46	16:57	108 13:51 (5) 17:53		18:42 33 08:09 (9) 20:34		21:22	21:47					
47	08:17	09:18 (4) 07:23		07:38 (9) 06:12		05:22	05:08					
48	16:59	107 13:51 (5) 17:55		18:44 30 08:08 (9) 20:36		21:23	21:47					
49	08:15	09:18 (4) 07:21		06:19 26 08:05 (9) 20:38		05:21	05:08					
50	17:00	107 13:50 (5) 17:57		18:46 26 08:05 (9) 20:38		21:24	21:47					
51	08:14	09:19 (4) 07:19		06:17 21 07:41 (9) 06:08		05:20	05:08					
52	17:02	106 13:50 (5) 17:59		18:47 21 08:02 (9) 20:39		21:26	21:47					
53	08:13	09:18 (4) 07:17		06:14 06:42 (1) 06:06		05:19	05:09					
54	17:04	105 13:49 (5) 18:00	15 08:06 (9) 18:49	24 07:58 (9) 20:41		21:27	21:47					
55	08:11	09:19 (4) 07:15		06:12 06:39 (1) 06:04		05:18	05:09					
56	17:06	103 13:49 (5) 18:02	22 08:10 (9) 18:51	16 06:55 (1) 20:43		21:28	21:47					
57	08:10	09:19 (4) 07:14		07:10 19 07:56 (1) 20:44		05:17	05:10					
58	17:08	101 13:48 (5) 17:52		07:07 19 07:56 (1) 20:44		21:29	21:47					
59	08:09	09:21 (4) 07:07		07:07 19 07:56 (1) 20:44		05:16	05:10					
60	17:09	97 13:47 (5) 17:54		19:54 21 07:57 (1) 20:46		21:31	21:47					
61	08:07	09:21 (4) 07:05		07:05 21 07:57 (1) 20:46		05:15						
62	17:11	95 13:46 (5) 17:56		19:56 22 07:57 (1) 20:46		21:32						
Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497						
astr.max.mögl.Beschattung	2859	807	1144	212								
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.32	0.28	0.36								
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98	0.98	0.98								
Reduktion Windrichtung	0.58	0.60	0.68	0.71								
Gesamte Reduktion	0.11	0.19	0.19	0.25								
Met.wahrsch.Beschattung	305	153	214	54								

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)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** E - IOS
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:25	08:07 (7)	07:18
	21:47	21:15	20:14	19:05	08:58 (9)	17:00
2	05:12	05:49	06:38	07:36 (1)	07:26	08:07 (7)
	21:46	21:14	20:12	19:03	08:58 (9)	16:58
3	05:12	05:50	06:39	07:33 (1)	07:28	08:08 (7)
	21:46	21:12	20:10	19:01	08:58 (9)	16:56
4	05:13	05:52	06:41	07:32 (1)	07:29	08:08 (7)
	21:46	21:10	20:07	18:58	08:57 (9)	16:54
5	05:14	05:53	06:43	07:30 (1)	07:31	08:08 (7)
	21:45	21:09	20:05	18:56	08:56 (9)	16:53
6	05:15	05:55	06:44	07:29 (1)	07:33	08:10 (7)
	21:45	21:07	20:03	18:54	08:55 (9)	16:51
7	05:16	05:56	06:46	07:28 (1)	07:34	08:13 (9)
	21:44	21:05	20:00	18:52	08:55 (9)	16:49
8	05:17	05:58	06:47	07:28 (1)	07:36	08:13 (9)
	21:43	21:03	19:58	18:49	08:53 (9)	16:47
9	05:18	05:59	06:49	07:27 (1)	07:38	08:14 (9)
	21:43	21:01	19:56	18:47	08:52 (9)	16:46
10	05:19	06:01	06:51	07:27 (1)	07:39	08:15 (9)
	21:42	21:00	19:54	18:45	08:51 (9)	16:44
11	05:20	06:03	06:52	07:26 (1)	07:41	08:17 (9)
	21:41	20:58	19:51	18:43	08:49 (9)	16:43
12	05:21	06:04	06:54	07:27 (1)	07:43	08:17 (9)
	21:41	20:56	19:49	18:40	08:47 (9)	16:41
13	05:22	06:06	06:55	07:27 (1)	07:45	08:20 (9)
	21:40	20:54	19:47	18:38	08:44 (9)	16:40
14	05:23	06:07	06:57	07:28 (1)	07:46	08:22 (9)
	21:39	20:52	19:44	18:36	08:42 (9)	16:38
15	05:24	06:09	06:59	07:29 (1)	07:48	08:27 (9)
	21:38	20:50	19:42	18:34	08:37 (9)	16:37
16	05:25	06:11	07:00	07:30 (1)	07:50	07:44
	21:37	20:48	19:40	18:32	16:35	106
17	05:26	06:12	07:02	07:35 (1)	07:51	07:46
	21:36	20:46	19:37	18:30	16:34	106
18	05:28	06:14	07:03	08:27 (9)	07:53	07:47
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:33	107
19	05:29	06:15	07:05	08:25 (9)	07:55	07:49
	21:34	20:42	19:33	18:25	16:32	108
20	05:30	06:17	07:07	08:23 (9)	07:57	08:54 (3)
	21:32	20:40	19:31	18:23	16:30	107
21	05:31	06:19	07:08	08:21 (9)	07:58	08:46 (3)
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:29	108
22	05:33	06:20	07:10	08:20 (9)	08:00	08:44 (3)
	21:30	20:36	19:26	18:19	16:28	106
23	05:34	06:22	07:11	08:18 (9)	08:02	08:43 (3)
	21:29	20:34	19:24	18:17	16:27	104
24	05:35	06:23	07:13	08:17 (9)	08:04	08:43 (3)
	21:27	20:31	19:21	18:15	16:26	99
25	05:37	06:25	07:15	08:16 (9)	07:05	07:43 (3)
	21:26	20:29	19:19	18:13	16:25	94
26	05:38	06:27	07:16	08:15 (9)	07:07	07:43 (3)
	21:25	20:27	19:17	18:11	16:24	88
27	05:40	06:28	07:18	08:14 (9)	07:09	07:43 (3)
	21:23	20:25	19:14	18:09	16:23	79
28	05:41	06:30	07:20	08:12 (7)	07:11	07:44 (3)
	21:22	20:23	19:12	18:00	16:22	80
29	05:43	06:31	07:21	08:10 (7)	07:12	07:46 (3)
	21:20	20:21	19:10	18:09	16:21	78
30	05:44	06:33	07:23	08:09 (7)	07:14	09:12 (6)
	21:19	20:18	19:07	18:03	16:21	81
31	05:46	06:35		17:06	09:11 (6)	
	21:17	20:16		17:02	09:38 (6)	
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
astr.max.mögl.Beschattung			851	786	2516	2551
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.32	0.29	0.23	0.17
Reduktion Betriebsdauer			0.98	0.98	0.98	0.98
Reduktion Windrichtung			0.69	0.66	0.58	0.58
Gesamte Reduktion			0.21	0.19	0.13	0.10
Met.wahrsch.Beschattung			182	146	323	245

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** F - IO6
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32	09:11 (2) 08:06	09:17 (4) 07:13	07:43 (9) 07:03	07:39 (1) 05:59	05:14
	16:26	78 13:07 (5) 17:13	42 09:59 (6) 18:04	35 08:18 (9) 19:57	22 08:01 (1) 20:48	21:33
2	08:32	09:12 (2) 08:04	09:19 (4) 07:11	07:43 (9) 07:01	07:40 (1) 05:57	05:13
	16:27	76 13:07 (5) 17:15	39 09:58 (6) 18:06	36 08:19 (9) 19:59	21 08:01 (1) 20:49	21:34
3	08:32	09:11 (2) 08:02	09:20 (4) 07:08	07:42 (9) 06:58	07:41 (1) 05:55	05:12
	16:28	77 13:07 (5) 17:17	38 09:58 (6) 18:08	38 08:20 (9) 20:01	19 08:00 (1) 20:51	21:35
4	08:31	09:12 (2) 08:01	09:27 (6) 07:06	07:40 (9) 06:56	07:41 (1) 05:53	05:12
	16:29	77 13:08 (5) 17:18	31 09:58 (6) 18:09	39 08:19 (9) 20:02	17 07:58 (1) 20:53	21:36
5	08:31	09:13 (2) 07:59	09:28 (6) 07:04	07:37 (7) 06:54	07:42 (1) 05:51	05:11
	16:30	76 13:08 (5) 17:20	30 09:58 (6) 18:11	43 08:20 (9) 20:04	14 07:56 (1) 20:54	21:37
6	08:31	09:13 (2) 07:58	09:29 (6) 07:02	07:35 (7) 06:51	07:45 (1) 05:49	05:10
	16:31	76 13:08 (5) 17:22	28 09:57 (6) 18:13	45 08:20 (9) 20:06	8 07:53 (1) 20:56	21:38
7	08:31	09:14 (2) 07:56	09:29 (6) 07:00	07:34 (7) 06:49		05:48
	16:33	76 13:09 (5) 17:24	27 09:56 (6) 18:15	46 08:20 (9) 20:07		20:57
8	08:30	09:14 (2) 07:54	09:30 (6) 06:57	07:32 (7) 06:47		05:46
	16:34	76 13:09 (5) 17:26	25 09:55 (6) 18:16	47 08:19 (9) 20:09		20:59
9	08:30	09:14 (2) 07:52	09:31 (6) 06:55	07:32 (7) 06:45		05:44
	16:35	74 13:08 (5) 17:28	23 09:54 (6) 18:18	47 08:19 (9) 20:11		21:01
10	08:29	09:15 (2) 07:51	09:32 (6) 06:53	07:32 (7) 06:43		05:42
	16:37	74 13:09 (5) 17:29	21 09:53 (6) 18:20	47 08:19 (9) 20:13		21:02
11	08:29	09:16 (2) 07:49	08:20 (3) 06:51	07:32 (7) 06:40		05:41
	16:38	73 13:09 (5) 17:31	18 09:52 (6) 18:22	46 08:18 (9) 20:14		21:04
12	08:28	09:16 (2) 07:47	08:16 (3) 06:48	07:33 (7) 06:38		05:39
	16:39	71 13:09 (5) 17:33	19 09:49 (6) 18:23	44 08:17 (9) 20:16		21:05
13	08:27	09:17 (2) 07:45	08:15 (3) 06:46	07:34 (7) 06:36		05:38
	16:41	70 13:09 (5) 17:35	11 08:26 (3) 18:25	43 08:17 (9) 20:18		21:07
14	08:27	09:15 (4) 07:43	08:14 (3) 06:44	07:40 (9) 06:34		05:36
	16:42	71 13:09 (5) 17:37	13 08:27 (3) 18:27	36 08:16 (9) 20:19		21:08
15	08:26	09:14 (4) 07:41	08:13 (3) 06:42	07:40 (9) 06:32		05:34
	16:44	70 13:09 (5) 17:39	14 08:27 (3) 18:29	34 08:14 (9) 20:21		21:10
16	08:25	09:13 (4) 07:39	08:13 (3) 06:39	07:41 (9) 06:29		05:33
	16:46	72 13:08 (5) 17:41	14 08:27 (3) 18:30	32 08:13 (9) 20:23		21:12
17	08:24	09:13 (4) 07:37	08:13 (3) 06:37	07:42 (9) 06:27		05:31
	16:47	79 13:08 (5) 17:42	14 08:27 (3) 18:32	29 08:11 (9) 20:24		21:13
18	08:23	09:13 (4) 07:36	08:14 (3) 06:35	07:43 (9) 06:25		05:30
	16:49	83 13:08 (5) 17:44	13 08:27 (3) 18:34	25 08:08 (9) 20:26		21:15
19	08:22	09:12 (4) 07:34	08:15 (3) 06:33	07:45 (9) 06:23		05:29
	16:50	86 13:08 (5) 17:46	11 08:26 (3) 18:35	21 08:06 (9) 20:28		21:16
20	08:21	09:12 (4) 07:32	08:15 (3) 06:30	07:48 (9) 06:21		05:27
	16:52	87 13:08 (5) 17:48	8 08:23 (3) 18:37	15 08:03 (9) 20:29		21:17
21	08:20	09:12 (4) 07:30		06:28		05:26
	16:54	85 13:07 (5) 17:50		18:39		20:31
22	08:19	09:12 (4) 07:27		06:26		05:25
	16:55	85 13:06 (5) 17:51		18:40		20:33
23	08:18	09:12 (4) 07:25	07:58 (9) 06:23	06:51 (1) 06:15		05:23
	16:57	83 13:05 (5) 17:53	7 08:05 (9) 18:42	5 06:56 (1) 20:34		21:22
24	08:17	09:13 (4) 07:23	07:53 (9) 06:21	06:47 (1) 06:12		05:22
	16:59	81 13:05 (5) 17:55	17 08:10 (9) 18:44	13 07:00 (1) 20:36		21:23
25	08:15	09:12 (4) 07:21	07:50 (9) 06:19	06:44 (1) 06:10		05:21
	17:00	80 13:03 (5) 17:57	23 08:13 (9) 18:46	17 07:01 (1) 20:38		21:24
26	08:14	09:13 (4) 07:19	07:48 (9) 06:17	06:43 (1) 06:08		05:20
	17:02	76 13:02 (5) 17:59	27 08:15 (9) 18:47	19 07:02 (1) 20:39		21:26
27	08:13	09:13 (4) 07:17	07:46 (9) 06:14	06:42 (1) 06:06		05:19
	17:04	72 12:59 (5) 18:00	29 08:15 (9) 18:49	21 07:03 (1) 20:41		21:27
28	08:11	09:14 (4) 07:15	07:44 (9) 06:12	06:41 (1) 06:04		05:18
	17:06	66 12:57 (5) 18:02	33 08:17 (9) 18:51	22 07:03 (1) 20:43		21:28
29	08:10	09:14 (4)		07:10		05:17
	17:08	58 12:53 (5)		19:52		21:29
30	08:09	09:15 (4)		07:07		05:16
	17:09	43 09:58 (6)		19:54		21:31
31	08:07	09:16 (4)		07:05		05:15
	17:11	42 09:58 (6)		19:56		21:32
Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497
astr.max.mögl.Beschattung	2293	575	914	101		
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.32	0.28	0.36		
Reduktion Betriebsdauer	0.98	0.98	0.98	0.98		
Reduktion Windrichtung	0.58	0.62	0.68	0.71		
Gesamte Reduktion	0.11	0.20	0.19	0.25		
Met.wahrsch.Beschattung	244	113	171	25		

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB **Schattenrezeptor:** F - IO6
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:25	08:12 (7)	09:02 (6)
	21:47	21:15	20:14	19:05	18:56 (9)	17:00
2	05:12	05:49	06:38	07:26	08:11 (7)	09:00 (6)
	21:46	21:14	20:12	19:03	18:56 (9)	16:58
3	05:12	05:50	06:39	07:28	08:10 (7)	09:00 (6)
	21:46	21:12	20:10	19:01	18:57 (9)	16:56
4	05:13	05:52	06:41	07:29	08:10 (7)	09:02 (6)
	21:46	21:10	20:07	18:58	18:57 (9)	16:54
5	05:14	05:53	06:43	07:31	08:09 (7)	09:02 (6)
	21:45	21:09	20:05	18:56	18:56 (9)	16:53
6	05:15	05:55	06:44	07:33	08:09 (7)	09:02 (6)
	21:45	21:07	20:03	18:54	18:56 (9)	16:51
7	05:16	05:56	06:46	07:37 (1)	08:10 (7)	09:02 (6)
	21:44	21:05	20:00	18:52	18:56 (9)	16:49
8	05:17	05:58	06:47	07:36 (1)	08:11 (7)	09:02 (6)
	21:43	21:03	19:58	18:49	18:55 (9)	16:47
9	05:18	05:59	06:49	07:34 (1)	08:13 (7)	09:02 (6)
	21:43	21:01	19:56	18:47	18:54 (9)	16:46
10	05:19	06:01	06:51	07:33 (1)	08:16 (9)	09:02 (6)
	21:42	21:00	19:54	18:45	18:54 (9)	16:44
11	05:20	06:03	06:52	07:33 (1)	08:16 (9)	09:02 (6)
	21:41	20:58	19:51	18:43	18:53 (9)	16:43
12	05:21	06:04	06:54	07:31 (1)	08:16 (9)	09:02 (6)
	21:41	20:56	19:49	18:40	18:52 (9)	16:41
13	05:22	06:06	06:55	07:31 (1)	08:17 (9)	09:02 (6)
	21:40	20:54	19:47	18:38	18:51 (9)	16:40
14	05:23	06:07	06:57	07:31 (1)	08:18 (9)	09:02 (6)
	21:39	20:52	19:44	18:36	18:49 (9)	16:38
15	05:24	06:09	06:59	07:31 (1)	08:20 (9)	09:02 (6)
	21:38	20:50	19:42	18:34	18:48 (9)	16:37
16	05:25	06:11	07:00	07:31 (1)	08:20 (9)	09:02 (6)
	21:37	20:48	19:40	18:32	18:45 (9)	16:35
17	05:26	06:12	07:02	07:31 (1)	08:22 (9)	09:02 (6)
	21:36	20:46	19:37	18:30	18:43 (9)	16:34
18	05:28	06:14	07:03	07:32 (1)	08:26 (9)	09:02 (6)
	21:35	20:44	19:35	18:27	18:40 (9)	16:33
19	05:29	06:15	07:05	07:33 (1)	08:27 (9)	09:02 (6)
	21:34	20:42	19:33	18:25	18:42 (9)	16:32
20	05:30	06:17	07:07	07:36 (1)	08:28 (9)	09:02 (6)
	21:32	20:40	19:31	18:23	18:41 (9)	16:30
21	05:31	06:19	07:08	07:58	08:49 (3)	09:53
	21:31	20:38	19:28	18:21	18:52 (3)	16:29
22	05:33	06:20	07:10	08:00	08:45 (3)	09:54
	21:30	20:36	19:26	18:19	18:54 (3)	16:28
23	05:34	06:22	07:11	08:33 (9)	08:44 (3)	09:56
	21:29	20:34	19:24	18:17	18:55 (3)	16:27
24	05:36	06:23	07:13	08:30 (9)	08:43 (3)	09:57
	21:27	20:31	19:21	18:15	18:56 (3)	16:26
25	05:37	06:25	07:15	08:27 (9)	07:43 (3)	09:59
	21:26	20:29	19:19	18:13	18:57 (3)	16:25
26	05:38	06:27	07:16	08:24 (9)	07:43 (3)	08:01
	21:25	20:27	19:17	18:11	18:57 (3)	16:24
27	05:40	06:28	07:18	08:23 (9)	07:43 (3)	08:02
	21:23	20:25	19:14	18:09	18:56 (3)	16:23
28	05:41	06:30	07:20	08:22 (9)	07:44 (3)	08:04
	21:22	20:23	19:12	18:07	18:56 (3)	16:22
29	05:43	06:31	07:21	08:20 (9)	07:44 (3)	08:05
	21:20	20:21	19:10	18:05	18:55 (3)	16:21
30	05:44	06:33	07:23	08:15 (7)	07:45 (3)	08:07
	21:19	20:18	19:07	18:03	18:56 (9)	17:03
31	05:46	06:35		17:06	09:03 (6)	
	21:17	20:16		17:02	09:21 (6)	
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
astr.max.mögl.Beschattung			494	810	1768	2358
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.32	0.29	0.23	0.17
Reduktion Betriebsdauer			0.98	0.98	0.98	0.98
Reduktion Windrichtung			0.69	0.67	0.58	0.58
Gesamte Reduktion			0.22	0.19	0.13	0.10
Met.wahrsch.Beschattung			106	152	227	225

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

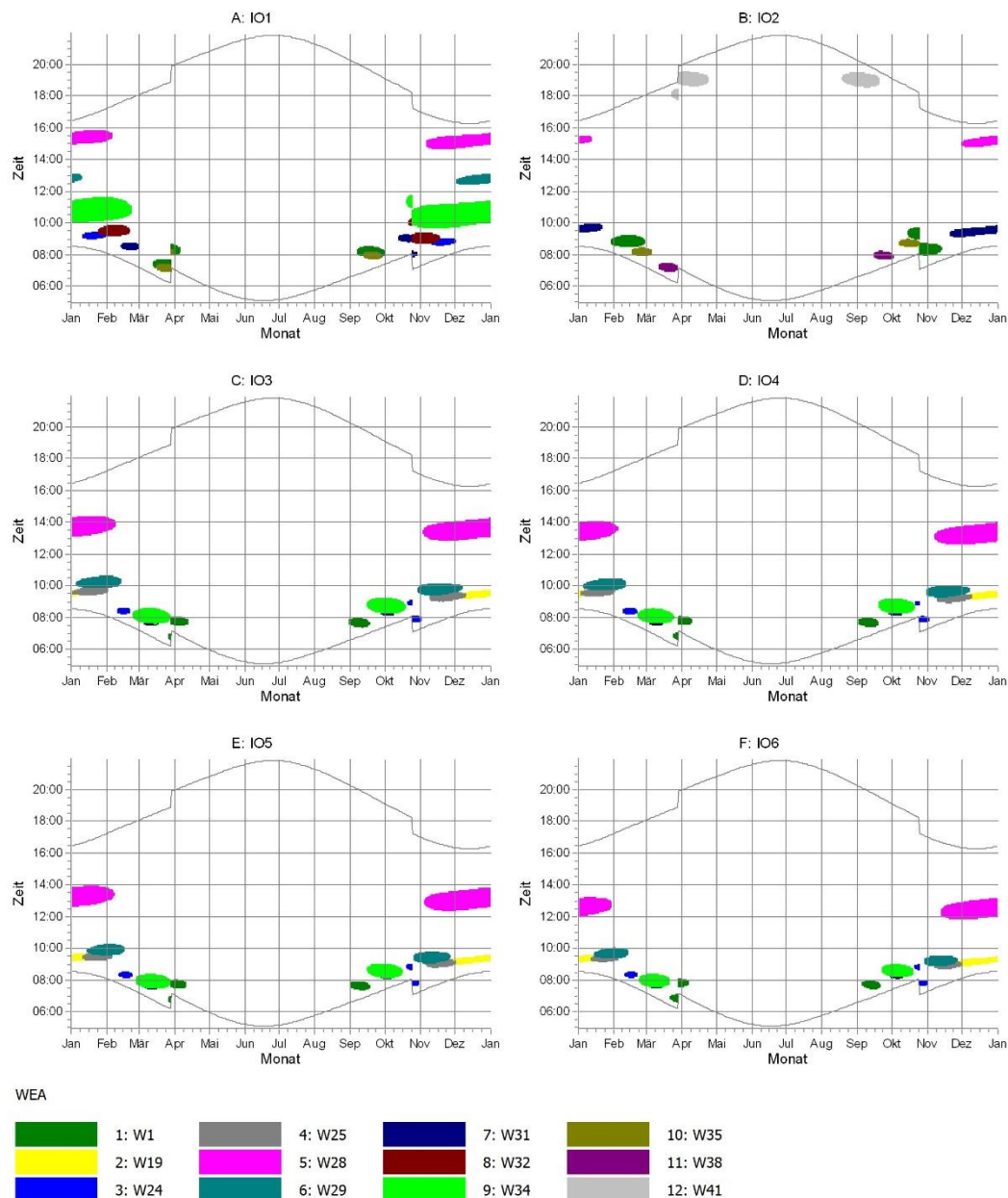
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende (WEA mit letztem Schatten)
	Minuten mit Schatten		

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB



windPRO 4.1.273 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

26.03.2025 13:39 / 15



Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 1 - W1

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32	08:05 08:40-09:00/20	07:13	07:03 07:34-08:01/27	05:59	05:14
	16:26	17:13	18:04	19:57 08:05-08:33/28	20:48	21:33
2	08:32	08:04 08:39-09:03/24	07:11	07:00 07:34-08:01/27	05:57	05:13
	16:27	17:15	18:06	19:59 08:06-08:32/26	20:49	21:34
3	08:32	08:02 08:37-09:04/27	07:08	06:58 07:33-08:01/28	05:55	05:12
	16:28	17:17	18:07	20:01 08:08-08:30/22	20:51	21:35
4	08:31	08:01 08:36-09:05/29	07:06	06:56 07:32-07:59/27	05:53	05:12
	16:29	17:18	18:09	20:02 08:09-08:26/17	20:52	21:36
5	08:31	07:59 08:36-09:07/31	07:04	06:54 07:33-07:59/26	05:51	05:11
	16:30	17:20	18:11	20:04 08:13-08:23/10	20:54	21:37
6	08:31	07:57 08:35-09:08/33	07:02	06:51 07:33-07:58/25	05:49	05:10
	16:31	17:22	18:13	20:06	20:56	21:38
7	08:30	07:56 08:34-09:08/34	07:00	06:49 07:34-07:57/23	05:48	05:10
	16:33	17:24	18:15	20:07	20:57	21:39
8	08:30	07:54 08:33-09:09/36	06:57	06:47 07:35-07:56/21	05:46	05:09
	16:34	17:26	18:16	20:09	20:59	21:40
9	08:30	07:52 08:33-09:10/37	06:55	06:45 07:35-07:54/19	05:44	05:09
	16:35	17:28	18:18	20:11	21:01	21:40
10	08:29	07:51 08:32-09:10/38	06:53	06:42 07:37-07:52/15	05:42	05:08
	16:37	17:29	18:20	20:12	21:02	21:41
11	08:28	07:49 08:33-09:11/38	06:51	06:40 07:39-07:50/11	05:41	05:08
	16:38	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42
12	08:28	07:47 08:32-09:11/39	06:48	06:38	05:39	05:08
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43
13	08:27	07:45 08:32-09:11/39	06:46	06:36	05:37	05:07
	16:41	17:35	18:25	20:17	21:07	21:43
14	08:26	07:43 08:32-09:11/39	06:44 07:22-07:29/7	06:34	05:36	05:07
	16:42	17:37	18:27	20:19	21:08	21:44
15	08:26	07:41 08:32-09:11/39	06:42 07:17-07:33/16	06:31	05:34	05:07
	16:44	17:39	18:28	20:21	21:10	21:45
16	08:25	07:39 08:32-09:11/39	06:39 07:14-07:35/21	06:29	05:33	05:07
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45
17	08:24	07:37 08:33-09:11/38	06:37 07:12-07:37/25	06:27	05:31	05:07
	16:47	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46
18	08:23	07:35 08:33-09:10/37	06:35 07:10-07:38/28	06:25	05:30	05:07
	16:49	17:44	18:34	20:26	21:14	21:46
19	08:22	07:33 08:33-09:09/36	06:32 07:09-07:39/30	06:23	05:28	05:07
	16:50	17:46	18:35	20:28	21:16	21:46
20	08:21	07:31 08:33-09:08/35	06:30 07:08-07:40/32	06:21	05:27	05:07
	16:52	17:48	18:37	20:29	21:17	21:47
21	08:20	07:29 08:34-09:07/33	06:28 07:06-07:39/33	06:19	05:26	05:07
	16:54	17:50	18:39	20:31	21:19	21:47
22	08:19	07:27 08:35-09:06/31	06:26 07:06-07:40/34	06:17	05:24	05:07
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47
23	08:18	07:25 08:36-09:05/29	06:23 06:51-06:56/5	06:14	05:23	05:07
	16:57	17:53	18:42 07:05-07:40/35	20:34	21:22	21:47
24	08:16	07:23 08:38-09:04/26	06:21 06:47-07:00/13	06:12	05:22	05:08
	16:59	17:55	18:44 07:05-07:40/35	20:36	21:23	21:47
25	08:15	07:21 08:40-09:02/22	06:19 06:44-07:01/17	06:10	05:21	05:08
	17:00	17:57	18:45 07:04-07:39/35	20:38	21:24	21:47
26	08:14	07:19 08:42-08:59/17	06:16 06:43-07:02/19	06:08	05:20	05:08
	17:02	17:59	18:47 07:04-07:39/35	20:39	21:26	21:47
27	08:13	07:17 08:46-08:53/7	06:14 06:42-07:03/21	06:06	05:19	05:09
	17:04	18:00	18:49 07:04-07:39/35	20:41	21:27	21:47
28	08:11	07:15	06:12 06:39-07:38/59	06:04	05:18	05:09
	17:06	18:02	18:51	20:43	21:28	21:47
29	08:10		07:10 07:37-08:03/26	06:02	05:17	05:10
	17:07		19:52 08:04-08:37/33	20:44	21:29	21:47
30	08:08 08:46-08:54/8		07:07 07:36-08:03/27	06:00	05:16	05:10
	17:09		19:54 08:04-08:36/32	20:46	21:30	21:47
31	08:07 08:42-08:58/16		07:05 07:35-08:02/27		05:15	
	17:11		19:56 08:04-08:34/30		21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497
Anzahl Minuten mit Schatten	24	853	710	352	0	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 1 - W1

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:38-07:49/11	07:24	08:08
	21:47	21:15	20:14	19:05	17:00	16:20
2	05:12	05:49	06:38	07:36-07:51/15	07:26	08:09
	21:46	21:14	20:12	19:03	16:58	16:19
3	05:12	05:50	06:39	07:33-07:52/19	07:28	08:11
	21:46	21:12	20:09	19:00	16:56	16:19
4	05:13	05:52	06:41	07:32-07:53/21	07:29	08:12
	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:18
5	05:14	05:53	06:42	07:30-07:53/23	07:31	08:13
	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
6	05:15	05:55	06:44	07:29-07:54/25	07:33	08:15
	21:45	21:07	20:03	18:54	16:51	16:17
7	05:16	05:56	06:46	07:28-07:54/26	07:34	08:16
	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:17
8	05:17	05:58	06:47	07:28-07:54/26	07:36	08:17
	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	05:17	05:59	06:49	07:27-07:54/27	07:38	08:18
	21:43	21:01	19:56	18:47	16:46	16:16
10	05:18	06:01	06:51	07:27-07:54/27	07:39	08:19
	21:42	21:00	19:54	18:45	16:44	16:16
11	05:19	06:02	06:52	07:26-07:55/29	07:41	08:21
	21:41	20:58	19:51	18:43	16:43	16:16
12	05:21	06:04	06:54	07:27-07:54/27	07:43	08:22
	21:40	20:56	19:49	18:40	16:41	16:16
13	05:22	06:06	06:55	07:27-07:54/27	07:44	08:23
	21:40	20:54	19:47	18:38	16:40	16:15
14	05:23	06:07	06:57	07:28-07:53/25	07:46	08:24
	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:16
15	05:24	06:09	06:59	07:29-07:53/24	07:48	08:24
	21:38	20:50	19:42	18:34	16:37	16:16
16	05:25	06:10	07:00	07:30-08:27/57	07:50	08:25
	21:37	20:48	19:40	18:32	16:35	16:16
17	05:26	06:12	07:02	07:31-07:51/20	07:51	08:26
	21:36	20:46	19:37	18:30	16:34	16:16
18	05:28	06:14	07:03	07:32-07:49/17	07:53	08:27
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:33	16:16
19	05:29	06:15	07:05	07:33-07:47/14	07:55	08:28
	21:33	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16
20	05:30	06:17	07:07	07:36-07:44/8	07:56	08:28
	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:17
21	05:31	06:18	07:08	07:51-08:25/34	07:58	08:29
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:29	16:17
22	05:33	06:20	07:10	07:52-08:25/33	08:00	08:29
	21:30	20:36	19:26	18:19	16:28	16:18
23	05:34	06:22	07:11	07:51-08:23/32	08:02	08:30
	21:29	20:33	19:23	18:17	16:27	16:18
24	05:35	06:23	07:13	07:52-08:23/31	08:03	08:30
	21:27	20:31	19:21	18:15	16:26	16:19
25	05:37	06:25	07:15	07:53-08:22/29	07:05	08:31
	21:26	20:29	19:19	17:13	16:25	16:19
26	05:38	06:26	07:16	07:53-08:19/26	07:07	08:31
	21:24	20:27	19:17	17:11	16:24	16:20
27	05:40	06:28	07:18	07:55-08:18/23	07:09	08:31
	21:23	20:25	19:14	17:09	16:23	16:21
28	05:41	06:30	07:20	07:57-08:15/18	07:10	08:31
	21:22	20:23	19:12	17:07	16:22	16:22
29	05:43	06:31	07:21	08:00-08:11/11	07:12	08:32
	21:20	20:21	19:10	17:05	16:21	16:22
30	05:44	06:33	07:23	07:14	08:01-08:40/39	08:07
	21:18	20:18	19:07	17:03	16:20	08:32
31	05:45	06:34		07:16	08:01-08:40/39	08:32
	21:17	20:16		17:01		16:24
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	1074	561	328	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 3 - W24

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.58	3.21	3.35	5.03	6.68	5.58	6.26	5.85	4.04	3.08	2.01	1.34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
266	246	340	500	661	604	766	813	1,257	1,611	1,046	453	8,563

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:05	07:13	07:03	05:59	05:14	05:11	05:47	06:36	07:24	07:18	07:51-07:56/5
2	16:26	17:13	18:04	17:10	15:57	14:48	14:15	15:15	16:14	17:00	17:00	16:20
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:55	05:12	05:12	05:50	06:39	07:28	07:21	08:11
4	16:28	17:17	18:07	17:01	15:51	14:46	14:12	15:12	16:09	17:00	16:56	16:19
5	08:31	08:01	07:06	06:56	05:53	05:12	05:13	05:52	06:41	07:29	07:23	08:12
6	16:29	17:18	18:09	17:02	15:52	14:47	14:13	15:13	16:10	17:01	16:54	16:18
7	08:31	08:01	07:04	06:54	05:51	05:11	05:14	05:53	06:43	07:31	07:25	08:13
8	16:30	17:20	18:11	17:04	15:54	14:49	14:15	15:15	16:12	17:03	16:52	16:17
9	08:31	08:01	07:02	06:51	05:49	05:10	05:15	05:55	06:44	07:33	07:26	08:15
10	16:31	17:22	18:13	17:06	15:56	14:51	14:17	15:17	16:14	17:05	16:51	16:17
11	08:30	08:00	07:00	06:49	05:48	05:10	05:16	05:56	06:46	07:34	07:28	08:16
12	16:33	17:24	18:15	17:07	15:57	14:52	14:18	15:18	16:15	17:06	16:51	16:17
13	08:30	08:00	07:00	06:47	05:46	05:09	05:17	05:58	06:47	07:36	07:30	08:17
14	16:34	17:26	18:16	17:09	15:59	14:54	14:20	15:20	16:17	17:08	16:54	16:16
15	08:30	08:00	07:00	06:45	05:44	05:09	05:18	05:59	06:49	07:38	07:32	08:18
16	16:35	17:28	18:18	17:11	16:01	14:56	14:22	15:22	16:19	17:10	16:56	16:16
17	08:29	08:00	07:00	06:42	05:42	05:08	05:16	05:59	06:51	07:40	07:34	08:20
18	16:37	17:29	18:20	17:12	16:02	14:57	14:23	15:23	16:20	17:11	16:54	16:16
19	08:28	08:00	07:00	06:40	05:41	05:08	05:20	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21
20	16:38	17:31	18:22	17:14	16:04	14:59	14:25	15:25	16:22	17:13	16:54	16:16
21	08:28	08:00	07:00	06:38	05:39	05:08	05:21	06:04	06:54	07:43	07:37	08:22
22	16:39	17:33	18:23	17:16	16:05	14:59	14:25	15:25	16:22	17:13	16:54	16:16
23	08:27	08:00	07:00	06:36	05:37	05:07	05:22	06:06	06:55	07:44	07:39	08:24
24	16:41	17:35	18:25	17:17	16:07	15:02	14:28	15:28	16:25	17:16	16:54	16:16
25	08:26	08:00	07:00	06:34	05:36	05:07	05:23	06:07	06:57	07:46	07:41	08:25
26	16:42	17:37	18:27	17:19	16:08	15:03	14:29	15:29	16:26	17:17	16:54	16:16
27	08:26	08:00	07:00	06:31	05:34	05:07	05:24	06:09	06:59	07:48	07:42	08:26
28	16:44	17:39	18:28	17:21	16:10	15:05	14:31	15:31	16:28	17:19	16:54	16:16
29	08:25	08:00	07:00	06:29	05:33	05:07	05:25	06:10	07:00	07:50	07:44	08:25
30	16:45	17:40	18:30	17:22	16:11	15:06	14:32	15:32	16:29	17:20	16:54	16:16
31	08:24	08:00	07:00	06:27	05:31	05:07	05:26	06:12	07:02	07:51	07:46	08:26
32	16:47	17:42	18:32	17:24	16:13	15:08	14:34	15:34	16:31	17:22	16:54	16:16
33	08:23	08:00	07:00	06:25	05:30	05:07	05:28	06:14	07:03	07:53	07:47	08:27
34	16:49	17:44	18:34	17:26	16:14	15:09	14:35	15:35	16:32	17:23	16:54	16:16
35	08:22	08:00	07:00	06:23	05:29	05:07	05:29	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28
36	16:50	17:46	18:35	17:28	16:16	15:11	14:37	15:37	16:34	17:25	16:54	16:16
37	08:21	08:00	07:00	06:21	05:27	05:07	05:30	06:17	07:07	07:56	07:51	08:29
38	16:52	17:48	18:37	17:29	16:17	15:12	14:38	15:38	16:35	17:26	16:54	16:16
39	08:20	08:00	07:00	06:19	05:26	05:07	05:31	06:18	07:08	07:58	07:52	08:30
40	16:54	17:50	18:39	17:31	16:19	15:14	14:40	15:40	16:37	17:28	16:54	16:16
41	08:19	08:00	07:00	06:17	05:25	05:07	05:33	06:20	07:10	08:00	07:54	08:31
42	16:55	17:51	18:40	17:33	16:21	15:16	14:42	15:42	16:39	17:30	16:54	16:16
43	08:18	08:00	07:00	06:14	05:23	05:07	05:34	06:22	07:11	08:02	07:56	08:33
44	16:57	17:53	18:42	17:34	16:22	15:17	14:43	15:43	16:40	17:31	16:54	16:16
45	08:16	08:00	07:00	06:12	05:22	05:08	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57	08:34
46	16:59	17:55	18:44	17:36	16:24	15:19	14:45	15:45	16:42	17:33	16:54	16:16
47	08:15	08:00	07:00	06:10	05:21	05:08	05:37	06:25	07:15	08:06	07:59	08:35
48	17:00	17:57	18:45	17:38	16:26	15:21	14:47	15:47	16:44	17:35	16:54	16:16
49	08:14	08:00	07:00	06:08	05:20	05:08	05:38	06:26	07:16	08:07	07:54	08:31
50	17:02	17:59	18:47	17:40	16:28	15:23	14:49	15:49	16:46	17:37	16:54	16:20
51	08:13	08:00	07:00	06:06	05:19	05:09	05:40	06:28	07:18	08:09	07:54	08:31
52	17:04	18:00	18:49	17:41	16:29	15:24	14:50	15:50	16:47	17:38	16:54	16:21
53	08:11	08:00	07:00	06:04	05:18	05:09	05:41	06:30	07:20	08:11	07:54	08:31
54	17:06	18:02	18:50	17:43	16:31	15:26	14:52	15:52	16:49	17:40	16:54	16:22
55	08:10	08:00	07:00	06:02	05:17	05:10	05:43	06:31	07:21	08:12	07:54	08:31
56	17:07	18:03	18:52	17:44	16:32	15:27	14:53	15:53	16:50	17:41	16:54	16:22
57	08:08	08:00	07:00	06:00	05:16	05:10	05:44	06:33	07:23	08:14	07:54	08:31
58	17:09	18:05	18:54	17:46	16:34	15:29	14:55	15:55	16:52	17:43	16:54	16:23
59	08:07	08:00	07:00	05:59	05:15	05:10	05:46	06:34	07:24	08:15	07:54	08:31
60	17:11	18:07	18:56	17:48	16:36	15:31	14:57	15:57	16:54	17:45	16:54	16:24
61	Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497	500	453	381	332	267
62	Anzahl Minuten mit Schatten	296	191	0	0	0	0	0	0	190	303	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 4 - W25

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.58	3.21	3.35	5.03	6.68	5.58	6.26	5.85	4.04	3.08	2.01	1.34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
266	246	340	500	661	604	766	813	1,257	1,611	1,046	453	8,563

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32 16:26	08:05 09:17-09:49/32 17:13	07:13 07:03 18:04 19:57	05:59 20:48	05:14 21:33	05:11 21:47	05:47 21:15	06:36 20:14	07:24 19:05	07:18 17:00		08:08 09:07-09:31/24 16:20
2	08:32 16:27	08:04 09:19-09:41/22 17:15	07:11 07:00 18:06 19:59	05:57 20:49	05:13 21:34	05:12 21:46	05:49 21:14	06:38 20:12	07:26 19:03	07:19 16:58		08:09 09:07-09:30/23 16:19
3	08:32 09:33-09:36/3 16:28	08:02 09:20-09:39/19 17:17	07:08 06:58 18:08 20:01	05:55 20:51	05:12 21:35	05:12 21:46	05:50 21:12	06:39 20:09	07:28 19:01	07:21 16:56		08:11 09:09-09:30/21 16:19
4	08:31 09:28-09:39/11 16:29	08:01 09:27-09:37/10 17:06	07:06 06:56 18:09 20:02	05:53 20:52	05:12 21:36	05:13 21:46	05:52 21:10	06:41 20:07	07:29 18:58	07:23 16:54		08:12 09:09-09:29/20 16:18
5	08:31 09:27-09:42/15 16:30	07:59 17:20	07:04 06:54 18:11 20:04	05:51 20:54	05:11 21:37	05:14 21:45	05:53 21:09	06:43 20:05	07:31 18:56	07:25 16:52		08:13 09:11-09:30/19 16:18
6	08:31 09:26-09:42/16 16:31	07:57 17:22	07:02 06:51 18:13 20:06	05:49 20:56	05:10 21:38	05:15 21:45	05:55 21:07	06:44 20:03	07:33 18:54	07:26 09:01-09:03/2 16:51	09:12-09:29/17 16:17	08:14 09:12-09:28/15 16:16
7	08:30 09:26-09:44/18 16:33	07:56 17:24	07:00 06:49 18:15 20:07	05:48 20:57	05:10 21:39	05:16 21:44	05:56 21:05	06:46 20:00	07:34 18:51	07:28 08:57-09:08/11 16:49		08:16 09:13-09:28/15 16:17
8	08:30 09:25-09:45/20 16:34	07:54 17:26	06:57 06:47 18:16 20:09	05:46 20:59	05:09 21:40	05:17 21:43	05:58 21:03	06:47 19:58	07:36 18:49	07:30 08:51-09:10/19 16:47		08:17 09:16-09:28/12 16:16
9	08:30 09:25-09:46/21 16:35	07:52 17:28	06:55 06:45 18:18 20:11	05:44 21:01	05:09 21:41	05:18 21:43	05:59 21:01	06:49 19:56	07:38 18:47	07:32 08:49-09:12/23 16:46		08:18 09:22-09:26/4 16:16
10	08:29 09:25-09:48/23 16:37	07:51 17:29	06:53 06:42 18:20 20:12	05:42 21:02	05:08 21:41	05:19 21:42	06:01 21:00	06:51 19:54	07:39 18:45	07:34 08:48-09:21/33 16:44		08:19 09:23-09:26/4 16:16
11	08:28 09:25-09:48/23 16:38	07:49 17:31	06:51 06:40 18:22 20:14	05:41 21:04	05:08 21:42	05:20 21:41	06:03 21:01	06:52 19:51	07:41 18:43	07:35 08:46-09:22/36 16:43		08:21 09:23-09:26/4 16:16
12	08:28 09:24-09:49/25 16:39	07:47 17:33	06:48 06:38 18:23 20:16	06:38 21:05	05:39 21:43	05:21 21:40	06:04 20:56	06:54 19:48	07:43 18:40	07:37 08:46-09:24/38 16:41		08:22 09:23-09:26/4 16:16
13	08:27 09:17-09:50/33 16:41	07:45 17:35	06:46 06:36 18:25 20:17	05:38 21:07	05:07 21:43	05:22 21:40	06:06 20:54	06:55 19:47	07:44 18:38	07:39 08:46-09:25/39 16:40		08:23 09:23-09:26/4 16:16
14	08:26 09:15-09:51/36 16:42	07:43 17:37	06:44 06:34 18:27 20:19	05:36 21:08	05:07 21:44	05:23 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	07:46 18:36	07:41 08:46-09:26/40 16:38		08:24 09:23-09:26/4 16:16
15	08:26 09:14-09:51/37 16:44	07:41 17:39	06:42 06:31 18:28 20:21	05:34 21:10	05:07 21:45	05:24 21:38	06:09 20:50	06:59 19:42	07:48 18:34	07:42 08:46-09:27/41 16:37		08:25 09:23-09:26/4 16:16
16	08:25 09:13-09:52/39 16:45	07:39 17:40	06:39 06:29 18:30 20:23	05:33 21:11	05:07 21:45	05:25 21:37	06:10 20:48	07:00 19:40	07:50 18:32	07:44 08:46-09:28/42 16:35		08:26 09:23-09:26/4 16:16
17	08:24 09:13-09:53/40 16:47	07:37 17:42	06:37 06:27 18:32 20:24	05:31 21:13	05:07 21:46	05:26 21:36	06:12 20:46	07:02 19:37	07:51 18:30	07:46 08:46-09:29/43 16:34		08:27 09:23-09:26/4 16:16
18	08:23 09:13-09:53/40 16:49	07:35 17:44	06:35 06:25 18:34 20:26	05:30 21:14	05:07 21:46	05:28 21:46	06:14 20:44	07:03 19:35	07:53 18:27	07:47 08:46-09:30/44 16:33		08:28 09:23-09:26/4 16:16
19	08:22 09:12-09:54/42 16:50	07:33 17:46	06:33 06:23 18:35 20:28	05:29 21:16	05:07 21:46	05:29 21:33	06:15 20:42	07:05 19:33	07:55 18:25	07:49 08:47-09:30/43 16:31		08:29 09:23-09:26/4 16:17
20	08:21 09:12-09:55/43 16:52	07:31 17:48	06:30 06:21 18:37 20:29	05:27 21:17	05:07 21:47	05:30 21:32	06:17 20:40	07:07 19:30	07:56 18:23	07:51 08:47-09:30/43 16:30		08:30 09:23-09:26/4 16:17
21	08:20 09:12-09:55/43 16:54	07:29 17:50	06:28 06:19 18:39 20:31	05:26 21:19	05:07 21:47	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	07:58 18:21	07:52 08:47-09:30/43 16:29		08:29 09:23-09:26/4 16:17
22	08:19 09:12-09:55/43 16:55	07:27 17:51	06:26 06:17 18:40 20:33	05:25 21:20	05:07 21:47	05:33 21:30	06:20 20:36	07:10 19:26	08:00 18:19	07:54 08:48-09:31/43 16:28		08:30 09:23-09:26/4 16:18
23	08:18 09:12-09:55/43 16:57	07:25 17:53	06:23 06:15 18:42 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47	05:34 21:29	06:22 20:34	07:11 19:24	08:02 18:17	07:56 08:49-09:31/42 16:27		08:31 09:23-09:26/4 16:19
24	08:16 09:13-09:56/43 16:59	07:23 17:55	06:21 06:12 18:44 20:36	05:22 21:23	05:08 21:47	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:15	07:57 08:50-09:30/40 16:26		08:32 09:23-09:26/4 16:19
25	08:15 09:12-09:55/43 17:00	07:21 17:57	06:19 06:10 18:45 20:38	05:21 21:24	05:08 21:47	05:37 21:26	06:25 20:29	07:15 19:19	08:05 17:05	07:59 08:51-09:31/40 16:25		08:33 09:23-09:26/4 16:19
26	08:14 09:13-09:55/42 17:02	07:19 17:59	06:16 06:08 18:47 20:39	05:20 21:26	05:08 21:47	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 19:17	08:07 17:11	08:01 08:52-09:31/39 16:24		08:34 09:23-09:26/4 16:20
27	08:13 09:13-09:54/41 17:04	07:17 18:00	06:14 06:06 18:49 20:41	05:19 21:27	05:09 21:47	05:40 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	08:09 17:09	08:02 08:54-09:31/37 16:23		08:35 09:23-09:26/4 16:21
28	08:11 09:14-09:54/40 17:06	07:15 18:02	06:12 06:04 18:51 20:43	05:19 21:28	05:09 21:47	05:41 21:22	06:30 20:23	07:20 19:12	08:11 17:02	08:04 08:55-09:31/36 16:22		08:36 09:23-09:26/4 16:21
29	08:10 09:14-09:53/39 17:08		07:10 06:02 19:52 20:44	05:17 21:29	05:10 21:47	05:43 21:20	06:31 20:21	07:21 19:10	08:12 17:05	08:05 08:58-09:31/33 16:21		08:37 09:23-09:26/4 16:22
30	08:08 09:15-09:53/38 17:09		07:07 06:01 19:54 20:46	05:16 21:30	05:10 21:47	05:44 21:18	06:33 20:18	07:23 19:07	08:14 17:03	08:07 09:05-09:30/25 16:21		08:38 09:23-09:26/4 16:23
31	08:07 09:16-09:51/35 17:11		07:05 19:56	05:15 21:32	05:15 21:32	05:46 21:17	06:35 20:17	07:16 19:01	18:01	07:16 16:21		08:39 09:23-09:26/4 16:24
Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497	500	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	935	83				0	0	0	0	0	875	155

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA
Berechnung: GB WEA: 5 - W28
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 12:05-14:13/128 16:26 15:01-15:37/36	08:06 13:04-14:13/69 17:13 15:16-15:42/26	07:13 18:04	07:03 19:57	05:59 20:48	05:14 21:33
2	08:32 12:06-14:13/127 16:27 15:01-15:38/37	08:04 13:06-14:12/66 17:15 15:18-15:41/23	07:11 18:06	07:01 19:59	05:57 20:49	05:13 21:34
3	08:32 12:06-14:13/127 16:28 15:01-15:37/36	08:02 13:08-14:11/63 17:17 15:20-15:39/19	07:08 18:08	06:58 20:01	05:55 20:51	05:12 21:35
4	08:31 12:07-14:14/127 16:29 15:01-15:38/37	08:01 13:11-14:08/57 17:18 15:23-15:36/13	07:06 18:09	06:56 20:02	05:53 20:53	05:12 21:36
5	08:31 12:08-14:15/127 16:30 15:02-15:40/38	07:59 13:15-13:35/20 17:20 13:39-14:07/28	07:04 18:11	06:54 20:04	05:51 20:54	05:11 21:37
6	08:31 12:08-14:15/127 16:31 15:02-15:40/38	07:58 13:23-13:28/5 17:22 13:43-14:03/20	07:02 18:13	06:51 20:06	05:49 20:56	05:10 21:38
7	08:31 12:09-14:16/127 16:33 15:02-15:41/39	07:56 13:48-13:58/10 17:24	07:00 18:15	06:49 20:07	05:48 20:57	05:10 21:39
8	08:30 12:09-14:16/127 16:34 15:02-15:41/39	07:54 17:26	06:57 18:16	06:47 20:09	05:46 20:59	05:09 21:40
9	08:30 12:10-14:16/126 16:35 15:02-15:41/39	07:52 17:28	06:55 18:18	06:45 20:11	05:44 21:01	05:09 21:41
10	08:29 12:11-14:17/126 16:37 15:03-15:42/39	07:51 17:30	06:53 18:20	06:43 20:12	05:42 21:02	05:08 21:41
11	08:29 12:11-14:17/126 16:38 15:03-15:43/40	07:49 17:31	06:51 18:22	06:40 20:14	05:41 21:04	05:08 21:42
12	08:28 12:12-14:17/125 16:39 15:03-15:43/40	07:47 17:33	06:48 18:23	06:38 20:16	05:39 21:05	05:08 21:43
13	08:27 12:12-14:17/125 16:41 15:03-15:44/41	07:45 17:35	06:46 18:25	06:36 20:18	05:38 21:07	05:07 21:43
14	08:26 12:13-14:17/124 16:42 15:03-15:44/41	07:43 17:37	06:44 18:27	06:34 20:19	05:36 21:08	05:07 21:44
15	08:26 12:14-14:18/124 16:44 15:04-15:44/40	07:41 17:39	06:42 18:29	06:32 20:21	05:34 21:10	05:07 21:45
16	08:25 12:15-14:18/123 16:46 15:04-15:45/41	07:39 17:41	06:39 18:30	06:29 20:23	05:33 21:12	05:07 21:45
17	08:24 12:16-14:18/122 16:47 15:04-15:45/41	07:37 17:42	06:37 18:32	06:27 20:24	05:31 21:13	05:07 21:46
18	08:23 12:17-14:18/121 16:49 15:05-15:46/41	07:36 17:44	06:35 18:34	06:25 20:26	05:30 21:14	05:07 21:46
19	08:22 12:18-14:18/120 16:50 15:05-15:46/41	07:34 17:46	06:33 18:35	06:23 20:28	05:29 21:16	05:07 21:46
20	08:21 12:19-14:19/120 16:52 15:06-15:46/40	07:32 17:48	06:30 18:37	06:21 20:29	05:27 21:17	05:07 21:47
21	08:20 12:21-14:19/118 16:54 15:07-15:47/40	07:30 17:50	06:28 18:39	06:19 20:31	05:26 21:19	05:07 21:47
22	08:19 12:21-14:18/117 16:55 15:06-15:46/40	07:27 17:51	06:26 18:40	06:17 20:33	05:25 21:20	05:07 21:47
23	08:18 12:23-14:18/115 16:57 15:07-15:46/39	07:25 17:53	06:23 18:42	06:15 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47
24	08:17 12:25-14:19/114 16:59 15:08-15:47/39	07:23 17:55	06:21 18:44	06:13 20:36	05:22 21:23	05:08 21:47
25	08:15 12:26-14:18/112 17:01 15:08-15:46/38	07:21 17:57	06:19 18:46	06:10 20:38	05:21 21:24	05:08 21:47
26	08:14 12:29-14:18/109 17:02 15:09-15:46/37	07:19 17:59	06:17 18:47	06:08 20:39	05:20 21:26	05:08 21:47
27	08:13 12:30-14:17/107 17:04 15:10-15:45/35	07:17 18:00	06:14 18:49	06:06 20:41	05:19 21:27	05:09 21:47
28	08:11 12:34-12:57/23 15:11-15:46/35 17:06 12:58-14:17/79	07:15 18:02	06:12 18:51	06:04 20:43	05:18 21:28	05:09 21:47
29	08:10 12:38-12:53/15 15:12-15:45/33 17:08 12:59-14:16/77		07:10 19:52	06:03 20:44	05:17 21:29	05:10 21:47
30	08:09 13:01-14:16/75 17:09 15:13-15:44/31		07:07 19:54	06:01 20:46	05:16 21:31	05:10 21:47
31	08:07 13:02-14:14/72 17:11 15:14-15:43/29		07:05 19:56		05:15 21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497
Anzahl Minuten mit Schatten	4812	419	0	0	0	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 5 - W28

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.58	3.21	3.35	5.03	6.68	5.58	6.26	5.85	4.04	3.08	2.01	1.34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
266	246	340	500	661	604	766	813	1,257	1,611	1,046	453	8,563

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:25	07:18	08:08
	21:47	21:15	20:14	19:05	17:00	16:20
2	05:12	05:49	06:38	07:26	07:19	08:09
	21:46	21:14	20:12	19:03	16:58	16:19
3	05:12	05:50	06:39	07:28	07:21	08:11
	21:46	21:12	20:10	19:01	16:56	16:19
4	05:13	05:52	06:41	07:29	07:23	08:12
	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:18
5	05:14	05:53	06:43	07:31	07:25	08:14
	21:45	21:09	20:05	18:56	16:53	16:18
6	05:15	05:55	06:44	07:33	07:27	08:15
	21:45	21:07	20:03	18:54	16:51	16:17
7	05:16	05:56	06:46	07:34	07:28	08:16
	21:44	21:05	20:00	18:52	16:49	16:17
8	05:17	05:58	06:47	07:36	07:30	08:17
	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	05:18	05:59	06:49	07:38	07:32	08:18
	21:43	21:01	19:56	18:47	16:46	16:16
10	05:19	06:01	06:51	07:39	07:34	08:20
	21:42	21:00	19:54	18:45	16:44	16:16
11	05:20	06:03	06:52	07:41	07:35	08:21
	21:41	20:58	19:51	18:43	16:43	16:16
12	05:21	06:04	06:54	07:43	07:37	08:22
	21:40	20:56	19:49	18:40	16:41	16:16
13	05:22	06:06	06:55	07:45	07:39	08:23
	21:40	20:54	19:47	18:38	16:40	16:16
14	05:23	06:07	06:57	07:46	07:41	08:24
	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:16
15	05:24	06:09	06:59	07:48	07:42	08:25
	21:38	20:50	19:42	18:34	16:37	16:16
16	05:25	06:11	07:00	07:50	07:44	08:25
	21:37	20:48	19:40	18:32	16:35	16:16
17	05:26	06:12	07:02	07:51	07:46	08:26
	21:36	20:46	19:37	18:30	16:34	16:16
18	05:28	06:14	07:03	07:53	07:47	08:27
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:33	16:16
19	05:29	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28
	21:34	20:42	19:33	18:25	16:32	16:17
20	05:30	06:17	07:07	07:57	07:51	08:28
	21:32	20:40	19:31	18:23	16:30	16:17
21	05:31	06:19	07:08	07:58	07:53	08:29
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:29	16:17
22	05:33	06:20	07:10	08:00	07:54	08:29
	21:30	20:36	19:26	18:19	16:28	16:18
23	05:34	06:22	07:11	08:02	07:56	08:30
	21:29	20:34	19:24	18:17	16:27	16:18
24	05:36	06:23	07:13	08:04	07:57	08:30
	21:27	20:31	19:21	18:15	16:26	16:19
25	05:37	06:25	07:15	08:05	07:59	08:31
	21:26	20:29	19:19	17:13	16:25	16:20
26	05:38	06:27	07:16	08:07	08:01	08:31
	21:24	20:27	19:17	17:11	16:24	16:20
27	05:40	06:28	07:18	08:09	08:02	08:31
	21:23	20:25	19:14	17:09	16:23	16:21
28	05:41	06:30	07:20	08:11	08:04	08:32
	21:22	20:23	19:12	17:07	16:22	16:22
29	05:43	06:31	07:21	08:12	08:05	08:32
	21:20	20:21	19:10	17:05	16:21	16:23
30	05:44	06:33	07:23	08:14	08:07	08:32
	21:19	20:18	19:07	17:03	16:21	16:23
31	05:46	06:35		07:16		08:32
	21:17	20:16		17:02		16:24
Sonnenscheinstunden	500	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	3433	5066

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 6 - W29

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 12:37-13:02/25 16:26	08:06 09:27-10:33/66 17:13	07:13 18:04	07:03 19:57	05:59 20:48	05:14 21:33
2	08:32 12:38-13:02/24 16:27	08:04 09:27-10:34/67 17:15	07:11 18:06	07:00 19:59	05:57 20:49	05:13 21:34
3	08:32 12:39-13:01/22 16:28	08:02 09:27-10:33/66 17:17	07:08 18:08	06:58 20:01	05:55 20:51	05:12 21:35
4	08:31 12:40-13:01/21 16:29	08:01 09:27-10:33/66 17:18	07:06 18:09	06:56 20:02	05:53 20:53	05:12 21:36
5	08:31 12:42-13:01/19 16:30	07:59 09:28-10:33/65 17:20	07:04 18:11	06:54 20:04	05:51 20:54	05:11 21:37
6	08:31 09:56-10:02/6 12:43-13:00/17 16:31 10:06-10:08/2	07:58 09:29-10:32/63 17:22	07:02 18:13	06:51 20:06	05:49 20:56	05:10 21:38
7	08:30 09:54-10:13/19 16:33 12:45-13:00/15	07:56 09:29-10:31/62 17:24	07:00 18:15	06:49 20:07	05:48 20:57	05:10 21:39
8	08:30 09:53-10:15/22 16:34 12:47-12:58/11	07:54 09:30-10:29/59 17:26	06:57 18:16	06:47 20:09	05:46 20:59	05:09 21:40
9	08:30 09:51-10:16/25 16:35 12:50-12:55/5	07:52 09:31-10:28/57 17:28	06:55 18:18	06:45 20:11	05:44 21:01	05:09 21:41
10	08:29 09:51-10:19/28 16:37	07:51 09:32-10:26/54 17:29	06:53 18:20	06:42 20:12	05:42 21:02	05:08 21:41
11	08:29 09:51-10:20/29 16:38	07:49 09:35-10:24/49 17:31	06:51 18:22	06:40 20:14	05:41 21:04	05:08 21:42
12	08:28 09:50-10:21/31 16:39	07:47 09:38-10:08/30 17:33 10:12-10:20/8	06:48 18:23	06:38 20:16	05:39 21:05	05:08 21:43
13	08:27 09:49-10:22/33 16:41	07:45 09:45-10:06/21 17:35	06:46 18:25	06:36 20:18	05:38 21:07	05:07 21:43
14	08:26 09:49-10:23/34 16:42	07:43 09:47-10:04/17 17:37	06:44 18:27	06:34 20:19	05:36 21:08	05:07 21:44
15	08:26 09:48-10:24/36 16:44	07:41 09:51-09:59/8 17:39	06:42 18:28	06:31 20:21	05:34 21:10	05:07 21:45
16	08:25 09:36-09:39/3 16:46 09:47-10:25/38	07:39 17:40	06:39 18:30	06:29 20:23	05:33 21:11	05:07 21:45
17	08:24 09:33-10:27/54 16:47	07:37 17:42	06:37 18:32	06:27 20:24	05:31 21:13	05:07 21:46
18	08:23 09:31-10:28/57 16:49	07:35 17:44	06:35 18:34	06:25 20:26	05:30 21:14	05:07 21:46
19	08:22 09:30-10:29/59 16:50	07:33 17:46	06:33 18:35	06:23 20:28	05:29 21:16	05:07 21:46
20	08:21 09:30-10:30/60 16:52	07:31 17:48	06:30 18:37	06:21 20:29	05:27 21:17	05:07 21:47
21	08:20 09:29-10:31/62 16:54	07:29 17:50	06:28 18:39	06:19 20:31	05:26 21:19	05:07 21:47
22	08:19 09:28-10:31/63 16:55	07:27 17:51	06:26 18:40	06:17 20:33	05:25 21:20	05:07 21:47
23	08:18 09:27-10:32/65 16:57	07:25 17:53	06:23 18:42	06:15 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47
24	08:16 09:27-10:32/65 16:59	07:23 17:55	06:21 18:44	06:12 20:36	05:22 21:23	05:08 21:47
25	08:15 09:26-10:32/66 17:00	07:21 17:57	06:19 18:45	06:10 20:38	05:21 21:24	05:08 21:47
26	08:14 09:27-10:33/66 17:02	07:19 17:59	06:16 18:47	06:08 20:39	05:20 21:26	05:08 21:47
27	08:13 09:26-10:33/67 17:04	07:17 18:00	06:14 18:49	06:06 20:41	05:19 21:27	05:09 21:47
28	08:11 09:26-10:34/68 17:06	07:15 18:02	06:12 18:51	06:04 20:43	05:18 21:28	05:09 21:47
29	08:10 09:26-10:34/68 17:08		07:10 19:52	06:02 20:44	05:17 21:29	05:10 21:47
30	08:08 09:26-10:34/68 17:09		07:07 19:54	06:01 20:46	05:16 21:31	05:10 21:47
31	08:07 09:26-10:34/68 17:11		07:05 19:56		05:15 21:32	
Sonnenscheinstunden		260	278	367	415	484
Anzahl Minuten mit Schatten		1421	758	0	0	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 6 - W29

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:24	07:18 09:02-09:56/54	08:08 09:33-10:02/29
	21:47	21:15	20:14	19:05	17:00	16:20
2	05:12	05:49	06:38	07:26	07:19 09:00-09:58/58	08:09 09:33-10:01/28
	21:46	21:14	20:12	19:03	16:58	16:19
3	05:12	05:50	06:39	07:28	07:21 09:00-09:59/59	08:11 09:35-10:00/25
	21:46	21:12	20:09	19:01	16:56	16:19 12:34-12:39/5
4	05:13	05:52	06:41	07:29	07:23 08:59-10:01/62	08:12 09:37-09:59/22
	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:18 12:31-12:42/11
5	05:14	05:53	06:43	07:31	07:25 08:58-10:02/64	08:13 09:39-09:58/19
	21:45	21:09	20:05	18:56	16:53	16:18 12:30-12:45/15
6	05:15	05:55	06:44	07:33	07:27 08:58-10:03/65	08:15 09:42-09:48/6 12:29-12:46/17
	21:45	21:07	20:03	18:54	16:51	16:17 09:52-09:55/3
7	05:16	05:56	06:46	07:34	07:28 08:58-10:03/65	08:16 12:28-12:47/19
	21:44	21:05	20:00	18:52	16:49	16:17
8	05:17	05:58	06:47	07:36	07:30 08:58-10:04/66	08:17 12:28-12:49/21
	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	05:18	05:59	06:49	07:38	07:32 08:58-10:05/67	08:18 12:28-12:50/22
	21:43	21:01	19:56	18:47	16:46	16:16
10	05:19	06:01	06:51	07:39	07:34 08:58-10:05/67	08:20 12:28-12:51/23
	21:42	21:00	19:54	18:45	16:44	16:16
11	05:20	06:03	06:52	07:41	07:35 08:57-10:05/68	08:21 12:27-12:52/25
	21:41	20:58	19:51	18:43	16:43	16:16
12	05:21	06:04	06:54	07:43	07:37 08:57-10:05/68	08:22 12:27-12:53/26
	21:40	20:56	19:49	18:40	16:41	16:16
13	05:22	06:06	06:55	07:45	07:39 08:58-10:05/67	08:23 12:27-12:53/26
	21:40	20:54	19:47	18:38	16:40	16:16
14	05:23	06:07	06:57	07:46	07:41 08:58-10:06/68	08:24 12:28-12:54/26
	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:16
15	05:24	06:09	06:59	07:48	07:42 08:59-10:06/67	08:24 12:28-12:55/27
	21:38	20:50	19:42	18:34	16:37	16:16
16	05:25	06:10	07:00	07:50	07:44 09:00-10:06/66	08:25 12:28-12:56/28
	21:37	20:48	19:40	18:32	16:35	16:16
17	05:26	06:12	07:02	07:51	07:46 09:00-10:06/66	08:26 12:29-12:57/28
	21:36	20:46	19:37	18:30	16:34	16:16
18	05:28	06:14	07:03	07:53	07:47 09:01-10:06/65	08:27 12:28-12:57/29
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:33	16:16
19	05:29	06:15	07:05	07:55	07:49 09:02-10:07/65	08:28 12:29-12:58/29
	21:33	20:42	19:33	18:25	16:31	16:17
20	05:30	06:17	07:07	07:57	07:51 09:03-10:06/63	08:28 12:30-12:58/28
	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:17
21	05:31	06:18	07:08	07:58	07:52 09:04-10:06/62	08:29 12:30-12:58/28
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:29	16:17
22	05:33	06:20	07:10	08:00	07:54 09:06-10:06/60	08:29 12:31-12:59/28
	21:30	20:36	19:26	18:19	16:28	16:18
23	05:34	06:22	07:11	08:02	07:56 09:07-10:06/59	08:30 12:31-12:59/28
	21:29	20:34	19:24	18:17	16:27	16:18
24	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57 09:08-10:05/57	08:30 12:31-12:59/28
	21:27	20:31	19:21	18:15	16:26	16:19
25	05:37	06:25	07:15	07:05	07:59 09:11-10:05/54	08:31 12:32-13:01/29
	21:26	20:29	19:19	17:13	16:25	16:19
26	05:38	06:27	07:16	07:07	08:01 09:15-09:19/4	08:31 12:33-13:01/28
	21:24	20:27	19:17	17:11	16:24 09:26-10:05/39	16:20
27	05:40	06:28	07:18	07:09 09:20-09:30/10	08:02 09:28-10:04/36	08:31 12:33-13:01/28
	21:23	20:25	19:14	17:09	16:23	16:21
28	05:41	06:30	07:20	07:11 09:16-09:34/18	08:04 09:29-10:03/34	08:32 12:34-13:01/27
	21:22	20:23	19:12	17:07	16:22	16:22
29	05:43	06:31	07:21	07:12 09:14-09:36/22	08:05 09:30-10:03/33	08:32 12:34-13:01/27
	21:20	20:21	19:10	17:05	16:21	16:23
30	05:44	06:33	07:23	07:14 09:06-09:37/31	08:07 09:31-10:02/31	08:32 12:35-13:01/26
	21:19	20:18	19:07	17:03 09:39-09:50/11	16:21	16:23
31	05:46	06:35		07:16 09:03-09:53/50		08:32 12:36-13:02/26
	21:17	20:16		17:01		16:24
Sonnenscheinstunden	500	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	142	1759	840

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 7 - W31

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 09:26-09:48/22	08:05	07:13	07:03	05:59	05:14
	16:26	17:13	18:04	19:57	20:48	21:33
2	08:32 09:27-09:49/22	08:04	07:11	07:00	05:57	05:13
	16:27	17:15	18:06	19:59	20:49	21:34
3	08:32 09:27-09:48/21	08:02	07:08	06:58	05:55	05:12
	16:28	17:17	18:07	20:01	20:51	21:35
4	08:31 09:27-09:49/22	08:01	07:06	06:56	05:53	05:12
	16:29	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36
5	08:31 09:28-09:50/22	07:59	07:04 07:37-07:46/9	06:54	05:51	05:11
	16:30	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37
6	08:31 09:28-09:50/22	07:57	07:02 07:35-07:48/13	06:51	05:49	05:10
	16:31	17:22	18:13	20:06	20:56	21:38
7	08:30 09:29-09:51/22	07:56	07:00 07:34-07:49/15	06:49	05:48	05:10
	16:33	17:24	18:15	20:07	20:57	21:39
8	08:30 09:29-09:51/22	07:54	06:57 07:32-07:49/17	06:47	05:46	05:09
	16:34	17:26	18:16	20:09	20:59	21:40
9	08:30 09:29-09:51/22	07:52	06:55 07:31-07:49/18	06:45	05:44	05:09
	16:35	17:28	18:18	20:11	21:01	21:40
10	08:29 09:30-09:52/22	07:51	06:53 07:30-07:49/19	06:42	05:42	05:08
	16:37	17:29	18:20	20:12	21:02	21:41
11	08:28 09:30-09:52/22	07:49	06:51 07:29-07:48/19	06:40	05:41	05:08
	16:38	17:31	18:22	20:14	21:04	21:42
12	08:28 09:31-09:52/21	07:47	06:48 07:29-07:48/19	06:38	05:39	05:08
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43
13	08:27 09:31-09:52/21	07:45	06:46 07:29-07:48/19	06:36	05:37	05:07
	16:41	17:35	18:25	20:17	21:07	21:43
14	08:26 09:32-09:52/20	07:43 08:31-08:33/2	06:44 07:29-07:47/18	06:34	05:36	05:07
	16:42	17:37	18:27	20:19	21:08	21:44
15	08:26 09:32-09:52/20	07:41 08:27-08:38/11	06:42 07:30-07:44/14	06:31	05:34	05:07
	16:44	17:39	18:28	20:21	21:10	21:45
16	08:25 09:33-09:52/19	07:39 08:25-08:40/15	06:39 07:32-07:42/10	06:29	05:33	05:07
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45
17	08:24 09:34-09:52/18	07:37 08:24-08:41/17	06:37	06:27	05:31	05:07
	16:47	17:42	18:32	20:24	21:13	21:45
18	08:23 09:35-09:52/17	07:35 08:23-08:42/19	06:35	06:25	05:30	05:07
	16:49	17:44	18:34	20:26	21:14	21:46
19	08:22 09:37-09:51/14	07:33 08:21-08:42/21	06:32	06:23	05:29	05:07
	16:50	17:46	18:35	20:28	21:16	21:46
20	08:21 09:38-09:50/12	07:31 08:21-08:42/21	06:30	06:21	05:27	05:07
	16:52	17:48	18:37	20:29	21:17	21:47
21	08:20 09:41-09:49/8	07:29 08:20-08:42/22	06:28	06:19	05:26	05:07
	16:54	17:50	18:39	20:31	21:19	21:47
22	08:19	07:27 08:20-08:42/22	06:26	06:17	05:25	05:07
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47
23	08:18	07:25 08:20-08:42/22	06:23	06:14	05:23	05:07
	16:57	17:53	18:42	20:34	21:21	21:47
24	08:16	07:23 08:21-08:42/21	06:21	06:12	05:22	05:08
	16:59	17:55	18:44	20:36	21:23	21:47
25	08:15	07:21 08:21-08:41/20	06:19	06:10	05:21	05:08
	17:00	17:57	18:45	20:38	21:24	21:47
26	08:14	07:19 08:22-08:40/18	06:16	06:08	05:20	05:08
	17:02	17:59	18:47	20:39	21:25	21:47
27	08:13	07:17 08:23-08:38/15	06:14	06:06	05:19	05:09
	17:04	18:00	18:49	20:41	21:27	21:47
28	08:11	07:15 08:25-08:36/11	06:12	06:04	05:18	05:09
	17:06	18:02	18:51	20:43	21:28	21:47
29	08:10		07:10	06:02	05:17	05:10
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47
30	08:08		07:07	06:00	05:16	05:10
	17:09		19:54	20:46	21:30	21:47
31	08:07		07:05		05:15	
	17:11		19:56		21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497
Anzahl Minuten mit Schatten	411	257	190	0	0	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 7 - W31

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11 21:47	05:47 21:15	06:36 20:14	07:24 19:05	08:07-08:27/20 17:00	07:18 16:20
2	05:12 21:46	05:49 21:14	06:38 20:12	07:26 19:03	08:07-08:27/20 16:58	08:09 16:19
3	05:12 21:46	05:50 21:12	06:39 20:09	07:28 19:00	08:08-08:27/19 16:56	07:21 16:19
4	05:13 21:46	05:52 21:10	06:41 20:07	07:29 18:58	08:08-08:27/19 16:54	07:23 16:18
5	05:14 21:45	05:53 21:09	06:43 20:05	07:31 18:56	08:08-08:26/18 16:52	07:25 16:17
6	05:15 21:45	05:55 21:07	06:44 20:03	07:33 18:54	08:09-08:26/17 16:51	07:26 16:17
7	05:16 21:44	05:56 21:05	06:46 20:00	07:34 18:51	08:10-08:25/15 16:49	07:28 16:17
8	05:17 21:43	05:58 21:03	06:47 19:58	07:36 18:49	08:11-08:22/11 16:47	07:30 16:16
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:49 19:56	07:38 18:47	08:13-08:18/5 16:46	07:32 16:16
10	05:18 21:42	06:01 21:00	06:51 19:54	07:39 18:45	07:39 16:44	08:19 16:16
11	05:19 21:41	06:02 20:58	06:52 19:51	07:41 18:43	07:41 16:43	08:21 16:16
12	05:21 21:40	06:04 20:56	06:54 19:49	07:43 18:40	07:43 16:41	08:22 16:16
13	05:22 21:40	06:06 20:54	06:55 19:47	07:44 18:38	09:00-09:07/7 16:40	08:23 16:16
14	05:23 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	07:46 18:36	08:57-09:10/13 16:38	08:24 16:16
15	05:24 21:38	06:09 20:50	06:59 19:42	07:48 18:34	08:55-09:12/17 16:37	08:24 16:16
16	05:25 21:37	06:10 20:48	07:00 19:40	07:50 18:32	08:53-09:12/19 16:35	08:25 16:16
17	05:26 21:36	06:12 20:46	07:02 19:37	07:51 18:30	08:53-09:13/20 16:34	08:26 16:16
18	05:28 21:35	06:14 20:44	07:03 19:35	07:53 18:27	08:52-09:13/21 16:33	08:27 16:16
19	05:29 21:33	06:15 20:42	07:05 19:33	07:55 18:25	08:52-09:14/22 16:31	08:28 16:16
20	05:30 21:32	06:17 20:40	07:07 19:30	07:56 18:23	08:52-09:14/22 16:30	08:28 16:17
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	07:58 18:21	08:51-09:13/22 16:29	08:29 16:17
22	05:33 21:30	06:20 20:36	07:10 19:26	08:00 18:19	08:51-09:12/21 16:28	08:29 16:18
23	05:34 21:29	06:22 20:33	07:11 19:23	08:02 18:17	08:52-09:12/20 16:27	08:30 16:18
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:15	08:52-09:11/19 16:26	08:30 16:19
25	05:37 21:26	06:25 20:29	07:15 19:19	07:05 17:13	07:53-08:10/17 16:25	07:59 16:19
26	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 19:17	07:07 17:11	07:55-08:09/14 16:24	08:00 16:20
27	05:40 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	07:09 17:09	07:57-08:07/10 16:23	08:02 16:21
28	05:41 21:21	06:30 20:23	07:20 19:12	07:10 17:07	08:04 16:22	08:04 16:22
29	05:43 21:20	06:31 20:21	07:21 19:10	07:12 17:05	08:05 16:21	08:05 16:22
30	05:44 21:18	06:33 20:18	07:23 19:07	07:14 17:03	08:07 16:20	08:07 16:23
31	05:46 21:17	06:34 20:16		07:16 17:01		08:09 16:24
Sonnenscheinstunden						
Anzahl Minuten mit Schatten						
	501	453	381	332	267	245
	0	0	53	408	169	650

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 8 - W32

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32	08:05 09:16-09:45/29	07:13 07:53-08:11/18	07:03	05:59	05:14
	16:26	17:13	18:04	19:57	20:48	21:33
2	08:32	08:04 09:16-09:47/31	07:11 07:51-08:13/22	07:00	05:57	05:13
	16:27	17:15	18:06	19:59	20:49	21:34
3	08:32	08:02 09:16-09:47/31	07:08 07:50-08:14/24	06:58	05:55	05:12
	16:28	17:17	18:08	20:01	20:51	21:35
4	08:31	08:01 09:15-09:48/33	07:06 07:49-08:14/25	06:56	05:53	05:12
	16:29	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36
5	08:31	07:59 09:16-09:49/33	07:04 07:48-08:14/26	06:54	05:51	05:11
	16:30	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37
6	08:31	07:57 09:15-09:49/34	07:02 07:47-08:15/28	06:51	05:49	05:10
	16:31	17:22	18:13	20:06	20:56	21:38
7	08:30	07:56 09:15-09:49/34	07:00 07:47-08:15/28	06:49	05:48	05:10
	16:33	17:24	18:15	20:07	20:57	21:39
8	08:30	07:54 09:15-09:49/34	06:57 07:45-08:15/30	06:47	05:46	05:09
	16:34	17:26	18:16	20:09	20:59	21:40
9	08:30	07:52 09:15-09:49/34	06:55 07:45-08:15/30	06:45	05:44	05:09
	16:35	17:28	18:18	20:11	21:01	21:41
10	08:29	07:51 09:15-09:49/34	06:53 07:45-08:14/29	06:42	05:42	05:08
	16:37	17:29	18:20	20:12	21:02	21:41
11	08:28	07:49 09:16-09:49/33	06:51 07:45-08:13/28	06:40	05:41	05:08
	16:38	17:31	18:22	20:14	21:04	21:42
12	08:28	07:47 09:16-09:49/33	06:48 07:45-08:12/27	06:38	05:39	05:08
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43
13	08:27	07:45 09:17-09:48/31	06:46 07:46-08:11/25	06:36	05:37	05:07
	16:41	17:35	18:25	20:17	21:07	21:43
14	08:26	07:43 09:17-09:47/30	06:44 07:47-08:09/22	06:34	05:36	05:07
	16:42	17:37	18:27	20:19	21:08	21:44
15	08:26	07:41 09:18-09:46/28	06:42 07:48-08:06/18	06:31	05:34	05:07
	16:44	17:39	18:28	20:21	21:10	21:45
16	08:25	07:39 09:19-09:45/26	06:39 07:51-07:58/7	06:29	05:33	05:07
	16:45	17:40	18:30	20:23	21:11	21:45
17	08:24	07:37 09:21-09:44/23	06:37	06:27	05:31	05:07
	16:47	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46
18	08:23	07:35 09:22-09:42/20	06:35	06:25	05:30	05:07
	16:49	17:44	18:34	20:26	21:14	21:46
19	08:22	07:33 09:24-09:38/14	06:32	06:23	05:29	05:07
	16:50	17:46	18:35	20:28	21:16	21:46
20	08:21	07:31 09:29-09:33/4	06:30	06:21	05:27	05:07
	16:52	17:48	18:37	20:29	21:17	21:47
21	08:20	07:29	06:28	06:19	05:26	05:07
	16:54	17:50	18:39	20:31	21:19	21:47
22	08:19	07:27	06:26	06:17	05:25	05:07
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07
	16:57	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47
24	08:16	07:23	06:21	06:12	05:22	05:08
	16:59	17:55	18:44	20:36	21:23	21:47
25	08:15 09:27-09:32/5	07:21	06:19	06:10	05:21	05:08
	17:00	17:57	18:45	20:38	21:24	21:47
26	08:14 09:24-09:37/13	07:19	06:16	06:08	05:20	05:08
	17:02	17:59	18:47	20:39	21:26	21:47
27	08:13 09:21-09:39/18	07:17	06:14	06:06	05:19	05:09
	17:04	18:00	18:49	20:41	21:27	21:47
28	08:11 09:20-09:41/21	07:15 07:56-08:09/13	06:12	06:04	05:18	05:09
	17:06	18:02	18:51	20:43	21:28	21:47
29	08:10 09:19-09:42/23		07:10	06:02	05:17	05:10
	17:08		19:52	20:44	21:29	21:47
30	08:08 09:18-09:44/26		07:07	06:00	05:16	05:10
	17:09		19:54	20:46	21:30	21:47
31	08:07 09:17-09:45/28		07:05		05:15	
	17:11		19:56		21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497
Anzahl Minuten mit Schatten	134	582	387	0	0	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 8 - W32

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.58	3.21	3.35	5.03	6.68	5.58	6.26	5.85	4.04	3.08	2.01	1.34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
266	246	340	500	661	604	766	813	1,257	1,611	1,046	453	8,563

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:24	08:24-08:50/26	07:18
	21:47	21:15	20:14	19:05	08:44-09:18/34	08:08
2	05:12	05:49	06:38	07:26	08:24-08:51/27	07:19
	21:46	21:14	20:12	19:03	08:44-09:18/34	08:09
3	05:12	05:50	06:39	07:28	08:23-08:52/29	07:21
	21:46	21:12	20:09	19:01	08:44-09:19/35	08:11
4	05:13	05:52	06:41	07:29	08:23-08:52/29	07:23
	21:46	21:10	20:07	18:58	08:45-09:19/34	08:12
5	05:14	05:53	06:43	07:31	08:22-08:52/30	07:25
	21:45	21:09	20:05	18:56	08:45-09:19/34	08:13
6	05:15	05:55	06:44	07:33	08:23-08:52/29	07:26
	21:45	21:07	20:03	18:54	08:45-09:19/34	08:15
7	05:16	05:56	06:46	07:34	08:23-08:51/28	07:28
	21:44	21:05	20:00	18:51	08:46-09:18/32	08:16
8	05:17	05:58	06:47	07:36	08:23-08:50/27	07:30
	21:43	21:03	19:58	18:49	08:47-09:18/31	08:17
9	05:18	05:59	06:49	07:38	08:24-08:49/25	07:32
	21:43	21:01	19:56	18:47	08:47-09:18/31	08:18
10	05:19	06:01	06:51	07:39	08:24-08:49/25	07:34
	21:42	21:00	19:54	18:45	08:48-09:17/29	08:19
11	05:20	06:03	06:52	07:41	08:25-08:48/23	07:35
	21:41	20:58	19:51	18:43	08:48-09:16/28	08:21
12	05:21	06:04	06:54	07:43	08:25-08:45/20	07:37
	21:40	20:56	19:49	18:40	08:49-09:15/26	08:22
13	05:22	06:06	06:55	07:44	08:27-08:44/17	07:39
	21:40	20:54	19:47	18:38	08:51-09:14/23	08:23
14	05:23	06:07	06:57	07:46	08:31-08:41/10	07:41
	21:39	20:52	19:44	18:36	08:52-09:13/21	08:24
15	05:24	06:09	06:59	07:48		07:42
	21:38	20:50	19:42	18:34		08:54-09:11/17
16	05:25	06:10	07:00	07:50		07:44
	21:37	20:48	19:40	18:32		08:57-09:10/13
17	05:26	06:12	07:02	07:51		07:46
	21:36	20:46	19:37	18:30		09:01-09:06/5
18	05:28	06:14	07:03	07:53		07:47
	21:35	20:44	19:35	18:27		08:27
19	05:29	06:15	07:05	07:55		07:49
	21:33	20:42	19:33	18:25		08:28
20	05:30	06:17	07:07	07:56		07:51
	21:32	20:40	19:30	18:23		08:28
21	05:31	06:18	07:08	07:58		07:52
	21:31	20:38	19:28	18:21		08:29
22	05:33	06:20	07:10	08:00	09:57-10:06/9	07:54
	21:30	20:36	19:26	18:19		08:29
23	05:34	06:22	07:11	08:02	09:53-10:10/17	07:56
	21:29	20:34	19:24	18:17		08:30
24	05:35	06:23	07:13	08:03	09:51-10:12/21	07:57
	21:27	20:31	19:21	18:15		08:30
25	05:37	06:25	07:15	07:05	08:50-09:14/24	07:59
	21:26	20:29	19:19	17:13		08:31
26	05:38	06:26	07:16	07:07	08:48-09:15/27	08:01
	21:24	20:27	19:17	17:11		08:31
27	05:40	06:28	07:18	07:09	08:48-09:16/28	08:02
	21:23	20:25	19:14	17:09		08:31
28	05:41	06:30	07:20	07:10	08:47-09:17/30	08:04
	21:22	20:23	19:12	17:07		08:31
29	05:43	06:31	07:21	07:12	08:45-09:17/32	08:05
	21:20	20:21	19:10	17:05		08:32
30	05:44	06:33	07:23	07:14	08:45-09:17/32	08:07
	21:18	20:18	19:07	17:03		08:32
31	05:46	06:35		07:16	08:45-09:18/33	08:07
	21:17	20:16		17:01		08:32
Sonnenscheinstunden						
Anzahl Minuten mit Schatten						
	501	453	381	332	267	245
	0	0	63	598	461	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 9 - W34

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 10:04-11:22/78 16:26	08:06 10:12-11:32/80 17:13	07:13 07:43-08:28/45 18:04	07:03 19:57	05:59 20:48	05:14 21:33
2	08:32 10:05-11:22/77 16:27	08:04 10:14-11:33/79 17:15	07:11 07:43-08:29/46 18:06	07:00 19:59	05:57 20:49	05:13 21:34
3	08:32 10:05-11:22/77 16:28	08:02 10:14-11:32/78 17:17	07:08 07:42-08:30/48 18:08	06:58 20:01	05:55 20:51	05:12 21:35
4	08:31 10:05-11:23/78 16:29	08:01 10:14-11:31/77 17:18	07:06 07:40-08:30/50 18:09	06:56 20:02	05:53 20:53	05:12 21:36
5	08:31 10:06-11:24/78 16:30	07:59 10:15-11:32/77 17:20	07:04 07:39-08:31/52 18:11	06:54 20:04	05:51 20:54	05:11 21:37
6	08:31 10:06-11:24/78 16:31	07:58 10:16-11:31/75 17:22	07:02 07:38-08:32/54 18:13	06:51 20:06	05:49 20:56	05:10 21:38
7	08:30 10:06-11:25/79 16:33	07:56 10:16-11:30/74 17:24	07:00 07:37-08:32/55 18:15	06:49 20:07	05:48 20:57	05:10 21:39
8	08:30 10:06-11:26/80 16:34	07:54 10:17-11:29/72 17:26	06:57 07:35-08:32/57 18:16	06:47 20:09	05:46 20:59	05:09 21:40
9	08:30 10:06-11:26/80 16:35	07:52 10:18-11:28/70 17:28	06:55 07:35-08:32/57 18:18	06:45 20:11	05:44 21:01	05:09 21:41
10	08:29 10:07-11:27/80 16:37	07:51 10:18-11:27/69 17:29	06:53 07:35-08:32/57 18:20	06:42 20:12	05:42 21:02	05:08 21:41
11	08:29 10:07-11:27/80 16:38	07:49 10:20-11:27/67 17:31	06:51 07:33-08:31/58 18:22	06:40 20:14	05:41 21:04	05:08 21:42
12	08:28 10:07-11:28/81 16:39	07:47 10:21-11:25/64 17:33	06:48 07:33-08:31/58 18:23	06:38 20:16	05:39 21:05	05:08 21:43
13	08:27 10:07-11:28/81 16:41	07:45 10:22-11:24/62 17:35	06:46 07:33-08:31/58 18:25	06:36 20:17	05:38 21:07	05:07 21:43
14	08:26 10:07-11:29/82 16:42	07:43 10:24-11:22/58 17:37	06:44 07:33-08:31/58 18:27	06:34 20:19	05:36 21:08	05:07 21:44
15	08:26 10:07-11:29/82 16:44	07:41 10:25-11:21/56 17:39	06:42 07:32-08:30/58 18:28	06:31 20:21	05:34 21:10	05:07 21:45
16	08:25 10:08-11:29/81 16:45	07:39 10:27-11:19/52 17:40	06:39 07:33-08:29/56 18:30	06:29 20:23	05:33 21:11	05:07 21:45
17	08:24 10:08-11:30/82 16:47	07:37 10:28-11:16/48 17:42	06:37 07:33-08:29/56 18:32	06:27 20:24	05:31 21:13	05:07 21:46
18	08:23 10:08-11:30/82 16:49	07:35 10:31-11:14/43 17:44	06:35 07:32-08:27/55 18:34	06:25 20:26	05:30 21:14	05:07 21:46
19	08:22 10:09-11:31/82 16:50	07:33 10:32-11:10/38 17:46	06:33 07:33-08:26/53 18:35	06:23 20:28	05:29 21:16	05:07 21:46
20	08:21 10:09-11:32/83 16:52	07:31 10:36-11:06/30 17:48	06:30 07:34-08:25/51 18:37	06:21 20:29	05:27 21:17	05:07 21:47
21	08:20 10:10-11:32/82 16:54	07:29 10:40-11:01/21 17:50	06:28 07:34-08:23/49 18:39	06:19 20:31	05:26 21:19	05:07 21:47
22	08:19 10:09-11:32/83 16:55	07:27 08:03-08:14/11 17:51	06:26 07:35-08:22/47 18:40	06:17 20:33	05:25 21:20	05:07 21:47
23	08:18 10:10-11:32/82 16:57	07:25 07:58-08:18/20 17:53	06:23 07:36-08:20/44 18:42	06:15 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47
24	08:16 10:10-11:33/83 16:59	07:23 07:53-08:21/28 17:55	06:21 07:38-08:18/40 18:44	06:12 20:36	05:22 21:23	05:08 21:47
25	08:15 10:10-11:32/82 17:00	07:21 07:50-08:23/33 17:57	06:19 07:39-08:15/36 18:45	06:10 20:38	05:21 21:24	05:08 21:47
26	08:14 10:11-11:33/82 17:02	07:19 07:48-08:25/37 17:59	06:16 07:41-08:12/31 18:47	06:08 20:39	05:20 21:26	05:08 21:47
27	08:13 10:11-11:33/82 17:04	07:17 07:46-08:26/40 18:00	06:14 07:45-08:08/23 18:49	06:06 20:41	05:19 21:27	05:09 21:47
28	08:11 10:11-11:33/82 17:06	07:15 07:44-08:27/43 18:02	06:12 18:51	06:04 20:43	05:18 21:28	05:09 21:47
29	08:10 10:11-11:33/82 17:08		07:10 19:52	06:02 20:44	05:17 21:29	05:10 21:47
30	08:08 10:12-11:33/81 17:09		07:07 19:54	06:01 20:46	05:16 21:31	05:10 21:47
31	08:07 10:12-11:33/81 17:11		07:05 19:56		05:15 21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497
Anzahl Minuten mit Schatten	2503	1502	1352	0	0	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 9 - W34

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:11	05:47	06:36	07:24	08:12-09:10/58	07:18 09:48-10:57/69
	21:47	21:15	20:14	19:05	17:00	16:20
2	05:12	05:49	06:38	07:26	08:12-09:10/58	07:19 09:47-10:58/71
	21:46	21:14	20:12	19:03	16:58	16:19
3	05:12	05:50	06:39	07:28	08:12-09:10/58	07:21 09:47-10:59/72
	21:46	21:12	20:09	19:01	16:56	16:19
4	05:13	05:52	06:41	07:29	08:13-09:10/57	07:23 09:46-11:00/74
	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:18
5	05:14	05:53	06:43	07:31	08:12-09:09/57	07:25 09:46-11:01/75
	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:18
6	05:15	05:55	06:44	07:33	08:13-09:09/56	07:26 09:45-11:01/76
	21:45	21:07	20:03	18:54	16:51	16:17
7	05:16	05:56	06:46	07:34	08:13-09:08/55	07:28 09:45-11:02/77
	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:17
8	05:17	05:58	06:47	07:36	08:13-09:06/53	07:30 09:45-11:03/78
	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	05:18	05:59	06:49	07:38	08:14-09:06/52	07:32 09:44-11:03/79
	21:43	21:01	19:56	18:47	16:46	16:16
10	05:19	06:01	06:51	07:39	08:15-09:05/50	07:34 09:44-11:04/80
	21:42	21:00	19:54	18:45	16:44	16:16
11	05:20	06:03	06:52	07:41	08:16-09:04/48	07:35 09:43-11:04/81
	21:41	20:58	19:51	18:43	16:43	16:16
12	05:21	06:04	06:54	07:43	08:16-09:02/46	07:37 09:43-11:04/81
	21:40	20:56	19:49	18:40	16:41	16:16
13	05:22	06:06	06:55	07:45	08:17-09:01/44	07:39 09:43-11:05/82
	21:40	20:54	19:47	18:38	16:40	16:16
14	05:23	06:07	06:57	07:46	08:18-09:00/42	07:41 09:43-11:05/82
	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:16
15	05:24	06:09	06:59	07:48	08:20-08:58/38	07:42 09:44-11:06/82
	21:38	20:50	19:42	18:34	16:37	16:16
16	05:25	06:10	07:00	07:50	08:20-08:56/36	07:44 09:44-11:06/82
	21:37	20:48	19:40	18:32	16:35	16:16
17	05:26	06:12	07:02	07:51	08:22-08:54/32	07:46 09:44-11:06/82
	21:36	20:46	19:37	18:30	16:34	16:16
18	05:28	06:14	07:03	07:53	08:26-08:52/26	07:47 09:44-11:07/83
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:33	16:16
19	05:29	06:15	07:05	07:55	08:31-08:49/18	07:49 09:44-11:06/82
	21:33	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16
20	05:30	06:17	07:07	07:57	08:37-08:42/5	07:51 09:44-11:07/83
	21:32	20:40	19:30	18:23	11:18-11:25/7	16:30
21	05:31	06:18	07:08	07:58	11:09-11:33/24	07:52 09:45-11:07/82
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:29	16:17
22	05:33	06:20	07:10	08:00	11:05-11:38/33	07:54 09:45-11:08/83
	21:30	20:36	19:26	18:19	16:28	16:18
23	05:34	06:22	07:11	08:02	11:02-11:41/39	07:56 09:46-11:08/82
	21:29	20:34	19:24	18:17	16:27	16:18
24	05:35	06:23	07:13	08:03	10:59-11:44/45	07:57 09:45-11:08/83
	21:27	20:31	19:21	18:15	16:26	16:19
25	05:37	06:25	07:15	08:05	09:57-10:47/50	07:59 09:46-11:08/82
	21:26	20:29	19:19	17:13	16:25	16:19
26	05:38	06:26	07:16	08:07	09:56-10:49/53	08:01 09:47-11:09/82
	21:24	20:27	19:17	17:11	16:24	16:20
27	05:40	06:28	07:18	08:09	09:54-10:51/57	08:02 09:47-11:09/82
	21:23	20:25	19:14	17:09	16:23	16:21
28	05:41	06:30	07:20	08:10	09:53-10:52/59	08:04 09:47-11:09/82
	21:22	20:23	19:12	17:07	16:22	16:22
29	05:43	06:31	07:21	08:12	09:51-10:53/62	08:05 09:48-11:09/81
	21:20	20:21	19:10	17:05	16:21	16:23
30	05:44	06:33	07:23	08:13	09:50-10:54/64	08:07 09:48-11:09/81
	21:19	20:18	19:07	17:03	16:21	16:23
31	05:46	06:35		07:16	09:49-10:56/67	08:32 10:04-11:21/77
	21:17	20:16		17:01		16:24
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	703	1449	2391	2387

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 10 - W35

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.58	3.21	3.35	5.03	6.68	5.58	6.26	5.85	4.04	3.08	2.01	1.34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
266	246	340	500	661	604	766	813	1,257	1,611	1,046	453	8,563

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:05	07:13 08:00-08:22/22	07:03	05:59	05:14	05:11	05:47	06:36	07:24	07:18	08:08
2	16:26	17:13	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	17:00	16:20
3	08:32	08:04	07:10 08:00-08:21/21	07:00	05:57	05:13	05:12	05:48	06:38	07:26	07:19	08:09
4	16:27	17:15	18:06	19:59	20:49	21:34	21:46	21:14	20:12	19:03	16:58	16:19
5	08:32	08:02	07:08 08:02-08:20/18	06:58	05:55	05:12	05:12	05:50	06:39	07:28	07:21	08:11
6	16:28	17:16	18:07	19:58	20:01	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:56	16:18
7	08:31	08:01	07:06 08:02-08:17/15	06:56	05:53	05:12	05:13	05:52	06:41	07:29	07:23	08:12
8	16:29	17:18	18:09	19:59	20:02	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:18
9	08:31	07:59	07:04 08:05-08:14/9	06:54	05:51	05:11	05:14	05:53	06:42	07:31	07:25	08:13
10	16:30	17:20	18:11	19:59	20:04	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
11	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:10	05:15	05:55	06:44	07:33	07:26	08:15
12	16:31	17:22	18:13	19:59	20:06	21:38	21:45	21:07	20:03	18:54	16:51	16:17
13	08:30	07:56	07:00	06:49	05:47	05:10	05:16	05:56	06:46	07:34	07:28	08:16
14	16:32	17:24	18:14	19:59	20:07	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:17
15	08:30	07:54	06:57	06:47	05:46	05:09	05:16	05:58	06:47	07:36 08:43-08:46/3	07:30	08:17
16	16:34	17:26	18:16	19:59	20:09	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
17	08:30	07:52	06:55	06:45	05:44	05:09	05:17	05:59	06:49	07:38 08:39-08:51/12	07:32	08:18
18	16:35	17:28	18:18	19:59	20:11	21:01	21:40	21:01	19:56	18:47	16:46	16:16
19	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	05:08	05:18	06:01	06:50	07:39 08:37-08:53/16	07:33	08:19
20	16:36	17:29	18:20	19:59	20:12	21:02	21:41	21:42	20:59	19:53	16:44	16:16
21	08:28	07:49	06:51	06:40	05:41	05:08	05:19	06:02	06:52	07:41 08:35-08:54/19	07:35	08:21
22	16:38	17:31	18:21	19:59	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	16:43	16:16
23	08:28	07:47	06:48	06:38	05:39	05:07	05:21	06:04	06:54	07:43 08:33-08:54/21	07:37	08:22
24	16:39	17:33	18:23	19:59	20:16	21:05	21:43	21:40	20:56	19:49	16:41	16:16
25	08:27	07:45	06:46	06:36	05:37	05:07	05:22	06:06	06:55	07:55-08:05/10	07:39	08:23
26	16:41	17:35	18:25	19:59	20:17	21:07	21:43	21:40	20:54	19:47	16:40	16:15
27	08:26	07:43	06:44	06:34	05:36	05:07	05:23	06:07	06:57	07:52-08:07/15	07:46	08:23
28	16:42	17:37	18:27	19:59	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	16:38	16:15
29	08:26	07:41	06:42	06:31	05:34	05:07	05:24	06:09	06:58	07:51-08:08/17	07:48	08:24
30	16:44	17:39	18:28	19:59	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	16:37	16:16
31	08:25	07:39	06:39	06:29	05:33	05:07	05:25	06:10	07:00	07:49-08:08/19	07:50	08:25
32	16:45	17:40	18:30	19:59	20:22	21:11	21:45	21:37	20:48	19:40	16:32	16:16
33	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:07	05:26	06:12	07:02	07:48-08:09/21	07:51	08:26
34	16:47	17:42	18:32	19:59	20:24	21:13	21:45	21:36	20:46	19:37	16:29	16:16
35	08:23	07:35	06:35	06:25	05:30	05:07	05:27	06:14	07:03	07:47-08:09/22	07:53	08:27
36	16:49	17:44	18:34	19:59	20:26	21:14	21:46	21:35	20:44	19:35	16:27	16:16
37	08:22	07:33	06:33	06:23	05:28	05:07	05:29	06:15	07:05	07:47-08:09/22	07:55	08:28
38	16:50	17:46	18:35	19:59	20:27	21:16	21:46	21:33	20:42	19:33	16:25	16:16
39	08:21	07:31	06:31	06:21	05:27	05:07	05:30	06:17	07:07	07:47-08:09/22	07:56	08:29
40	16:52	17:48	18:37	19:59	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	16:23	16:17
41	08:20	07:29	06:29	06:19	05:26	05:07	05:31	06:18	07:08	07:46-08:08/22	07:58	08:30
42	16:54	17:50	18:39	19:59	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	16:21	16:17
43	08:19	07:27	06:27	06:16	05:24	05:07	05:33	06:20	07:10	07:47-08:07/20	08:00	08:31
44	16:55	17:51	18:40	19:59	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	16:19	16:18
45	08:18	07:25	06:25	06:14	05:23	05:07	05:34	06:22	07:11	07:46-08:06/20	08:02	08:32
46	16:57	17:53	18:42	19:59	20:34	21:21	21:47	21:28	20:33	19:23	16:17	16:18
47	08:16	07:23	06:23	06:12	05:22	05:08	05:35	06:23	07:13	07:47-08:05/18	08:03	08:33
48	16:59	17:55	18:44	19:59	20:36	21:23	21:47	21:27	20:31	19:21	16:15	16:19
49	08:15	07:21	06:21	06:10	05:21	05:08	05:37	06:25	07:15	07:49-08:03/14	08:05	08:34
50	17:00	17:57	18:46	19:59	20:38	21:24	21:47	21:26	20:29	19:19	16:13	16:19
51	08:14	07:19	06:19	06:08	05:20	05:08	05:38	06:26	07:16	07:51-07:59/8	08:07	08:31
52	17:02	17:59	18:47	19:59	20:39	21:25	21:47	21:24	20:27	19:17	16:11	16:20
53	08:13	07:17	06:17	06:06	05:19	05:09	05:40	06:28	07:18	07:09	16:09	16:21
54	17:04	18:00	18:49	19:59	20:41	21:27	21:47	21:23	20:25	19:14	16:07	16:21
55	08:11	07:15	06:15	06:04	05:18	05:09	05:41	06:30	07:19	07:10	16:04	16:21
56	17:06	18:02	18:50	19:59	20:43	21:28	21:47	21:21	20:23	19:12	16:02	16:22
57	08:10		07:10	06:02	05:17	05:10	05:43	06:31	07:21	07:12	16:00	16:22
58	17:07		17:52	18:44	19:29	21:17	21:47	21:20	20:21	19:10	16:05	16:22
59	08:08		07:07	06:00	05:16	05:10	05:44	06:33	07:23	07:14	16:03	16:22
60	17:09		17:54	18:46	19:30	21:17	21:48	21:18	20:18	19:07	16:03	16:23
61	08:07		07:05		05:15		05:45	06:34		07:16	16:01	16:23
62	17:11		17:56		18:32		19:17	20:16		17:01	16:01	16:24
63	Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497	501	453	381	332	245
64	Anzahl Minuten mit Schatten	0	227	332	0	497	0	0	250	316	267	0

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 11 - W38

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.58	3.21	3.35	5.03	6.68	5.58	6.26	5.85	4.04	3.08	2.01	1.34

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
266	246	340	500	661	604	766	813	1,257	1,611	1,046	453	8,563

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:05	07:13	07:03	05:58	05:14	05:11	05:47	06:36	07:24	07:52-07:56/4	07:18
	16:26	17:13	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05		17:00
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:57	05:13	05:12	05:48	06:38	07:26		16:59
	16:27	17:15	18:06	19:59	20:49	21:34	21:46	21:14	20:12	19:03		16:58
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:55	05:12	05:12	05:50	06:39	07:28		16:11
	16:28	17:16	18:07	20:01	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00		16:56
4	08:31	08:01	07:06	06:56	05:53	05:11	05:13	05:51	06:41	07:29		16:12
	16:29	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58		16:54
5	08:31	07:59	07:04	06:54	05:51	05:11	05:14	05:53	06:42	07:31		16:13
	16:30	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56		16:52
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:10	05:15	05:55	06:44	07:33		16:15
	16:31	17:22	18:13	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:54		16:51
7	08:30	07:56	07:00	06:49	05:47	05:10	05:16	05:56	06:46	07:34		16:16
	16:32	17:24	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51		16:52
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:46	05:09	05:16	05:58	06:47	07:36		16:17
	16:34	17:26	18:16	20:09	20:59	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49		16:57
9	08:30	07:52	06:55	06:45	05:44	05:09	05:17	05:59	06:49	07:38		16:18
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:40	21:43	21:01	19:56	18:47		16:56
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	05:08	05:18	06:01	06:50	07:39		16:19
	16:36	17:29	18:20	20:12	21:02	21:41	21:42	20:59	19:53	18:45		16:54
11	08:28	07:49	06:51	06:40	05:41	05:08	05:19	06:02	06:52	07:41		16:21
	16:38	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42		16:53
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:39	05:07	05:20	06:04	06:54	07:43		16:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:40	20:56	19:49	18:40		16:51
13	08:27	07:45	06:46	06:36	05:37	05:07	05:22	06:06	06:55	07:44		16:23
	16:41	17:35	18:25	20:17	21:07	21:43	21:40	20:54	19:47	18:38		16:55
14	08:26	07:43	06:44	06:34	05:36	05:07	05:23	06:07	06:57	07:46		16:24
	16:42	17:37	18:27	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36		16:58
15	08:26	07:41	06:42	06:31	05:34	05:07	05:24	06:09	06:58	07:48		16:25
	16:44	17:39	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:34		16:52
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:33	05:07	05:25	06:10	07:00	07:55-08:05/10		16:26
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45	21:37	20:48	19:40	18:32		16:56
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:07	05:26	06:12	07:02	07:52-08:07/15		16:27
	16:47	17:42	18:32	20:24	21:13	21:45	21:36	20:46	19:37	18:29		16:54
18	08:23	07:35	06:35	06:25	05:30	05:07	05:27	06:14	07:03	07:50-08:08/18		16:28
	16:49	17:44	18:33	20:26	21:14	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27		16:53
19	08:22	07:33	06:32	06:23	05:28	05:07	05:29	06:15	07:05	07:48-08:09/21		16:29
	16:50	17:46	18:35	20:27	21:16	21:46	21:33	20:42	19:33	18:25		16:51
20	08:21	07:31	06:30	06:21	05:27	05:07	05:30	06:17	07:06	07:48-08:10/22		16:28
	16:52	17:48	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23		16:50
21	08:20	07:29	06:28	06:19	05:26	05:07	05:31	06:18	07:08	07:46-08:10/24		16:29
	16:53	17:49	18:39	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21		16:52
22	08:19	07:27	06:26	06:16	05:24	05:07	05:33	06:20	07:10	07:46-08:10/24		16:30
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19		16:58
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:34	06:22	07:11	07:45-08:09/24		16:30
	16:57	17:53	18:42	20:34	21:21	21:47	21:28	20:33	19:23	18:17		16:52
24	08:16	07:23	06:21	06:12	05:22	05:08	05:35	06:23	07:13	07:45-08:09/24		16:30
	16:59	17:55	18:44	20:36	21:23	21:47	21:27	20:31	19:21	18:15		16:56
25	08:15	07:21	06:19	06:10	05:21	05:08	05:37	06:25	07:15	07:45-08:09/24		16:31
	17:00	17:57	18:45	20:38	21:24	21:47	21:26	20:29	19:19	18:13		16:59
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:20	05:08	05:38	06:26	07:16	07:45-08:08/23		16:31
	17:02	17:59	18:47	20:39	21:25	21:47	21:24	20:27	19:16	18:11		16:24
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:19	05:09	05:40	06:28	07:18	07:45-08:07/22		16:32
	17:04	18:00	18:49	20:41	21:27	21:47	21:23	20:25	19:14	18:09		16:23
28	08:11	07:15	06:12	06:04	05:18	05:09	05:41	06:30	07:19	07:45-08:05/20		16:31
	17:06	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47	21:21	20:23	19:12	18:07		16:22
29	08:10		07:09	06:02	05:17	05:10	05:42	06:31	07:21	07:47-08:03/16		16:32
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:10	18:05		16:22
30	08:08		07:07	06:00	05:16	05:10	05:44	06:33	07:23	07:49-08:01/12		16:32
	17:09		19:54	20:46	21:30	21:47	21:18	20:18	19:07	18:03		16:23
31	08:07		07:05		05:15		05:45	06:34		17:01		16:32
	17:11		19:56		21:32		21:17	20:16		17:01		16:24
Sonnenscheinstunden												260
Anzahl Minuten mit Schatten												0
												278
												367
												300
												415
												484
												497
												501
												453
												381
												299
												4
												332
												267
												245

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

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

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB WEA: 12 - W41
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPSPRINGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
266 246 340 500 661 604 766 813 1,257 1,611 1,046 453 8,563
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:13	07:03 18:44-19:27/43	05:59	05:14	05:11	05:47	06:36 18:39-19:25/46	07:25	07:18	08:08
2	16:26	17:13	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	17:00	16:20
3	08:32	08:04	07:11	07:01 18:43-19:27/44	05:57	05:13	05:12	05:49	06:38 18:39-19:25/46	07:26	07:19	08:10
4	16:27	17:15	18:06	19:59	20:49	21:34	21:46	21:14	20:12	19:03	16:58	16:19
5	08:32	08:02	07:08	06:58 18:43-19:28/45	05:55	05:12	05:12	05:50	06:39 18:37-19:24/47	07:28	07:21	08:11
6	16:28	17:17	18:08	20:01	20:51	21:35	21:46	21:12	20:10	19:01	16:56	16:19
7	08:31	08:01	07:06	06:56 18:41-19:27/46	05:53	05:12	05:13	05:52	06:41 18:37-19:24/47	07:29	07:23	08:12
8	16:29	17:18	18:09	20:02	20:53	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:18
9	08:31	07:59	07:04	06:54 18:41-19:27/46	05:51	05:11	05:14	05:53	06:43 18:37-19:24/47	07:31	07:25	08:14
10	16:30	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:18
11	08:31	07:58	07:02	06:51 18:41-19:27/46	05:49	05:10	05:15	05:55	06:44 18:37-19:24/47	07:33	07:27	08:15
12	16:31	17:22	18:13	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:54	16:51	16:17
13	08:31	07:56	07:00	06:49 18:41-19:28/47	05:48	05:10	05:16	05:56	06:46 18:36-19:22/46	07:34	07:28	08:16
14	16:33	17:24	18:15	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:52	16:49	16:17
15	08:30	07:54	06:57	06:47 18:39-19:26/47	05:46	05:09	05:17	05:58	06:47 18:36-19:22/46	07:36	07:30	08:17
16	16:34	17:26	18:16	20:09	20:59	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
17	08:30	07:52	06:55	06:45 18:39-19:26/47	05:44	05:09	05:18	05:59	06:49 18:36-19:21/45	07:38	07:32	08:18
18	16:35	17:28	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:46	16:16
19	08:29	07:51	06:53	06:42 18:40-19:26/46	05:42	05:08	05:19	06:01	06:51 18:36-19:20/44	07:39	07:34	08:20
20	16:37	17:29	18:20	20:13	21:02	21:41	21:42	21:00	19:54	18:45	16:44	16:16
21	08:29	07:49	06:51	06:40 18:40-19:26/46	05:41	05:08	05:20	06:03	06:52 18:36-19:19/43	07:41	07:35	08:21
22	16:38	17:31	18:22	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:43	16:43	16:16
23	08:28	07:47	06:48	06:38 18:40-19:25/45	05:39	05:08	05:21	06:04	06:54 18:37-19:18/41	07:43	07:37	08:22
24	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:16
25	08:27	07:45	06:46	06:36 18:41-19:25/44	05:38	05:07	05:22	06:06	06:55 18:38-19:17/39	07:45	07:39	08:23
26	16:41	17:35	18:25	20:18	21:07	21:43	21:40	20:54	19:47	18:38	16:40	16:16
27	08:27	07:43	06:44	06:34 18:40-19:23/43	05:36	05:07	05:23	06:07	06:57 18:38-19:15/37	07:46	07:41	08:24
28	16:42	17:37	18:27	20:19	21:09	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:16
29	08:26	07:41	06:42	06:31 18:41-19:22/41	05:34	05:07	05:24	06:09	06:59 18:40-19:14/34	07:48	07:42	08:25
30	16:44	17:39	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:34	16:37	16:16
31	08:25	07:39	06:39	06:29 18:41-19:21/40	05:33	05:07	05:25	06:10	07:00 18:40-19:12/32	07:50	07:44	08:25
32	16:45	17:40	18:30	20:23	21:12	21:45	21:37	20:48	19:40	18:32	16:35	16:16
33	08:24	07:37	06:37	06:27 18:42-19:20/38	05:31	05:07	05:26	06:12	07:02 18:42-19:10/28	07:51	07:46	08:26
34	16:47	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:30	16:34	16:16
35	08:23	07:36	06:35	06:25 18:43-19:19/36	05:30	05:07	05:28	06:14	07:03 18:44-19:06/22	07:53	07:48	08:27
36	16:49	17:44	18:34	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:33	16:16
37	08:22	07:34	06:33	06:23 18:45-19:17/32	05:29	05:07	05:29	06:15 19:04-19:08/4	07:05 18:47-19:03/16	07:55	07:49	08:28
38	16:50	17:46	18:35	20:28	21:16	21:46	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16
39	08:21	07:32	06:30	06:21 18:46-19:16/30	05:27	05:07	05:30	06:17 18:50-19:14/16	07:07	07:57	07:51	08:28
40	16:52	17:48	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:31	18:23	16:30	16:17
41	08:20	07:30	06:28	06:19 18:48-19:14/26	05:26	05:07	05:31	06:18 18:54-19:16/22	07:08	07:58	07:53	08:29
42	16:54	17:50	18:39	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:29	16:17
43	08:19	07:27	06:26	06:17 18:50-19:11/21	05:25	05:07	05:33	06:20 18:52-19:19/27	07:10	08:00	07:54	08:29
44	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19	16:28	16:18
45	08:18	07:25	06:23	06:15 18:53-19:08/15	05:23	05:07	05:34	06:22 18:50-19:20/30	07:11	08:02	07:56	08:30
46	16:57	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	20:34	19:24	18:17	16:27	16:18
47	08:17	07:23	06:21 18:01-18:14/13	06:12	05:22	05:08	05:35	06:23 18:48-19:21/33	07:13	08:04	07:57	08:30
48	16:59	17:55	18:44	20:36	21:23	21:47	21:27	20:31	19:21	18:15	16:26	16:19
49	08:15	07:21	06:19 17:57-18:18/21	06:10	05:21	05:08	05:37	06:25 18:46-19:22/36	07:15	08:05	07:59	08:31
50	17:00	17:57	18:46	20:38	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	18:13	16:25	16:19
51	08:14	07:19	06:17 17:54-18:21/27	06:08	05:20	05:08	05:38	06:27 18:45-19:23/38	07:16	08:07	08:01	08:31
52	17:02	17:59	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:17	18:11	16:24	16:20
53	08:13	07:17	06:14 17:52-18:23/31	06:06	05:19	05:09	05:40	06:28 18:43-19:23/40	07:21	08:12	08:06	08:31
54	17:04	18:00	18:49	20:41	21:27	21:47	21:23	20:25	19:14	18:09	16:23	16:21
55	08:11	07:15	06:12 17:49-18:23/34	06:04	05:18	05:09	05:41	06:30 18:43-19:24/41	07:20	08:11	08:04	08:32
56	17:06	18:02	18:51	20:43	21:28	21:47	21:22	20:23	19:12	18:07	16:22	16:22
57	08:10	07:10 18:48-19:25/37	06:02	05:17	05:10	05:43	06:31 18:41-19:24/43	07:21	07:12	08:05	08:32	
58	17:08	17:52	18:41	20:44	21:29	21:47	21:20	20:21	19:10	18:05	16:21	16:23
59	08:09	07:07 18:47-19:26/39	06:01	05:16	05:10	05:44	06:33 18:40-19:25/45	07:23	07:14	08:07	08:32	
60	17:09	17:54	18:43	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	18:03	16:21	16:23
61	08:07	07:05 18:45-19:26/41	06:01	05:15	05:11	05:46	06:35 18:39-19:24/45	07:24	07:16	08:09	08:32	
62	17:11	17:56	18:45	20:48	21:32	21:47	21:17	20:16	19:01	18:01	16:24	16:24
63	Sonnenscheinstunden	260	278	367	415	484	497	501	453	381	267	245
64	Anzahl Minuten mit Schatten	0	278	367	415	484	497	501	453	381	267	245

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

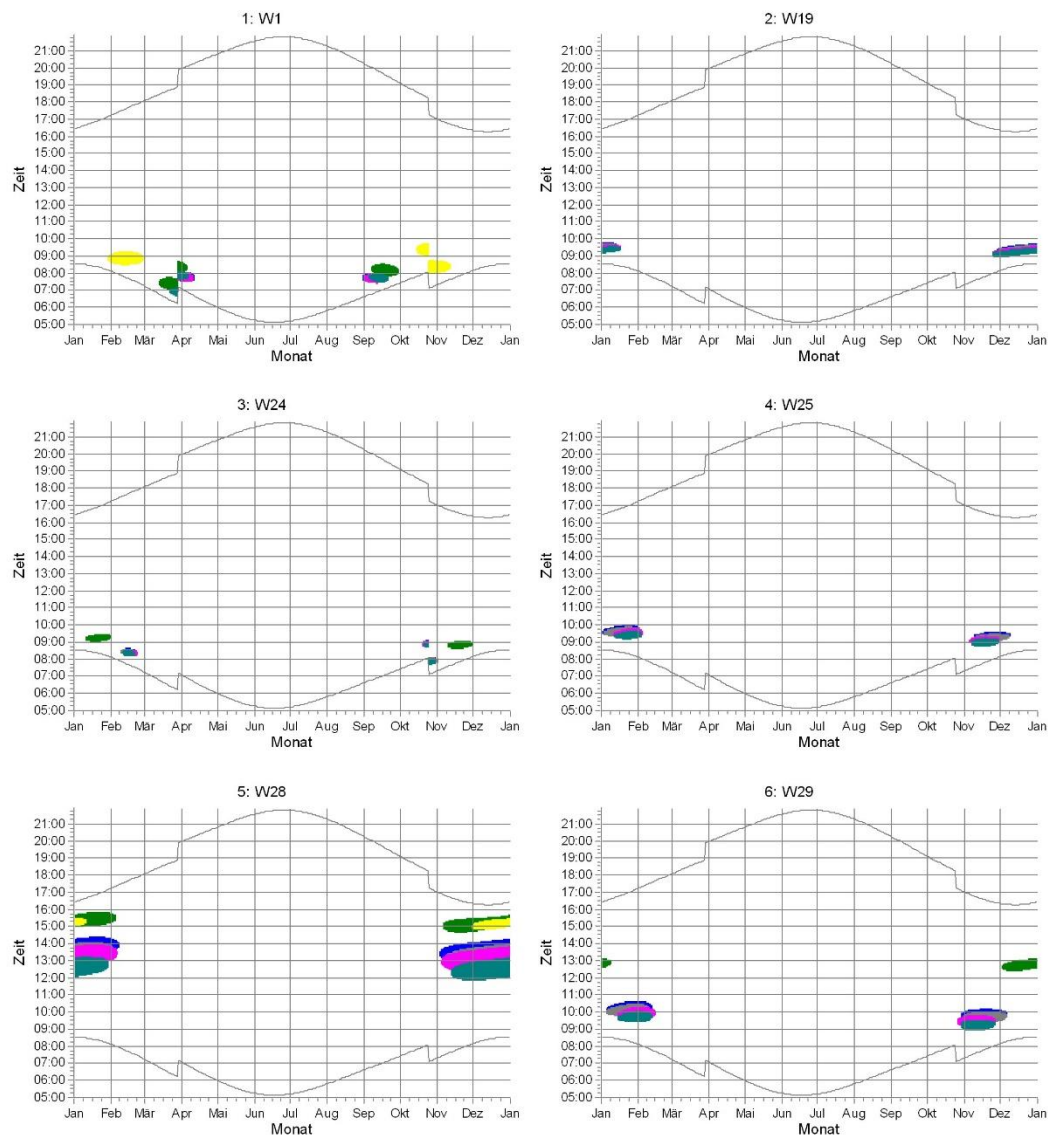
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB



Schattenrezeptoren

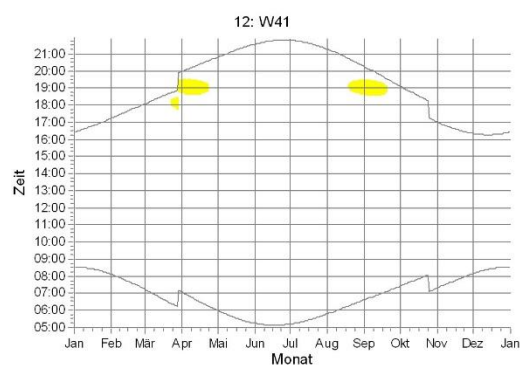
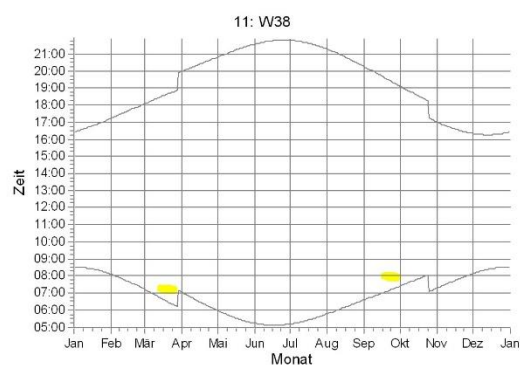
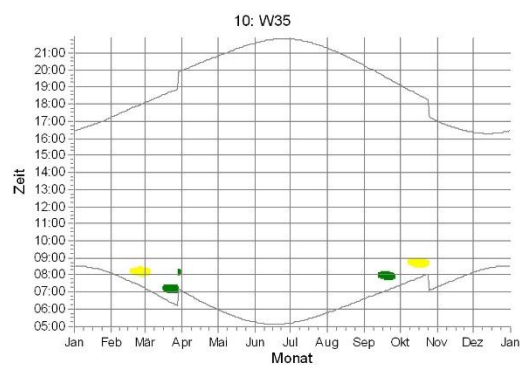
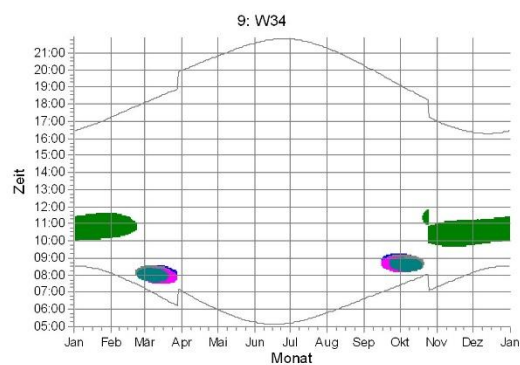
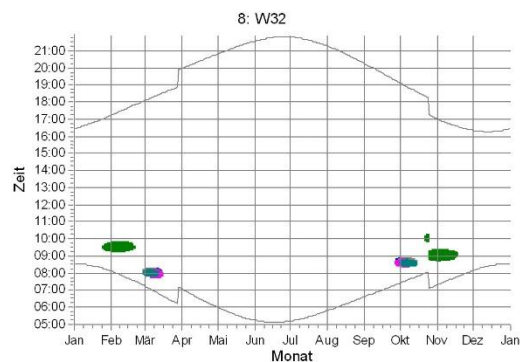
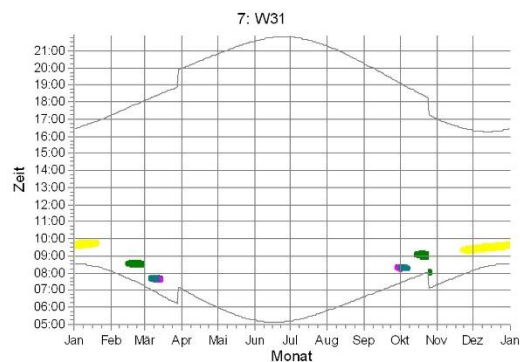
 A: IO1	 C: IO3	 E: IO5
 B: IO2	 D: IO4	 F: IO6

Projekt:
250121_Etteln_5

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
26.03.2025 13:17/4.1.273

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB



Schattenrezeptoren

 A: IO1	 C: IO3	 E: IO5
 B: IO2	 D: IO4	 F: IO6