



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung
und den Betrieb von drei Windenergieanlagen
am Standort Frielinghausen-Höringhausen

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2024-177



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von
drei Windenergieanlagen am Standort Frielinghausen-Höringhausen

Bericht-Nr. I17-SCHATTEN-2024-177

Auftraggeber: UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG
Dr.-Eberle-Platz 1

D-01662 Meißen

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Straße 29

D-25813 Husum

Tel.: 04841 – 875-96-0

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

Datum: 13. November 2024

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 gemessen, 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 Schattenwurfgutachtens 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 zu den Windenergieanlagen.

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 Standorteignung 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	13.11.2024	Erstellung des Gutachtens	Kramer

Bearbeitet

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Husum, 13.11.2024

**Geprüft**

B. Sc. Christian Gloy,
Sachverständiger
Husum, 21.11.2024

**Freigegeben**

B. Eng. Dennis Kramer,
Sachverständiger
Husum, 21.11.2024



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 Windenergieanlagen.....	10
4.1 Anlagenbeschreibung	10
4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen	10
5 Vorbelastung	11
6 Einwirkungsbereiche der Windenergieanlagen und Immissionspunkte.....	12
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen	14
7.1 Vorbelastung.....	14
7.2 Zusatzbelastung	15
7.3 Gesamtbelastung	16
8 Zusammenfassung.....	17
9 Abschaltzeiten der geplanten WEA.....	18
10 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	19
11 Literaturverzeichnis.....	20
Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien.....	21
Anhang 2 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Vorbelastung	23
Anhang 3 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung.....	26
Anhang 4 / Hauptergebnis & detaillierte Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [3]	8
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der geplanten WEA und Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [3]	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [4]	10
Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [4]	11
Tabelle 6.1: Immissionsorte	12
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	14
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	15
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	16
Tabelle 9.1: Beschattungs- und Abschaltdauer über alle Immissionsorte durch die Zusatzbelastung in Stunden pro Jahr	18

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Frielinghausen-Höringhausen die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen (WEA) vom Typ N175/6.X auf einer Nabenhöhe von 179 m. Die Windparkfläche befindet sich auf dem Gebiet der Stadt Meschede im Hochsauerlandkreis in Nordrhein-Westfalen.

In der näheren Umgebung sind bereits weitere Windenergieanlagen in Betrieb und werden als Vorbelastung in den Berechnungen berücksichtigt [4].

Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen. Die Berechnungen sollen Auskunft darüber geben, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch Schattenwurf von der geplanten Anlage ausgehen können.

2 Örtliche Beschreibung

Der geplante Windpark Frielinghausen-Höringhausen befindet sich auf dem Gebiet der Stadt Meschede im Hochsauerlandkreis in Nordrhein-Westfalen.

Die dem geplanten Windpark nächstgelegenen Ortschaften sind Brabecke im Südosten in ca. 1.0 km Entfernung, das Gut Frielinghausen in südwestlicher Richtung in ca. 1.0 km Entfernung sowie die Ortschaft Höringhausen in Richtung Westen und ca. 1.1 km entfernt. Die Ortschaft Mosebolle befindet sich nördlich der geplanten WEA in ca. 2.4 km Entfernung.

Das unmittelbare Umfeld des geplanten Standortes besteht aus bewaldeten Erhöhungen und vorwiegend für die Landwirtschaft genutzte Täler. Mehrere bestehende und beantragte Windparks und Windenergieanlagen im erweiterten Umfeld werden als Vorbelastung berücksichtigt [4].

Das Gelände um die Windenergieanlagenstandorte variiert stark in der Höhe zwischen rund 400 m und 660 m über NHN. Die Geodaten zu den Höhenangaben stammen vom Land NRW (2019) [7]. Die Angaben zu den Koordinaten der geplanten Windenergieanlage wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [4].

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.

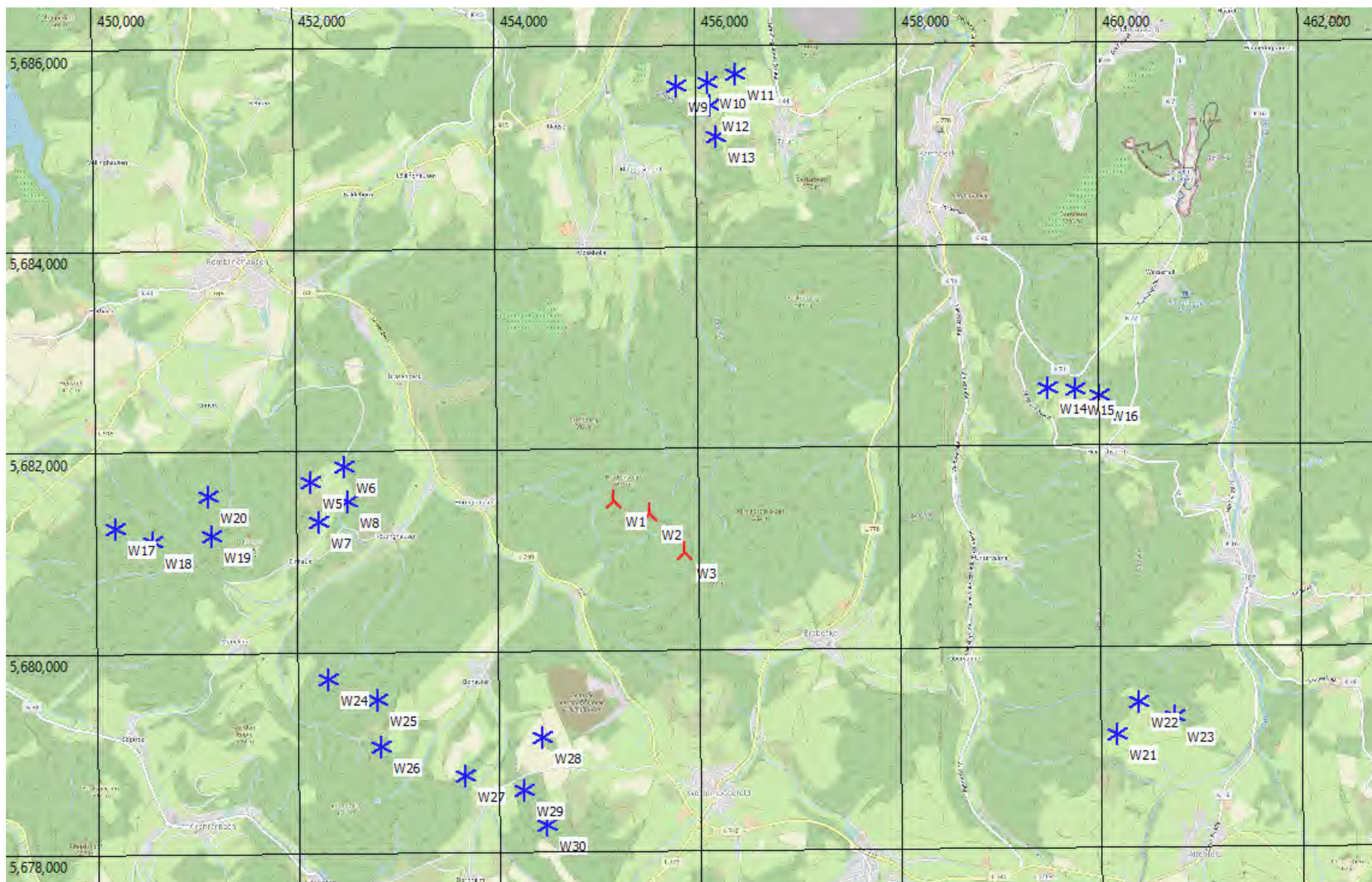


Abbildung 2.1: WEA Standorte (Übersicht); Kartenmaterial [3]

♣ = 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 Windenergieanlagen

4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Frielinghausen-Höringhausen die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen des Herstellers Nordex. Nachfolgend werden die Eckdaten und die Koordinaten der berücksichtigten Windenergieanlagen zusammengefasst.

Hersteller:	Nordex
Anlagentyp:	175/6.X
Nabenhöhe:	179.0 m
Rotordurchmesser:	175.0 m
Nennleistung:	6.800 kW
Maximale Blatttiefe:	4.30 m
Blatttiefe bei 90% Radius:	1.34 m

4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

Tabelle 4.1 sind die Positionen [4] und der Anlagentyp mit Nabenhöhe der geplanten Windenergieanlagen am Standort Frielinghausen-Höringhausen zu entnehmen.

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [4]

W-Nr.	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Nord	Höhe über NHN [m]
1	N175/6.X	175.0	179.0	455155	5681436	681
2	N175/6.X	175.0	179.0	455512	5681300	635
3	N175/6.X	175.0	179.0	455860	5680915	661

5 Vorbelastung

In der Umgebung der geplanten WEA im Windpark Frielinghausen-Höringhausen sind nach Auskünften der Genehmigungsbehörde in Abstimmung durch den Auftraggeber [4] weitere Windenergieanlagen in Betrieb bzw. im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen. In Tabelle 5.1 sind die Windenergieanlagen mit Typ, Nabenhöhe und Position aufgeführt.

Anmerkungen:

Die bestehenden bzw. beantragten WEA W9 bis W30 leisten keinen Beitrag zum Schattenwurf an den Immissionsorten, siehe Anhang 2 (Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA). Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser WEA im Rahmen der Berechnung der Gesamtbelastung verzichtet werden.

Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [4]

W-Nr.	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Nord	Höhe über NHN [m]
5	V90-2.0 MW	90.0	105.0	452144	5681647	525
6	V90-2.0 MW	90.0	105.0	452474	5681797	523
7	V90-2.0 MW	90.0	95.0	452220	5681253	535
8	V90-2.0 MW	90.0	95.0	452511	5681448	533
9	Vensys 77-1.5 MW	77.0	100.0	455815	5685553	507
10	Vensys 77-1.5 MW	77.0	100.0	456125	5685586	529
11	Vensys 77-1.5 MW	77.0	100.0	456404	5685661	532
12	Vensys 77-1.5 MW	77.0	100.0	456152	5685355	491
13	Vensys 77-1.5 MW	77.0	100.0	456211	5685051	493
14	E-138 EP3 E3 / 4.260 kW	138.3	130.6	459492	5682525	614
15	DeWind D6/64-1.250	64.0	91.5	459763	5682508	638
16	V80-2.0 MW	80.0	78.0	460003	5682442	662
17	N133/4.8	133.2	125.4	450190	5681197	552
18	N133/4.8	133.2	125.4	450570	5681056	573
19	N133/4.8	133.2	125.4	451158	5681121	631
20	N133/4.8	133.2	125.4	451119	5681504	566
21	GE5.5-158	158.0	161.0	460150	5679075	624
22	GE5.5-158	158.0	161.0	460373	5679397	652
23	GE5.5-158	158.0	161.0	460729	5679253	596
24	GE5.5-158	158.0	161.0	452307	5679686	527
25	GE5.5-158	158.0	161.0	452790	5679473	602
26	GE5.5-158	158.0	161.0	452826	5679008	585
27	GE5.5-158	158.0	161.0	453658	5678710	504
28	GE5.5-158	158.0	161.0	454434	5679091	510
29	GE5.5-158	158.0	161.0	454240	5678569	531
30	GE5.5-158	158.0	161.0	454463	5678213	558

6 Einwirkungsbereiche der Windenergieanlagen 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 **18** Immissionsorte untersucht und berücksichtigt. Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG am 07.01.2020 wurde die bestehende Bebauung mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert.

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Immissionsorte	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Ost	Koordinaten UTM ETRS 89 Zone 32 Nord	Höhe über NNH [m]
IO1	Brabecke 35, 57392 Schmallenberg OT Brabecke	457581	5680681	413
IO2	Brabecke 48, 57392 Schmallenberg OT Brabecke	457364	5680358	434
IO3	Frielinghausen 1 (1), 59872 Meschede OT Frielinghausen	454794	5680474	440
IO4	Frielinghausen 1 (2), 59872 Meschede OT Frielinghausen	454803	5680503	441
IO5	Frielinghausen 1 (3), 59872 Meschede OT Frielinghausen	454764	5680530	438
IO6	Frielinghausen 1 (4), 59872 Meschede OT Frielinghausen	454734	5680533	437
IO7	Höringhausen 2, 59872 Meschede OT Höringhausen	453897	5681347	412
IO8	Höringhausen 9, 59872 Meschede OT Höringhausen	453860	5681365	410
IO9	Höringhausen 13, 59872 Meschede OT Höringhausen	453907	5681405	421
IO10	Höringhausen 8, 59872 Meschede OT Höringhausen	453972	5681458	434
IO11	Höringhausen 6, 59872 Meschede OT Höringhausen	453904	5681453	427
IO12	Höringhausen 5, 59872 Meschede OT Höringhausen	453854	5681431	421
IO13	Höringhausen 4, 59872 Meschede OT Höringhausen	453827	5681437	419
IO14	Höringhausen 12, 59872 Meschede OT Höringhausen	453798	5681442	417
IO15	Höringhausen 11, 59872 Meschede OT Höringhausen	453672	5681517	411
IO16	Höringhausen 38, 59872 Meschede OT Höringhausen	453486	5681602	401
IO17	Höringhausen 1, 59872 Meschede OT Höringhausen	453354	5681573	394
IO18	Höringhausen 10, 59872 Meschede OT Höringhausen	453295	5681546	397

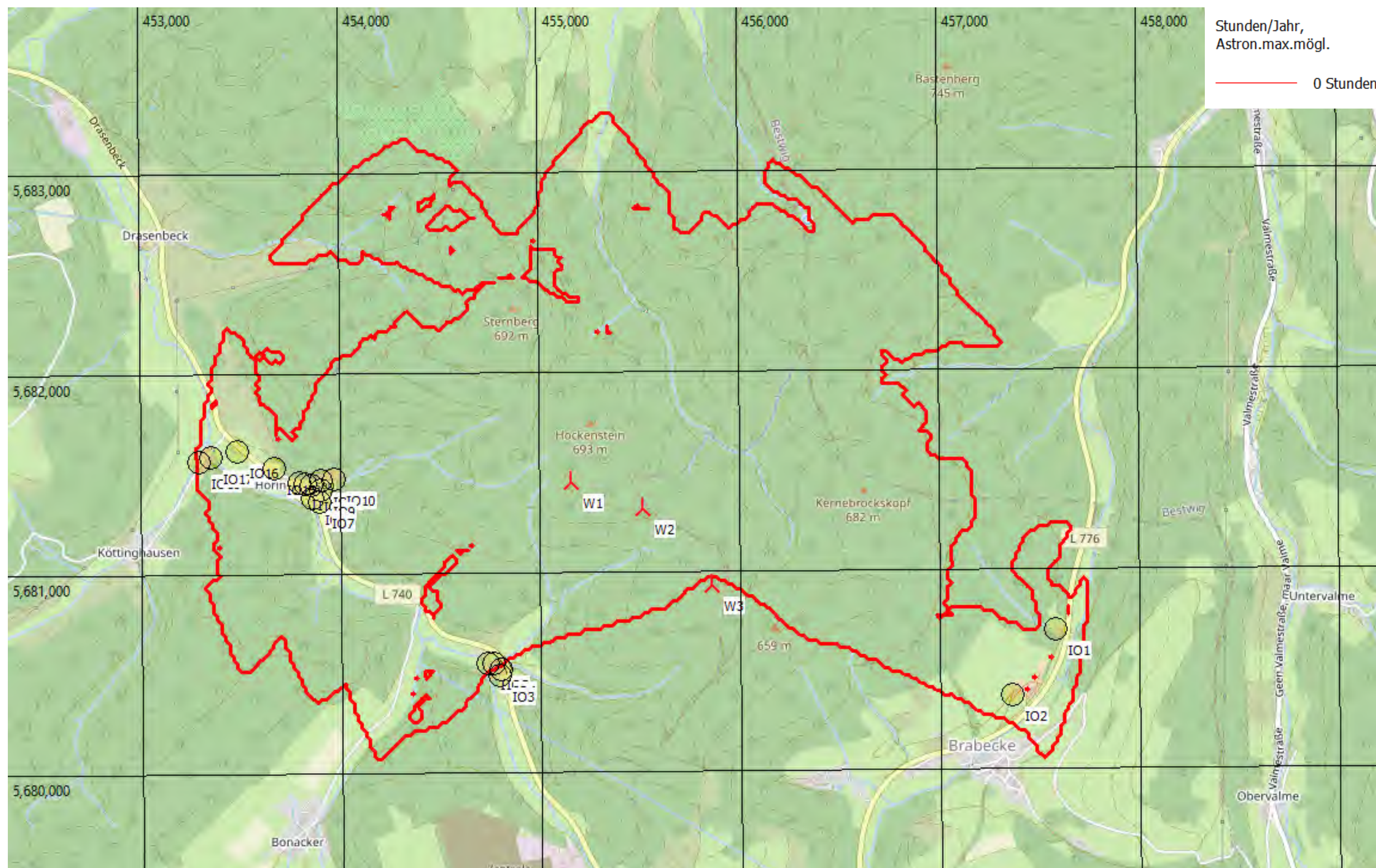


Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der geplanten WEA und Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, ● = Schattenimmissionsort

7 Rechenergebnisse und Beurteilungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Analysen sowohl für die Vorbelastung als auch 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 wurde die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der Wetterstation Bad Lippspringe [6] und eine repräsentative Windverteilung [5] herangezogen.

7.1 Vorbelastung

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Vorbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO1	Brabecke 35, 57392 Schmallingenberg OT Brabecke	0:00	0	0:00	0:00
IO2	Brabecke 48, 57392 Schmallingenberg OT Brabecke	0:00	0	0:00	0:00
IO3	Frielinghausen 1 (1), 59872 Meschede OT Frielinghausen	0:00	0	0:00	0:00
IO4	Frielinghausen 1 (2), 59872 Meschede OT Frielinghausen	0:00	0	0:00	0:00
IO5	Frielinghausen 1 (3), 59872 Meschede OT Frielinghausen	0:00	0	0:00	0:00
IO6	Frielinghausen 1 (4), 59872 Meschede OT Frielinghausen	0:00	0	0:00	0:00
IO7	Höringhausen 2, 59872 Meschede OT Höringhausen	8:32	45	0:15	2:04
IO8	Höringhausen 9, 59872 Meschede OT Höringhausen	9:02	47	0:15	2:11
IO9	Höringhausen 13, 59872 Meschede OT Höringhausen	8:11	43	0:15	1:54
IO10	Höringhausen 8, 59872 Meschede OT Höringhausen	3:25	18	0:14	0:43
IO11	Höringhausen 6, 59872 Meschede OT Höringhausen	8:00	42	0:15	1:48
IO12	Höringhausen 5, 59872 Meschede OT Höringhausen	8:44	44	0:15	2:01
IO13	Höringhausen 4, 59872 Meschede OT Höringhausen	9:06	45	0:16	2:06
IO14	Höringhausen 12, 59872 Meschede OT Höringhausen	9:33	46	0:16	2:13
IO15	Höringhausen 11, 59872 Meschede OT Höringhausen	14:37	68	0:18	3:16
IO16	Höringhausen 38, 59872 Meschede OT Höringhausen	23:59	99	0:21	5:21
IO17	Höringhausen 1, 59872 Meschede OT Höringhausen	30:08	105	0:23	6:53
IO18	Höringhausen 10, 59872 Meschede OT Höringhausen	42:41	130	0:25	9:29

7.2 Zusatzbelastung

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO1	Brabecke 35, 57392 Schmallenberg OT Brabecke	11:12	38	0:23	2:48
IO2	Brabecke 48, 57392 Schmallenberg OT Brabecke	23:09	61	0:27	5:05
IO3	Frielinghausen 1 (1), 59872 Meschede OT Frielinghausen	0:00	0	0:00	0:00
IO4	Frielinghausen 1 (2), 59872 Meschede OT Frielinghausen	0:00	0	0:00	0:00
IO5	Frielinghausen 1 (3), 59872 Meschede OT Frielinghausen	4:01	21	0:15	0:53
IO6	Frielinghausen 1 (4), 59872 Meschede OT Frielinghausen	10:02	33	0:23	2:16
IO7	Höringhausen 2, 59872 Meschede OT Höringhausen	23:47	60	0:31	6:19
IO8	Höringhausen 9, 59872 Meschede OT Höringhausen	20:55	55	0:30	5:31
IO9	Höringhausen 13, 59872 Meschede OT Höringhausen	21:11	53	0:31	5:32
IO10	Höringhausen 8, 59872 Meschede OT Höringhausen	32:44	85	0:33	8:01
IO11	Höringhausen 6, 59872 Meschede OT Höringhausen	29:30	80	0:31	7:11
IO12	Höringhausen 5, 59872 Meschede OT Höringhausen	27:54	79	0:30	6:51
IO13	Höringhausen 4, 59872 Meschede OT Höringhausen	26:39	77	0:29	6:31
IO14	Höringhausen 12, 59872 Meschede OT Höringhausen	25:33	75	0:29	6:12
IO15	Höringhausen 11, 59872 Meschede OT Höringhausen	20:14	65	0:26	4:40
IO16	Höringhausen 38, 59872 Meschede OT Höringhausen	9:24	31	0:23	2:09
IO17	Höringhausen 1, 59872 Meschede OT Höringhausen	8:08	29	0:22	1:53
IO18	Höringhausen 10, 59872 Meschede OT Höringhausen	7:48	29	0:21	1:49

7.3 Gesamtbelastung

Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionspunkte	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Anzahl der Tage mit Schatten pro Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Std. / Jahr
IO1	Brabecke 35, 57392 Schmallenberg OT Brabecke	11:12	38	0:23	2:43
IO2	Brabecke 48, 57392 Schmallenberg OT Brabecke	23:09	61	0:27	4:58
IO3	Frielinghausen 1 (1), 59872 Meschede OT Frielinghausen	0:00	0	0:00	0:00
IO4	Frielinghausen 1 (2), 59872 Meschede OT Frielinghausen	0:00	0	0:00	0:00
IO5	Frielinghausen 1 (3), 59872 Meschede OT Frielinghausen	4:01	21	0:15	0:50
IO6	Frielinghausen 1 (4), 59872 Meschede OT Frielinghausen	10:02	33	0:23	2:08
IO7	Höringhausen 2, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>32:19</u>	80	<u>0:45</u>	<u>8:02</u>
IO8	Höringhausen 9, 59872 Meschede OT Höringhausen	29:57	76	<u>0:45</u>	7:24
IO9	Höringhausen 13, 59872 Meschede OT Höringhausen	29:22	73	<u>0:45</u>	7:08
IO10	Höringhausen 8, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>36:09</u>	89	<u>0:36</u>	<u>8:24</u>
IO11	Höringhausen 6, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>37:30</u>	82	<u>0:45</u>	<u>8:40</u>
IO12	Höringhausen 5, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>36:38</u>	79	<u>0:45</u>	<u>8:32</u>
IO13	Höringhausen 4, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>35:45</u>	77	<u>0:43</u>	<u>8:18</u>
IO14	Höringhausen 12, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>35:06</u>	76	<u>0:42</u>	<u>8:07</u>
IO15	Höringhausen 11, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>34:51</u>	105	<u>0:39</u>	7:39
IO16	Höringhausen 38, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>33:23</u>	106	<u>0:38</u>	7:15
IO17	Höringhausen 1, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>38:16</u>	118	<u>0:40</u>	<u>8:28</u>
IO18	Höringhausen 10, 59872 Meschede OT Höringhausen	<u>50:29</u>	134	<u>0:45</u>	<u>10:57</u>

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird an den Immissionsorten **IO7 bis IO18** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **8** Immissionsorten überschritten.

8 Zusammenfassung

Für das Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG [2] ist der Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte für die Schattenwurfimmissionen zu führen.

Die durchgeführten Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass bei der Gesamtbelastung der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag an den Immissionsorten **IO7 bis IO18** überschritten wird.

Für die Immissionspunkte **IO17 und IO18** gilt, dass aufgrund der bestehenden Vorbelastung und der dadurch ausgeschöpften Grenzwerte die geplanten Anlagen an keinem dieser Immissionspunkte einen zusätzlichen Beitrag zur Schattenwurfbelastung verursachen dürfen.

Daher muss die Rotorschattenwurfdauer an den Immissionsorten **IO7 bis IO18** durch den Einsatz eines Schattenwurfaberschaltmoduls entsprechend den o.g. Anforderungen 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 auf 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 des Einsatzes eines Schattenwurfaberschaltmoduls erteilt werden.

9 Abschaltzeiten der geplanten WEA

Zur Einhaltung oder Nicht-Überschreitung der zulässigen Grenzwerte [1] der astronomisch möglichen Beschattungsdauer (30 Stunden pro Jahr bzw. 30 Minuten pro Tag) durch die Gesamtbelastung an den Immissionsorten wurde ein Abschaltkonzept erarbeitet. Der Immissionsbeitrag wird durch die Abschaltung der Neuanlagen zu bestimmten Zeiten soweit herabgesetzt, dass der Grenzwert der täglichen und/oder jährlichen astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer an den überschrittenen Immissionsorten nicht mehr überschritten wird.

Die folgende Tabelle 9.1 stellt die resultierende Abschaltdauer sowie die verbliebenen Beschattungsstunden für die relevanten, geplanten WEA dar. Der Tabelle ist zu entnehmen, dass zur Einhaltung der Grenzwerte die geplanten WEA mit einer entsprechenden, in Kapitel 8 beschriebenen, Abschaltvorrichtung zu versehen wären.

Die Angaben zu den Abschaltzeiten sind für die Genehmigung eines Vorhabens nicht relevant, können jedoch Betreibern, Betroffenen und Behörden einen Eindruck über die zu erwartenden Abschaltzeiten der geplanten WEA geben. Die einzelnen Abschaltzeiten wie auch die abzuschaltenden WEA variieren je nach Abschaltkonzept. Die Tabelle 9.1 zeigt die Abschaltzeiten eines möglichen Abschaltkonzeptes.

Tabelle 9.1: Beschattungs- und Abschaltdauer über alle Immissionsorte durch die Zusatzbelastung in Stunden pro Jahr

W-Nr.	Schattenwurfdauer worst case [Stunden/ Jahr]	Angehalten wegen Schattenabschaltung [Stunden/ Jahr]	Max. mögliche Beschattung an Rezeptoren (inkl. Abschaltung) [Stunden/ Jahr]	Erwarteter Schatten- wurf	Erwartete Schattenab- schaltung
W1	55:51	19:25	36:26	25.3%	04:54
W2	15:15	03:16	11:59	22.0%	00:43
W3	44:23	00:00	44:23	22.9%	00:00

10 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

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

11 Literaturverzeichnis

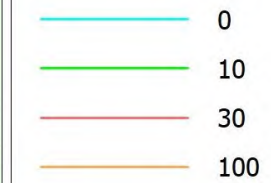
- [1] *LAI, Länderausschuss für Immissionsschutz, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise), Stand 23.01.2020*
- [2] *BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [3] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, www.openstreetmap.org/copyright*
- [4] *UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG, 02_NAN_240918_HSK_WEA_Bestandand_Fremd_UIG-Abfrage(1) und 01_LVZ_241008_Frie-Höri_KO-Liste.pdf, übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „Frielinghausen -Höringhausen I (M-4-005-1) - Eingangsdaten Schall/Schatten/Turbulenz“ vom 08.10.2024*
- [5] *UKA Meißen Projektentwicklung GmbH & Co. KG, Auszug_Windgutachten_Frie-Hö.pdf, übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „WG: M-4-005 Frielinghausen-Höringhausen: Zusendung Windverteilungsdaten“ am 22.01.2020;*
- [6] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Bad Lippspringe, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrd-cmgo.nrel.gov/html/get_data-ap.html*
- [7] *Land NRW (2019), Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0), <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/dgm/dgm1/index.html>;*

Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien

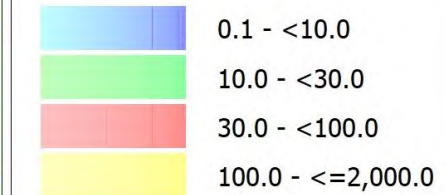
Projekt:

Frielinghausen-Höringhausen

Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



Stunden/Jahr, Astron.max.mögl.



SHADOW - Karte

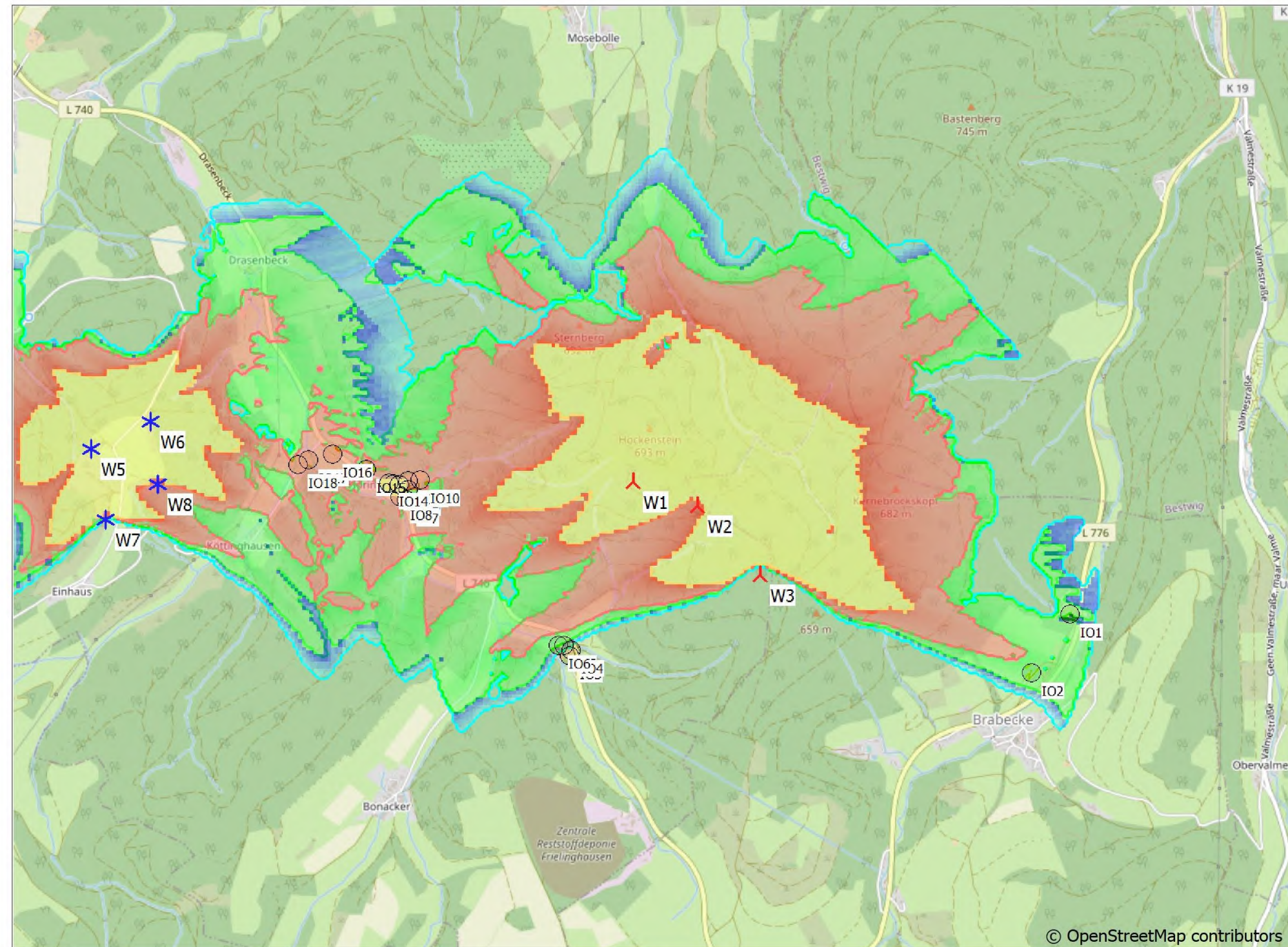
Berechnung:
GB Frie-Höri I

Lizenzierter Anwender:

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

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

18.11.2024 13:37 / 44



© OpenStreetMap contributors

0 500 1000 1500 2000 m

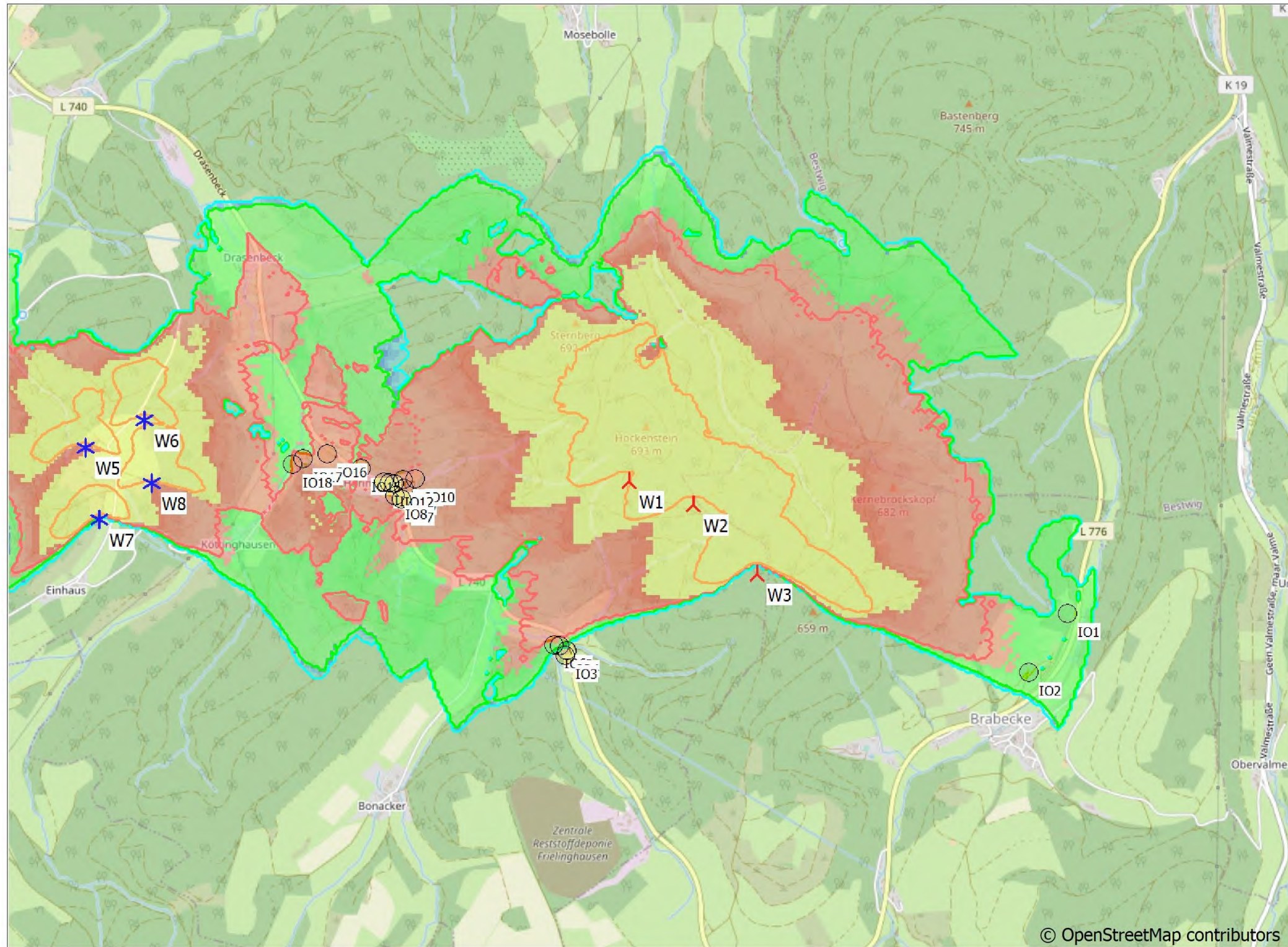
Karte: Open Street Map (EMD International A/S) , Maßstab 1:35,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 455,300 Nord: 5,681,500

Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Frielinghausen-Höringhausen_EMDGrid_0.wpg (1)

Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenaufösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

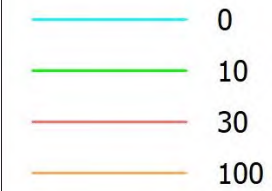
windPRO 4.0.552 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk



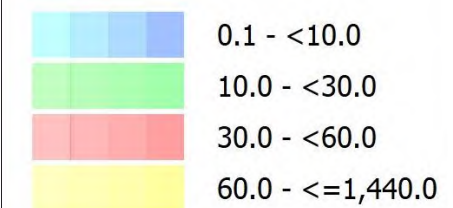
Projekt:

Frielinghausen-Höringhausen

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



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



**SHADOW -
Karte**

Berechnung:
GB Frie-Höri I

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG

Robert-Koch-Str. 29

DE-25813 Husum

-

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de

Berechnet:

18.11.2024 12:24/4.0.552

Karte: Open Street Map (EMD International A/S), Maßstab 1:35,000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 455,300 Nord: 5,681,500

Neue WEA Existierende WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: Frielinghausen-Höringhausen_EMDGrid_0.wpg (1)

Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

Anhang 2 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Projekt:

Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG

Robert-Koch-Str. 29

DE-25813 Husum

-

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de

Berechnet:

18.11.2024 12:32/4.0.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB Frie-Höri I

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: WAsP (13)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
433	294	367	537	522	534	755	975	1,371	1,098	857	618	8,362

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

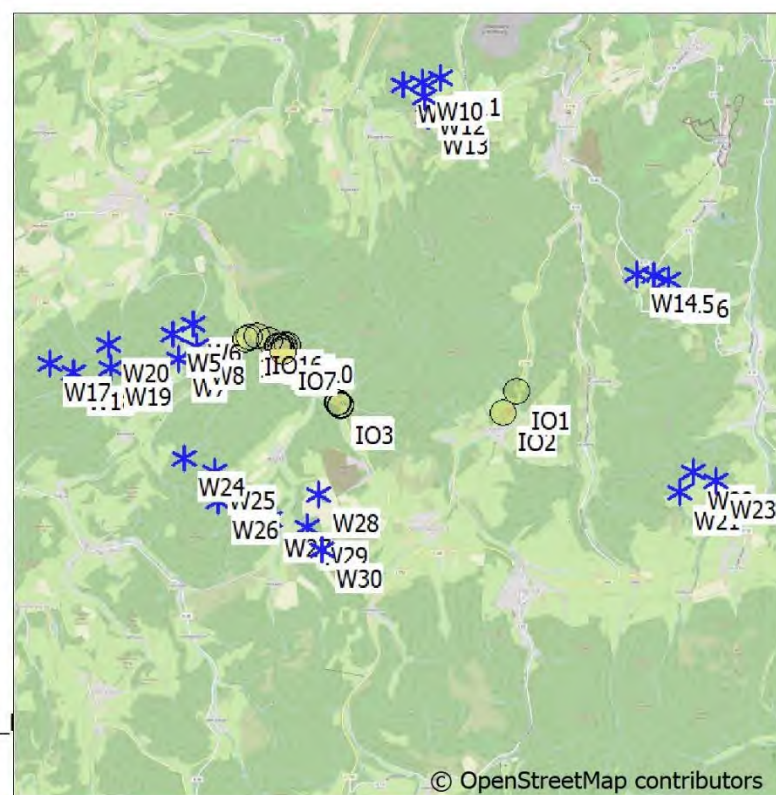
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Frielinghausen-Höringhausen

Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:140,000

* Existierende WEA Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	452,144	5,681,647	524.7	W5	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStreamer-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	15.2
2	452,474	5,681,797	522.9	W6	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStreamer-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	15.2
3	452,220	5,681,253	534.8	W7	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStreamer-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
4	452,511	5,681,448	533.0	W8	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStreamer-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
5	455,815	5,685,553	506.9	W9	Ja	VENSYS	77-1,500	1,500	77.0	100.0	2,500	17.3
6	456,125	5,685,586	529.0	W10	Ja	VENSYS	77-1,500	1,500	77.0	100.0	2,500	17.3
7	456,404	5,685,661	531.8	W11	Ja	VENSYS	77-1,500	1,500	77.0	100.0	2,500	17.3
8	456,152	5,685,355	491.4	W12	Ja	VENSYS	77-1,500	1,500	77.0	100.0	2,500	17.3
9	456,211	5,685,051	493.3	W13	Ja	VENSYS	77-1,500	1,500	77.0	100.0	2,500	17.3
10	459,492	5,682,525	614.3	W14	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4,260	4,260	138.3	130.6	1,688	11.1
11	459,763	5,682,508	637.5	W15	Ja	DEWIND	D6/64-1,25MW-1,250	1,250	64.0	91.5	2,500	21.1
12	460,003	5,682,442	662.1	W16	Ja	VESTAS	V80-2.0MW-2,000	2,000	80.0	78.0	1,582	16.7
13	450,190	5,681,197	552.1	W17	Nein	NORDEX	N133/4.8-4,800	4,800	133.2	125.4	1,723	12.2
14	450,570	5,681,056	573.3	W18	Nein	NORDEX	N133/4.8-4,800	4,800	133.2	125.4	1,723	12.2
15	451,158	5,681,121	631.1	W19	Nein	NORDEX	N133/4.8-4,800	4,800	133.2	125.4	1,723	12.2
16	451,119	5,681,504	565.6	W20	Nein	NORDEX	N133/4.8-4,800	4,800	133.2	125.4	1,723	12.2
17	460,150	5,679,075	623.7	W21	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
18	460,373	5,679,397	652.3	W22	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
19	460,729	5,679,253	596.3	W23	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
20	452,307	5,679,686	527.1	W24	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
21	452,790	5,679,473	601.6	W25	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
22	452,826	5,679,008	585.3	W26	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
23	453,658	5,678,710	504.3	W27	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
24	454,434	5,679,091	509.5	W28	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
25	454,240	5,678,569	530.6	W29	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7
26	454,463	5,678,213	557.5	W30	Nein	GE WIND ENERGY	GE 5.5-158-5,500	5,500	158.0	161.0	1,816	9.7

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:32/4.0.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB Frie-Höri I

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]	[°]		[m]
A IO1		457,581	5,680,681	413.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B IO2		457,364	5,680,358	434.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C IO3		454,794	5,680,474	439.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D IO4		454,803	5,680,503	440.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E IO5		454,764	5,680,530	437.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F IO6		454,734	5,680,533	436.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G IO7		453,897	5,681,347	411.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H IO8		453,860	5,681,365	410.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I IO9		453,907	5,681,405	421.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J IO10		453,972	5,681,458	434.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K IO11		453,904	5,681,453	427.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L IO12		453,854	5,681,431	420.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M IO13		453,827	5,681,437	418.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N IO14		453,798	5,681,442	416.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O IO15		453,672	5,681,517	411.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P IO16		453,486	5,681,602	400.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q IO17		453,354	5,681,573	393.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R IO18		453,295	5,681,546	397.1	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	0:00	0	0:00	0:00
B	IO2	0:00	0	0:00	0:00
C	IO3	0:00	0	0:00	0:00
D	IO4	0:00	0	0:00	0:00
E	IO5	0:00	0	0:00	0:00
F	IO6	0:00	0	0:00	0:00
G	IO7	8:32	45	0:15	2:04
H	IO8	9:02	47	0:15	2:11
I	IO9	8:11	43	0:15	1:54
J	IO10	3:25	18	0:14	0:43
K	IO11	8:00	42	0:15	1:48
L	IO12	8:44	44	0:15	2:01
M	IO13	9:06	45	0:16	2:06
N	IO14	9:33	46	0:16	2:13
O	IO15	14:37	68	0:18	3:16
P	IO16	23:59	99	0:21	5:21
Q	IO17	30:08	105	0:23	6:53
R	IO18	42:41	130	0:25	9:29

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1 W5	4:05	0:56	
2 W6	56:19	13:23	
3 W7	10:48	2:03	
4 W8	33:41	7:25	
5 W9	0:00	0:00	
6 W10	0:00	0:00	
7 W11	0:00	0:00	
8 W12	0:00	0:00	
9 W13	0:00	0:00	
10 W14	0:00	0:00	
11 W15	0:00	0:00	
12 W16	0:00	0:00	
13 W17	0:00	0:00	
14 W18	0:00	0:00	
15 W19	0:00	0:00	
16 W20	0:00	0:00	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:32/4.0.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB Frie-Höri I

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
17	W21	0:00	0:00
18	W22	0:00	0:00
19	W23	0:00	0:00
20	W24	0:00	0:00
21	W25	0:00	0:00
22	W26	0:00	0:00
23	W27	0:00	0:00
24	W28	0:00	0:00
25	W29	0:00	0:00
26	W30	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 Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Projekt:

Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG

Robert-Koch-Str. 29

DE-25813 Husum

-

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de

Berechnet:

18.11.2024 12:21/4.0.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB Frie-Höri I

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: WAsP (13)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
460	323	405	540	499	518	771	1,062	1,463	1,079	824	601	8,547

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

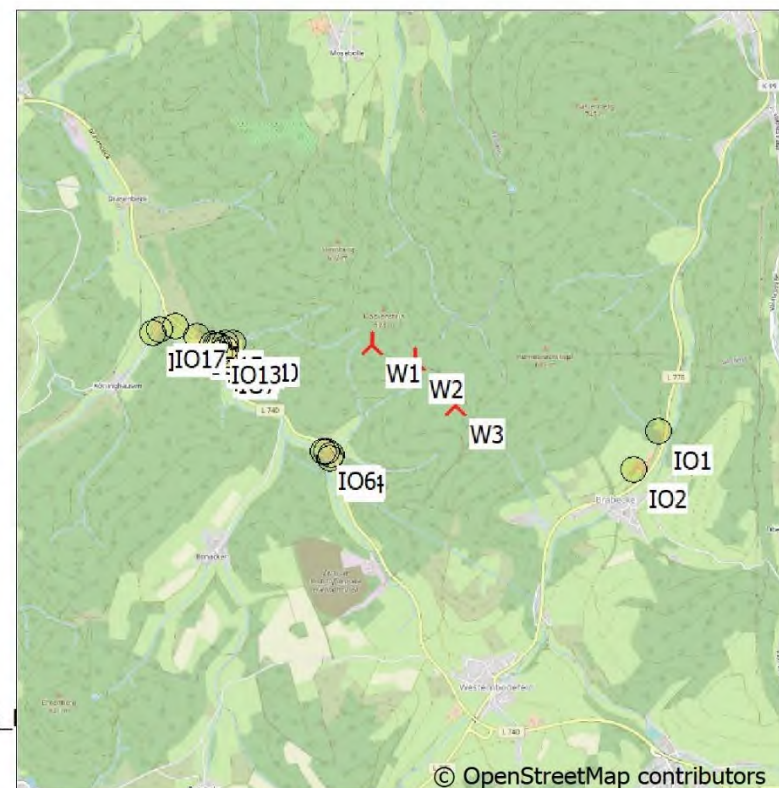
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Frielinghausen-Höringhausen

Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:75,000

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nenn- leistung	Rotordurch- messer	NH	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	455,155	5,681,436	681.1	W1	Ja	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	179.0	1,913	10.8
2	455,512	5,681,300	634.6	W2	Ja	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	179.0	1,913	10.8
3	455,860	5,680,915	660.9	W3	Ja	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	179.0	1,913	10.8

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	ü.Gr.	Fensters		[m]
A	IO1	457,581	5,680,681	413.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	457,364	5,680,358	434.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	454,794	5,680,474	439.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	454,803	5,680,503	440.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	454,764	5,680,530	437.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	454,734	5,680,533	436.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	453,897	5,681,347	411.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	453,860	5,681,365	410.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	453,907	5,681,405	421.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	453,972	5,681,458	434.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	453,904	5,681,453	427.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	453,854	5,681,431	420.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	453,827	5,681,437	418.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	453,798	5,681,442	416.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	453,672	5,681,517	411.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	453,486	5,681,602	400.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	453,354	5,681,573	393.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	453,295	5,681,546	397.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:21/4.0.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB Frie-Höri I

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	11:12	38	0:23	2:48	
B	IO2	23:09	61	0:27	5:05	
C	IO3	0:00	0	0:00	0:00	
D	IO4	0:00	0	0:00	0:00	
E	IO5	4:01	21	0:15	0:53	
F	IO6	10:02	33	0:23	2:16	
G	IO7	23:47	60	0:31	6:19	
H	IO8	20:55	55	0:30	5:31	
I	IO9	21:11	53	0:31	5:32	
J	IO10	32:44	85	0:33	8:01	
K	IO11	29:30	80	0:31	7:11	
L	IO12	27:54	79	0:30	6:51	
M	IO13	26:39	77	0:29	6:31	
N	IO14	25:33	75	0:29	6:12	
O	IO15	20:14	65	0:26	4:40	
P	IO16	9:24	31	0:23	2:09	
Q	IO17	8:08	29	0:22	1:53	
R	IO18	7:48	29	0:21	1:49	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	55:51	14:06
2	W2	15:15	3:21
3	W3	44:23	10:11

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 & detaillierte Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Projekt:

Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:

I17-Wind GmbH & Co. KG

Robert-Koch-Str. 29

DE-25813 Husum

-

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de

Berechnet:

18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB Frie-Höri I

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: WAsP (13)

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
437	288	348	497	504	547	774	962	1,290	1,015	846	635	8,144

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

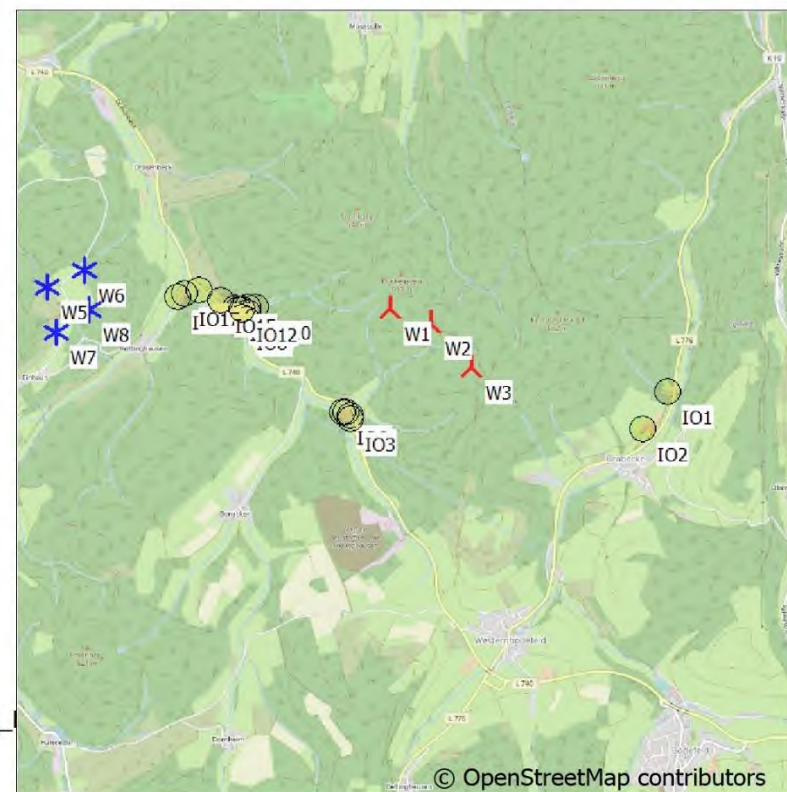
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: Frielinghausen-Höringhausen_I

Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32



Maßstab 1:77,500

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	NH [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]									
1	455,155	5,681,436	681.1	W1	Ja	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	179.0	1,913	10.8
2	455,512	5,681,300	634.6	W2	Ja	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	179.0	1,913	10.8
3	455,860	5,680,915	660.9	W3	Ja	NORDEX	N175/6.X-6,800	6,800	175.0	179.0	1,913	10.8
4	452,144	5,681,647	524.7	W5	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	15.2
5	452,474	5,681,797	522.9	W6	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	105.0	1,506	15.2
6	452,220	5,681,253	534.8	W7	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
7	452,511	5,681,448	533.0	W8	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2

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	457,581	5,680,681	413.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	457,364	5,680,358	434.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	454,794	5,680,474	439.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	454,803	5,680,503	440.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
E	IO5	454,764	5,680,530	437.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
F	IO6	454,734	5,680,533	436.9	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
G	IO7	453,897	5,681,347	411.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
H	IO8	453,860	5,681,365	410.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
I	IO9	453,907	5,681,405	421.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
J	IO10	453,972	5,681,458	434.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
K	IO11	453,904	5,681,453	427.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
L	IO12	453,854	5,681,431	420.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
M	IO13	453,827	5,681,437	418.6	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
N	IO14	453,798	5,681,442	416.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
O	IO15	453,672	5,681,517	411.3	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
P	IO16	453,486	5,681,602	400.8	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
Q	IO17	453,354	5,681,573	393.7	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
R	IO18	453,295	5,681,546	397.1	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB Frie-Höri I

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	11:12	38	0:23	2:43	
B	IO2	23:09	61	0:27	4:58	
C	IO3	0:00	0	0:00	0:00	
D	IO4	0:00	0	0:00	0:00	
E	IO5	4:01	21	0:15	0:50	
F	IO6	10:02	33	0:23	2:08	
G	IO7	32:19	80	0:45	8:02	
H	IO8	29:57	76	0:45	7:24	
I	IO9	29:22	73	0:45	7:08	
J	IO10	36:09	89	0:36	8:24	
K	IO11	37:30	82	0:45	8:40	
L	IO12	36:38	79	0:45	8:32	
M	IO13	35:45	77	0:43	8:18	
N	IO14	35:06	76	0:42	8:07	
O	IO15	34:51	105	0:39	7:39	
P	IO16	33:23	106	0:38	7:15	
Q	IO17	38:16	118	0:40	8:28	
R	IO18	50:29	134	0:45	10:57	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	55:51	13:31
2	W2	15:15	3:13
3	W3	44:23	9:50
4	W5	4:05	0:54
5	W6	56:19	13:01
6	W7	10:48	1:58
7	W8	33:41	7:09

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** A - IOI
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember						
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:01	18:59 (3)	05:17	05:15	05:50	06:38	07:26	07:18	08:08					
2	18:29	17:16	18:06	19:59	20:48	23	19:22 (3)	21:33	21:46	21:16	19:07	17:02	16:23					
3	08:32	08:04	07:12	07:02	05:59	18:58 (3)	05:17	05:15	05:52	19:17 (3)	06:40	07:28	08:09					
4	16:30	17:18	18:08	20:00	20:50	23	19:21 (3)	21:34	21:46	21:14	8	19:25 (3)	20:13	19:05	17:00	16:22		
5	08:31	08:03	07:10	07:00	05:58	18:59 (3)	05:16	05:16	05:53	19:14 (3)	06:42	07:29	08:11	19:26 (3)	20:11	19:02	16:59	16:22
6	16:31	17:19	18:10	20:02	20:51	23	19:22 (3)	21:35	21:46	21:12	12	19:26 (3)	20:11	19:02	16:59	16:22		
7	08:31	08:01	07:07	06:58	05:56	18:59 (3)	05:15	05:17	05:55	19:13 (3)	06:43	07:31	08:12	19:28 (3)	20:08	19:00	16:57	16:21
8	16:32	17:21	18:11	20:04	20:53	22	19:21 (3)	21:36	21:45	21:11	15	19:28 (3)	20:08	19:00	16:57	16:21		
9	08:31	08:00	07:05	06:56	05:54	18:59 (3)	05:14	05:18	05:56	19:11 (3)	06:45	07:32	08:13	19:29 (3)	20:06	18:58	16:55	16:21
10	16:33	17:23	18:13	20:05	20:55	21	19:20 (3)	21:37	21:45	21:09	18	19:29 (3)	20:06	18:58	16:55	16:21		
11	08:31	07:58	07:03	06:53	05:52	19:00 (3)	05:14	05:18	05:58	19:10 (3)	06:46	07:34	08:15	19:29 (3)	20:04	18:56	16:53	16:20
12	16:35	17:25	18:15	20:07	20:56	20	19:20 (3)	21:38	21:44	21:07	19	19:29 (3)	20:04	18:56	16:53	16:20		
13	08:30	07:56	07:01	06:51	05:50	19:01 (3)	05:13	05:19	05:59	19:10 (3)	06:48	07:36	08:16	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
14	16:36	17:27	18:16	20:09	20:58	18	19:19 (3)	21:39	21:44	21:05	20	19:30 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20		
15	08:30	07:55	06:59	06:49	05:49	19:01 (3)	05:13	05:20	06:01	19:09 (3)	06:49	07:37	08:17	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
16	16:37	17:28	18:18	20:10	20:59	17	19:18 (3)	21:39	21:43	21:04	21	19:30 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20		
17	08:30	07:53	06:56	06:47	05:47	19:03 (3)	05:12	05:21	06:02	19:09 (3)	06:49	07:37	08:17	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
18	16:38	17:30	18:20	20:12	21:01	14	19:17 (3)	21:40	21:43	21:02	22	19:31 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20		
19	08:29	07:51	06:54	06:45	05:45	19:04 (3)	05:12	05:22	06:04	19:08 (3)	06:53	07:41	08:21	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
20	16:40	17:32	18:22	20:14	21:02	11	19:15 (3)	21:41	21:42	21:00	22	19:30 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20		
21	08:28	07:49	06:52	06:42	05:44	19:07 (3)	05:11	05:23	06:05	19:08 (3)	06:54	07:42	08:22	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
22	16:41	17:34	18:23	20:15	21:04	6	19:13 (3)	21:42	21:41	20:58	23	19:31 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20		
23	08:28	07:48	06:50	06:40	05:42	19:07 (3)	05:11	05:24	06:07	19:07 (3)	06:56	07:44	08:24	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
24	16:43	17:36	18:25	20:17	21:06	21:42	21:40	20:56	23	19:30 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
25	08:27	07:46	06:48	06:38	05:41	19:08 (3)	05:11	05:25	06:08	19:08 (3)	06:57	07:46	08:26	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
26	16:44	17:37	18:27	20:18	21:07	21:43	21:39	20:54	22	19:30 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
27	08:26	07:44	06:45	06:36	05:39	19:07 (3)	05:11	05:26	06:10	19:07 (3)	06:59	07:47	08:27	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
28	16:46	17:39	18:28	20:20	21:09	21:44	21:39	20:52	22	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
29	08:26	07:42	06:43	06:34	05:37	19:08 (3)	05:11	05:27	06:12	19:08 (3)	06:59	07:49	08:29	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
30	16:47	17:41	18:30	20:22	21:10	21:44	21:38	20:51	21	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
31	08:25	07:40	06:41	06:32	05:36	19:09 (3)	05:11	05:28	06:13	19:08 (3)	06:59	07:51	08:31	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
1	16:49	17:43	18:32	20:23	21:12	21:45	21:37	20:49	20	19:28 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
2	08:24	07:38	06:39	06:29	05:35	19:10 (3)	05:11	05:30	06:15	19:09 (3)	06:59	07:52	08:32	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
3	16:50	17:45	18:34	20:25	21:13	21:45	21:36	20:47	18	19:27 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
4	08:23	07:36	06:36	06:27	05:33	19:10 (3)	05:11	05:31	06:16	19:10 (3)	06:59	07:54	08:34	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
5	16:52	17:46	18:35	20:27	21:15	21:46	21:35	20:45	15	19:25 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
6	08:22	07:34	06:34	06:25	05:32	19:10 (3)	05:11	05:32	06:18	19:10 (3)	06:59	07:57	08:37	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
7	16:53	17:48	18:37	20:28	21:16	21:46	21:33	20:43	11	19:22 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
8	08:21	07:32	06:32	06:23	05:30	19:11 (3)	05:11	05:33	06:19	19:11 (3)	06:59	07:57	08:37	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
9	16:55	17:50	18:39	20:30	21:17	21:46	21:32	20:41	4	19:19 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
10	08:20	07:30	06:30	06:21	05:29	19:12 (3)	05:11	05:35	06:21	19:12 (3)	06:59	07:59	08:39	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
11	16:57	17:52	18:40	20:32	21:19	21:47	21:31	20:38	18	19:27 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
12	08:19	07:28	06:27	06:19	05:28	19:13 (3)	05:11	05:36	06:23	19:13 (3)	06:59	07:59	08:39	19:29 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20
13	16:58	17:54	18:42	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	15	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
14	08:18	07:26	06:25	06:17	5	19:09 (3)	05:27	06:24	12	19:23 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
15	17:00	17:55	18:44	20:35	21:22	21:47	21:29	20:34	19	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
16	08:17	07:24	06:23	06:15	19:05 (3)	05:25	06:26	16	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20					
17	17:02	17:57	18:45	20:37	21:23	21:47	21:27	20:32	18	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
18	08:16	07:22	06:21	06:13	19:03 (3)	05:24	06:27	15	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20					
19	17:03	17:59	18:47	20:38	21:24	21:47	21:26	20:30	19	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
20	08:14	07:20	06:18	06:11	19:02 (3)	05:23	06:29	16	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20					
21	17:05	18:01	18:49	20:40	21:25	21:47	21:25	20:28	18	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
22	08:13	07:18	06:16	06:09	19:01 (3)	05:22	06:30	15	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20					
23	17:07	18:03	18:50	20:42	21:27	21:47	21:23	20:26	20	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
24	08:12	07:16	06:14	06:07	19:00 (3)	05:21	06:32	16	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20					
25	17:09	18:04	18:52	20:43	21:28	21:47	21:22	20:24	22	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
26	08:10	07:11	06:05	05:58	19:00 (3)	05:20	06:34	15	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20					
27	17:10	18:05	18:54	20:45	21:29	21:47	21:20	20:22	22	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
28	08:09	07:09	06:03	05:56	18:59 (3)	05:19	06:35	15	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20					
29	17:12	18:07	18:55	20:46	21:30	21:47	21:19	20:19	23	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
30	08:07	07:07	06:01	05:54	18:58 (3)	05:18	06:37	15	19:24 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20					
31	17:14	18:09	18:57	20:47	21:31	21:47	21:17	20:17	23	19:26 (3)	20:02	18:53	16:52	16:20				
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	499	452	380	332	269	247						
astr.max.mögl.Beschattung					138	198		336										
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0.36	0.43		0.40										
Reduktion Betriebsdauer					0.93	0.93		0.93										
Reduktion Windrichtung					0.65	0.65		0.65										
Gesamte Reduktion					0.22	0.26		0.24										
Met.wahrsch.Beschattung					30	51		81										

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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:01	05:17	19:37 (3) 05:15	19:43 (3) 05:50	06:38	07:26	07:18	08:08
2	08:29	08:04	07:12	07:02	05:59	05:17	24 20:01 (3) 21:46	20:09 (3) 21:16	20:15	19:07	17:02	16:23
3	08:31	08:03	07:10	07:00	05:58	05:16	24 20:02 (3) 21:46	20:08 (3) 21:14	20:13	19:05	17:00	16:22
4	08:31	08:01	07:07	06:58	05:56	05:15	25 20:02 (3) 21:46	20:09 (3) 21:12	20:11	19:02	16:59	16:22
5	08:31	08:00	07:05	06:56	05:54	05:14	25 20:02 (3) 21:45	20:09 (3) 21:11	20:08	19:00	16:57	16:21
6	08:31	07:58	07:03	06:53	05:52	05:14	25 20:03 (3) 21:45	20:09 (3) 21:09	20:06	18:58	16:55	16:21
7	08:30	07:56	07:01	06:51	05:50	05:13	26 20:03 (3) 21:44	20:09 (3) 21:07	20:04	18:56	16:53	16:20
8	08:30	07:55	06:59	06:49	05:49	05:13	26 20:04 (3) 21:43	20:09 (3) 21:04	20:03	18:51	16:50	16:20
9	08:30	07:53	06:57	06:47	05:47	05:12	26 20:04 (3) 21:43	20:09 (3) 21:02	20:02	18:49	16:49	16:19
10	08:29	07:51	06:54	06:45	05:45	05:12	26 20:04 (3) 21:43	20:09 (3) 21:02	20:02	18:49	16:49	16:19
11	08:28	07:49	06:52	06:42	05:44	05:11	26 20:04 (3) 21:42	20:09 (3) 21:00	20:01	18:47	16:47	16:19
12	08:28	07:48	06:50	06:40	05:42	05:11	26 20:05 (3) 21:41	20:09 (3) 20:58	20:00	18:45	16:45	16:19
13	08:27	07:46	06:48	06:38	05:41	05:11	26 20:05 (3) 21:41	20:09 (3) 20:58	20:00	18:45	16:45	16:19
14	08:26	07:44	06:45	06:36	05:39	05:11	26 20:05 (3) 21:41	20:09 (3) 20:58	20:00	18:45	16:45	16:19
15	08:26	07:42	06:43	06:34	05:37	05:11	26 20:05 (3) 21:41	20:09 (3) 20:58	20:00	18:45	16:45	16:19
16	08:25	07:40	06:41	06:32	05:36	05:10	26 20:05 (3) 21:41	20:09 (3) 20:58	20:00	18:45	16:45	16:19
17	08:24	07:38	06:39	06:30	05:35	05:10	26 20:06 (3) 21:40	20:09 (3) 20:57	20:00	18:43	16:43	16:19
18	08:23	07:36	06:36	06:27	05:33	05:10	26 20:06 (3) 21:39	20:09 (3) 20:56	20:00	18:42	16:42	16:19
19	08:22	07:34	06:34	06:25	05:32	05:10	26 20:06 (3) 21:39	20:09 (3) 20:56	20:00	18:42	16:42	16:19
20	08:21	07:32	06:32	06:23	05:30	05:10	26 20:06 (3) 21:39	20:09 (3) 20:56	20:00	18:42	16:42	16:19
21	08:20	07:30	06:30	06:21	05:29	05:11	26 20:06 (3) 21:39	20:09 (3) 20:56	20:00	18:42	16:42	16:19
22	08:19	07:28	06:27	06:19	05:28	05:11	26 20:06 (3) 21:39	20:09 (3) 20:56	20:00	18:42	16:42	16:19
23	08:18	07:26	06:25	06:17	05:27	05:11	26 20:07 (3) 21:38	20:09 (3) 20:55	20:00	18:41	16:41	16:19
24	08:17	07:24	06:23	06:15	05:25	05:11	26 20:07 (3) 21:38	20:09 (3) 20:55	20:00	18:41	16:41	16:19
25	08:16	07:22	06:21	06:13	05:24	05:11	26 20:07 (3) 21:38	20:09 (3) 20:55	20:00	18:41	16:41	16:19
26	08:14	07:20	06:18	06:11	05:23	05:12	26 20:08 (3) 21:37	20:09 (3) 20:54	20:00	18:40	16:40	16:19
27	08:13	07:18	06:16	06:09	05:22	05:12	26 20:08 (3) 21:37	20:09 (3) 20:54	20:00	18:40	16:40	16:19
28	08:12	07:16	06:14	06:07	05:21	05:13	26 20:08 (3) 21:37	20:09 (3) 20:54	20:00	18:40	16:40	16:19
29	08:10	07:14	06:12	06:05	05:20	05:13	26 20:08 (3) 21:37	20:09 (3) 20:54	20:00	18:40	16:40	16:19
30	08:09	07:12	06:10	06:03	05:19	05:14	26 20:08 (3) 21:37	20:09 (3) 20:54	20:00	18:40	16:40	16:19
31	08:07	07:10	06:08	06:01	05:18	05:14	26 20:08 (3) 21:37	20:09 (3) 20:54	20:00	18:40	16:40	16:19
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung					162	773	454					
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0.43	0.34	0.39					
Reduktion Betriebsdauer					0.93	0.93	0.93					
Reduktion Windrichtung					0.63	0.63	0.63					
Gesamte Reduktion					0.25	0.20	0.23					
Met.wahrsch.Beschattung					41	154	104					

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenziertes Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:01	05:18	05:15	05:50	06:39	07:26	07:18	08:08
	16:29	17:16	18:06	19:59	20:48	21:33	21:46	21:16	20:15	19:07	17:02	16:23
2	08:32	08:05	07:12	07:03	06:00	05:17	05:15	05:52	06:40	07:28	07:20	08:10
	16:30	17:18	18:08	20:00	20:50	21:34	21:46	21:14	20:13	19:05	17:01	16:23
3	08:32	08:03	07:10	07:00	05:58	05:16	05:16	05:53	06:42	07:29	07:22	08:11
	16:31	17:19	18:10	20:02	20:51	21:35	21:46	21:12	20:11	19:03	16:59	16:22
4	08:31	08:01	07:08	06:58	05:56	05:15	05:17	05:55	06:43	07:31	07:24	08:12
	16:32	17:21	18:11	20:04	20:53	21:36	21:45	21:11	20:08	19:00	16:57	16:21
5	08:31	08:00	07:05	06:56	05:54	05:15	05:18	05:56	06:45	07:33	07:25	08:14
	16:34	17:23	18:13	20:05	20:55	21:37	21:45	21:09	20:06	18:58	16:55	16:21
6	08:31	07:58	07:03	06:54	05:52	05:14	05:18	05:58	06:46	07:34	07:27	08:15
	16:35	17:25	18:15	20:07	20:56	21:38	21:44	21:07	20:04	18:56	16:54	16:21
7	08:31	07:57	07:01	06:51	05:51	05:13	05:19	05:59	06:48	07:36	07:29	08:16
	16:36	17:27	18:17	20:09	20:58	21:39	21:44	21:06	20:02	18:54	16:52	16:20
8	08:30	07:55	06:59	06:49	05:49	05:13	05:20	06:01	06:50	07:38	07:31	08:17
	16:37	17:29	18:18	20:10	20:59	21:40	21:43	21:04	19:59	18:51	16:50	16:20
9	08:30	07:53	06:57	06:47	05:47	05:12	05:21	06:02	06:51	07:39	07:32	08:18
	16:39	17:30	18:20	20:12	21:01	21:40	21:43	21:02	19:57	18:49	16:49	16:20
10	08:29	07:51	06:54	06:45	05:46	05:12	05:22	06:04	06:53	07:41	07:34	08:20
	16:40	17:32	18:22	20:14	21:03	21:41	21:42	21:00	19:55	18:47	16:47	16:19
11	08:29	07:50	06:52	06:43	05:44	05:12	05:23	06:05	06:54	07:43	07:36	08:21
	16:41	17:34	18:24	20:15	21:04	21:42	21:41	20:58	19:53	18:45	16:46	16:19
12	08:28	07:48	06:50	06:40	05:42	05:11	05:24	06:07	06:56	07:44	07:38	08:22
	16:43	17:36	18:25	20:17	21:06	21:43	21:40	20:56	19:50	18:43	16:44	16:19
13	08:27	07:46	06:48	06:38	05:41	05:11	05:25	06:09	06:57	07:46	07:39	08:23
	16:44	17:38	18:27	20:19	21:07	21:43	21:40	20:55	19:48	18:40	16:43	16:19
14	08:27	07:44	06:46	06:36	05:39	05:11	05:26	06:10	06:59	07:48	07:41	08:24
	16:46	17:39	18:29	20:20	21:09	21:44	21:39	20:53	19:46	18:38	16:41	16:19
15	08:26	07:42	06:43	06:34	05:38	05:11	05:28	06:12	07:01	07:49	07:43	08:24
	16:47	17:41	18:30	20:22	21:10	21:44	21:38	20:51	19:44	18:36	16:40	16:19
16	08:25	07:40	06:41	06:32	05:36	05:11	05:29	06:13	07:02	07:51	07:45	08:25
	16:49	17:43	18:32	20:24	21:12	21:45	21:37	20:49	19:41	18:34	16:38	16:19
17	08:24	07:38	06:39	06:30	05:35	05:10	05:30	06:15	07:04	07:53	07:46	08:26
	16:50	17:45	18:34	20:25	21:13	21:45	21:36	20:47	19:39	18:32	16:37	16:20
18	08:23	07:36	06:37	06:28	05:33	05:10	05:31	06:16	07:05	07:54	07:48	08:27
	16:52	17:47	18:35	20:27	21:15	21:46	21:35	20:45	19:37	18:30	16:36	16:20
19	08:22	07:35	06:34	06:25	05:32	05:11	05:32	06:18	07:07	07:56	07:50	08:28
	16:54	17:48	18:37	20:29	21:16	21:46	21:34	20:43	19:34	18:28	16:35	16:20
20	08:21	07:33	06:32	06:23	05:31	05:11	05:34	06:20	07:09	07:58	07:51	08:28
	16:55	17:50	18:39	20:30	21:18	21:46	21:32	20:41	19:32	18:26	16:33	16:20
21	08:20	07:31	06:30	06:21	05:29	05:11	05:35	06:21	07:10	07:59	07:53	08:29
	16:57	17:52	18:40	20:32	21:19	21:47	21:31	20:39	19:30	18:24	16:32	16:21
22	08:19	07:29	06:27	06:19	05:28	05:11	05:36	06:23	07:12	08:01	07:54	08:29
	16:58	17:54	18:42	20:33	21:20	21:47	21:30	20:37	19:28	18:22	16:31	16:21
23	08:18	07:27	06:25	06:17	05:27	05:11	05:37	06:24	07:13	08:03	07:56	08:30
	17:00	17:56	18:44	20:35	21:22	21:47	21:29	20:34	19:25	18:20	16:30	16:22
24	08:17	07:24	06:23	06:15	05:26	05:11	05:39	06:26	07:15	08:05	07:58	08:30
	17:02	17:57	18:45	20:37	21:23	21:47	21:27	20:32	19:23	18:18	16:29	16:22
25	08:16	07:22	06:21	06:13	05:24	05:12	05:40	06:27	07:16	08:06	07:59	08:31
	17:04	17:59	18:47	20:38	21:24	21:47	21:26	20:30	19:21	18:16	16:28	16:23
26	08:14	07:20	06:18	06:11	05:23	05:12	05:42	06:29	07:18	08:08	08:01	08:31
	17:05	18:01	18:49	20:40	21:26	21:47	21:25	20:28	19:18	18:14	16:27	16:24
27	08:13	07:18	06:16	06:09	05:22	05:13	05:43	06:31	07:20	08:10	08:02	08:31
	17:07	18:03	18:50	20:42	21:27	21:47	21:23	20:26	19:16	18:12	16:26	16:24
28	08:12	07:16	06:14	06:07	05:21	05:13	05:44	06:32	07:21	08:11	08:04	08:31
	17:09	18:04	18:52	20:43	21:28	21:47	21:22	20:24	19:14	18:10	16:25	16:25
29	08:10		07:12	06:05	05:20	05:14	05:46	06:34	07:23	08:13	08:05	08:32
	17:11		19:54	20:45	21:29	21:47	21:20	20:22	19:12	18:08	16:25	16:26
30	08:09		07:09	06:03	05:19	05:14	05:47	06:35	07:25	08:15	08:07	08:32
	17:12		19:55	20:47	21:30	21:47	21:19	20:20	19:09	18:06	16:24	16:27
31	08:08		07:07		05:18		05:49	06:37		07:17		08:32
	17:14		19:57		21:32		21:17	20:17		17:04		16:28
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:01	05:17	05:15	05:50	06:39	07:26	07:18	08:08
	16:29	17:16	18:06	19:59	20:48	21:33	21:46	21:16	20:15	19:07	17:02	16:23
2	08:32	08:05	07:12	07:03	06:00	05:17	05:15	05:52	06:40	07:28	07:20	08:10
	16:30	17:18	18:08	20:00	20:50	21:34	21:46	21:14	20:13	19:05	17:01	16:23
3	08:32	08:03	07:10	07:00	05:58	05:16	05:16	05:53	06:42	07:29	07:22	08:11
	16:31	17:19	18:10	20:02	20:51	21:35	21:46	21:12	20:11	19:03	16:59	16:22
4	08:31	08:01	07:08	06:58	05:56	05:15	05:17	05:55	06:43	07:31	07:24	08:12
	16:32	17:21	18:11	20:04	20:53	21:36	21:45	21:11	20:08	19:00	16:57	16:21
5	08:31	08:00	07:05	06:56	05:54	05:15	05:18	05:56	06:45	07:33	07:25	08:14
	16:34	17:23	18:13	20:05	20:55	21:37	21:45	21:09	20:06	18:58	16:55	16:21
6	08:31	07:58	07:03	06:54	05:52	05:14	05:18	05:58	06:46	07:34	07:27	08:15
	16:35	17:25	18:15	20:07	20:56	21:38	21:44	21:07	20:04	18:56	16:54	16:21
7	08:31	07:57	07:01	06:51	05:51	05:13	05:19	05:59	06:48	07:36	07:29	08:16
	16:36	17:27	18:17	20:09	20:58	21:39	21:44	21:06	20:02	18:54	16:52	16:20
8	08:30	07:55	06:59	06:49	05:49	05:13	05:20	06:01	06:50	07:38	07:31	08:17
	16:37	17:29	18:18	20:10	20:59	21:40	21:43	21:04	19:59	18:51	16:50	16:20
9	08:30	07:53	06:57	06:47	05:47	05:12	05:21	06:02	06:51	07:39	07:32	08:18
	16:39	17:30	18:20	20:12	21:01	21:40	21:43	21:02	19:57	18:49	16:49	16:20
10	08:29	07:51	06:54	06:45	05:46	05:12	05:22	06:04	06:53	07:41	07:34	08:20
	16:40	17:32	18:22	20:14	21:03	21:41	21:42	21:00	19:55	18:47	16:47	16:19
11	08:29	07:50	06:52	06:43	05:44	05:12	05:23	06:05	06:54	07:43	07:36	08:21
	16:41	17:34	18:24	20:15	21:04	21:42	21:41	20:58	19:53	18:45	16:46	16:19
12	08:28	07:48	06:50	06:40	05:42	05:11	05:24	06:07	06:56	07:44	07:38	08:22
	16:43	17:36	18:25	20:17	21:06	21:43	21:40	20:56	19:50	18:43	16:44	16:19
13	08:27	07:46	06:48	06:38	05:41	05:11	05:25	06:09	06:57	07:46	07:39	08:23
	16:44	17:38	18:27	20:19	21:07	21:43	21:40	20:55	19:48	18:40	16:43	16:19
14	08:27	07:44	06:46	06:36	05:39	05:11	05:26	06:10	06:59	07:48	07:41	08:24
	16:46	17:39	18:29	20:20	21:09	21:44	21:39	20:53	19:46	18:38	16:41	16:19
15	08:26	07:42	06:43	06:34	05:38	05:11	05:28	06:12	07:01	07:49	07:43	08:24
	16:47	17:41	18:30	20:22	21:10	21:44	21:38	20:51	19:44	18:36	16:40	16:19
16	08:25	07:40	06:41	06:32	05:36	05:11	05:29	06:13	07:02	07:51	07:45	08:25
	16:49	17:43	18:32	20:24	21:12	21:45	21:37	20:49	19:41	18:34	16:38	16:19
17	08:24	07:38	06:39	06:30	05:35	05:10	05:30	06:15	07:04	07:53	07:46	08:26
	16:50	17:45	18:34	20:25	21:13	21:45	21:36	20:47	19:39	18:32	16:37	16:20
18	08:23	07:36	06:37	06:28	05:33	05:10	05:31	06:16	07:05	07:54	07:48	08:27
	16:52	17:47	18:35	20:27	21:15	21:46	21:35	20:45	19:37	18:30	16:36	16:20
19	08:22	07:35	06:34	06:25	05:32	05:11	05:32	06:18	07:07	07:56	07:50	08:28
	16:54	17:48	18:37	20:29	21:16	21:46	21:34	20:43	19:34	18:28	16:35	16:20
20	08:21	07:33	06:32	06:23	05:31	05:11	05:34	06:20	07:09	07:58	07:51	08:28
	16:55	17:50	18:39	20:30	21:18	21:46	21:32	20:41	19:32	18:26	16:33	16:20
21	08:20	07:31	06:30	06:21	05:29	05:11	05:35	06:21	07:10	07:59	07:53	08:29
	16:57	17:52	18:40	20:32	21:19	21:47	21:31	20:39	19:30	18:24	16:32	16:21
22	08:19	07:29	06:27	06:19	05:28	05:11	05:36	06:23	07:12	08:01	07:54	08:29
	16:58	17:54	18:42	20:33	21:20	21:47	21:30	20:37	19:28	18:22	16:31	16:21
23	08:18	07:27	06:25	06:17	05:27	05:11	05:37	06:24	07:13	08:03	07:56	08:30
	17:00	17:56	18:44	20:35	21:22	21:47	21:29	20:34	19:25	18:20	16:30	16:22
24	08:17	07:24	06:23	06:15	05:26	05:11	05:39	06:26	07:15	08:05	07:58	08:30
	17:02	17:57	18:45	20:37	21:23	21:47	21:27	20:32	19:23	18:18	16:29	16:22
25	08:16	07:22	06:21	06:13	05:24	05:12	05:40	06:27	07:16	08:06	07:59	08:31
	17:04	17:59	18:47	20:38	21:24	21:47	21:26	20:30	19:21	18:16	16:28	16:23
26	08:14	07:20	06:18	06:11	05:23	05:12	05:42	06:29	07:18	08:08	08:01	08:31
	17:05	18:01	18:49	20:40	21:26	21:47	21:25	20:28	19:18	18:14	16:27	16:24
27	08:13	07:18	06:16	06:09	05:22	05:13	05:43	06:31	07:20	08:10	08:02	08:31
	17:07	18:03	18:50	20:42	21:27	21:47	21:23	20:26	19:16	18:12	16:26	16:24
28	08:12	07:16	06:14	06:07	05:21	05:13	05:44	06:32	07:21	08:11	08:04	08:31
	17:09	18:04	18:52	20:43	21:28	21:47	21:22	20:24	19:14	18:10	16:25	16:25
29	08:10		07:12	06:05	05:20	05:14	05:46	06:34	07:23	08:13	08:05	08:32
	17:11		19:54	20:45	21:29	21:47	21:20	20:22	19:12	18:08	16:25	16:26
30	08:09		07:09	06:03	05:19	05:14	05:47	06:35	07:25	08:15	08:07	08:32
	17:12		19:55	20:47	21:30	21:47	21:19	20:20	19:09	18:06	16:24	16:27
31	08:08		07:07		05:18		05:49	06:37		07:17		08:32
	17:14		19:57		21:32		21:17	20:17		17:04		16:28
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung												
Red.Sonnenscheinwahrsch.												
Reduktion Betriebsdauer												
Reduktion Windrichtung												
Gesamte Reduktion												
Met.wahrsch.Beschattung												

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

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

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** E - IO5
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli		August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:01	05:18		05:15		07:16 (3)	05:50	06:39	07:26	07:18	08:08
	16:29	17:16	18:06	19:59	20:48	21:33		21:46	4	07:20 (3)	21:16	20:15	19:07	17:02	16:23
2	08:32	08:05	07:12	07:03	06:00	05:17		05:15		05:52	06:40	07:28	07:20	08:10	08:10
	16:30	17:18	18:08	20:00	20:50	21:34		21:46		21:14	20:13	19:05	17:01	16:23	16:23
3	08:32	08:03	07:10	07:00	05:58	05:16		05:16		05:53	06:42	07:29	07:22	08:11	08:11
	16:31	17:19	18:10	20:02	20:51	21:35		21:46		21:12	20:11	19:03	16:59	16:22	16:22
4	08:31	08:01	07:08	06:58	05:56	05:15		05:17		05:55	06:43	07:31	07:24	08:12	08:12
	16:32	17:21	18:11	20:04	20:53	21:36		21:45		21:11	20:08	19:00	16:57	16:21	16:21
5	08:31	08:00	07:05	06:56	05:54	05:15		05:18		05:56	06:45	07:33	07:25	08:14	08:14
	16:34	17:23	18:13	20:05	20:55	21:37		21:45		21:09	20:06	18:58	16:55	16:21	16:21
6	08:31	07:58	07:03	06:54	05:53	05:14		05:18		05:57	06:46	07:34	07:27	08:15	08:15
	16:35	17:25	18:15	20:07	20:56	21:38		21:44		21:07	20:04	18:56	16:54	16:21	16:21
7	08:31	07:57	07:01	06:51	05:51	05:13		05:19		05:59	06:48	07:36	07:29	08:16	08:16
	16:36	17:27	18:17	20:09	20:58	21:39		21:44		21:06	20:02	18:54	16:52	16:20	16:20
8	08:30	07:55	06:59	06:49	05:49	05:13		05:20		06:01	06:50	07:38	07:31	08:17	08:17
	16:37	17:29	18:18	20:10	20:59	21:40		21:43		21:04	19:59	18:51	16:50	16:20	16:20
9	08:30	07:53	06:57	06:47	05:47	05:12		05:21		06:02	06:51	07:39	07:32	08:18	08:18
	16:39	17:30	18:20	20:12	21:01	21:40		21:43		21:02	19:57	18:49	16:49	16:20	16:20
10	08:29	07:51	06:54	06:45	05:46	05:12		05:22		06:04	06:53	07:41	07:34	08:20	08:20
	16:40	17:32	18:22	20:14	21:03	21:41		21:42		21:00	19:55	18:47	16:47	16:19	16:19
11	08:29	07:50	06:52	06:43	05:44	05:12		07:13 (3)		06:05	06:54	07:43	07:36	08:21	08:21
	16:41	17:34	18:24	20:15	21:04	21:42		07:15 (3)		20:58	19:53	18:45	16:46	16:19	16:19
12	08:28	07:48	06:50	06:40	05:42	05:11		07:10 (3)	2	06:07	06:56	07:44	07:38	08:22	08:22
	16:43	17:36	18:25	20:17	21:06	21:43		07:17 (3)		21:05	19:50	18:43	16:44	16:19	16:19
13	08:27	07:46	06:48	06:38	05:41	05:11		07:09 (3)		06:09	06:57	07:46	07:39	08:23	08:23
	16:44	17:38	18:27	20:19	21:07	21:43		07:18 (3)	9	20:55	19:48	18:40	16:43	16:19	16:19
14	08:27	07:44	06:46	06:36	05:39	05:11		07:09 (3)		06:10	06:59	07:48	07:41	08:24	08:24
	16:46	17:39	18:29	20:20	21:09	21:44		07:19 (3)		20:53	19:46	18:38	16:41	16:19	16:19
15	08:26	07:42	06:43	06:34	05:38	05:11		07:08 (3)		06:12	07:01	07:49	07:43	08:24	08:24
	16:47	17:41	18:30	20:22	21:10	21:44		07:20 (3)	12	20:51	19:44	18:36	16:40	16:19	16:19
16	08:25	07:40	06:41	06:32	05:36	05:11		07:08 (3)		06:13	07:02	07:51	07:45	08:25	08:25
	16:49	17:43	18:32	20:24	21:12	21:45		07:21 (3)	13	20:49	19:41	18:34	16:38	16:19	16:19
17	08:24	07:38	06:39	06:30	05:35	05:10		07:08 (3)		06:15	07:04	07:53	07:46	08:26	08:26
	16:50	17:45	18:34	20:25	21:13	21:45		07:22 (3)		20:47	19:39	18:32	16:37	16:20	16:20
18	08:23	07:36	06:37	06:28	05:33	05:10		07:08 (3)		06:16	07:05	07:54	07:48	08:27	08:27
	16:52	17:47	18:35	20:27	21:15	21:46		07:22 (3)	14	20:46	19:37	18:30	16:36	16:20	16:20
19	08:22	07:35	06:34	06:25	05:32	05:11		07:08 (3)		06:18	07:07	07:56	07:50	08:28	08:28
	16:54	17:48	18:37	20:29	21:16	21:46		07:22 (3)	14	20:43	19:34	18:28	16:35	16:20	16:20
20	08:21	07:33	06:32	06:23	05:31	05:11		07:08 (3)		06:20	07:09	07:58	07:51	08:28	08:28
	16:55	17:50	18:39	20:30	21:18	21:46		07:23 (3)	15	20:41	19:32	18:26	16:33	16:20	16:20
21	08:20	07:31	06:30	06:21	05:29	05:11		07:09 (3)		06:21	07:10	07:59	07:53	08:29	08:29
	16:57	17:52	18:40	20:32	21:19	21:47		07:24 (3)	15	20:39	19:30	18:24	16:32	16:21	16:21
22	08:19	07:29	06:27	06:19	05:28	05:11		07:09 (3)		06:23	07:12	08:01	07:54	08:29	08:29
	16:58	17:54	18:42	20:34	21:20	21:47		07:24 (3)	15	20:37	19:28	18:22	16:31	16:21	16:21
23	08:18	07:27	06:25	06:17	05:27	05:11		07:09 (3)		06:24	07:13	08:03	07:56	08:30	08:30
	17:00	17:56	18:44	20:35	21:22	21:47		07:24 (3)	15	20:34	19:25	18:20	16:30	16:22	16:22
24	08:17	07:24	06:23	06:15	05:26	05:11		07:09 (3)		06:26	07:15	08:05	07:58	08:30	08:30
	17:02	17:57	18:45	20:37	21:23	21:47		07:23 (3)	14	20:32	19:23	18:18	16:29	16:22	16:22
25	08:16	07:22	06:21	06:13	05:24	05:12		07:10 (3)		06:27	07:16	07:06	07:59	08:31	08:31
	17:04	17:59	18:47	20:38	21:24	21:47		07:24 (3)		20:30	19:21	17:16	16:28	16:23	16:23
26	08:14	07:20	06:18	06:11	05:23	05:12		07:10 (3)		06:29	07:18	07:08	08:01	08:31	08:31
	17:05	18:01	18:49	20:40	21:26	21:47		07:23 (3)	13	20:28	19:18	17:14	16:27	16:24	16:24
27	08:13	07:18	06:16	06:09	05:22	05:13		07:11 (3)		06:31	07:20	07:10	08:02	08:31	08:31
	17:07	18:03	18:50	20:42	21:27	21:47		07:24 (3)	13	20:26	19:16	17:12	16:26	16:24	16:24
28	08:12	07:16	06:14	06:07	05:21	05:13		07:12 (3)		06:32	07:21	07:11	08:04	08:31	08:31
	17:09	18:04	18:52	20:43	21:28	21:47		07:23 (3)	11	20:24	19:14	17:10	16:25	16:25	16:25
29	08:10		07:12	06:05	05:20	05:14		07:13 (3)		06:34	07:23	07:13	08:05	08:32	08:32
	17:11		19:54	20:45	21:29	21:47		07:23 (3)	10	20:22	19:12	17:08	16:25	16:26	16:26
30	08:09		07:09	06:03	05:19	05:14		07:14 (3)		06:35	07:25	07:15	08:07	08:32	08:32
	17:12		19:55	20:47	21:30	21:47		07:21 (3)	7	20:20	19:09	17:06	16:24	16:27	16:27
31	08:08		07:07		05:18			05:49		06:37	07:27	07:17	08:32	08:32	08:32
	17:14		19:57		21:32			21:17		20:17		17:04		16:28	16:28
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495		499		452	380	332	269	247	247
astr.max.mögl.Beschattung						237			4						
Red.Sonnenscheinwahrsch.						0.34			0.39						
Reduktion Betriebsdauer						0.93			0.93						
Reduktion Windrichtung						0.66			0.66						
Gesamte Reduktion						0.21			0.24						
Met.wahrsch.Beschattung						49			1						

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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:32 16:29	08:06 17:16	07:14 18:06	07:05 19:59	06:01 20:48	05:18 21:33	05:15 21:46	19 07:10 (3)	05:50 21:16	06:39 20:15	07:26 19:07	07:18 17:02	08:08 16:23	
2	08:32 16:30	08:05 17:18	07:12 18:08	07:03 20:00	06:00 20:50	05:17 21:34	05:15 21:46	18 07:28 (3)	05:52 21:14	06:40 20:13	07:28 19:05	07:20 17:01	08:10 16:23	
3	08:32 16:31	08:03 17:19	07:10 18:10	07:00 20:02	05:58 20:51	05:16 21:35	05:16 21:46	17 07:28 (3)	05:53 21:12	06:42 20:11	07:29 19:03	07:22 16:59	08:11 16:22	
4	08:31 16:32	08:01 17:21	07:08 18:11	06:58 20:04	05:56 20:53	05:15 21:36	05:17 21:45	16 07:12 (3)	05:55 21:11	06:43 20:08	07:31 19:00	07:24 16:57	08:12 16:21	
5	08:31 16:34	08:00 17:23	07:05 18:13	06:56 20:05	05:54 20:55	05:15 21:37	05:18 21:45	7 07:17 (3)	05:56 21:09	06:45 20:06	07:33 18:58	07:25 16:55	08:14 16:21	
6	08:31 16:35	07:58 17:25	07:03 18:15	06:54 20:07	05:54 20:56	05:14 21:38	05:18 21:44	10 07:19 (3)	05:58 21:44	06:46 20:04	07:39 18:56	07:27 16:54	08:15 16:21	
7	08:31 16:36	07:57 17:27	07:01 18:07	06:51 20:09	05:51 20:58	05:13 21:39	05:19 21:43	13 07:20 (3)	05:19 21:44	05:59 21:06	06:48 20:02	07:36 18:54	07:29 16:52	08:16 16:20
8	08:30 16:37	07:55 17:29	06:59 18:18	06:49 20:10	05:49 20:59	05:13 21:40	05:23 21:43	15 07:22 (3)	05:20 21:02	06:01 20:00	06:50 18:51	07:38 16:50	08:17 16:20	
9	08:30 16:39	07:53 17:30	06:57 18:20	06:47 20:12	05:47 21:01	05:12 21:40	05:24 21:43	16 07:22 (3)	05:21 21:43	06:02 21:02	06:51 19:57	07:39 18:49	08:18 16:20	
10	08:29 16:40	07:51 17:32	06:54 18:22	06:45 20:14	05:46 21:03	05:12 21:41	05:22 21:42	17 07:23 (3)	05:22 21:42	06:04 21:00	06:53 19:55	07:41 18:47	07:34 16:47	08:20 16:19
11	08:29 16:41	07:50 17:34	06:52 18:24	06:43 20:15	05:44 21:04	05:12 21:42	05:23 21:41	18 07:24 (3)	05:23 21:41	06:05 20:58	07:43 19:53	07:36 18:45	08:21 16:19	
12	08:28 16:43	07:48 17:36	06:50 18:25	06:40 20:17	05:42 21:06	05:11 21:43	05:24 21:40	19 07:24 (3)	05:24 21:40	06:07 20:56	06:51 19:50	07:38 18:43	08:22 16:19	
13	08:27 16:44	07:46 17:38	06:48 18:27	06:38 20:19	05:41 21:07	05:11 21:43	05:25 21:40	20 07:25 (3)	05:25 21:40	06:09 20:55	06:57 19:48	07:46 18:40	07:39 16:43	08:23 16:19
14	08:27 16:46	07:44 17:39	06:46 18:29	06:36 20:20	05:39 21:09	05:11 21:44	05:26 21:39	20 07:25 (3)	05:26 21:39	06:10 20:53	06:59 19:46	07:48 18:38	07:41 16:41	08:24 16:19
15	08:26 16:47	07:42 17:41	06:43 18:30	06:34 20:22	05:38 21:10	05:11 21:44	05:28 21:38	21 07:26 (3)	05:28 21:38	06:12 20:51	07:01 19:44	07:49 18:36	07:43 16:40	08:24 16:19
16	08:25 16:49	07:40 17:43	06:41 18:32	06:32 20:24	05:36 21:12	05:11 21:45	05:29 21:37	21 07:26 (3)	05:29 21:37	06:13 20:49	07:02 19:41	07:51 18:34	07:45 16:38	08:25 16:19
17	08:24 16:50	07:38 17:45	06:39 18:34	06:30 20:25	05:35 21:13	05:10 21:45	05:30 21:36	22 07:27 (3)	05:30 21:36	06:15 20:47	07:04 19:39	07:53 18:32	07:46 16:37	08:26 16:20
18	08:23 16:52	07:36 17:47	06:37 18:35	06:28 20:26	05:33 21:15	05:10 21:46	05:31 21:35	22 07:27 (3)	05:31 21:35	06:16 20:45	07:05 19:37	07:54 18:30	07:48 16:30	08:27 16:20
19	08:22 16:54	07:35 17:48	06:34 18:37	06:25 20:29	05:32 21:16	05:11 21:46	05:32 21:34	22 07:27 (3)	05:32 21:34	06:18 20:43	07:07 19:34	07:56 18:28	07:50 16:35	08:28 16:20
20	08:21 16:55	07:33 17:50	06:32 18:39	06:23 20:30	05:31 21:18	05:11 21:46	05:34 21:32	22 07:27 (3)	05:34 21:32	06:20 20:41	07:09 19:32	07:58 18:26	07:51 16:33	08:28 16:20
21	08:20 16:57	07:31 17:52	06:30 18:40	06:21 20:32	05:29 21:19	05:11 21:47	05:35 21:31	23 07:28 (3)	05:35 21:31	06:21 20:39	07:10 19:30	07:59 18:24	07:53 16:32	08:29 16:21
22	08:19 16:58	07:29 17:54	06:27 18:42	06:19 20:34	05:28 21:20	05:11 21:47	05:36 21:30	23 07:29 (3)	05:36 21:30	06:23 20:37	07:12 19:28	08:01 18:22	07:54 16:31	08:29 16:21
23	08:18 17:00	07:27 17:56	06:25 18:44	06:17 20:35	05:27 21:22	05:11 21:47	05:37 21:29	24 07:29 (3)	05:37 21:29	06:24 20:34	07:13 19:25	08:03 18:20	07:56 16:30	08:30 16:22
24	08:17 17:02	07:24 17:57	06:23 18:45	06:15 20:37	05:26 21:23	05:11 21:47	05:39 21:27	22 07:28 (3)	05:39 21:27	06:26 20:32	07:15 19:23	08:05 18:18	07:58 16:29	08:30 16:22
25	08:16 17:04	07:22 17:57	06:21 18:47	06:13 20:38	05:24 21:24	05:12 21:47	05:40 21:26	22 07:27 (3)	05:40 21:26	06:27 20:30	07:16 19:21	08:06 17:16	07:59 16:28	08:31 16:23
26	08:14 17:05	07:20 18:01	06:18 18:49	06:11 20:40	05:23 21:26	05:12 21:47	05:42 21:25	22 07:27 (3)	05:42 21:25	06:29 20:28	07:18 19:18	08:08 17:14	08:01 16:27	08:31 16:24
27	08:13 17:07	07:18 18:03	06:16 18:50	06:09 20:42	05:22 21:27	05:13 21:47	05:43 21:23	21 07:28 (3)	05:43 21:23	06:31 20:26	07:20 19:16	08:10 17:12	08:02 16:26	08:31 16:24
28	08:12 17:09	07:16 18:04	06:14 18:52	06:07 20:43	05:21 21:28	05:13 21:47	05:44 21:22	21 07:29 (3)	05:44 21:22	06:32 20:24	07:21 19:14	08:04 17:10	08:04 16:25	08:31 16:25
29	08:10 17:11		07:12 19:54	06:05 20:45	05:20 21:29	05:14 21:47	05:46 21:20	20 07:29 (3)	05:46 21:20	06:34 20:22	07:23 19:12	08:05 17:08	08:05 16:25	08:32 16:26
30	08:09 17:12		07:09 19:55	06:03 20:47	05:19 21:30	05:14 21:47	05:47 21:19	20 07:29 (3)	05:47 21:19	06:35 20:20	07:25 19:09	08:07 17:06	08:07 16:24	08:32 16:27
31	08:08 17:14		07:07 19:57		05:18 21:32		05:49 21:17	19 07:28 (3)		20 20:19	06:37 17:04			16:27 16:28
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	499	452	380	332	269	247		
astr.max.mögl.Beschattung						500								
Red.Sonnenscheinwahrsch.						0.34								
Reduktion Betriebsdauer						0.93								
Reduktion Windrichtung						0.66								
Gesamte Reduktion						0.21								
Met.wahrsch.Beschattung						104								

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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** G - IO7
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April		Mai	Juni
1	08:32	08:06	07:14	07:05		06:01	07:50 (1) 05:18
	16:29	17:16	18:06	19:59		20:48	19 08:09 (1) 21:33
2	08:32	08:05	07:12	07:03		06:00	07:49 (1) 05:17
	16:30	17:18	18:08	20:00		20:50	26 19:58 (5) 21:34
3	08:32	08:03	07:10	07:00		05:58	07:47 (1) 05:16
	16:31	17:20	18:10	20:02		20:52	33 20:00 (5) 21:35
4	08:32	08:02	07:08	06:58		05:56	07:46 (1) 05:15
	16:32	17:21	18:11	20:04		20:53	37 20:01 (5) 21:36
5	08:31	08:00	07:05	06:56		05:54	07:46 (1) 05:15
	16:34	17:23	18:13	20:05		20:55	40 20:03 (5) 21:37
6	08:31	07:58	07:03	06:54		05:52	07:45 (1) 05:14
	16:35	17:25	18:15	20:07		20:56	43 20:03 (5) 21:38
7	08:31	07:57	07:01	06:51		05:51	07:44 (1) 05:13
	16:36	17:27	18:17	20:09		20:58	43 20:02 (5) 21:39
8	08:30	07:55	06:59	06:49		05:49	07:44 (1) 05:13
	16:37	17:29	18:18	20:10		21:00	44 20:03 (5) 21:40
9	08:30	07:53	06:57	06:47		05:47	07:43 (1) 05:12
	16:39	17:30	18:20	20:12	8 19:13 (7)	21:01	45 20:02 (5) 21:40
10	08:29	07:51	06:55	06:45		05:46	07:44 (1) 05:12
	16:40	17:32	18:22	20:14	11 19:22 (7)	21:03	44 20:03 (5) 21:41
11	08:29	07:50	06:52	06:43		05:44	07:43 (1) 05:12
	16:41	17:34	18:24	20:15	13 19:23 (7)	21:04	44 20:02 (5) 21:42
12	08:28	07:48	06:50	06:40		05:42	07:44 (1) 05:11
	16:43	17:36	18:25	20:17	15 19:24 (7)	21:06	40 20:01 (5) 21:43
13	08:27	07:46	06:48	06:38		05:41	07:43 (1) 05:11
	16:44	17:38	18:27	20:19	15 19:24 (7)	21:07	38 19:59 (5) 21:43
14	08:27	07:44	06:46	06:36		05:39	07:44 (1) 05:11
	16:46	17:39	18:29	20:20	15 19:24 (7)	21:09	34 19:58 (5) 21:44
15	08:26	07:42	06:43	06:34		05:38	07:43 (1) 05:11
	16:47	17:41	18:30	20:22	14 19:23 (7)	21:10	30 08:13 (1) 21:44
16	08:25	07:40	06:41	06:32		05:36	07:44 (1) 05:11
	16:49	17:43	18:32	20:24	12 19:22 (7)	21:12	29 08:13 (1) 21:45
17	08:24	07:38	06:39	06:30		05:35	07:44 (1) 05:10
	16:50	17:45	18:34	20:25	10 19:20 (7)	21:13	28 08:12 (1) 21:45
18	08:23	07:37	06:37	06:28		05:33	07:44 (1) 05:10
	16:52	17:47	18:35	20:27	5 19:17 (7)	21:15	27 08:11 (1) 21:46
19	08:22	07:35	06:34	06:25		05:32	07:45 (1) 05:11
	16:54	17:48	18:37	20:29		21:16	26 08:11 (1) 21:46
20	08:21	07:33	06:32	06:23		05:31	07:46 (1) 05:11
	16:55	17:50	18:39	20:30		21:18	24 08:10 (1) 21:46
21	08:20	07:31	06:30	06:21		05:29	07:46 (1) 05:11
	16:57	17:52	18:40	20:32		21:19	24 08:10 (1) 21:47
22	08:19	07:29	06:28	06:19		05:28	07:47 (1) 05:11
	16:59	17:54	18:42	20:34		21:20	22 08:09 (1) 21:47
23	08:18	07:27	06:25	06:17		05:27	07:47 (1) 05:11
	17:00	17:56	18:44	20:35		21:22	21 08:08 (1) 21:47
24	08:17	07:25	06:23	06:15		05:26	07:48 (1) 05:11
	17:02	17:57	18:45	20:37		21:23	19 08:07 (1) 21:47
25	08:16	07:22	06:21	06:13		05:24	07:49 (1) 05:12
	17:04	17:59	18:47	20:39		21:24	17 08:06 (1) 21:47
26	08:14	07:20	06:18	06:11		05:23	07:51 (1) 05:12
	17:05	18:01	18:49	20:40		21:26	13 08:04 (1) 21:47
27	08:13	07:18	06:16	06:09		05:22	07:53 (1) 05:13
	17:07	18:03	18:50	20:42		21:27	10 08:03 (1) 21:47
28	08:12	07:16	06:14	06:07		05:21	07:56 (1) 05:13
	17:09	18:04	18:52	20:43		21:28	4 08:00 (1) 21:47
29	08:10		07:12	06:05		05:20	
	17:11		19:54	20:45	11 08:06 (1)	21:29	
30	08:09		07:09	06:03		07:52 (1)	05:19
	17:12		19:55	20:47	16 08:08 (1)	21:31	
31	08:08		07:07			05:18	
	17:14		19:57			21:32	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415		482	495
astr.max.mögl.Beschattung						824	
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0.36		0.43	
Reduktion Betriebsdauer				0.93		0.93	
Reduktion Windrichtung				0.66		0.66	
Gesamte Reduktion				0.22		0.26	
Met.wahrsch.Beschattung				32		217	

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** G - IO7
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:47	05:50 21:16	07:53 (1) 20:15 (5)	19:09 (7) 19:22 (7)	07:19 17:02	08:08 16:23
2	05:15 21:46	05:52 21:14	07:54 (1) 20:12 (5)	19:10 (7) 19:21 (7)	07:28 17:01	08:10 16:23
3	05:16 21:46	05:53 21:13	07:53 (1) 20:12 (5)	19:11 (7) 19:19 (7)	07:29 17:03	08:11 16:22
4	05:17 21:46	05:55 21:11	07:54 (1) 20:13 (5)	19:03 19:00	07:31 16:57	08:12 16:21
5	05:18 21:45	05:56 21:09	07:54 (1) 20:12 (5)	19:03 18:58	07:33 16:55	08:14 16:21
6	05:19 21:45	05:58 21:07	07:55 (1) 20:13 (5)	19:04 18:56	07:34 16:54	08:15 16:21
7	05:19 21:44	05:59 21:06	07:55 (1) 20:12 (5)	19:04 18:54	07:36 16:52	08:16 16:20
8	05:20 21:43	06:01 21:04	07:55 (1) 20:11 (5)	19:05 18:51	07:38 16:50	08:17 16:20
9	05:21 21:43	06:02 21:02	07:56 (1) 20:10 (5)	19:06 18:49	07:39 16:49	08:19 16:20
10	05:22 21:42	06:04 21:00	07:56 (1) 20:08 (5)	19:07 18:47	07:41 16:47	08:20 16:19
11	05:23 21:41	06:05 20:58	07:58 (1) 20:19 (1)	19:08 18:45	07:43 16:46	08:21 16:19
12	05:24 21:40	06:07 20:57	07:59 (1) 20:17 (1)	19:09 18:43	07:44 16:44	08:22 16:19
13	05:25 21:40	06:09 20:55	08:01 (1) 20:16 (1)	19:10 18:40	07:46 16:43	08:23 16:19
14	05:26 21:39	06:10 20:53	08:03 (1) 20:14 (1)	19:11 18:38	07:48 16:41	08:24 16:19
15	05:28 21:38	06:12 20:51	07:01 19:44	18:36 18:36	07:49 16:40	08:25 16:19
16	05:29 21:37	08:03 (1) 08:11 (1)	07:02 19:41	18:34 18:34	07:51 16:38	08:25 16:19
17	05:30 21:36	08:01 (1) 08:13 (1)	07:04 19:39	18:32 18:32	07:53 16:37	08:26 16:20
18	05:31 21:35	08:00 (1) 08:14 (1)	07:05 19:37	18:30 18:30	07:54 16:36	08:27 16:20
19	05:32 21:34	07:59 (1) 08:17 (1)	07:07 19:34	18:28 18:28	07:56 16:35	08:28 16:20
20	05:34 21:33	07:58 (1) 08:18 (1)	07:09 19:32	18:26 18:26	07:58 16:33	08:28 16:20
21	05:35 21:31	07:57 (1) 08:18 (1)	07:10 19:30	18:24 18:24	07:59 16:32	08:29 16:21
22	05:36 21:30	07:56 (1) 08:19 (1)	07:12 19:28	18:22 18:22	07:55 16:31	08:29 16:21
23	05:38 21:29	07:56 (1) 08:20 (1)	07:13 19:25	18:20 18:20	07:56 16:30	08:30 16:22
24	05:39 21:28	07:56 (1) 08:21 (1)	07:15 19:23	18:18 18:18	07:58 16:29	08:30 16:22
25	05:40 21:26	07:55 (1) 08:22 (1)	19:15 (7) 19:21 (7)	18:16 17:16	07:59 16:28	08:31 16:23
26	05:42 21:25	07:54 (1) 08:22 (1)	19:13 (7) 19:23 (7)	17:14 17:14	16:28 16:27	08:31 16:24
27	05:43 21:23	07:55 (1) 08:23 (1)	19:12 (7) 19:24 (7)	17:12 17:12	16:26 16:26	08:31 16:24
28	05:44 21:22	07:54 (1) 08:23 (1)	19:10 (7) 19:24 (7)	17:10 17:10	16:25 16:25	08:32 16:25
29	05:46 21:20	07:53 (1) 08:23 (1)	19:10 (7) 19:24 (7)	17:13 17:08	16:25 16:25	08:32 16:26
30	05:47 21:19	07:54 (1) 20:09 (5)	19:09 (7) 19:24 (7)	17:15 17:06	16:24 16:24	08:32 16:27
31	05:49 21:17	07:53 (1) 20:10 (5)	19:09 (7) 19:24 (7)	17:17 17:04	16:24 16:24	08:32 16:28
Sonnenscheinstunden	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung	383	555	32			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32			
Reduktion Betriebsdauer	0.93	0.93	0.93			
Reduktion Windrichtung	0.66	0.66	0.66			
Gesamte Reduktion	0.24	0.24	0.19			
Met.wahrsch.Beschattung	92	136	6			

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I **Schattenrezeptor:** H - IO8
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonneneinstrahlungswahrscheinlichkeit 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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April		Mai	Juni
1	08:32	08:06	07:14	07:05		06:01	07:48 (1) 05:18
	16:29	17:16	18:06	19:59		20:48	26 08:14 (1) 21:33
2	08:32	08:05	07:12	07:03		06:00	07:48 (1) 05:17
	16:30	17:18	18:08	20:00		20:50	31 19:57 (5) 21:34
3	08:32	08:03	07:10	07:00		05:58	07:47 (1) 05:16
	16:31	17:20	18:10	20:02		20:52	37 19:59 (5) 21:35
4	08:32	08:02	07:08	06:58		05:56	07:46 (1) 05:15
	16:32	17:21	18:12	20:04		20:53	41 20:00 (5) 21:36
5	08:31	08:00	07:05	06:56		05:54	07:47 (1) 05:15
	16:34	17:23	18:13	20:05		20:55	42 20:01 (5) 21:37
6	08:31	07:58	07:03	06:54		05:52	07:46 (1) 05:14
	16:35	17:25	18:15	20:07		20:56	43 20:01 (5) 21:38
7	08:31	07:57	07:01	06:51		05:51	07:45 (1) 05:13
	16:36	17:27	18:17	20:09		20:58	45 20:01 (5) 21:39
8	08:30	07:55	06:59	06:49		05:49	07:46 (1) 05:13
	16:37	17:29	18:18	20:10	6	19:18 (7) 21:00	45 20:02 (5) 21:40
9	08:30	07:53	06:57	06:47		19:09 (7) 05:47	07:45 (1) 05:12
	16:39	17:30	18:20	20:12	10	19:19 (7) 21:01	44 20:01 (5) 21:40
10	08:29	07:51	06:55	06:45		19:07 (7) 05:46	07:46 (1) 05:12
	16:40	17:32	18:22	20:14	13	19:20 (7) 21:03	43 20:01 (5) 21:41
11	08:29	07:50	06:52	06:43		19:07 (7) 05:44	07:45 (1) 05:12
	16:41	17:34	18:24	20:15	14	19:21 (7) 21:04	42 20:00 (5) 21:42
12	08:28	07:48	06:50	06:40		19:06 (7) 05:42	07:46 (1) 05:11
	16:43	17:36	18:25	20:17	15	19:21 (7) 21:06	39 20:00 (5) 21:43
13	08:27	07:46	06:48	06:38		19:06 (7) 05:41	07:46 (1) 05:11
	16:44	17:38	18:27	20:19	15	19:21 (7) 21:07	36 19:58 (5) 21:43
14	08:27	07:44	06:46	06:36		19:06 (7) 05:39	07:47 (1) 05:11
	16:46	17:39	18:29	20:20	15	19:21 (7) 21:09	32 19:57 (5) 21:44
15	08:26	07:42	06:43	06:34		19:06 (7) 05:38	07:47 (1) 05:11
	16:47	17:41	18:30	20:22	14	19:20 (7) 21:10	25 08:12 (1) 21:44
16	08:25	07:40	06:41	06:32		19:07 (7) 05:36	07:48 (1) 05:11
	16:49	17:43	18:32	20:24	12	19:19 (7) 21:12	23 08:11 (1) 21:45
17	08:24	07:38	06:39	06:30		19:08 (7) 05:35	07:49 (1) 05:10
	16:50	17:45	18:34	20:25	8	19:16 (7) 21:13	22 08:11 (1) 21:45
18	08:23	07:37	06:37	06:28		05:33	07:49 (1) 05:10
	16:52	17:47	18:35	20:27		21:15	20 08:09 (1) 21:46
19	08:22	07:35	06:34	06:25		05:32	07:50 (1) 05:11
	16:54	17:48	18:37	20:29		21:16	18 08:08 (1) 21:46
20	08:21	07:33	06:32	06:23		05:31	07:52 (1) 05:11
	16:55	17:50	18:39	20:30		21:18	15 08:07 (1) 21:46
21	08:20	07:31	06:30	06:21		05:29	07:53 (1) 05:11
	16:57	17:52	18:40	20:32		21:19	13 08:06 (1) 21:47
22	08:19	07:29	06:28	06:19		05:28	07:56 (1) 05:11
	16:59	17:54	18:42	20:34		21:20	8 08:04 (1) 21:47
23	08:18	07:27	06:25	06:17		05:27	05:11
	17:00	17:56	18:44	20:35		21:22	21:47
24	08:17	07:25	06:23	06:15		05:26	05:11
	17:02	17:57	18:46	20:37		21:23	21:47
25	08:16	07:22	06:21	06:13		05:24	05:12
	17:04	17:59	18:47	20:39		21:24	21:47
26	08:14	07:20	06:18	06:11		05:23	05:12
	17:05	18:01	18:49	20:40	7	07:59 (1) 08:06 (1) 21:26	21:47
27	08:13	07:18	06:16	06:09		07:55 (1) 05:22	05:13
	17:07	18:03	18:50	20:42	14	08:09 (1) 21:27	21:47
28	08:12	07:16	06:14	06:07		07:53 (1) 05:21	05:13
	17:09	18:04	18:52	20:43	18	08:11 (1) 21:28	21:47
29	08:10		07:12	06:05		07:51 (1) 05:20	05:14
	17:11		19:54	20:45	21	08:12 (1) 21:29	21:47
30	08:09		07:09	06:03		07:50 (1) 05:19	05:14
	17:12		19:55	20:47	23	08:13 (1) 21:31	21:47
31	08:08		07:07			05:18	
	17:14		19:57			21:32	
Sonneneinstrahlung	262	279	367	415		482	495
astr.max.mögl.Beschattung						690	
Red.Sonneneinstrahlung				205		0.36	0.43
Reduktion Betriebsdauer				0.93		0.93	
Reduktion Windrichtung				0.66		0.66	
Gesamte Reduktion				0.22		0.26	
Met.wahrsch.Beschattung				46		181	

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** H - IO8
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:47	05:50 21:16	07:55 (1) 06:39 20:10 (5) 20:15	19:06 (7) 07:26 19:20 (7) 19:07	07:19 17:02	08:08 16:23
2	05:15 21:46	05:52 21:14	07:56 (1) 06:40 20:11 (5) 20:13	19:06 (7) 07:28 19:19 (7) 19:05	07:20 17:01	08:10 16:23
3	05:16 21:46	05:53 21:13	07:55 (1) 06:42 20:11 (5) 20:11	19:07 (7) 07:29 19:17 (7) 19:03	07:22 16:59	08:11 16:22
4	05:17 21:46	05:55 21:11	07:56 (1) 06:43 20:12 (5) 20:09	19:09 (7) 07:31 19:15 (7) 19:00	07:24 16:57	08:12 16:21
5	05:18 21:45	05:56 21:09	07:55 (1) 06:45 20:11 (5) 20:06	07:33 18:58	07:26 16:55	08:14 16:21
6	05:19 21:45	05:58 21:07	07:56 (1) 06:46 20:11 (5) 20:04	07:34 18:56	07:27 16:54	08:15 16:21
7	05:19 21:44	05:59 21:06	07:55 (1) 06:48 20:11 (5) 20:02	07:36 18:54	07:29 16:52	08:16 16:20
8	05:20 21:43	06:01 21:04	07:55 (1) 06:50 20:09 (5) 20:00	07:38 18:51	07:31 16:50	08:17 16:20
9	05:21 21:43	06:02 21:02	07:56 (1) 06:51 20:09 (5) 19:57	07:39 18:49	07:33 16:49	08:19 16:20
10	05:22 21:42	06:04 21:00	07:56 (1) 06:53 20:07 (5) 19:55	07:41 18:47	07:34 16:47	08:20 16:19
11	05:23 21:41	06:05 20:58	07:57 (1) 06:54 20:23 (1) 19:53	07:43 18:45	07:36 16:46	08:21 16:19
12	05:24 21:41	06:07 20:57	07:57 (1) 06:56 20:22 (1) 19:50	07:44 18:43	07:38 16:44	08:22 16:19
13	05:25 21:40	06:09 20:55	07:58 (1) 06:57 20:21 (1) 19:48	07:46 18:40	07:39 16:43	08:23 16:19
14	05:26 21:39	06:10 20:53	07:59 (1) 06:59 20:20 (1) 19:46	07:48 18:38	07:41 16:41	08:24 16:19
15	05:28 21:38	06:12 20:51	08:01 (1) 07:01 20:18 (1) 19:44	07:49 18:36	07:43 16:40	08:25 16:19
16	05:29 21:37	06:13 20:49	08:03 (1) 07:02 20:15 (1) 19:41	07:51 18:34	07:45 16:38	08:25 16:19
17	05:30 21:36	06:15 20:47	08:08 (1) 07:04 20:11 (1) 19:39	07:53 18:32	07:46 16:37	08:26 16:20
18	05:31 21:35	06:16 20:45	07:05 19:37	07:54 18:30	07:48 16:36	08:27 16:20
19	05:32 21:34	06:18 20:43	07:07 19:34	07:56 18:28	07:50 16:35	08:28 16:20
20	05:34 21:33	06:20 20:41	07:09 19:32	07:58 18:26	07:51 16:33	08:28 16:20
21	05:35 21:31	08:07 (1) 06:21 08:11 (1) 20:39	07:10 19:30	07:59 18:24	07:53 16:32	08:29 16:21
22	05:36 21:30	08:04 (1) 06:23 08:14 (1) 20:37	07:12 19:28	08:01 18:22	07:55 16:31	08:29 16:21
23	05:38 21:29	08:02 (1) 06:24 08:16 (1) 20:35	07:13 19:25	08:03 18:20	07:56 16:30	08:30 16:22
24	05:39 21:28	08:01 (1) 06:26 08:18 (1) 20:32	07:15 19:23	08:05 18:18	07:58 16:29	08:30 16:22
25	05:40 21:26	08:00 (1) 06:27 08:19 (1) 20:30	19:15 (7) 07:17 19:16 (7) 19:21	07:06 17:16	07:59 16:28	08:31 16:23
26	05:42 21:25	07:59 (1) 06:29 08:20 (1) 20:28	19:10 (7) 07:18 19:19 (7) 19:18	07:08 17:14	08:01 16:27	08:31 16:24
27	05:43 21:23	07:59 (1) 06:31 08:22 (1) 20:26	19:09 (7) 07:20 19:21 (7) 19:16	07:10 17:12	08:02 16:26	08:31 16:24
28	05:44 21:22	07:58 (1) 06:32 08:22 (1) 20:24	19:07 (7) 07:21 19:21 (7) 19:14	07:12 17:10	08:04 16:25	08:32 16:25
29	05:46 21:20	07:57 (1) 06:34 20:05 (5) 20:22	19:07 (7) 07:23 19:22 (7) 19:12	07:13 17:08	08:05 16:25	08:32 16:26
30	05:47 21:19	07:57 (1) 06:35 20:08 (5) 20:20	19:06 (7) 07:25 19:21 (7) 19:09	07:15 17:06	08:07 16:24	08:32 16:27
31	05:49 21:17	07:56 (1) 06:37 20:09 (5) 20:17	19:06 (7) 07:25 19:21 (7) 19:09	07:17 17:04	16:24 16:28	08:32 16:28
Sonneneinstrahlung	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung	232	627	43			
Red.Sonneneinstrahlung	0.39	0.40	0.32			
Reduktion Betriebsdauer	0.93	0.93	0.93			
Reduktion Windrichtung	0.66	0.66	0.66			
Gesamte Reduktion	0.24	0.24	0.19			
Met.wahrsch.Beschattung	56	154	8			

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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** I - IO9
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonneneinstrahlungswahrscheinlichkeit 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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April		Mai	Juni
1	08:32	08:06	07:14	07:05		06:01	07:52 (1) 05:18
	16:29	17:16	18:06	19:59		20:48	43 19:56 (5) 21:33
2	08:32	08:05	07:12	07:03		06:00	07:52 (1) 05:17
	16:30	17:18	18:08	20:00		20:50	44 19:57 (5) 21:34
3	08:32	08:03	07:10	07:00		05:58	07:51 (1) 05:16
	16:31	17:20	18:10	20:02		20:52	45 19:57 (5) 21:35
4	08:32	08:02	07:08	06:58		05:56	07:51 (1) 05:15
	16:32	17:21	18:11	20:04	8	19:16 (7)	20:53 44 19:56 (5) 21:36
5	08:31	08:00	07:05	06:56		19:06 (7)	05:54 07:51 (1) 05:15
	16:34	17:23	18:13	20:05	11	19:17 (7)	20:55 43 19:56 (5) 21:37
6	08:31	07:58	07:03	06:54		19:05 (7)	05:52 07:51 (1) 05:14
	16:35	17:25	18:15	20:07	13	19:18 (7)	20:56 41 19:55 (5) 21:38
7	08:31	07:57	07:01	06:51		19:05 (7)	05:51 07:51 (1) 05:13
	16:36	17:27	18:17	20:09	14	19:19 (7)	20:58 38 19:53 (5) 21:39
8	08:30	07:55	06:59	06:49		19:04 (7)	05:49 07:51 (1) 05:13
	16:37	17:29	18:18	20:10	15	19:19 (7)	21:00 30 08:21 (1) 21:40
9	08:30	07:53	06:57	06:47		19:03 (7)	05:47 07:51 (1) 05:12
	16:39	17:30	18:20	20:12	15	19:18 (7)	21:01 29 08:20 (1) 21:40
10	08:29	07:51	06:55	06:45		19:04 (7)	05:46 07:52 (1) 05:12
	16:40	17:32	18:22	20:14	13	19:17 (7)	21:03 28 08:20 (1) 21:41
11	08:29	07:50	06:52	06:43		19:04 (7)	05:44 07:52 (1) 05:12
	16:41	17:34	18:24	20:15	12	19:16 (7)	21:04 27 08:19 (1) 21:42
12	08:28	07:48	06:50	06:40		19:06 (7)	05:42 07:53 (1) 05:11
	16:43	17:36	18:25	20:17	9	19:15 (7)	21:06 25 08:18 (1) 21:43
13	08:27	07:46	06:48	06:38		19:08 (7)	05:41 07:53 (1) 05:11
	16:44	17:38	18:27	20:19	4	19:12 (7)	21:07 24 08:17 (1) 21:43
14	08:27	07:44	06:46	06:36		05:39	07:54 (1) 05:11
	16:46	17:39	18:29	20:20		21:09	22 08:16 (1) 21:44
15	08:26	07:42	06:43	06:34		05:38	07:55 (1) 05:11
	16:47	17:41	18:30	20:22		21:10	20 08:15 (1) 21:44
16	08:25	07:40	06:41	06:32		05:36	07:56 (1) 05:11
	16:49	17:43	18:32	20:24		21:12	18 08:14 (1) 21:45
17	08:24	07:38	06:39	06:30		05:35	07:58 (1) 05:10
	16:50	17:45	18:34	20:25		21:13	14 08:12 (1) 21:45
18	08:23	07:37	06:37	06:28		05:33	07:59 (1) 05:10
	16:52	17:47	18:35	20:27		21:15	10 08:09 (1) 21:46
19	08:22	07:35	06:34	06:25		05:32	05:11
	16:54	17:48	18:37	20:29		21:16	21:46
20	08:21	07:33	06:32	06:23		05:31	05:11
	16:55	17:50	18:39	20:30		21:18	21:46
21	08:20	07:31	06:30	06:21		05:29	05:11
	16:57	17:52	18:40	20:32		21:19	21:47
22	08:19	07:29	06:28	06:19		05:28	05:11
	16:59	17:54	18:42	20:34		21:20	21:47
23	08:18	07:27	06:25	06:17		08:04 (1)	05:27 05:11
	17:00	17:56	18:44	20:35	8	08:12 (1)	21:22 21:47
24	08:17	07:25	06:23	06:15		08:01 (1)	05:26 05:11
	17:02	17:57	18:45	20:37	14	08:15 (1)	21:23 21:47
25	08:16	07:22	06:21	06:13		07:59 (1)	05:24 05:12
	17:04	17:59	18:47	20:39	19	08:18 (1)	21:24 21:47
26	08:14	07:20	06:18	06:11		07:57 (1)	05:23 05:12
	17:05	18:01	18:49	20:40	22	08:19 (1)	21:26 21:47
27	08:13	07:18	06:16	06:09		07:56 (1)	05:22 05:13
	17:07	18:03	18:50	20:42	31	19:54 (5)	21:27 21:47
28	08:12	07:16	06:14	06:07		07:55 (1)	05:21 05:13
	17:09	18:04	18:52	20:43	36	19:55 (5)	21:28 21:47
29	08:10		07:12	06:05		07:53 (1)	05:20 05:14
	17:11		19:54	20:45	40	19:56 (5)	21:29 21:47
30	08:09		07:09	06:03		07:52 (1)	05:19 05:14
	17:12		19:55	20:47	42	19:56 (5)	21:31 21:47
31	08:08		07:07			05:18	
	17:14		19:57			21:32	
Sonneneinstrahlung	262	279	367	415		482	495
astr.max.mögl.Beschattung						545	
Red.Sonneneinstrahlung				326		0.43	
Reduktion Betriebsdauer				0.93		0.93	
Reduktion Windrichtung				0.66		0.66	
Gesamte Reduktion				0.22		0.26	
Met.wahrsch.Beschattung				73		143	

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** I - IO9
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:47	05:50 21:16	08:02 (1) 20:15	19:03 (7) 19:07	07:19 17:02	08:08 16:23
2	05:15 21:46	05:52 21:14	08:02 (1) 20:13	19:03 (7) 19:05	07:20 17:01	08:10 16:23
3	05:16 21:46	05:53 21:13	08:01 (1) 20:11	19:01 (7) 19:03	07:22 16:59	08:11 16:22
4	05:17 21:46	05:55 21:11	08:01 (1) 20:09	19:01 (7) 19:00	07:24 16:57	08:12 16:21
5	05:18 21:45	05:56 21:09	08:01 (1) 20:06	19:01 (7) 19:00	07:26 16:55	08:14 16:21
6	05:19 21:45	05:58 21:07	08:01 (1) 20:04	19:01 (7) 19:00	07:27 16:54	08:15 16:21
7	05:19 21:44	05:59 21:06	08:00 (1) 20:02	19:02 (7) 19:00	07:29 16:52	08:16 16:20
8	05:20 21:43	06:01 21:04	08:00 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:31 16:50	08:17 16:20
9	05:21 21:43	06:02 21:02	08:00 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:33 16:49	08:19 16:20
10	05:22 21:42	06:04 21:00	08:00 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:34 16:47	08:20 16:19
11	05:23 21:41	06:05 20:58	08:01 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:36 16:46	08:21 16:19
12	05:24 21:41	06:07 20:57	08:01 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:38 16:44	08:22 16:19
13	05:25 21:40	06:09 20:55	08:01 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:39 16:43	08:23 16:19
14	05:26 21:39	06:10 20:53	08:01 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:41 16:41	08:24 16:19
15	05:28 21:38	06:12 20:51	08:02 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:43 16:40	08:25 16:19
16	05:29 21:37	06:13 20:49	08:03 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:45 16:38	08:25 16:19
17	05:30 21:36	06:15 20:47	08:04 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:46 16:37	08:26 16:20
18	05:31 21:35	06:16 20:45	08:05 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:48 16:36	08:27 16:20
19	05:32 21:34	06:18 20:43	08:06 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:50 16:35	08:28 16:20
20	05:34 21:33	06:20 20:41	08:07 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:51 16:33	08:28 16:20
21	05:35 21:31	06:21 20:39	08:08 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:53 16:32	08:29 16:21
22	05:36 21:30	06:23 20:37	08:09 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:55 16:31	08:29 16:21
23	05:38 21:29	06:24 20:35	08:10 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:56 16:30	08:30 16:22
24	05:39 21:28	06:26 20:32	08:11 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:58 16:29	08:30 16:22
25	05:40 21:26	06:27 20:30	08:12 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	07:59 16:28	08:31 16:23
26	05:42 21:25	06:29 20:28	08:13 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	08:01 16:27	08:31 16:24
27	05:43 21:23	06:31 20:26	08:14 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	08:02 16:26	08:31 16:24
28	05:44 21:22	06:32 20:24	08:15 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	08:04 16:25	08:32 16:25
29	05:46 21:20	06:34 20:22	08:16 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	08:05 16:25	08:32 16:26
30	05:47 21:19	06:35 20:20	08:17 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	08:07 16:24	08:32 16:27
31	05:49 21:17	06:37 20:17	08:18 (1) 20:00	19:03 (7) 19:00	08:08 16:24	08:32 16:28
Sonnenscheinstunden	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung	122	667	102			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32			
Reduktion Betriebsdauer	0.93	0.93	0.93			
Reduktion Windrichtung	0.66	0.66	0.66			
Gesamte Reduktion	0.24	0.24	0.20			
Met.wahrsch.Beschattung	29	163	20			

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:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I **Schattenrezeptor:** J - IO10
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 08:06 07:14			07:05	08:16 (2) 06:01	07:59 (1) 05:18
	16:29 17:16 18:06			19:59	23 19:15 (7) 20:48	32 08:31 (1) 21:33
2	08:32 08:05 07:12			07:03	08:14 (2) 06:00	07:59 (1) 05:17
	16:30 17:18 18:08			20:00	29 19:16 (7) 20:50	32 08:31 (1) 21:34
3	08:32 08:03 07:10			07:00	08:12 (2) 05:58	07:59 (1) 05:16
	16:31 17:20 18:10			20:02	33 19:16 (7) 20:52	32 08:31 (1) 21:35
4	08:32 08:02 07:08			06:58	08:10 (2) 05:56	07:59 (1) 05:15
	16:32 17:21 18:11			20:04	34 19:14 (7) 20:53	31 08:30 (1) 21:36
5	08:31 08:00 07:05			06:56	08:09 (2) 05:54	08:00 (1) 05:15
	16:34 17:23 18:13			20:05	35 19:14 (7) 20:55	30 08:30 (1) 21:37
6	08:31 07:58 07:03			06:54	08:08 (2) 05:52	08:00 (1) 05:14
	16:35 17:25 18:15			20:07	35 19:13 (7) 20:56	29 08:29 (1) 21:38
7	08:31 07:57 07:01			06:51	08:07 (2) 05:51	08:00 (1) 05:13
	16:36 17:27 18:17			20:09	32 19:11 (7) 20:58	28 08:28 (1) 21:39
8	08:30 07:55 06:59			06:49	08:07 (2) 05:49	08:01 (1) 05:13
	16:37 17:29 18:18			20:10	25 08:32 (2) 21:00	26 08:27 (1) 21:40
9	08:30 07:53 06:57			06:47	08:06 (2) 05:47	08:01 (1) 05:12
	16:39 17:30 18:20			20:12	25 08:31 (2) 21:01	25 08:26 (1) 21:40
10	08:29 07:51 06:54			06:45	08:06 (2) 05:46	08:02 (1) 05:12
	16:40 17:32 18:22			20:14	25 08:31 (2) 21:03	22 08:24 (1) 21:41
11	08:29 07:50 06:52			06:43	08:06 (2) 05:44	08:03 (1) 05:12
	16:41 17:34 18:24			20:15	24 08:30 (2) 21:04	21 08:24 (1) 21:42
12	08:28 07:48 06:50			06:40	08:07 (2) 05:42	08:05 (1) 05:11
	16:43 17:36 18:25			20:17	22 08:29 (2) 21:06	17 08:22 (1) 21:43
13	08:27 07:46 06:48			06:38	08:07 (2) 05:41	08:06 (1) 05:11
	16:44 17:38 18:27			20:19	21 08:28 (2) 21:07	14 08:20 (1) 21:43
14	08:27 07:44 06:46			06:36	08:08 (2) 05:39	08:09 (1) 05:11
	16:46 17:39 18:29			20:20	19 08:27 (2) 21:09	9 08:18 (1) 21:44
15	08:26 07:42 06:43			06:34	08:09 (2) 05:38	05:11
	16:47 17:41 18:30			20:22	16 08:25 (2) 21:10	21:44
16	08:25 07:40 06:41			06:32	08:11 (2) 05:36	05:11
	16:49 17:43 18:32			20:24	12 08:23 (2) 21:12	21:45
17	08:24 07:38 06:39			06:30		05:35
	16:50 17:45 18:34			20:25		21:13
18	08:23 07:37 06:37			06:28		05:33
	16:52 17:47 18:35			20:27		21:15
19	08:22 07:35 06:34			06:25	8 08:14 (1) 05:32	05:11
	16:54 17:48 18:37			20:29	8 08:22 (1) 21:16	21:46
20	08:21 07:33 06:32			06:23	08:10 (1) 05:31	05:11
	16:55 17:50 18:39			20:30	15 08:25 (1) 21:18	21:46
21	08:20 07:31 06:30			06:21	08:07 (1) 05:29	05:11
	16:57 17:52 18:40			20:32	20 08:27 (1) 21:19	21:47
22	08:19 07:29 06:28			06:19	08:05 (1) 05:28	05:11
	16:58 17:54 18:42			20:34	23 08:28 (1) 21:20	21:47
23	08:18 07:27 06:25			06:17	08:04 (1) 05:27	05:11
	17:00 17:56 18:44			20:35	25 08:29 (1) 21:22	21:47
24	08:17 07:25 06:23			06:15	08:03 (1) 05:26	05:11
	17:02 17:57 18:45			20:37	27 08:30 (1) 21:23	21:47
25	08:16 07:22 06:21			06:13	08:03 (1) 05:24	05:12
	17:04 17:59 18:47			20:39	28 08:31 (1) 21:24	21:47
26	08:14 07:20 06:18			06:11	08:02 (1) 05:23	05:12
	17:05 18:01 18:49			20:40	30 08:32 (1) 21:26	21:47
27	08:13 07:18 06:16			06:09	08:01 (1) 05:22	05:13
	17:07 18:03 18:50			20:42	31 08:32 (1) 21:27	21:47
28	08:12 07:16 06:14			06:07	08:00 (1) 05:21	05:13
	17:09 18:04 18:52			20:43	32 08:32 (1) 21:28	21:47
29	08:10 07:12 06:12			06:05	07:59 (1) 05:20	05:14
	17:11 19:54 19:07 (7)			20:45	33 08:32 (1) 21:29	21:47
30	08:09 07:09 06:10			06:03	07:59 (1) 05:19	05:14
	17:12 19:55 19:13 (7)			20:47	32 08:31 (1) 21:31	21:47
31	08:08 07:07 06:10					05:18
	17:14 19:57 19:14 (7)					21:32
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495
astr.max.mögl.Beschattung			16	714		348
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.28	0.36		0.43
Reduktion Betriebsdauer			0.93	0.93		0.93
Reduktion Windrichtung			0.66	0.66		0.66
Gesamte Reduktion			0.17	0.22		0.26
Met.wahrsch.Beschattung			3	159		92

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I Schattenrezeptor: J - IO10
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:47	05:50 21:16	08:14 (1) 20:15	08:05 (2) 19:07	07:19 17:02	08:08 16:23
2	05:15 21:46	05:52 21:14	08:13 (1) 20:13	08:05 (2) 19:05	07:20 17:01	08:10 16:23
3	05:16 21:46	05:53 21:13	08:12 (1) 20:11	08:04 (2) 19:03	07:22 16:59	08:11 16:22
4	05:17 21:46	05:55 21:11	08:11 (1) 20:09	08:04 (2) 19:00	07:24 16:57	08:12 16:21
5	05:18 21:45	05:56 21:09	08:10 (1) 20:06	08:04 (2) 18:58	07:26 16:55	08:14 16:21
6	05:18 21:45	05:58 21:07	08:10 (1) 20:04	08:04 (2) 18:56	07:27 16:54	08:15 16:21
7	05:19 21:44	05:59 21:06	08:09 (1) 20:02	08:04 (2) 18:54	07:29 16:52	08:16 16:20
8	05:20 21:43	06:01 21:04	08:08 (1) 20:00	08:05 (2) 18:51	07:31 16:50	08:17 16:20
9	05:21 21:43	06:02 21:02	08:08 (1) 19:57	08:05 (2) 18:49	07:33 16:49	08:19 16:20
10	05:22 21:42	06:04 21:00	08:07 (1) 19:55	08:07 (2) 18:47	07:34 16:47	08:20 16:19
11	05:23 21:41	06:05 20:58	08:08 (1) 19:53	08:08 (2) 18:45	07:36 16:46	08:21 16:19
12	05:24 21:40	06:07 20:57	08:07 (1) 19:50	19:08 (7) 18:44	07:38 16:44	08:22 16:19
13	05:25 21:40	06:09 20:55	08:08 (1) 19:48	18:56 (7) 18:40	07:39 16:43	08:23 16:19
14	05:26 21:39	06:10 20:53	08:07 (1) 19:46	19:04 (7) 18:38	07:41 16:41	08:24 16:19
15	05:28 21:38	06:12 20:51	08:08 (1) 19:44	07:49 18:36	07:43 16:40	08:25 16:19
16	05:29 21:37	06:13 20:49	08:07 (1) 19:41	07:51 18:34	07:45 16:38	08:25 16:19
17	05:30 21:36	06:15 20:47	08:08 (1) 19:39	07:53 18:32	07:46 16:37	08:26 16:20
18	05:31 21:35	06:16 20:45	08:08 (1) 19:37	07:54 18:30	07:48 16:36	08:27 16:20
19	05:32 21:34	06:18 20:43	08:09 (1) 19:34	07:56 18:28	07:50 16:35	08:28 16:20
20	05:34 21:33	06:20 20:41	08:10 (1) 19:32	07:58 18:26	07:51 16:33	08:28 16:20
21	05:35 21:31	06:21 20:39	08:11 (1) 19:30	07:59 18:24	07:53 16:32	08:29 16:21
22	05:36 21:30	06:23 20:37	08:12 (1) 19:28	08:01 18:22	07:55 16:31	08:29 16:21
23	05:38 21:29	06:24 20:35	08:15 (1) 19:25	08:03 18:20	07:56 16:30	08:30 16:22
24	05:39 21:28	06:26 20:32	08:18 (1) 19:23	08:05 18:18	07:58 16:29	08:30 16:22
25	05:40 21:26	06:27 20:30	08:25 (1) 19:21	08:07 18:16	07:59 16:28	08:31 16:23
26	05:42 21:25	06:29 20:28	08:17 (2) 19:18	07:10 17:14	07:08 16:27	08:31 16:24
27	05:43 21:23	06:31 20:26	08:13 (2) 19:16	07:10 17:12	08:02 16:26	08:31 16:24
28	05:44 21:22	06:32 20:24	08:25 (2) 19:14	07:12 17:10	08:04 16:25	08:32 16:25
29	05:46 21:20	06:34 20:22	08:09 (2) 19:12	07:13 17:08	08:05 16:25	08:32 16:26
30	05:47 21:19	08:18 (1) 08:29 (1)	06:35 20:20	08:07 (2) 19:09	07:15 17:06	08:32 16:27
31	05:49 21:17	08:16 (1) 08:31 (1)	06:37 20:17	08:06 (2) 08:29 (2)	07:17 17:04	08:32 16:28
Sonnenscheinstunden	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung	26	723	342			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32			
Reduktion Betriebsdauer	0.93	0.93	0.93			
Reduktion Windrichtung	0.66	0.66	0.66			
Gesamte Reduktion	0.24	0.25	0.19			
Met.wahrsch.Beschattung	6	178	67			

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

Projekt:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I **Schattenrezeptor:** K - IO11
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32	08:06	07:14	07:05	08:16 (2)	06:01
	16:29	17:16	18:06	19:59	19:13 (7)	20:48
2	08:32	08:05	07:12	07:03	08:13 (2)	06:00
	16:30	17:18	18:08	20:00	19:14 (7)	20:50
3	08:32	08:03	07:10	07:00	08:11 (2)	05:58
	16:31	17:20	18:10	20:02	19:15 (7)	20:52
4	08:32	08:02	07:08	06:58	08:08 (2)	05:56
	16:32	17:21	18:11	20:04	19:14 (7)	20:53
5	08:31	08:00	07:05	06:56	08:07 (2)	05:54
	16:34	17:23	18:13	20:05	19:14 (7)	20:55
6	08:31	07:58	07:03	06:54	08:06 (2)	05:52
	16:35	17:25	18:15	20:07	19:13 (7)	20:56
7	08:31	07:57	07:01	06:51	08:06 (2)	05:51
	16:36	17:27	18:17	20:09	19:13 (7)	20:58
8	08:30	07:55	06:59	06:49	08:06 (2)	05:49
	16:37	17:29	18:18	20:10	19:11 (7)	21:00
9	08:30	07:53	06:57	06:47	08:04 (2)	05:47
	16:39	17:30	18:20	20:12	19:08 (7)	21:01
10	08:29	07:51	06:55	06:45	08:05 (2)	05:46
	16:40	17:32	18:22	20:14	08:28 (2)	21:03
11	08:29	07:50	06:52	06:43	08:05 (2)	05:44
	16:41	17:34	18:24	20:15	08:28 (2)	21:04
12	08:28	07:48	06:50	06:40	08:05 (2)	05:42
	16:43	17:36	18:25	20:17	08:27 (2)	21:06
13	08:27	07:46	06:48	06:38	08:06 (2)	05:41
	16:44	17:38	18:27	20:19	08:26 (2)	21:07
14	08:27	07:44	06:46	06:36	08:07 (2)	05:39
	16:46	17:39	18:29	20:20	08:24 (2)	21:09
15	08:26	07:42	06:43	06:34	08:08 (2)	05:38
	16:47	17:41	18:30	20:22	08:22 (2)	21:10
16	08:25	07:40	06:41	06:32	08:11 (2)	05:36
	16:49	17:43	18:32	20:24	08:20 (2)	21:12
17	08:24	07:38	06:39	06:30		05:35
	16:50	17:45	18:34	20:25		21:13
18	08:23	07:37	06:37	06:28		05:33
	16:52	17:47	18:35	20:27		21:15
19	08:22	07:35	06:34	06:25	08:09 (1)	05:32
	16:54	17:48	18:37	20:29	08:21 (1)	21:16
20	08:21	07:33	06:32	06:23	08:06 (1)	05:31
	16:55	17:50	18:39	20:30	08:24 (1)	21:18
21	08:20	07:31	06:30	06:21	08:04 (1)	05:29
	16:57	17:52	18:40	20:32	08:25 (1)	21:19
22	08:19	07:29	06:28	06:19	08:02 (1)	05:28
	16:59	17:54	18:42	20:34	08:26 (1)	21:20
23	08:18	07:27	06:25	06:17	08:01 (1)	05:27
	17:00	17:56	18:44	20:35	19:48 (5)	21:22
24	08:17	07:25	06:23	06:15	08:00 (1)	05:26
	17:02	17:57	18:45	20:37	19:50 (5)	21:23
25	08:16	07:22	06:21	06:13	08:00 (1)	05:24
	17:04	17:59	18:47	20:39	19:52 (5)	21:24
26	08:14	07:20	06:18	06:11	07:59 (1)	05:23
	17:05	18:01	18:49	20:40	19:52 (5)	21:26
27	08:13	07:18	06:16	06:09	07:58 (1)	05:22
	17:07	18:03	18:50	20:42	19:52 (5)	21:27
28	08:12	07:16	06:14	06:07	07:58 (1)	05:21
	17:09	18:04	18:52	20:43	19:52 (5)	21:28
29	08:10		07:12	06:05	07:57 (1)	05:20
	17:11		19:54	20:45	19:52 (5)	21:29
30	08:09		07:09	06:03	07:57 (1)	05:19
	17:12		19:55	20:47	19:51 (5)	21:31
31	08:08		07:07	19:05 (7)		05:18
	17:14		19:57	19:10 (7)		21:32
Sonneneinstrahlung	262	279	367	415	482	495
astr.max.mögl.Beschattung			5	818		295
Red.Sonneneinstrahlung			0.28	0.36		0.43
Reduktion Betriebsdauer			0.93	0.93		0.93
Reduktion Windrichtung			0.66	0.66		0.66
Gesamte Reduktion			0.17	0.22		0.26
Met.wahrsch.Beschattung			1	181		78

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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** K - IO11
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15	05:50	08:16 (1) 06:39	08:04 (2) 07:26	07:19	08:08
	21:47	21:16	9 08:25 (1) 20:15	23 08:27 (2) 19:07	17:02	16:23
2	05:15	05:52	08:14 (1) 06:40	08:03 (2) 07:28	07:20	08:10
	21:46	21:14	14 08:28 (1) 20:13	24 08:27 (2) 19:05	17:01	16:23
3	05:16	05:53	08:12 (1) 06:42	08:02 (2) 07:29	07:22	08:11
	21:46	21:13	17 08:29 (1) 20:11	31 19:06 (7) 19:03	16:59	16:22
4	05:17	05:55	08:11 (1) 06:43	08:03 (2) 07:31	07:24	08:12
	21:46	21:11	20 08:31 (1) 20:09	34 19:08 (7) 19:00	16:57	16:21
5	05:18	05:56	08:10 (1) 06:45	08:02 (2) 07:33	07:26	08:14
	21:45	21:09	22 08:32 (1) 20:06	37 19:09 (7) 18:58	16:55	16:21
6	05:19	05:58	08:09 (1) 06:46	08:03 (2) 07:34	07:27	08:15
	21:45	21:07	25 08:34 (1) 20:04	37 19:09 (7) 18:56	16:54	16:21
7	05:19	05:59	08:08 (1) 06:48	08:02 (2) 07:36	07:29	08:16
	21:44	21:06	26 08:34 (1) 20:02	37 19:09 (7) 18:54	16:52	16:20
8	05:20	06:01	08:07 (1) 06:50	08:03 (2) 07:38	07:31	08:17
	21:43	21:04	27 08:34 (1) 20:00	35 19:09 (7) 18:51	16:50	16:20
9	05:21	06:02	08:07 (1) 06:51	08:04 (2) 07:39	07:33	08:19
	21:43	21:02	28 08:35 (1) 19:57	31 19:08 (7) 18:49	16:49	16:20
10	05:22	06:04	08:06 (1) 06:53	08:05 (2) 07:41	07:34	08:20
	21:42	21:00	37 19:57 (5) 19:55	28 19:07 (7) 18:47	16:47	16:19
11	05:23	06:05	08:06 (1) 06:54	08:07 (2) 07:43	07:36	08:21
	21:41	20:58	41 19:59 (5) 19:53	19 19:05 (7) 18:45	16:46	16:19
12	05:24	06:07	08:05 (1) 06:56	18:57 (7) 07:44	07:38	08:22
	21:41	20:57	44 19:59 (5) 19:50	6 19:03 (7) 18:43	16:44	16:19
13	05:25	06:09	08:06 (1) 06:57		07:46	07:39
	21:40	20:55	44 20:00 (5) 19:48		18:40	16:43
14	05:26	06:10	08:05 (1) 06:59		07:48	07:41
	21:39	20:53	45 19:59 (5) 19:46		18:38	16:41
15	05:28	06:12	08:06 (1) 07:01		07:49	07:43
	21:38	20:51	44 20:00 (5) 19:44		18:36	16:40
16	05:29	06:13	08:05 (1) 07:02		07:51	07:45
	21:37	20:49	44 19:59 (5) 19:41		18:34	16:38
17	05:30	06:15	08:06 (1) 07:04		07:53	07:46
	21:36	20:47	42 19:59 (5) 19:39		18:32	16:37
18	05:31	06:16	08:06 (1) 07:05		07:54	07:48
	21:35	20:45	39 19:57 (5) 19:37		18:30	16:36
19	05:32	06:18	08:07 (1) 07:07		07:56	07:50
	21:34	20:43	36 19:56 (5) 19:34		18:28	16:35
20	05:34	06:20	08:07 (1) 07:09		07:58	07:51
	21:33	20:41	29 19:53 (5) 19:32		18:26	16:33
21	05:35	06:21	08:08 (1) 07:10		07:59	07:53
	21:31	20:39	24 08:32 (1) 19:30		18:24	16:32
22	05:36	06:23	08:09 (1) 07:12		08:01	07:55
	21:30	20:37	21 08:30 (1) 19:28		18:22	16:31
23	05:38	06:24	08:11 (1) 07:13		08:03	07:56
	21:29	20:35	17 08:28 (1) 19:25		18:20	16:30
24	05:39	06:26	08:13 (1) 07:15		08:05	07:58
	21:28	20:32	12 08:25 (1) 19:23		18:18	16:29
25	05:40	06:27			07:06	07:59
	21:26	20:30			17:16	16:28
26	05:42	06:29			07:08	08:01
	21:25	20:28			17:14	16:27
27	05:43	06:31	08:12 (2) 07:20		07:10	08:02
	21:23	20:26	10 08:22 (2) 19:16		17:12	16:26
28	05:44	06:32	08:09 (2) 07:21		07:12	08:04
	21:22	20:24	14 08:23 (2) 19:14		17:10	16:25
29	05:46	06:34	08:08 (2) 07:23		07:13	08:05
	21:20	20:22	17 08:25 (2) 19:12		17:08	16:25
30	05:47	06:35	08:06 (2) 07:25		07:15	08:07
	21:19	20:20	20 08:26 (2) 19:09		17:06	16:24
31	05:49	06:37	08:05 (2)		07:17	
	21:17	20:17	22 08:27 (2)		17:04	
Sonnenscheinstunden	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung		790				
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0.40	0.32			
Reduktion Betriebsdauer		0.93	0.93			
Reduktion Windrichtung		0.66	0.66			
Gesamte Reduktion		0.24	0.19			
Met.wahrsch.Beschattung		193	67			

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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** L - IO12
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April		Mai	Juni
1	08:32	08:06	07:14	07:05		06:01	07:53 (1) 05:18
	16:29	17:16	18:06	19:59		20:48	44 19:54 (5) 21:33
2	08:32	08:05	07:12	07:03	08:16 (2)	06:00	07:54 (1) 05:17
	16:30	17:18	18:08	20:00	1 08:17 (2)	20:50	44 19:55 (5) 21:34
3	08:32	08:03	07:10	07:00	08:10 (2)	05:58	07:54 (1) 05:16
	16:31	17:20	18:10	20:02	20 19:13 (7)	20:52	43 19:55 (5) 21:35
4	08:32	08:02	07:08	06:58	08:07 (2)	05:56	07:54 (1) 05:15
	16:32	17:21	18:12	20:04	28 19:14 (7)	20:53	42 19:54 (5) 21:36
5	08:31	08:00	07:05	06:56	08:06 (2)	05:54	07:55 (1) 05:15
	16:34	17:23	18:13	20:05	32 19:15 (7)	20:55	40 19:54 (5) 21:37
6	08:31	07:58	07:03	06:54	08:04 (2)	05:52	07:55 (1) 05:14
	16:35	17:25	18:15	20:07	36 19:15 (7)	20:56	35 19:52 (5) 21:38
7	08:31	07:57	07:01	06:51	08:04 (2)	05:51	07:55 (1) 05:13
	16:36	17:27	18:17	20:09	37 19:15 (7)	20:58	32 19:51 (5) 21:39
8	08:30	07:55	06:59	06:49	08:03 (2)	05:49	07:56 (1) 05:13
	16:37	17:29	18:18	20:10	38 19:15 (7)	21:00	25 19:48 (5) 21:40
9	08:30	07:53	06:57	06:47	08:02 (2)	05:47	07:57 (1) 05:12
	16:39	17:30	18:20	20:12	38 19:14 (7)	21:01	20 08:17 (1) 21:40
10	08:29	07:51	06:55	06:45	08:01 (2)	05:46	07:58 (1) 05:12
	16:40	17:32	18:22	20:14	37 19:13 (7)	21:03	18 08:16 (1) 21:41
11	08:29	07:50	06:52	06:43	08:01 (2)	05:44	07:59 (1) 05:12
	16:41	17:34	18:24	20:15	34 19:11 (7)	21:04	15 08:14 (1) 21:42
12	08:28	07:48	06:50	06:40	08:02 (2)	05:42	08:02 (1) 05:11
	16:43	17:36	18:25	20:17	27 19:09 (7)	21:06	10 08:12 (1) 21:43
13	08:27	07:46	06:48	06:38	08:02 (2)	05:41	05:11
	16:44	17:38	18:27	20:19	21 08:23 (2)	21:07	21:43
14	08:27	07:44	06:46	06:36	08:03 (2)	05:39	05:11
	16:46	17:39	18:29	20:20	19 08:22 (2)	21:09	21:44
15	08:26	07:42	06:43	06:34	08:04 (2)	05:38	05:11
	16:47	17:41	18:30	20:22	17 08:21 (2)	21:10	21:44
16	08:25	07:40	06:41	06:32	08:05 (2)	05:36	05:11
	16:49	17:43	18:32	20:24	14 08:19 (2)	21:12	21:45
17	08:24	07:38	06:39	06:30	08:06 (2)	05:35	05:10
	16:50	17:45	18:34	20:25	9 08:15 (2)	21:13	21:45
18	08:23	07:37	06:37	06:28		05:33	05:10
	16:52	17:47	18:35	20:27		21:15	21:46
19	08:22	07:35	06:34	06:25		05:32	05:11
	16:54	17:48	18:37	20:29		21:16	21:46
20	08:21	07:33	06:32	06:23	08:05 (1)	05:31	05:11
	16:55	17:50	18:39	20:30	11 08:16 (1)	21:18	21:47
21	08:20	07:31	06:30	06:21	08:02 (1)	05:29	05:11
	16:57	17:52	18:40	20:32	17 08:19 (1)	21:19	21:47
22	08:19	07:29	06:28	06:19	08:00 (1)	05:28	05:11
	16:59	17:54	18:42	20:34	20 08:20 (1)	21:20	21:47
23	08:18	07:27	06:25	06:17	07:59 (1)	05:27	05:11
	17:00	17:56	18:44	20:35	22 08:21 (1)	21:22	21:47
24	08:17	07:25	06:23	06:15	07:57 (1)	05:26	05:11
	17:02	17:57	18:46	20:37	25 08:22 (1)	21:23	21:47
25	08:16	07:22	06:21	06:13	07:57 (1)	05:24	05:12
	17:04	17:59	18:47	20:39	26 08:23 (1)	21:24	21:47
26	08:14	07:20	06:18	06:11	07:56 (1)	05:23	05:12
	17:05	18:01	18:49	20:40	28 08:24 (1)	21:26	21:47
27	08:13	07:18	06:16	06:09	07:55 (1)	05:22	05:13
	17:07	18:03	18:50	20:42	37 19:52 (5)	21:27	21:47
28	08:12	07:16	06:14	06:07	07:55 (1)	05:21	05:13
	17:09	18:04	18:52	20:43	40 19:53 (5)	21:28	21:47
29	08:10		07:12	06:05	07:54 (1)	05:20	05:14
	17:11		19:54	20:45	42 19:54 (5)	21:29	21:47
30	08:09		07:09	06:03	07:54 (1)	05:19	05:14
	17:12		19:55	20:47	43 19:54 (5)	21:31	21:47
31	08:08		07:07			05:18	
	17:14		19:57			21:32	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415		482	495
astr.max.mögl.Beschattung						368	
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0.36		0.43	
Reduktion Betriebsdauer				0.93		0.93	
Reduktion Windrichtung				0.66		0.65	
Gesamte Reduktion				0.22		0.26	
Met.wahrsch.Beschattung				160		96	

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I **Schattenrezeptor:** L - IO12
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:47	05:50 21:16	08:10 (1) 20:15	08:00 (2) 19:10 (7)	07:19 17:02	08:08 16:23
2	05:15 21:46	05:52 21:14	08:09 (1) 20:13	08:00 (2) 19:12 (7)	07:20 17:01	08:10 16:23
3	05:16 21:46	05:53 21:13	08:07 (1) 20:11	08:00 (2) 19:12 (7)	07:22 16:59	08:11 16:22
4	05:17 21:46	05:55 21:11	08:07 (1) 20:09	08:00 (2) 19:12 (7)	07:24 16:57	08:12 16:21
5	05:18 21:45	05:56 21:09	08:05 (1) 20:06	08:00 (2) 19:11 (7)	07:26 16:55	08:14 16:21
6	05:19 21:45	05:58 21:07	08:05 (1) 20:04	08:00 (2) 19:11 (7)	07:27 16:54	08:15 16:21
7	05:19 21:44	05:59 21:06	08:04 (1) 20:02	08:01 (2) 19:10 (7)	07:29 16:52	08:16 16:20
8	05:20 21:43	06:01 21:04	08:03 (1) 20:00	08:02 (2) 19:09 (7)	07:31 16:50	08:17 16:20
9	05:21 21:43	06:02 21:02	08:03 (1) 20:03	08:03 (2) 19:06 (7)	07:33 16:49	08:19 16:20
10	05:22 21:42	06:04 21:00	08:02 (1) 20:03	08:07 (2) 18:12 (2)	07:34 16:47	08:20 16:19
11	05:23 21:41	06:05 20:58	08:02 (1) 20:04	07:43 18:45	07:36 16:46	08:21 16:19
12	05:24 21:41	06:07 20:57	08:02 (1) 20:03	07:44 18:43	07:38 16:44	08:22 16:19
13	05:25 21:40	06:09 20:55	08:02 (1) 20:03	07:46 18:40	07:39 16:43	08:23 16:19
14	05:26 21:39	06:10 20:53	08:02 (1) 20:01	07:48 18:38	07:41 16:41	08:24 16:19
15	05:28 21:38	06:12 20:51	08:02 (1) 20:01	07:49 18:36	07:43 16:40	08:25 16:19
16	05:29 21:37	06:13 20:49	08:02 (1) 19:58	07:51 18:34	07:45 16:38	08:25 16:19
17	05:30 21:36	06:15 20:47	08:03 (1) 19:58	07:53 18:32	07:46 16:37	08:26 16:20
18	05:31 21:35	06:16 20:45	08:03 (1) 19:57	07:54 18:30	07:48 16:36	08:27 16:20
19	05:32 21:34	06:18 20:43	08:04 (1) 19:54	07:56 18:28	07:50 16:35	08:28 16:20
20	05:34 21:33	06:20 20:41	08:04 (1) 19:52	07:58 18:26	07:51 16:33	08:28 16:20
21	05:35 21:31	06:21 20:39	08:06 (1) 19:50	07:59 18:24	07:53 16:32	08:29 16:21
22	05:36 21:30	06:23 20:37	08:07 (1) 19:48	08:01 18:22	07:55 16:31	08:29 16:21
23	05:38 21:29	06:24 20:35	08:11 (1) 19:45	08:03 18:20	07:56 16:30	08:30 16:22
24	05:39 21:28	06:26 20:32	08:20 (1) 19:42	08:05 18:18	07:58 16:29	08:30 16:22
25	05:40 21:26	06:27 20:30	07:15 19:21	08:08 18:16	07:59 16:28	08:31 16:23
26	05:42 21:25	06:29 20:28	07:18 19:18	07:16 17:14	07:59 16:27	08:31 16:24
27	05:43 21:23	06:31 20:26	08:09 (2) 19:16	07:10 17:12	08:02 16:26	08:31 16:24
28	05:44 21:22	06:32 20:24	08:21 (2) 19:14	07:12 17:10	08:04 16:25	08:32 16:25
29	05:46 21:20	06:34 20:22	08:04 (2) 19:12	07:13 17:08	08:05 16:25	08:32 16:26
30	05:47 21:19	06:35 20:20	08:23 (2) 19:09	07:15 17:06	08:07 16:24	08:32 16:27
31	05:49 21:17	06:37 20:17	08:02 (2) 19:09	07:17 17:04	08:07 16:24	08:32 16:28
Sonnenscheinstunden	499	6 452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung	6	799	306			
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32			
Reduktion Betriebsdauer	0.93	0.93	0.93			
Reduktion Windrichtung	0.66	0.66	0.66			
Gesamte Reduktion	0.24	0.24	0.20			
Met.wahrsch.Beschattung	1	195	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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** M - IO13
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:01	07:54 (1)	05:18	05:15	05:50	06:39	08:01 (2)	07:26	07:19	08:08		
1	16:29	17:16	18:06	19:59	20:48	19:54 (5)	21:33	21:47	21:16	20:15	19:09 (7)	18:07	17:02	16:23		
2	08:32	08:05	07:12	07:03	7 08:13 (2)	06:00	07:55 (1)	05:17	05:15	05:52	8 08:13 (1)	06:40	08:01 (2)	07:28	07:20	08:10
2	16:30	17:18	18:08	20:00	7 08:20 (2)	05:50	42 19:55 (5)	21:34	21:46	21:14	8 08:21 (1)	20:13	37 19:11 (7)	19:05	17:01	16:23
3	08:32	08:03	07:10	07:00	8 08:09 (2)	05:58	7 07:54 (1)	05:16	05:16	05:53	8 08:10 (1)	06:42	37 08:50 (2)	07:29	07:22	08:11
4	16:31	17:20	18:10	20:02	23 19:12 (7)	20:52	43 19:54 (5)	21:35	21:46	21:13	14 08:24 (1)	20:11	37 19:10 (7)	18:03	16:59	16:22
4	08:32	08:02	07:08	06:58	8 08:07 (2)	05:56	7 07:55 (1)	05:15	05:17	05:55	8 08:09 (1)	06:43	37 08:00 (2)	07:31	07:24	08:12
5	16:32	17:21	18:12	20:04	28 19:12 (7)	20:53	41 19:54 (5)	21:36	21:46	21:11	22 19:59 (5)	20:09	39 19:11 (7)	19:00	16:57	16:21
5	08:31	08:00	07:05	06:56	9 08:05 (2)	05:54	8 07:56 (1)	05:15	05:18	05:56	9 08:07 (1)	06:45	37 08:03 (2)	07:33	07:26	08:14
6	16:34	17:23	18:13	20:05	34 19:13 (7)	20:55	38 19:54 (5)	21:37	21:45	21:09	29 20:01 (5)	20:06	37 19:10 (7)	18:58	16:55	16:21
6	08:31	07:58	07:03	06:54	10 08:04 (2)	05:52	9 07:56 (1)	05:14	05:19	05:58	10 08:07 (1)	06:46	37 08:00 (2)	07:34	07:27	08:15
7	16:35	17:25	18:15	20:07	36 19:14 (7)	20:56	36 19:53 (5)	21:38	21:45	21:07	32 20:02 (5)	20:04	36 19:10 (7)	18:56	16:54	16:21
7	08:31	07:57	07:01	06:51	11 08:04 (2)	05:51	10 07:56 (1)	05:13	05:19	05:59	11 08:05 (1)	06:48	37 08:00 (2)	07:35	07:28	08:16
8	16:36	17:27	18:17	20:09	38 19:14 (7)	20:58	33 19:52 (5)	21:39	21:44	21:06	37 20:03 (5)	20:02	33 19:08 (7)	18:54	16:52	16:20
8	08:30	07:55	06:59	06:49	12 08:03 (2)	05:49	11 07:58 (1)	05:13	05:20	06:01	12 08:04 (1)	06:50	37 08:02 (2)	07:38	07:31	08:17
9	16:37	17:29	18:18	20:10	39 19:14 (7)	21:00	27 19:51 (5)	21:40	21:43	21:04	40 20:03 (5)	20:00	29 19:08 (7)	18:51	16:50	16:20
9	08:30	07:53	06:57	06:47	13 08:02 (2)	05:47	12 07:59 (1)	05:12	05:21	06:02	13 08:04 (1)	06:51	37 08:02 (2)	07:39	07:32	08:18
10	16:39	17:30	18:20	20:12	37 19:12 (7)	21:01	16 08:15 (1)	21:40	21:43	21:02	40 20:03 (5)	19:57	23 19:05 (7)	18:49	16:49	16:20
10	08:29	07:51	06:55	06:45	14 08:02 (2)	05:46	13 08:01 (1)	05:12	05:22	06:04	14 08:03 (1)	06:53	37 08:05 (2)	07:41	16:47	16:20
11	16:40	17:32	18:22	20:14	37 19:12 (7)	21:03	12 08:13 (1)	21:41	21:42	21:00	42 20:03 (5)	19:55	9 08:14 (2)	18:47	16:47	16:19
11	08:29	07:50	06:52	06:43	15 08:02 (2)	05:44	14 08:04 (1)	05:12	05:23	06:05	15 08:03 (1)	06:54	37 19:07 (7)	18:43	16:46	16:19
12	16:41	17:34	18:24	20:15	33 19:10 (7)	21:04	5 08:09 (1)	21:42	21:41	20:58	43 20:03 (5)	19:53	18:45	16:46	16:19	16:19
12	08:28	07:48	06:50	06:40	16 08:02 (2)	05:42	15 08:02 (1)	05:11	05:24	06:07	16 08:02 (1)	06:56	37 08:04 (2)	07:44	16:48	16:19
13	16:43	17:36	18:25	20:17	29 19:08 (7)	21:06	21:43	21:41	20:57	43 20:02 (5)	19:50	18:43	16:44	16:19	16:19	16:19
13	08:27	07:46	06:48	06:38	17 08:03 (2)	05:41	16 08:03 (1)	05:11	05:25	06:09	17 08:02 (1)	06:58	37 19:07 (7)	18:46	16:46	16:19
14	16:44	17:38	18:27	20:19	20 08:23 (2)	21:07	21:43	21:40	20:55	42 20:02 (5)	19:48	18:40	16:43	16:19	16:19	16:19
14	08:27	07:44	06:46	06:36	18 08:03 (2)	05:39	17 08:03 (1)	05:11	05:26	06:10	18 08:02 (1)	06:59	37 19:07 (7)	18:47	16:47	16:19
15	16:46	17:39	18:28	20:20	18 08:21 (2)	21:09	21:44	21:39	20:53	41 20:01 (5)	19:46	18:38	16:41	16:19	16:19	16:19
15	08:26	07:42	06:43	06:34	19 08:05 (2)	05:38	18 08:05 (1)	05:11	05:28	06:12	19 08:02 (1)	07:01	37 19:07 (7)	18:47	16:47	16:19
16	16:47	17:41	18:30	20:22	15 08:20 (2)	21:10	21:44	21:38	20:51	37 19:59 (5)	19:44	18:36	16:40	16:19	16:19	16:19
16	08:25	07:40	06:41	06:32	20 08:07 (2)	05:36	19 08:07 (1)	05:11	05:29	06:13	20 08:02 (1)	07:02	37 19:07 (7)	18:48	16:48	16:19
17	16:49	17:43	18:32	20:24	10 08:17 (2)	21:12	21:45	21:37	20:49	31 19:56 (5)	19:41	18:34	16:38	16:19	16:19	16:19
17	08:24	07:39	06:39	06:30	21 05:35	08:03 (1)	05:32	05:10	05:30	22 08:03 (1)	07:04	07:53	07:46	08:26	08:26	08:26
18	16:50	17:45	18:34	20:25	21:13	21:45	21:36	20:47	27	08:30 (1)	19:39	18:32	16:37	16:20	16:20	16:20
18	08:23	07:37	06:37	06:28	22 05:33	05:10	05:31	06:16	08:02 (1)	07:05	07:54	07:48	07:48	07:48	07:48	07:48
19	16:52	17:47	18:35	20:27	21:15	21:46	21:35	20:45	27	08:29 (1)	19:37	18:30	16:36	16:20	16:20	16:20
19	08:22	07:35	06:34	06:25	23 08:06 (1)	05:32	22 05:11	05:32	06:18	24 08:03 (1)	07:07	07:56	07:50	08:28	08:28	08:28
20	16:54	17:48	18:37	20:29	10 08:16 (1)	21:16	21:46	21:34	20:43	26 08:29 (1)	19:34	18:28	16:35	16:20	16:20	16:20
20	08:21	07:33	06:32	06:23	24 08:03 (1)	05:31	23 05:11	05:34	06:20	25 08:04 (1)	07:09	07:58	07:51	08:29	08:29	08:29
21	16:55	17:50	18:39	20:30	15 08:18 (1)	21:18	21:47	21:33	20:41	23 08:27 (1)	19:32	18:26	16:33	16:20	16:20	16:20
21	08:20	07:31	06:30	06:21	25 08:01 (1)	05:29	24 05:11	05:35	06:21	26 08:05 (1)	07:10	07:59	07:53	08:29	08:29	08:29
22	16:57	17:52	18:40	20:32	19 08:20 (1)	21:19	21:47	21:31	20:39	22 08:27 (1)	19:30	18:24	16:32	16:21	16:21	16:21
22	08:19	07:29	06:28	06:19	27 07:59 (1)	05:28	26 05:11	05:36	06:23	28 08:06 (1)	07:12	08:01	07:55	08:29	08:29	08:29
23	16:59	17:54	18:42	20:34	22 08:21 (1)	21:20	21:47	21:30	20:37	19 08:25 (1)	19:28	18:22	16:31	16:21	16:21	16:21
23	08:18	07:27	06:25	06:17	27 07:58 (1)	05:27	26 05:11	05:38	06:24	28 08:08 (1)	07:13	08:03	07:56	08:30	08:30	08:30
24	17:00	17:56	18:44	20:35	24 08:22 (1)	21:22	21:47	21:29	20:35	15 08:23 (1)	19:25	18:20	16:30	16:22	16:22	16:22
24	08:17	07:25	06:23	06:15	25 07:57 (1)	05:26	24 05:11	05:39	06:26	26 08:10 (1)	07:15	08:05	07:58	08:30	08:30	08:30
25	17:02	17:57	18:46	20:37	25 08:22 (1)	21:23	21:47	21:28	20:32	9 08:19 (1)	19:23	18:18	16:29	16:22	16:22	16:22
25	08:16	07:22	06:21	06:13	26 07:57 (1)	05:24	25 05:12	05:40	06:27	27 08:12 (1)	07:17	08:06	07:59	08:31	08:31	08:31
26	17:04	17:59	18:47	20:39	27 08:24 (1)	21:24	21:47	21:26	20:30	19 08:21 (1)	19:21	17:16	16:28	16:23	16:23	16:23
26	08:14	07:20	06:18	06:11	28 07:56 (1)	05:23	27 05:12	05:42	06:29	29 08:12 (2)	07:18	08:08	08:01	08:31	08:31	08:31
27	17:05	18:01	18:49	20:40	28 08:24 (1)	21:26	21:47	21:25	20:28	3 08:15 (2)	19:18	17:14	16:27	16:24	16:24	16:24
27	08:13	07:18	06:16	06:09	29 07:55 (1)	05:22	28 05:13	05:43	06:31	30 08:06 (2)	07:20	08:02	07:55	08:32	08:32	08:32
28	17:07	18:03	18:51	20:42	34 19:50 (5)	21:27	21:47	21:23	20:26	12 08:20 (2)	19:16	17:12	16:26	16:24	16:24	16:24
28	08:12	07:16	06:14	06:07	35 07:55 (1)	05:21	34 05:13	05:44	06:32	36 08:05 (2)	07:21	08:02	07:55	08:32	08:32	08:32
29	17:09	18:04	18:52	20:43	38 19:52 (5)	21:28	21:47	21:22	20:24	16 08:21 (2)	19:14	17:10	16:25	16:25	16:25	16:25
29	08:10	07:12	06:10	06:03	39 07:54 (1)	05:20	38 05:14	05:46	06:34	40 08:04 (2)	07:23	08:05	07:58	08:32	08:32	08:32
30	17:11	18:06	18:54	20:45	41 19:53 (5)	21:29	21:47	21:20	20:22	18 08:22 (2)	19:12	17:08	16:25	16:26	16:26	16:26
30	08:09	07:09	06:03	05:54 (1)	05:19	05:14	05:44	05:47	06:35	35 08:03 (2)	07:25	08:02	07:55	08:30	08:30	08:30
31	17:12	18:07	18:55	20:46	43 19:54 (5)	05:18	42 05:11	05:47	06:37	36 08:02 (2)	07:29	08:01	07:54	08:29	08:29	08:29
31	08:08	07:07	06:01	05:52	44 19:55 (5)	05:19	43 05:11	05:48	06:38	37 08:03 (2)	07:30	08:02	07:55	08:30	08:30	08:30
31	17:14	18:09	18:57	20:47	45 19:56 (5)	05:20	44 05:11	05:49	06:39	38 08:04 (2)	07:31	08:03	07:56	08:31	08:31	08:31
Sonneneinstrahlung	262	279	367	415	730	412	482	495	499	457	766	380	313	269	247	248
astr. mögl. Beschattung					730		336									
Red. Sonneneinstrah.					0.36		0.43				0.40		0.32			
Reduktion Betriebsdau.					0.93		0.93				0.93		0.93			
Reduktion Windrichtung																

Projekt:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I **Schattenrezeptor:** N - IO14
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:01	07:54 (1)	05:18	05:15	05:50	06:39	08:01 (2)	07:26
116:29	17:16	18:06	19:59	20:48	41	19:53 (5)	21:33	21:47	21:16	20:15	19:09 (7)	18:07
2	08:32	08:05	07:12	07:03	08:11 (2)	06:00	07:55 (1)	05:17	05:52	06:40	08:02 (2)	07:28
16:30	17:18	18:08	20:00	20:00	10	08:21 (2)	20:50	41	19:54 (5)	21:34	21:46	21:14
3	08:32	08:03	07:10	07:00	08:09 (2)	05:58	07:55 (1)	05:18	05:53	06:42	08:06 (1)	06:42
16:31	17:20	18:10	20:02	21	19:10 (7)	20:52	40	19:54 (5)	21:35	21:46	21:13	9
4	08:32	08:02	07:08	06:58	08:06 (2)	05:56	07:55 (1)	05:15	05:55	06:43	08:07 (1)	06:43
16:32	17:21	18:12	20:04	30	19:11 (7)	20:53	40	19:54 (5)	21:36	21:46	21:11	21
5	08:31	08:00	07:05	06:56	08:05 (2)	05:54	07:57 (1)	05:15	05:58	06:45	08:09 (1)	06:45
16:34	17:23	18:13	20:05	34	19:12 (7)	20:55	37	19:54 (5)	21:37	21:45	21:09	27
6	08:31	07:58	07:03	06:54	08:04 (2)	05:52	07:57 (1)	05:14	05:59	06:46	08:08 (1)	06:46
16:35	17:25	18:15	20:07	37	19:13 (7)	20:56	34	19:53 (5)	21:38	21:45	21:07	31
7	08:31	07:57	07:01	06:51	08:03 (2)	05:51	07:58 (1)	05:13	05:59	06:46	08:06 (1)	06:48
16:36	17:27	18:17	20:09	39	19:13 (7)	20:58	30	19:52 (5)	21:39	21:44	21:06	35
8	08:30	07:55	06:59	06:49	08:03 (2)	05:49	08:00 (1)	05:13	05:20	06:01	08:05 (1)	06:50
16:37	17:29	18:18	20:10	39	19:13 (7)	21:00	25	19:52 (5)	21:40	21:43	21:04	38
9	08:30	07:53	06:57	06:47	08:02 (2)	05:47	08:02 (1)	05:12	05:21	06:02	08:05 (1)	06:51
16:39	17:30	18:20	20:12	38	19:11 (7)	21:01	17	19:50 (5)	21:40	21:43	21:02	39
10	08:29	07:51	06:55	06:45	08:02 (2)	05:46	19:45 (5)	05:12	05:22	06:04	08:03 (1)	06:53
16:40	17:32	18:22	20:14	36	19:11 (7)	21:03	3	19:48 (5)	21:41	21:42	21:00	42
11	08:29	07:50	06:52	06:43	08:02 (2)	05:44	05:12	05:23	06:05	08:03 (1)	06:54	10
16:41	17:34	18:24	20:15	35	19:10 (7)	21:04	21:42	21:41	20:58	42	20:03 (5)	19:53
12	08:28	07:48	06:50	06:40	08:02 (2)	05:42	05:11	05:24	06:07	08:02 (1)	06:56	42
16:43	17:36	18:25	20:17	30	19:08 (7)	21:06	21:43	21:41	20:57	42	20:02 (5)	19:50
13	08:27	07:46	06:48	06:38	08:03 (2)	05:41	05:11	05:25	06:09	08:03 (1)	06:58	40
16:44	17:38	18:27	20:19	19	08:22 (2)	21:07	21:43	21:40	20:55	40	20:01 (5)	19:48
14	08:27	07:44	06:46	06:36	08:04 (2)	05:39	05:11	05:26	06:10	08:02 (1)	06:59	37
16:46	17:39	18:28	20:20	16	08:20 (2)	21:09	21:44	21:39	20:53	37	19:59 (5)	19:46
15	08:26	07:42	06:43	06:34	08:06 (2)	05:38	05:11	05:28	06:12	08:02 (1)	07:01	34
16:47	17:41	18:30	20:22	12	08:18 (2)	21:10	21:44	21:38	20:51	34	19:57 (5)	19:44
16	08:25	07:40	06:41	06:32	08:08 (2)	05:36	05:11	05:29	06:13	08:02 (1)	07:02	28
16:49	17:43	18:32	20:24	7	08:15 (2)	21:12	21:45	21:37	20:49	28	08:30 (1)	19:41
17	08:24	07:39	06:39	06:30	05:35	21:13	05:10	05:30	06:15	28	08:02 (1)	07:04
16:50	17:45	18:34	20:25	8	08:07 (1)	05:33	21:45	21:36	20:47	28	08:30 (1)	19:39
18	08:23	07:37	06:37	06:28	08:15 (1)	21:15	05:10	05:31	06:16	28	08:02 (1)	07:05
16:52	17:47	18:35	20:27	8	08:15 (1)	21:15	21:46	21:35	20:45	27	08:29 (1)	19:37
19	08:22	07:35	06:34	06:25	08:03 (1)	05:32	05:11	05:32	06:18	27	08:03 (1)	07:07
16:54	17:48	18:37	20:29	15	08:18 (1)	21:16	21:46	21:34	20:43	26	08:29 (1)	19:34
20	08:21	07:33	06:32	06:23	08:01 (1)	05:31	05:11	05:34	06:20	26	08:03 (1)	07:09
16:55	17:50	18:39	20:30	19	08:20 (1)	21:18	21:47	21:33	20:41	25	08:28 (1)	19:32
21	08:20	07:31	06:30	06:21	07:59 (1)	05:29	05:11	05:35	06:21	23	08:04 (1)	07:10
16:57	17:52	18:40	20:32	22	08:21 (1)	21:19	21:47	21:31	20:39	23	08:27 (1)	19:30
22	08:19	07:29	06:28	06:19	07:58 (1)	05:28	05:11	05:36	06:23	23	08:04 (1)	07:12
16:59	17:54	18:42	20:34	24	08:22 (1)	21:20	21:47	21:30	20:37	21	08:25 (1)	19:28
23	08:18	07:27	06:25	06:17	07:57 (1)	05:27	05:11	05:38	06:24	21	08:06 (1)	07:13
17:00	17:56	18:44	20:35	25	08:22 (1)	21:22	21:47	21:29	20:35	18	08:24 (1)	19:25
24	08:17	07:25	06:23	06:15	07:56 (1)	05:26	05:11	05:39	06:26	18	08:08 (1)	07:15
17:02	17:57	18:46	20:37	26	08:22 (1)	21:23	21:47	21:28	20:32	13	08:21 (1)	19:23
25	08:16	07:22	06:21	06:13	07:56 (1)	05:24	05:12	05:40	06:27	13	08:12 (1)	07:17
17:04	17:59	18:47	20:39	28	08:24 (1)	21:24	21:47	21:26	20:30	6	08:18 (1)	19:21
26	08:15	07:20	06:18	06:11	07:56 (1)	05:23	05:12	05:42	06:29	6	08:18 (1)	19:21
27	08:14	07:18	06:16	06:09	07:55 (1)	05:22	21:47	21:25	20:28	19	08:18	19:18
17:05	18:01	18:49	20:40	28	08:24 (1)	21:26	21:47	21:23	20:26	7	08:17 (2)	19:16
28	08:13	07:16	06:14	06:07	07:55 (1)	05:21	05:13	05:44	06:32	7	08:06 (2)	07:21
17:07	18:03	18:51	20:42	28	08:23 (1)	21:27	21:47	21:22	20:24	13	08:19 (2)	19:14
28	08:12	07:16	06:14	06:07	07:55 (1)	05:21	05:13	05:44	06:32	13	08:19 (2)	19:14
17:09	18:05	18:52	20:43	34	19:50 (5)	21:28	21:47	21:22	20:24	13	08:19 (2)	19:14
29	08:10	07:12	06:12	06:05	07:54 (1)	05:20	05:14	05:46	06:34	16	08:21 (2)	19:12
17:11	18:07	18:54	20:44	39	19:52 (5)	21:29	21:47	21:20	20:22	16	08:21 (2)	19:12
30	08:09	07:09	06:03	05:59	07:54 (1)	05:19	05:14	05:47	06:35	19	08:03 (2)	07:25
17:12	18:08	18:55	20:47	41	19:53 (5)	21:31	21:47	21:19	20:20	19	08:22 (2)	19:09
31	08:08	07:07	06:01	05:54	07:53 (5)	21:32	21:47	21:17	20:17	30	19:08 (7)	19:08
17:14	18:09	18:56	20:48	42	19:54 (5)	21:33	21:47	21:18	20:18	30	19:09 (7)	19:09
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung				740	308			737		321		
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0.36	0.43			0.40		0.32		
Reduktion Betriebsdauer				0.93	0.93			0.93		0.93		
Reduktion Windrichtung				0.66	0.65			0.65		0.66		
Gesamte Reduktion				0.22	0.26			0.24		0.20		
Met.wahrsch.Beschattung				165	80			180		63		

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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** O - IO15
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32	08:06	07:14	07:05	08:11 (2)	06:02
	16:29	17:16	18:06	19:59	18:59 (7)	20:48
2	08:32	08:05	07:12	07:03	08:10 (2)	06:00
	16:30	17:18	18:08	20:00	19:00 (7)	20:50
3	08:32	08:03	07:10	07:00	08:10 (2)	05:58
	16:31	17:20	18:10	20:02	19:00 (7)	20:52
4	08:32	08:02	07:08	06:58	08:08 (2)	05:56
	16:32	17:21	18:12	20:04	18:59 (7)	20:53
5	08:31	08:00	07:05	06:56	08:08 (2)	05:54
	16:34	17:23	18:13	20:05	18:59 (7)	20:55
6	08:31	07:58	07:03	06:54	08:09 (2)	05:52
	16:35	17:25	18:15	20:07	18:59 (7)	20:56
7	08:31	07:57	07:01	06:51	08:09 (2)	05:51
	16:36	17:27	18:17	20:09	18:58 (7)	20:58
8	08:30	07:55	06:59	06:49	08:10 (2)	05:49
	16:37	17:29	18:18	20:10	18:57 (7)	21:00
9	08:30	07:53	06:57	06:47	08:10 (2)	05:47
	16:39	17:30	18:20	20:12	18:54 (7)	21:01
10	08:29	07:51	06:55	06:45	08:12 (2)	05:46
	16:40	17:32	18:22	20:14	08:22 (2)	21:03
11	08:29	07:50	06:52	06:43	08:15 (1)	05:44
	16:41	17:34	18:24	20:15	08:21 (1)	21:04
12	08:28	07:48	06:50	06:40	08:11 (1)	05:42
	16:43	17:36	18:25	20:17	08:25 (1)	21:06
13	08:27	07:46	06:48	06:38	08:09 (1)	05:41
	16:44	17:38	18:27	20:19	08:27 (1)	21:07
14	08:27	07:44	06:46	06:36	08:08 (1)	05:39
	16:46	17:39	18:29	20:20	08:28 (1)	21:09
15	08:26	07:42	06:43	06:34	08:06 (1)	05:38
	16:47	17:41	18:30	20:22	08:29 (1)	21:10
16	08:25	07:40	06:41	17:39 (6)	06:32	08:05 (1)
	16:49	17:43	18:32	17:44 (6)	20:24	08:29 (1)
17	08:24	07:39	06:39	17:35 (6)	06:30	08:04 (1)
	16:50	17:45	18:34	17:45 (6)	20:25	08:28 (1)
18	08:23	07:37	06:37	17:34 (6)	06:28	08:03 (1)
	16:52	17:47	18:35	17:47 (6)	20:27	08:29 (1)
19	08:22	07:35	06:34	17:34 (6)	06:25	08:03 (1)
	16:54	17:49	18:37	17:47 (6)	20:29	08:28 (1)
20	08:21	07:33	06:32	17:33 (6)	06:23	08:02 (1)
	16:55	17:50	18:39	17:46 (6)	20:30	08:28 (1)
21	08:20	07:31	06:30	17:33 (6)	06:21	08:02 (1)
	16:57	17:52	18:41	17:46 (6)	20:32	08:28 (1)
22	08:19	07:29	06:28	17:33 (6)	06:19	08:02 (1)
	16:59	17:54	18:42	17:46 (6)	20:34	08:27 (1)
23	08:18	07:27	06:25	17:34 (6)	06:17	08:02 (1)
	17:00	17:56	18:44	17:44 (6)	20:35	08:26 (1)
24	08:17	07:25	06:23	17:36 (6)	06:15	08:03 (1)
	17:02	17:57	18:46	17:41 (6)	20:37	08:25 (1)
25	08:16	07:22	06:21	06:13	08:04 (1)	05:24
	17:04	17:59	18:47	20:39	08:25 (1)	21:24
26	08:15	07:20	06:18	06:11	08:05 (1)	05:23
	17:05	18:01	18:49	20:40	08:24 (1)	21:26
27	08:13	07:18	06:16	06:09	08:06 (1)	05:22
	17:07	18:03	18:51	20:42	19:43 (5)	21:27
28	08:12	07:16	06:14	06:07	08:07 (1)	05:21
	17:09	18:05	18:52	20:43	19:44 (5)	21:28
29	08:11		07:12	08:16 (2)	06:05	08:10 (1)
	17:11		19:54	08:27 (2)	20:45	19:45 (5)
30	08:09		07:09	08:14 (2)	06:03	19:30 (5)
	17:12		19:55	18:57 (7)	20:47	19:45 (5)
31	08:08		07:07	08:12 (2)		05:18
	17:14		19:57	18:58 (7)		21:32
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495
astr.max.mögl.Beschattung			158	745		133
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.28	0.36		0.43
Reduktion Betriebsdauer			0.93	0.93		0.93
Reduktion Windrichtung			0.66	0.66		0.63
Gesamte Reduktion			0.17	0.22		0.25
Met.wahrsch.Beschattung			27	165		34

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:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I **Schattenrezeptor:** O - IO15
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15	05:50	06:39	08:14 (1)	07:26	07:19
	21:47	21:16	20:15	08:20 (1)	17:07	16:23
2	05:15	05:52	06:40	08:11 (2)	07:28	07:20
	21:46	21:14	20:13	08:21 (2)	19:05	17:01
3	05:16	05:53	19:44 (5)	06:42	08:08 (2)	07:29
	21:46	21:13	19:50 (5)	20:11	18:52 (7)	19:03
4	05:17	05:55	19:42 (5)	06:43	08:07 (2)	07:31
	21:46	21:11	19:52 (5)	20:09	18:54 (7)	19:00
5	05:18	05:56	19:41 (5)	06:45	08:05 (2)	07:33
	21:45	21:09	19:53 (5)	20:06	18:54 (7)	18:58
6	05:19	05:58	19:40 (5)	06:46	08:05 (2)	07:34
	21:45	21:07	19:54 (5)	20:04	18:55 (7)	18:56
7	05:19	05:59	19:39 (5)	06:48	08:04 (2)	07:36
	21:44	21:06	19:55 (5)	20:02	18:54 (7)	18:54
8	05:20	06:01	19:38 (5)	06:50	08:04 (2)	07:38
	21:43	21:04	19:54 (5)	20:00	18:55 (7)	18:51
9	05:21	06:02	19:38 (5)	06:51	08:03 (2)	07:39
	21:43	21:02	19:55 (5)	19:57	18:54 (7)	18:49
10	05:22	06:04	19:37 (5)	06:53	08:03 (2)	07:41
	21:42	21:00	19:54 (5)	19:55	18:53 (7)	18:47
11	05:23	06:06	19:38 (5)	06:54	08:03 (2)	07:43
	21:41	20:58	19:55 (5)	19:53	18:52 (7)	18:45
12	05:24	06:07	19:38 (5)	06:56	08:04 (2)	07:44
	21:41	20:57	19:54 (5)	19:50	18:50 (7)	18:43
13	05:25	06:09	19:38 (5)	06:58	08:05 (2)	07:46
	21:40	20:55	19:54 (5)	19:48	18:49 (7)	18:40
14	05:26	06:10	08:17 (1)	06:59	08:06 (2)	07:48
	21:39	20:53	19:52 (5)	19:46	08:17 (2)	18:38
15	05:28	06:12	08:14 (1)	07:01	08:11 (2)	07:49
	21:38	20:51	19:51 (5)	19:44	08:13 (2)	18:36
16	05:29	06:13	08:12 (1)	07:02	07:51	07:45
	21:37	20:49	19:49 (5)	19:41	18:34	16:38
17	05:30	06:15	08:11 (1)	07:04	07:53	07:46
	21:36	20:47	08:31 (1)	19:39	18:32	16:37
18	05:31	06:16	08:10 (1)	07:05	07:54	07:48
	21:35	20:45	08:31 (1)	19:37	18:30	16:36
19	05:32	06:18	08:09 (1)	07:07	18:24 (6)	07:56
	21:34	20:43	08:32 (1)	19:34	18:27 (6)	18:28
20	05:34	06:20	08:08 (1)	07:09	18:20 (6)	07:58
	21:33	20:41	08:32 (1)	19:32	18:29 (6)	18:26
21	05:35	06:21	08:08 (1)	07:10	18:19 (6)	07:59
	21:31	20:39	08:33 (1)	19:30	18:31 (6)	18:24
22	05:36	06:23	08:07 (1)	07:12	18:17 (6)	08:01
	21:30	20:37	08:33 (1)	19:28	18:31 (6)	18:22
23	05:38	06:24	08:07 (1)	07:13	18:17 (6)	08:03
	21:29	20:35	08:33 (1)	19:25	18:31 (6)	18:20
24	05:39	06:26	08:06 (1)	07:15	18:17 (6)	08:05
	21:28	20:32	08:32 (1)	19:23	18:31 (6)	18:18
25	05:40	06:28	08:07 (1)	07:17	18:17 (6)	07:06
	21:26	20:30	08:32 (1)	19:21	18:29 (6)	17:16
26	05:42	06:29	08:06 (1)	07:18	18:18 (6)	07:08
	21:25	20:28	08:31 (1)	19:18	18:29 (6)	17:14
27	05:43	06:31	08:07 (1)	07:20	18:18 (6)	07:10
	21:23	20:26	08:31 (1)	19:16	18:26 (6)	17:12
28	05:44	06:32	08:07 (1)	07:21	07:12	08:04
	21:22	20:24	08:29 (1)	19:14	17:10	16:25
29	05:46	06:34	08:08 (1)	07:23	07:13	08:05
	21:20	20:22	08:29 (1)	19:12	17:08	16:25
30	05:47	06:35	08:09 (1)	07:25	07:15	08:07
	21:19	20:20	08:26 (1)	19:09	17:06	16:24
31	05:49	06:37	08:11 (1)		07:17	
	21:17	20:17	08:25 (1)		17:04	
Sonnenscheinstunden	499	452	380		332	269
astr.max.mögl.Beschattung		567	488			247
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0.40	0.32			
Reduktion Betriebsdauer		0.93	0.93			
Reduktion Windrichtung		0.65	0.66			
Gesamte Reduktion		0.24	0.19			
Met.wahrsch.Beschattung		138	95			

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:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I **Schattenrezeptor:** P - IO16
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32	08:06	07:14	07:05	18:19 (7)	06:02
	16:29	17:16	18:06	19:59	20	18:39 (7)
2	08:32	08:05	07:12	07:03	18:19 (7)	06:00
	16:30	17:18	18:08	20:00	20	18:39 (7)
3	08:32	08:03	07:10	07:00	18:20 (7)	05:58
	16:31	17:20	18:10	20:02	18	18:38 (7)
4	08:32	08:02	07:08	06:58	18:20 (7)	05:56
	16:32	17:21	18:12	20:04	16	18:36 (7)
5	08:31	08:00	07:05	06:56	08:19 (1)	05:54
	16:34	17:23	18:13	20:05	22	18:34 (7)
6	08:31	07:58	07:03	06:54	08:16 (1)	05:52
	16:35	17:25	18:15	20:07	24	18:32 (7)
7	08:31	07:57	07:01	06:51	08:15 (1)	05:51
	16:36	17:27	18:17	20:09	26	19:13 (4)
8	08:30	07:55	06:59	06:49	08:13 (1)	05:49
	16:37	17:29	18:18	20:10	32	19:15 (4)
9	08:30	07:53	06:57	06:47	08:11 (1)	05:47
	16:39	17:30	18:20	20:12	36	19:15 (4)
10	08:29	07:51	06:55	06:45	08:11 (1)	05:46
	16:40	17:32	18:22	20:14	37	19:15 (4)
11	08:29	07:50	06:52	17:19 (6)	06:43	08:10 (1)
	16:41	17:34	18:24	8	17:27 (6)	20:15
12	08:28	07:48	06:50	17:17 (6)	06:40	08:10 (1)
	16:43	17:36	18:25	12	17:29 (6)	20:17
13	08:27	07:46	06:48	17:15 (6)	06:38	08:10 (1)
	16:44	17:38	18:27	14	17:29 (6)	20:19
14	08:27	07:44	06:46	17:14 (6)	06:36	08:10 (1)
	16:46	17:39	18:29	15	17:29 (6)	20:20
15	08:26	07:42	06:43	17:14 (6)	06:34	08:10 (1)
	16:47	17:41	18:30	16	17:30 (6)	20:22
16	08:25	07:40	06:41	17:14 (6)	06:32	08:11 (1)
	16:49	17:43	18:32	15	17:29 (6)	20:24
17	08:24	07:39	06:39	17:14 (6)	06:30	08:11 (1)
	16:50	17:45	18:34	14	17:28 (6)	20:25
18	08:23	07:37	06:37	17:15 (6)	06:28	08:12 (1)
	16:52	17:47	18:35	12	17:27 (6)	20:27
19	08:22	07:35	06:34	17:16 (6)	06:25	08:14 (1)
	16:54	17:49	18:37	10	17:26 (6)	20:29
20	08:21	07:33	06:32	06:23	05:31	08:24 (1)
	16:55	17:50	18:39	20:30	21:18	
21	08:20	07:31	06:30	06:21	05:29	
	16:57	17:52	18:41	20:32	21:19	
22	08:19	07:29	06:28	06:19	05:28	
	16:59	17:54	18:42	20:34	21:20	
23	08:18	07:27	06:25	06:17	05:27	
	17:00	17:56	18:44	20:35	21:22	
24	08:17	07:25	06:23	06:15	05:26	
	17:02	17:57	18:46	20:37	21:23	
25	08:16	07:22	06:21	17:28 (7)	06:13	
	17:04	17:59	18:47	6	17:34 (7)	20:39
26	08:15	07:20	06:18	17:25 (7)	06:11	
	17:05	18:01	18:49	12	17:37 (7)	20:40
27	08:13	07:18	06:16	17:22 (7)	06:09	19:21 (5)
	17:07	18:03	18:51	16	17:38 (7)	20:42
28	08:12	07:16	06:14	17:21 (7)	06:07	19:18 (5)
	17:09	18:05	18:52	18	17:39 (7)	20:43
29	08:11		07:12	18:20 (7)	06:05	19:17 (5)
	17:11		19:54	20	18:40 (7)	20:45
30	08:09		07:09	18:20 (7)	06:03	19:15 (5)
	17:12		19:56	20	18:40 (7)	20:47
31	08:08		07:07	18:19 (7)		19:32 (5)
	17:14		19:57	20	18:39 (7)	
Sonneneinstrahlung	262	279	367	415	482	495
astr.max.mögl.Beschattung			228	550	217	
Red.Sonneneinstrahlung			0.28	0.36	0.43	
Reduktion Betriebsdauer			0.93	0.93	0.93	
Reduktion Windrichtung			0.66	0.66	0.64	
Gesamte Reduktion			0.17	0.22	0.26	
Met.wahrsch.Beschattung			39	122	56	

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** P - IO16
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Projekt:
Frielinghausen-Hörlinghausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Hörl I **Schattenrezeptor:** Q - IO17
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:32 16:29	08:06 17:16	07:14 18:06	07:05 19:59	18:15 (7) 18:33 (7)	06:02 20:48		05:18 21:33
2	08:32 16:30	08:05 17:18	07:12 18:08	07:03 20:00	18:14 (7) 18:34 (7)	06:00 20:50	11	19:26 (5) 19:35 (5)
3	08:32 16:31	08:03 17:20	07:10 18:10	07:00 20:02	18:13 (7) 18:35 (7)	05:58 20:52	9	19:27 (5) 19:33 (5)
4	08:32 16:32	08:02 17:21	07:08 18:12	06:58 20:04	18:12 (7) 18:34 (7)	05:56 20:53	6	19:36 (5) 21:36
5	08:31 16:34	08:00 17:23	07:06 18:13	06:56 20:05	18:12 (7) 18:35 (7)	05:54 20:55		05:15 21:37
6	08:31 16:35	07:58 17:25	07:03 18:15	06:54 20:07	08:13 (1) 18:35 (7)	05:52 20:56		05:14 21:38
7	08:31 16:36	07:57 17:27	07:01 18:17	06:51 20:09	08:10 (1) 18:35 (7)	05:51 20:58		05:13 21:39
8	08:30 16:37	07:55 17:29	06:59 18:18	06:49 20:10	08:09 (1) 18:34 (7)	05:49 21:00	5	19:26 (5) 19:31 (5)
9	08:30 16:39	07:53 17:30	06:57 18:20	06:47 20:12	08:07 (1) 18:32 (7)	05:47 21:01	12	19:22 (5) 19:34 (5)
10	08:29 16:40	07:51 17:32	06:55 18:22	06:45 20:14	08:06 (1) 18:32 (7)	05:46 21:03	15	19:21 (5) 19:36 (5)
11	08:29 16:41	07:50 17:34	06:52 18:24	06:43 20:15	08:05 (1) 18:30 (7)	05:44 21:04	17	19:20 (5) 19:37 (5)
12	08:28 16:43	07:48 17:36	06:50 18:25	06:40 20:17	08:05 (1) 18:29 (7)	05:42 21:06	19	19:19 (5) 19:38 (5)
13	08:27 16:44	07:46 17:38	06:48 18:27	17:13 (6) 17:22 (6)	06:38 20:19	05:41 21:07	20	19:18 (5) 19:38 (5)
14	08:27 16:46	07:44 17:40	06:46 18:29	17:11 (6) 17:24 (6)	06:36 20:20	05:39 21:09	21	19:18 (5) 19:39 (5)
15	08:26 16:47	07:42 17:41	06:43 18:30	17:10 (6) 17:25 (6)	06:34 20:22	05:38 21:10	22	19:17 (5) 19:39 (5)
16	08:25 16:49	07:40 17:43	06:41 18:32	17:09 (6) 17:25 (6)	06:32 20:24	05:36 21:12	23	19:17 (5) 19:40 (5)
17	08:24 16:50	07:39 17:45	06:39 18:34	17:08 (6) 17:25 (6)	06:30 20:25	05:35 21:13	23	19:17 (5) 19:40 (5)
18	08:23 16:52	07:37 17:47	06:37 18:35	17:08 (6) 17:25 (6)	06:28 20:27	05:33 21:15	23	19:16 (5) 19:39 (5)
19	08:22 16:54	07:35 17:49	06:34 18:37	17:08 (6) 17:25 (6)	06:25 20:29	05:32 21:16	23	19:17 (5) 19:40 (5)
20	08:21 16:55	07:33 17:50	06:32 18:39	17:08 (6) 17:23 (6)	06:23 20:30	05:31 21:18	23	19:17 (5) 19:40 (5)
21	08:20 16:57	07:31 17:52	06:30 18:41	17:09 (6) 17:22 (6)	06:21 20:32	05:29 21:19	23	19:17 (5) 19:40 (5)
22	08:19 16:59	07:29 17:54	06:28 18:42	17:11 (6) 17:20 (6)	06:19 20:34	05:28 21:20	22	19:18 (5) 19:40 (5)
23	08:18 17:00	07:27 17:56	06:25 18:44	06:17 20:35	05:27 21:22	05:27 21:22	22	19:18 (5) 19:40 (5)
24	08:17 17:02	07:25 17:57	06:23 18:46	06:15 20:37	05:26 21:23	05:26 21:23	21	19:18 (5) 19:39 (5)
25	08:16 17:04	07:22 17:59	06:21 18:47	06:13 20:39	05:24 21:24	05:24 21:24	21	19:18 (5) 19:39 (5)
26	08:15 17:05	07:20 18:01	06:18 18:49	06:11 20:40	05:23 21:26	05:23 21:26	19	19:19 (5) 19:38 (5)
27	08:13 17:07	07:18 18:03	06:16 18:51	06:09 20:42	05:22 21:27	05:22 21:27	19	19:20 (5) 19:39 (5)
28	08:12 17:09	07:16 18:05	06:14 18:52	06:07 20:43	05:21 21:28	05:21 21:28	18	19:21 (5) 19:39 (5)
29	08:11 17:11	07:12 18:09	06:12 19:04	06:05 20:45	05:20 21:29	05:20 21:29	16	19:22 (5) 19:38 (5)
30	08:09 17:12	07:09 18:11	06:09 19:06	18:21 (7) 18:30 (7)	06:03 20:47	05:19 21:31	15	19:22 (5) 19:37 (5)
31	08:08 17:14	07:07 18:14	06:08 19:07	18:17 (7) 18:32 (7)	05:18 21:32	05:18 21:32	13	19:23 (5) 19:36 (5)
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	26	
astr.max.mögl.Beschattung			165	495	455		0.34	
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.28	0.36	0.43		0.93	
Reduktion Betriebsdauer			0.93	0.93	0.93		0.63	
Gesamte Reduktion			0.66	0.66	0.63		0.20	
Met.wahrsch.Beschattung			0.17	0.22	0.25		5	

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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** Q - IO17
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:47	05:50 21:16	18 19:30 (5) 06:39 19:48 (5) 20:15	38 08:04 (1) 07:26 18:29 (7) 19:07	6 17:54 (6) 07:19 18:00 (6) 17:02	08:08 16:23
2	05:15 21:46	05:52 21:14	17 19:30 (5) 06:40 19:47 (5) 20:13	40 08:05 (1) 07:28 18:31 (7) 19:05	07:20 17:01	08:10 16:23
3	05:16 21:46	05:53 21:13	14 19:31 (5) 06:42 19:45 (5) 20:11	39 08:05 (1) 07:29 18:30 (7) 19:03	07:22 16:59	08:11 16:22
4	05:17 21:46	05:55 21:11	9 19:34 (5) 06:43 19:43 (5) 20:09	39 08:06 (1) 07:31 18:31 (7) 19:00	07:24 16:57	08:12 16:22
5	05:18 21:45	05:56 21:09	20:06 19:51	37 08:06 (1) 07:33 18:31 (7) 18:58	07:26 16:55	08:14 16:21
6	05:19 21:45	05:58 21:07	20:04 19:51	32 08:09 (1) 07:34 18:31 (7) 18:56	07:27 16:54	08:15 16:21
7	05:19 21:44	05:59 21:06	20:02 19:51	23 18:07 (7) 07:36 18:30 (7) 18:54	07:29 16:52	08:16 16:20
8	05:20 21:43	06:01 21:04	20:00 19:51	23 18:07 (7) 07:38 18:30 (7) 18:51	07:31 16:50	08:17 16:20
9	05:21 21:43	19:36 (5) 06:02 19:40 (5) 21:02	06:51 19:57	21 18:07 (7) 07:39 18:28 (7) 18:49	07:33 16:49	08:19 16:20
10	05:22 21:42	19:34 (5) 06:04 19:42 (5) 21:00	06:53 19:55	21 18:07 (7) 07:41 18:28 (7) 18:47	07:34 16:47	08:20 16:19
11	05:23 21:41	19:33 (5) 06:06 19:43 (5) 20:58	06:54 19:53	19 18:07 (7) 07:43 18:26 (7) 18:45	07:36 16:46	08:21 16:19
12	05:24 21:41	19:32 (5) 06:07 19:44 (5) 20:57	06:56 19:51	15 18:09 (7) 07:44 18:24 (7) 18:43	07:38 16:44	08:22 16:19
13	05:25 21:40	19:31 (5) 06:09 19:45 (5) 20:55	06:58 19:48	11 18:11 (7) 07:46 18:22 (7) 18:40	07:39 16:43	08:23 16:19
14	05:26 21:39	19:30 (5) 06:10 19:46 (5) 20:53	06:59 19:46	07:48 18:38	07:41 16:41	08:24 16:19
15	05:28 21:38	19:30 (5) 06:12 19:47 (5) 20:51	07:01 19:44	07:49 18:36	07:43 16:40	08:25 16:19
16	05:29 21:37	19:29 (5) 06:13 19:47 (5) 20:49	07:02 19:41	07:51 18:34	07:45 16:39	08:25 16:19
17	05:30 21:36	19:29 (5) 06:15 19:48 (5) 20:47	07:04 19:39	07:53 18:32	07:46 16:37	08:26 16:20
18	05:31 21:35	19:28 (5) 06:16 19:48 (5) 20:45	07:05 19:37	07:54 18:30	07:48 16:36	08:27 16:20
19	05:32 21:34	19:29 (5) 06:18 19:49 (5) 20:43	07:07 19:35	07:56 18:28	07:50 16:35	08:28 16:20
20	05:34 21:33	19:28 (5) 06:20 19:50 (5) 20:41	07:09 19:32	07:58 18:26	07:51 16:33	08:28 16:20
21	05:35 21:31	19:28 (5) 06:21 19:50 (5) 20:39	07:10 19:30	17:57 (6) 07:59 18:05 (6) 18:24	07:53 16:32	08:29 16:21
22	05:36 21:30	19:27 (5) 06:23 19:50 (5) 20:37	07:12 19:28	12 17:55 (6) 08:01 18:07 (6) 18:22	07:55 16:31	08:29 16:21
23	05:38 21:29	19:28 (5) 06:24 19:51 (5) 20:35	07:13 08:16 (1) 19:25	14 17:53 (6) 08:03 18:07 (6) 18:20	07:56 16:30	08:30 16:22
24	05:39 21:28	19:27 (5) 06:26 19:50 (5) 20:32	07:15 08:11 (1) 19:23	16 17:52 (6) 08:05 18:08 (6) 18:18	07:58 16:29	08:30 16:22
25	05:40 21:26	19:27 (5) 06:28 19:50 (5) 20:30	07:17 08:10 (1) 19:21	16 17:51 (6) 07:06 18:07 (6) 17:16	07:59 16:28	08:31 16:23
26	05:42 21:25	19:27 (5) 06:29 19:50 (5) 20:28	07:18 08:08 (1) 19:18	18 17:50 (6) 07:08 18:08 (6) 17:14	08:01 16:27	08:31 16:24
27	05:43 21:23	19:28 (5) 06:31 19:50 (5) 20:26	07:20 08:07 (1) 19:16	16 17:50 (6) 07:10 18:06 (6) 17:12	08:02 16:26	08:31 16:24
28	05:44 21:22	19:28 (5) 06:32 19:50 (5) 20:24	07:21 08:06 (1) 19:14	16 17:50 (6) 07:12 18:06 (6) 17:10	08:04 16:25	08:32 16:25
29	05:46 21:20	19:27 (5) 06:34 19:49 (5) 20:22	07:23 08:05 (1) 19:12	16 17:51 (6) 07:13 18:05 (6) 17:08	08:05 16:25	08:32 16:26
30	05:47 21:19	19:29 (5) 06:35 19:49 (5) 20:20	07:25 08:04 (1) 19:09	14 17:52 (6) 07:15 18:03 (6) 17:06	08:07 16:24	08:32 16:27
31	05:49 21:17	19:29 (5) 06:37 19:48 (5) 20:17	08:05 (1) 19:09 18:29 (7)	11 07:17 17:04	08:32 16:28	08:32 16:28
Sonnenscheinstunden	499	452	380	332	269	247
astr.max.mögl.Beschattung	422	228	499	6		
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32	0.29		
Reduktion Betriebsdauer	0.93	0.93	0.93	0.93		
Reduktion Windrichtung	0.63	0.65	0.66	0.66		
Gesamte Reduktion	0.23	0.24	0.20	0.17		
Met.wahrsch.Beschattung	96	55	97	1		

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** R - IO18
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:02	05:18	19:25 (5)
	16:29	17:16	18:06	19:59	20:48	21:33	24 19:49 (5)
2	08:32	08:05	07:12	07:03	18:22 (7)	06:00	05:17 19:25 (5)
	16:30	17:18	18:08	20:01	7 18:29 (7)	20:50	21:34 24 19:49 (5)
3	08:32	08:03	07:10	07:00	18:19 (7)	05:58	05:16 19:25 (5)
	16:31	17:20	18:10	20:02	14 18:33 (7)	20:52	21:35 24 19:49 (5)
4	08:32	08:02	07:08	06:58	18:16 (7)	05:56	05:15 19:25 (5)
	16:32	17:21	18:12	20:04	18 18:34 (7)	20:53	21:36 25 19:50 (5)
5	08:31	08:00	07:06	06:56	18:14 (7)	05:54	05:15 19:25 (5)
	16:34	17:23	18:13	20:05	21 18:35 (7)	20:55	21:37 24 19:49 (5)
6	08:31	07:58	07:03	06:54	18:13 (7)	05:52	05:14 19:26 (5)
	16:35	17:25	18:15	20:07	23 18:36 (7)	20:56	21:38 24 19:50 (5)
7	08:31	07:57	07:01	06:51	08:08 (1)	05:51	05:13 19:26 (5)
	16:36	17:27	18:17	20:09	33 18:36 (7)	20:58	21:39 23 19:49 (5)
8	08:30	07:55	06:59	06:49	08:05 (1)	05:49	05:13 19:27 (5)
	16:37	17:29	18:18	20:10	40 18:37 (7)	21:00	21:40 23 19:50 (5)
9	08:30	07:53	06:57	06:47	08:03 (1)	05:47	05:12 19:26 (5)
	16:39	17:30	18:20	20:12	42 18:36 (7)	21:01	21:41 23 19:49 (5)
10	08:29	07:51	06:55	06:45	08:02 (1)	05:46	05:12 19:27 (5)
	16:40	17:32	18:22	20:14	44 18:36 (7)	21:03	21:41 23 19:50 (5)
11	08:29	07:50	06:52	06:43	08:01 (1)	05:44	05:12 19:28 (5)
	16:41	17:34	18:24	20:15	45 18:36 (7)	21:04	21:42 22 19:50 (5)
12	08:28	07:48	06:50	06:40	08:01 (1)	05:42	05:11 19:28 (5)
	16:43	17:36	18:25	20:17	45 18:35 (7)	21:06	21:43 22 19:50 (5)
13	08:27	07:46	06:48	06:38	08:01 (1)	05:41	05:11 19:28 (5)
	16:44	17:38	18:27	20:19	43 18:35 (7)	21:07	21:43 21 19:49 (5)
14	08:27	07:44	06:46	17:14 (6)	06:36	08:00 (1)	05:39 19:28 (5)
	16:46	17:40	18:29	7 17:21 (6)	20:20	43 18:34 (7)	21:09 21:44 22 19:50 (5)
15	08:26	07:42	06:43	17:12 (6)	06:34	08:01 (1)	05:38 19:29 (5)
	16:47	17:41	18:30	12 17:24 (6)	20:22	40 18:33 (7)	21:10 21:45 21 19:50 (5)
16	08:25	07:40	06:41	17:10 (6)	06:32	08:01 (1)	05:36 19:32 (5)
	16:49	17:43	18:32	15 17:25 (6)	20:24	35 18:31 (7)	21:12 6 19:38 (5)
17	08:24	07:39	06:39	17:08 (6)	06:30	08:01 (1)	05:35 19:30 (5)
	16:50	17:45	18:34	17 17:25 (6)	20:25	30 18:28 (7)	21:13 11 19:41 (5)
18	08:23	07:37	06:37	17:08 (6)	06:28	08:01 (1)	05:33 19:27 (5)
	16:52	17:47	18:35	18 17:26 (6)	20:27	21 18:25 (7)	21:15 15 19:42 (5)
19	08:22	07:35	06:34	17:08 (6)	06:25	08:03 (1)	05:32 19:26 (5)
	16:54	17:49	18:37	18 17:26 (6)	20:29	11 08:14 (1)	21:16 17 19:43 (5)
20	08:21	07:33	06:32	17:07 (6)	06:23	08:06 (1)	05:31 19:26 (5)
	16:55	17:50	18:39	18 17:25 (6)	20:30	5 08:11 (1)	21:18 19 19:45 (5)
21	08:20	07:31	06:30	17:07 (6)	06:21	05:29	19:25 (5)
	16:57	17:52	18:41	17 17:24 (6)	20:32	21:19	21 19:46 (5)
22	08:19	07:29	06:28	17:08 (6)	06:19	05:28	19:25 (5)
	16:59	17:54	18:42	16 17:24 (6)	20:34	21:20	21 19:46 (5)
23	08:18	07:27	06:25	17:09 (6)	06:17	05:27	19:25 (5)
	17:00	17:56	18:44	13 17:22 (6)	20:35	21:22	22 19:47 (5)
24	08:17	07:25	06:23	17:10 (6)	06:15	05:26	19:24 (5)
	17:02	17:57	18:46	10 17:20 (6)	20:37	21:23	22 19:46 (5)
25	08:16	07:23	06:21	06:13	05:24	21:24	24 19:23 (5)
	17:04	17:59	18:47	20:39	05:23	21:24	24 19:47 (5)
26	08:15	07:20	06:18	06:11	05:23	21:25	24 19:23 (5)
	17:05	18:01	18:49	20:40	05:22	21:26	24 19:47 (5)
27	08:13	07:18	06:16	06:09	05:22	21:24	24 19:24 (5)
	17:07	18:03	18:51	20:42	05:21	21:27	24 19:48 (5)
28	08:12	07:16	06:14	06:07	05:21	21:24	24 19:24 (5)
	17:09	18:05	18:52	20:43	05:20	21:28	25 19:49 (5)
29	08:11		07:12	06:05	05:20	21:24	25 19:24 (5)
	17:11		19:54	20:45	05:19	21:29	25 19:49 (5)
30	08:09		07:09	06:03	05:19	21:24	25 19:24 (5)
	17:12		19:56	20:47	05:18	21:31	25 19:49 (5)
31	08:08		07:07		05:18	21:32	25 19:24 (5)
	17:14		19:57		05:18	21:32	25 19:49 (5)
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	654
astr.max.mögl.Beschattung			161	560	326		0.34
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.28	0.36	0.43		0.93
Reduktion Betriebsdauer			0.93	0.93	0.93		0.63
Reduktion Windrichtung			0.65	0.66	0.63		0.20
Gesamte Reduktion			0.17	0.22	0.25		129
Met.wahrsch.Beschattung			28	125	82		

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I **Schattenrezeptor:** R - IO18
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:15		19:32 (5)	05:50	06:39		08:00 (1)	07:26	07:19		08:08	
	21:47	22	19:54 (5)	21:16	20:15	45	18:35 (7)	19:07	17:02		16:23	
2	05:15		19:31 (5)	05:52	06:40		08:01 (1)	07:28	07:20		08:10	
	21:46	23	19:54 (5)	21:14	20:13	44	18:35 (7)	19:05	17:01		16:23	
3	05:16		19:32 (5)	05:53	06:42		08:01 (1)	07:29	07:22		08:11	
	21:46	22	19:54 (5)	21:13	20:11	42	18:34 (7)	19:03	16:59		16:22	
4	05:17		19:32 (5)	05:55	06:43		08:02 (1)	07:31	07:24		08:12	
	21:46	23	19:55 (5)	21:11	20:09	40	18:34 (7)	19:00	16:57		16:22	
5	05:18		19:32 (5)	05:56	06:45		08:04 (1)	07:33	07:26		08:14	
	21:45	24	19:56 (5)	21:09	20:06	34	18:32 (7)	18:58	16:55		16:21	
6	05:19		19:31 (5)	05:58	06:46		08:08 (1)	07:34	07:27		08:15	
	21:45	24	19:55 (5)	21:07	20:04	24	18:32 (7)	18:56	16:54		16:21	
7	05:19		19:32 (5)	05:59	06:48		18:10 (7)	07:36	07:29		08:16	
	21:44	23	19:55 (5)	21:06	20:02	20	18:30 (7)	18:54	16:52		16:20	
8	05:20		19:32 (5)	06:01	06:50		18:11 (7)	07:38	07:31		08:17	
	21:43	24	19:56 (5)	21:04	20:00	18	18:29 (7)	18:51	16:50		16:20	
9	05:21		19:32 (5)	06:02	06:51		18:12 (7)	07:39	07:33		08:19	
	21:43	24	19:56 (5)	21:02	19:57	14	18:26 (7)	18:49	16:49		16:20	
10	05:22		19:32 (5)	06:04	06:53		18:15 (7)	07:41	07:34		08:20	
	21:42	25	19:57 (5)	21:00	19:55	8	18:23 (7)	18:47	16:47		16:19	
11	05:23		19:32 (5)	06:06	06:54			07:43	07:36		08:21	
	21:41	25	19:57 (5)	20:58	19:53			18:45	16:46		16:19	
12	05:24		19:32 (5)	06:07	06:56			07:44	07:38		08:22	
	21:41	25	19:57 (5)	20:57	19:51			18:43	16:44		16:19	
13	05:25		19:32 (5)	06:09	06:58			07:46	07:39		08:23	
	21:40	25	19:57 (5)	20:55	19:48			18:40	16:43		16:19	
14	05:26		19:32 (5)	06:10	06:59			07:48	07:41		08:24	
	21:39	25	19:57 (5)	20:53	19:46			18:38	16:41		16:19	
15	05:28		19:33 (5)	06:12	07:01			07:49	07:43		08:25	
	21:38	24	19:57 (5)	20:51	19:44			18:36	16:40		16:19	
16	05:29		19:33 (5)	06:13	07:02			07:51	07:45		08:25	
	21:37	24	19:57 (5)	20:49	19:41			18:34	16:39		16:19	
17	05:30		19:33 (5)	06:15	07:04			07:53	07:46		08:26	
	21:36	24	19:57 (5)	20:47	19:39			18:32	16:37		16:20	
18	05:31		19:33 (5)	06:16	07:05			07:54	07:48		08:27	
	21:35	24	19:57 (5)	20:45	19:37			18:30	16:36		16:20	
19	05:32		19:34 (5)	06:18	07:07		17:58 (6)	07:56	07:50		08:28	
	21:34	23	19:57 (5)	20:43	19:35	8	18:06 (6)	18:28	16:35		16:20	
20	05:34		19:34 (5)	06:20	07:09		17:55 (6)	07:58	07:51		08:28	
	21:33	23	19:57 (5)	20:41	19:32	13	18:08 (6)	18:26	16:33		16:20	
21	05:35		19:34 (5)	06:21	07:10		17:54 (6)	07:59	07:53		08:29	
	21:31	22	19:56 (5)	20:39	19:30	15	18:09 (6)	18:24	16:32		16:21	
22	05:36		19:35 (5)	06:23	07:12		17:53 (6)	08:01	07:55		08:29	
	21:30	20	19:55 (5)	20:37	19:28	17	18:10 (6)	18:22	16:31		16:21	
23	05:38		19:36 (5)	06:24	07:13		17:52 (6)	08:03	07:56		08:30	
	21:29	20	19:56 (5)	20:35	08:16 (1)	17	18:09 (6)	18:20	16:30		16:22	
24	05:39		19:37 (5)	06:26	08:06 (1)	17	17:51 (6)	08:05	07:58		08:30	
	21:28	18	19:55 (5)	20:32	08:18 (1)	18	18:09 (6)	18:18	16:29		16:22	
25	05:40		19:37 (5)	06:28	08:05 (1)	17	17:50 (6)	07:06	07:59		08:31	
	21:26	16	19:53 (5)	20:30	18:29 (7)	18	18:08 (6)	17:16	16:28		16:23	
26	05:42		19:38 (5)	06:29	08:03 (1)	17	17:51 (6)	07:08	08:01		08:31	
	21:25	14	19:52 (5)	20:28	18:31 (7)	17	18:08 (6)	17:14	16:27		16:24	
27	05:43		19:41 (5)	06:31	08:03 (1)	17	17:51 (6)	07:10	08:02		08:31	
	21:23	10	19:51 (5)	20:26	18:33 (7)	15	18:06 (6)	17:12	16:26		16:25	
28	05:44		19:44 (5)	06:32	08:01 (1)	17	17:52 (6)	07:12	08:04		08:32	
	21:22	3	19:47 (5)	20:24	18:34 (7)	13	18:05 (6)	17:10	16:25		16:25	
29	05:46			06:34	08:01 (1)	17	17:54 (6)	07:13	08:05		08:32	
	21:20			20:22	18:35 (7)	9	18:03 (6)	17:08	16:25		16:26	
30	05:47			06:35	08:00 (1)			07:15	08:07		08:32	
	21:19			20:20	18:35 (7)			17:06	16:24		16:27	
31	05:49			06:37	08:01 (1)			07:17			08:32	
	21:17			20:17	18:35 (7)			17:04			16:28	
Sonnenscheinstunden	499		452		380			332	269		247	
astr.max.mögl.Beschattung	599		280		449							
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39		0.40		0.32							
Reduktion Betriebsdauer	0.93		0.93		0.93							
Reduktion Windrichtung	0.63		0.66		0.66							
Gesamte Reduktion	0.23		0.25		0.20							
Met.wahrsch.Beschattung	136		69		88							

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

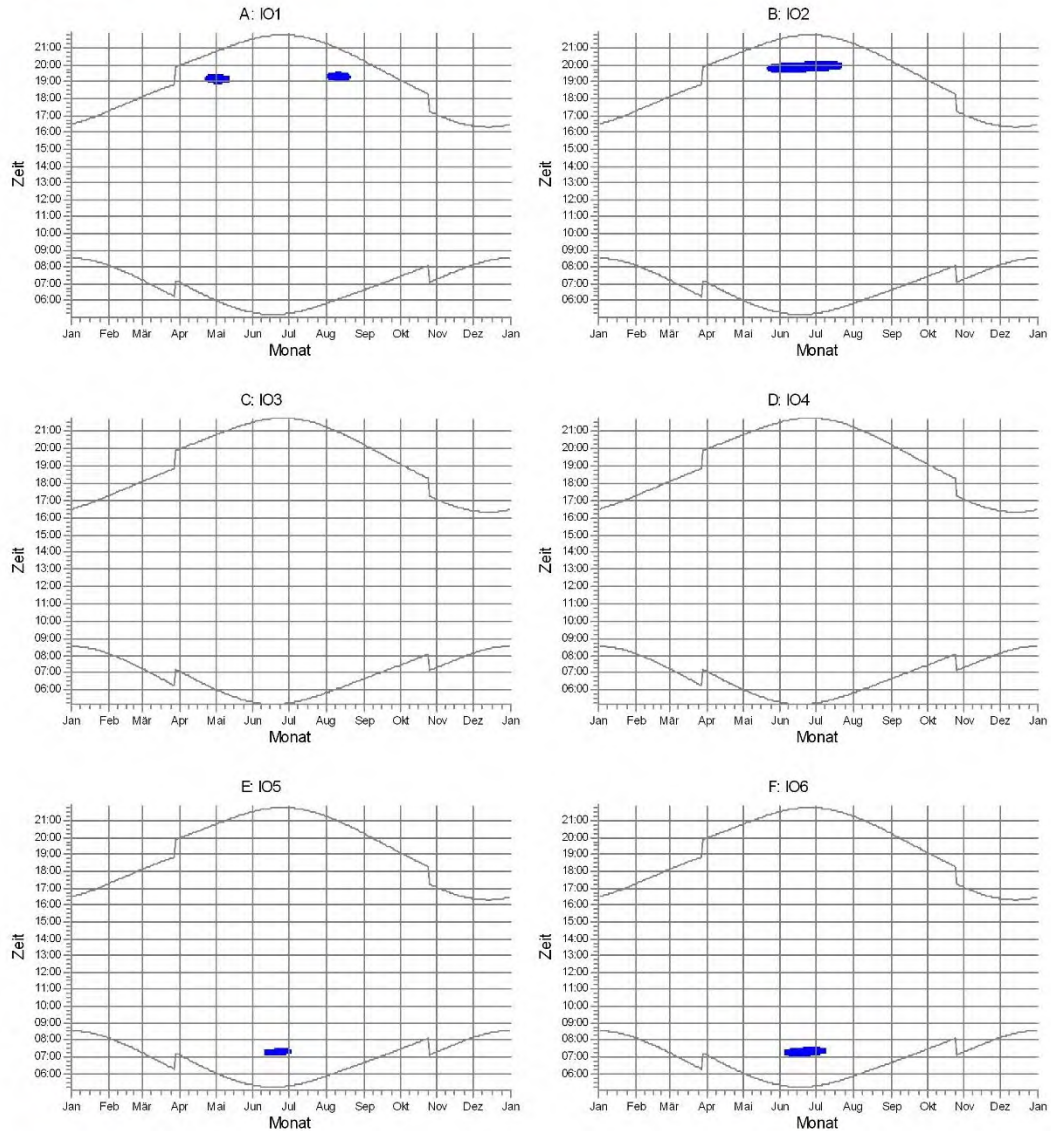
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang	(WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I



WEA

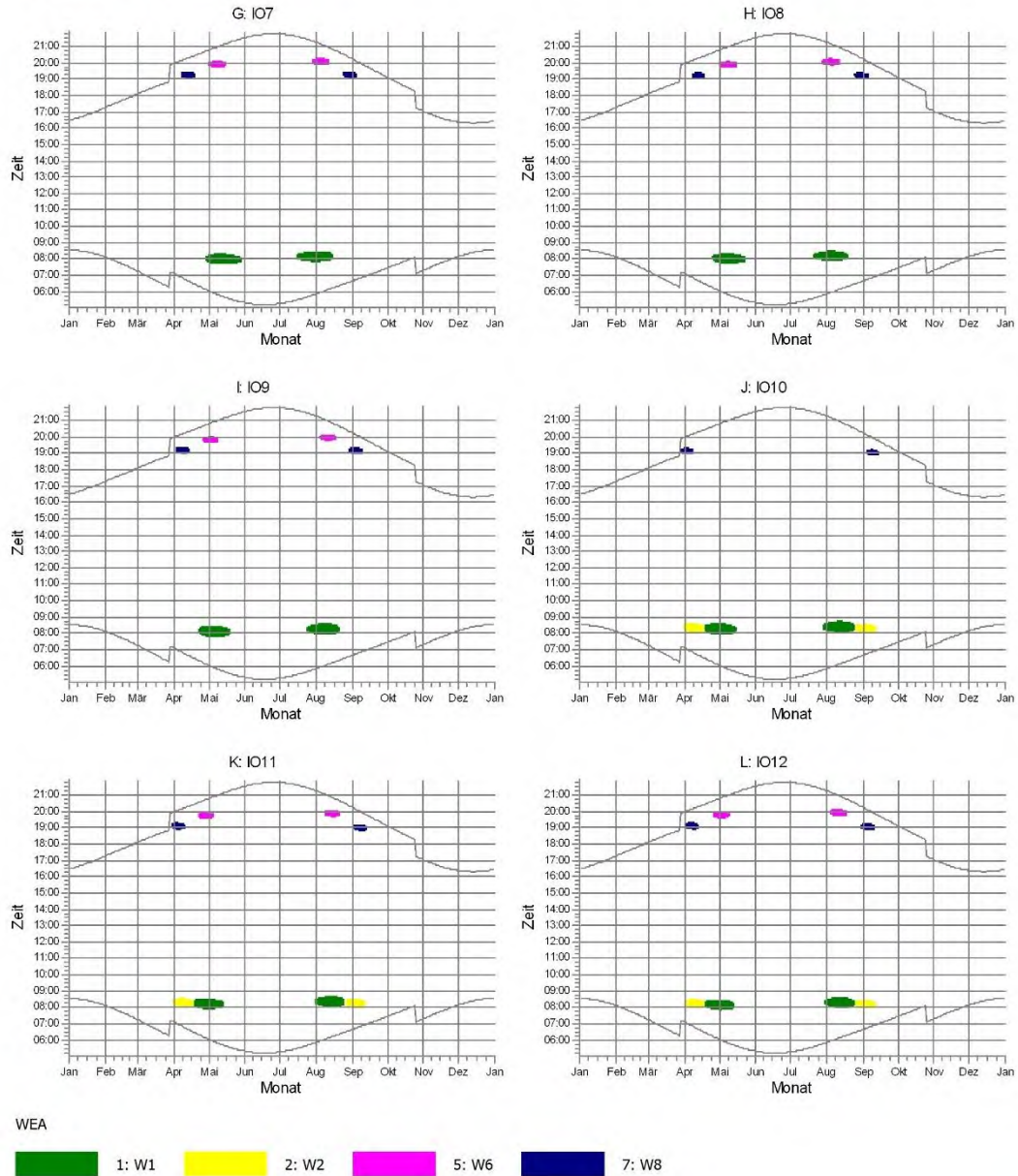
3: W3

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I

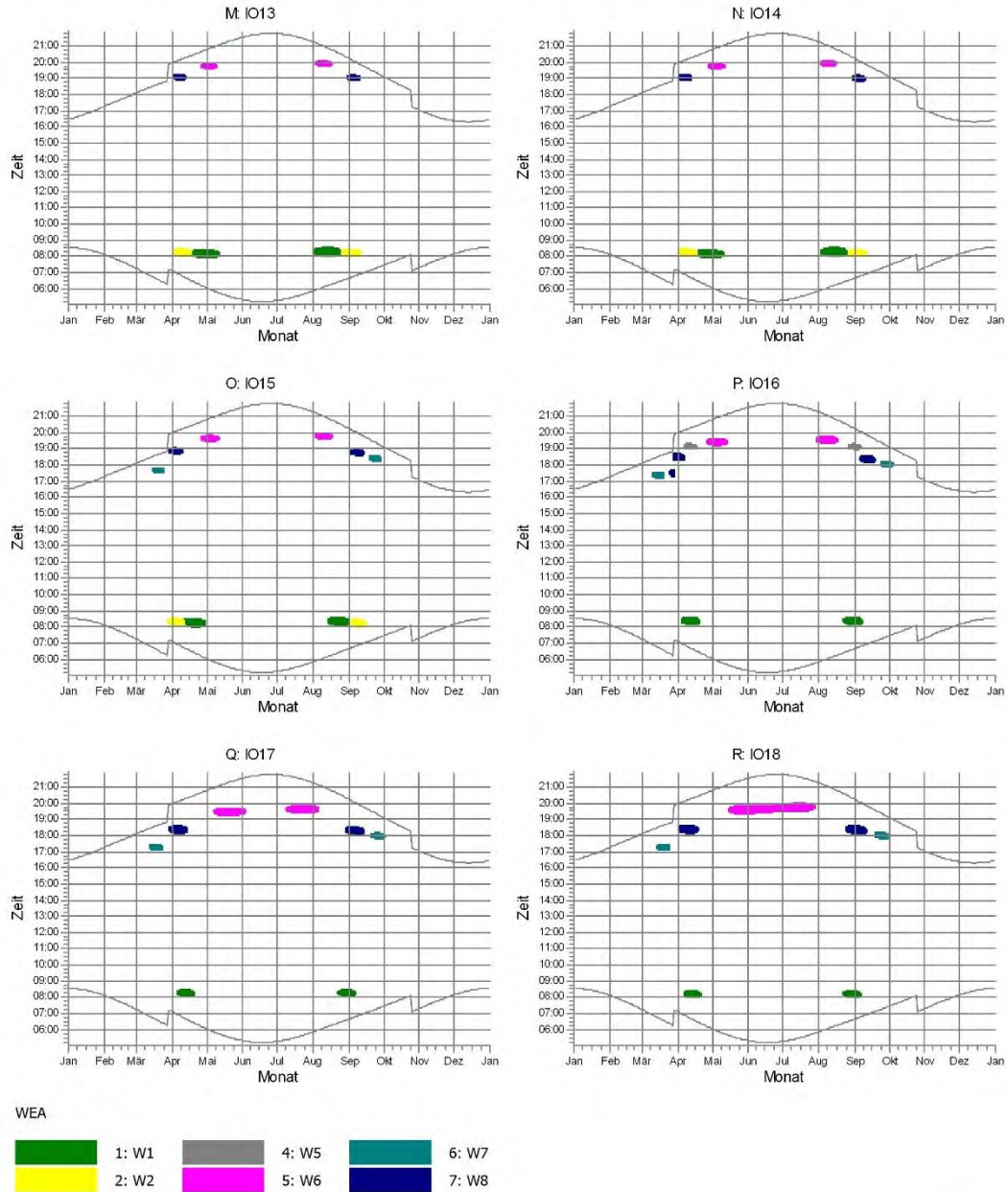


Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB Frie-Höri I



windPRO 4.0.552 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

18.11.2024 13:37 / 33



Projekt:
Frielinghausen-Hörlinghausen

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

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Hörl I **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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:01	07:48-08:31/43	05:17	05:15	05:50	07:53-08:32/39	06:38	08:00-08:32/32	07:26	07:18	06:08
	16:29	17:16	18:06	19:59	20:48		21:33	21:46	21:16		20:15		19:07	17:02	16:23
2	08:32	08:05	07:12	07:03	06:00	07:48-08:31/43	05:17	05:15	05:52	07:54-08:34/40	06:40	08:01-08:32/31	07:28	07:20	06:10
	16:30	17:18	18:08	20:00	20:50		21:34	21:46	21:14		20:13		19:05	17:00	16:23
3	08:32	08:03	07:10	07:00	05:58	07:47-08:31/44	05:16	05:16	05:53	07:53-08:35/42	06:42	08:01-08:31/30	07:29	07:22	06:11
	16:31	17:19	18:10	20:02	20:52		21:35	21:46	21:12		20:11		19:02	16:59	16:22
4	08:31	08:01	07:08	06:58	05:56	07:46-08:30/44	05:15	05:17	05:55	07:54-08:37/43	06:43	08:02-08:30/28	07:31	07:24	06:12
	16:32	17:21	18:11	20:04	20:53		21:36	21:45	21:11		20:08		19:00	16:57	16:21
5	08:31	08:00	07:05	06:56	05:54	07:46-08:30/44	05:15	05:18	05:56	07:54-08:37/43	06:45	08:04-08:28/24	07:33	07:25	06:14
	16:34	17:23	18:13	20:05	20:55		21:37	21:45	21:09		20:06		18:58	16:55	16:21
6	08:31	07:58	07:03	06:54	05:52	07:45-08:29/44	05:14	05:18	05:58	07:55-08:38/43	06:46	08:08-08:27/19	07:34	07:27	06:15
	16:35	17:25	18:15	20:07	20:56		21:38	21:44	21:07		20:04		18:56	16:54	16:21
7	08:31	07:57	07:01	06:51	05:51	07:44-08:28/44	05:13	05:19	05:59	07:55-08:38/43	06:48	08:14-08:23/9	07:36	07:29	06:16
	16:36	17:27	18:17	20:09	20:58		21:39	21:44	21:08		20:02		18:54	16:52	16:20
8	08:30	07:55	06:59	06:49	05:49	08:05-08:33/28	05:13	05:20	06:01	07:55-08:38/43	06:50	07:31-08:20	07:38	07:31	06:17
	16:37	17:29	18:18	20:10	20:59		21:40	21:43	21:04		19:59		18:51	16:50	16:20
9	08:30	07:53	06:57	06:47	05:47	08:03-08:33/30	05:12	05:21	06:02	07:56-08:39/43	06:51		07:39	07:32	06:18
	16:39	17:30	18:20	20:12	21:01		21:40	21:43	21:02		19:57		18:49	16:49	16:20
10	08:29	07:51	06:54	06:45	05:45	07:44-08:24/40	05:12	05:22	06:04	07:56-08:39/43	06:53		07:41	07:34	06:20
	16:40	17:32	18:22	20:14	21:04		21:41	21:42	21:00		19:55		18:47	16:47	16:19
11	08:29	07:50	06:52	06:43	05:44	07:43-08:24/41	05:12	05:23	06:05	07:57-08:40/43	06:54		07:42	07:36	06:21
	16:41	17:34	18:24	20:15	21:04		21:42	21:41	20:58		19:53		18:45	16:46	16:19
12	08:28	07:48	06:50	06:40	05:42	07:44-08:22/38	05:11	05:24	06:07	07:57-08:39/42	06:56		07:44	07:38	06:22
	16:43	17:36	18:25	20:17	21:06		21:43	21:40	20:56		19:50		18:43	16:44	16:19
13	08:27	07:46	06:48	06:38	05:41	07:43-08:20/37	05:11	05:25	06:09	07:58-08:40/42	06:57		07:46	07:39	06:23
	16:44	17:38	18:27	20:19	21:07		21:43	21:40	20:55		19:48		18:40	16:43	16:19
14	08:27	07:44	06:46	06:36	05:39	07:44-08:18/34	05:11	05:26	06:10	07:59-08:39/40	06:59		07:48	07:41	06:24
	16:46	17:39	18:29	20:20	21:09		21:44	21:39	20:53		19:46		18:38	16:41	16:19
15	08:26	07:42	06:43	06:34	05:38	07:43-08:15/32	05:11	05:27	06:12	08:01-08:39/38	07:01		07:49	07:43	06:24
	16:47	17:41	18:30	20:22	21:10		21:44	21:38	20:51		19:44		18:36	16:40	16:19
16	08:25	07:40	06:41	06:32	05:36	07:44-08:14/30	05:10	05:29	06:13	08:02-08:38/36	07:02		07:51	07:45	06:25
	16:49	17:43	18:32	20:24	21:12		21:45	21:37	20:49		19:41		18:34	16:38	16:19
17	08:24	07:38	06:39	06:30	05:35	07:44-08:12/28	05:10	05:30	06:15	08:02-08:38/36	07:04		07:53	07:46	06:26
	16:50	17:45	18:34	20:25	21:13		21:45	21:36	20:47		19:39		18:32	16:37	16:19
18	08:23	07:36	06:37	06:27	05:33	07:44-08:11/27	05:10	05:31	06:16	08:02-08:37/35	07:05		07:54	07:47	06:27
	16:52	17:47	18:35	20:27	21:15		21:46	21:35	20:45		19:37		18:30	16:36	16:20
19	08:22	07:35	06:34	06:25	05:32	07:45-08:11/26	05:10	05:32	06:18	08:03-08:36/33	07:07		07:56	07:50	06:28
	16:53	17:48	18:37	20:29	21:16		21:46	21:34	20:43		19:34		18:28	16:35	16:20
20	08:21	07:33	06:32	06:23	05:30	07:46-08:10/24	05:11	05:34	06:20	08:03-08:35/32	07:08		07:58	07:51	06:28
	16:55	17:50	18:39	20:30	21:18		21:46	21:32	20:41		19:32		18:26	16:33	16:20
21	08:20	07:31	06:30	06:21	05:29	07:46-08:10/24	05:11	05:35	06:21	08:04-08:34/30	07:10		07:59	07:53	06:29
	16:57	17:52	18:40	20:32	21:19		21:47	21:31	20:39		19:30		18:24	16:32	16:21
22	08:19	07:29	06:27	06:19	05:28	07:47-08:09/22	05:11	05:36	06:23	08:04-08:33/29	07:12		08:01	07:54	06:29
	16:58	17:54	18:42	20:33	21:20		21:47	21:30	20:38		19:28		18:22	16:31	16:21
23	08:18	07:27	06:25	06:17	05:27	07:47-08:08/21	05:11	05:37	06:24	08:06-08:33/27	07:13		08:03	07:56	06:30
	17:00	17:56	18:44	20:35	21:22		21:47	21:29	20:34		19:25		18:20	16:30	16:22
24	08:17	07:24	06:23	06:15	05:25	07:48-08:07/19	05:11	05:39	06:26	08:06-08:32/26	07:15		08:05	07:58	06:30
	17:02	17:57	18:45	20:37	21:23		21:47	21:27	20:32		19:23		18:18	16:29	16:22
25	08:16	07:22	06:21	06:13	05:24	07:49-08:06/17	05:12	05:40	06:27	08:05-08:32/27	07:16		08:06	07:59	06:31
	17:04	17:59	18:47	20:38	21:24		21:47	21:26	20:30		19:21		17:16	16:28	16:23
26	08:14	07:20	06:18	06:11	05:26	07:51-08:04/13	05:12	05:42	06:29	08:03-08:31/28	07:18		08:08	08:01	06:31
	17:05	18:01	18:49	20:40	21:26		21:47	21:25	20:28		19:18		17:14	16:27	16:24
27	08:13	07:18	06:16	06:09	05:22	07:53-08:03/10	05:13	05:43	06:31	08:03-08:32/29	07:20		08:10	08:02	06:31
	17:07	18:03	18:50	20:42	21:27		21:47	21:23	20:26		19:16		17:12	16:26	16:24
28	08:12	07:16	06:14	06:07	05:23	07:53-08:32/39	05:13	05:44	06:34	08:01-08:32/31	07:21		08:11	08:04	06:31
	17:09	18:04	18:52	20:43	21:28		21:47	21:22	20:24		19:14		17:10	16:25	16:25
29	08:10	07:12	06:05	07:51-08:32/41	05:20		05:14	05:46	06:34	08:01-08:33/32	07:23		08:13	08:05	06:32
	17:11	18:04	18:54	20:45	21:29		21:47	21:20	20:22		19:12		17:08	16:25	16:26
30	08:09	07:09	06:03	07:50-08:31/41	05:19		05:14	05:47	06:35	08:00-08:33/33	07:24		08:15	08:07	06:32
	17:12	18:05	18:55	20:47	21:31		21:47	21:19	20:19		19:09		17:06	16:27	16:27
31	08:08	07:07	06:01		05:18		05:14	05:49	06:37	08:01-08:33/32	07:25		08:16	08:08	06:32
	17:14	18:07	18:57		21:32		21:17	21:17	20:17		19:08		17:04	16:27	16:28
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	499	452	380	173	32	0	269	0	247
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	790	879	0	386	1123	173	0	0	0	247	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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Höri I WEA: 2 - W2
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32 16:29	08:06 17:16	07:14 18:06	07:05 08:11-08:30/19 19:59	06:01 20:48	05:17 21:33	05:15 21:46	05:50 21:16	06:38 08:00-08:29/29 20:15	07:26 19:07	07:18 17:02	08:08 16:23
2	08:32 16:30	08:05 17:18	07:12 18:08	07:03 08:10-08:30/20 20:00	06:00 20:50	05:17 21:34	05:15 21:46	05:52 21:14	06:40 08:00-08:30/30 20:13	07:28 19:05	07:20 17:00	08:10 16:23
3	08:32 16:31	08:03 17:19	07:10 18:10	07:00 08:09-08:31/22 20:02	05:58 20:51	05:16 21:35	05:16 21:46	05:53 21:12	06:42 08:00-08:29/29 20:11	07:29 19:02	07:22 16:59	08:11 16:22
4	08:31 16:32	08:01 17:21	07:08 18:11	06:58 08:06-08:31/25 20:04	05:56 20:53	05:15 21:36	05:17 21:45	05:55 21:11	06:43 08:00-08:29/29 20:08	07:31 19:00	07:24 16:57	08:12 16:21
5	08:31 16:34	08:00 17:23	07:05 18:13	06:56 08:05-08:31/26 20:05	05:54 20:55	05:14 21:37	05:18 21:45	05:56 21:09	06:45 07:59-08:28/29 20:06	07:33 18:58	07:25 16:55	08:14 16:21
6	08:31 16:35	07:58 17:25	07:03 18:15	06:54 08:04-08:32/28 20:07	05:52 20:56	05:14 21:38	05:18 21:44	05:58 21:07	06:46 08:00-08:28/28 20:04	07:34 18:56	07:27 16:54	08:15 16:20
7	08:31 16:36	07:57 17:27	07:01 18:17	06:51 08:03-08:32/29 20:09	05:51 20:59	05:13 21:39	05:19 21:44	05:59 21:06	06:48 08:00-08:27/27 20:02	07:36 18:54	07:29 16:50	08:16 16:20
8	08:30 16:37	07:55 17:28	06:59 18:18	06:49 08:03-08:32/29 20:10	05:49 20:59	05:13 21:40	05:20 21:43	06:01 21:04	06:50 08:01-08:26/25 19:59	07:38 18:51	07:31 16:50	08:17 16:20
9	08:30 16:39	07:53 17:30	06:57 18:20	06:47 08:02-08:31/29 20:12	05:47 20:10	05:12 21:40	05:21 21:43	06:02 21:02	06:51 08:02-08:24/22 19:57	07:39 18:49	07:32 16:49	08:18 16:20
10	08:29 16:40	07:51 17:32	06:54 18:22	06:45 08:01-08:31/30 20:14	05:45 21:03	05:12 21:41	05:22 21:42	06:04 21:00	06:53 08:03-08:24/21 19:55	07:41 18:47	07:34 16:47	08:20 16:19
11	08:29 16:41	07:50 17:34	06:52 18:23	06:43 08:01-08:30/29 20:15	05:44 21:04	05:12 21:42	05:23 21:41	06:05 20:58	06:54 08:03-08:22/19 19:53	07:42 18:45	07:36 16:46	08:21 16:19
12	08:28 16:43	07:48 17:36	06:50 18:25	06:42 08:02-08:29/27 20:17	05:42 21:06	05:11 21:43	05:24 21:40	06:07 20:56	06:56 08:04-08:21/17 19:50	07:44 18:43	07:38 16:44	08:22 16:19
13	08:27 16:44	07:46 17:38	06:48 18:27	06:38 08:02-08:28/26 20:19	05:41 21:07	05:11 21:43	05:25 21:40	06:09 20:55	06:57 08:05-08:20/15 19:48	07:46 18:40	07:39 16:43	08:23 16:19
14	08:27 16:46	07:44 17:39	06:45 18:29	06:36 08:03-08:27/24 20:20	05:39 21:09	05:11 21:44	05:26 21:39	06:10 20:53	06:59 08:06-08:17/11 19:46	07:47 18:38	07:41 16:41	08:24 16:19
15	08:26 16:47	07:42 17:41	06:43 18:30	06:34 08:04-08:25/21 20:22	05:38 21:10	05:11 21:44	05:27 21:38	06:12 20:51	07:01 08:11-08:13/2 19:44	07:49 18:36	07:43 16:40	08:24 16:19
16	08:25 16:49	07:40 17:43	06:41 18:32	06:32 08:05-08:23/18 20:24	05:36 21:12	05:10 21:45	05:29 21:37	06:13 20:49	07:02 19:41	07:51 18:34	07:44 16:38	08:25 16:19
17	08:24 16:50	07:38 17:45	06:39 18:34	06:30 08:06-08:15/9 20:25	05:35 21:13	05:10 21:45	05:30 21:36	06:15 20:47	07:04 19:39	07:53 18:32	07:46 16:37	08:26 16:19
18	08:23 16:52	07:36 17:47	06:36 18:35	06:27 20:27	05:33 21:15	05:10 21:46	05:31 21:35	06:16 20:45	07:05 19:37	07:54 18:30	07:48 16:36	08:27 16:20
19	08:22 16:53	07:35 17:48	06:34 18:37	06:25 20:29	05:32 21:16	05:10 21:46	05:32 21:34	06:18 20:43	07:07 19:34	07:56 18:28	07:50 16:35	08:28 16:20
20	08:21 16:55	07:33 17:50	06:32 18:39	06:23 20:30	05:30 21:18	05:11 21:46	05:33 21:32	06:20 20:41	07:08 19:32	07:58 18:26	07:51 16:33	08:28 16:20
21	08:20 16:57	07:31 17:52	06:30 18:40	06:21 20:32	05:29 21:19	05:11 21:47	05:35 21:31	06:21 20:39	07:10 19:30	07:59 18:01	07:53 16:32	08:29 16:21
22	08:19 16:58	07:29 17:54	06:27 18:42	06:19 20:33	05:28 21:20	05:11 21:47	05:36 21:30	06:23 20:37	07:12 19:28	08:01 18:22	07:54 16:31	08:29 16:21
23	08:18 17:00	07:26 17:56	06:25 18:44	06:17 20:35	05:27 21:22	05:11 21:47	05:37 21:29	06:24 20:34	07:13 19:25	08:03 18:19	07:56 16:30	08:30 16:22
24	08:17 17:02	07:24 17:57	06:23 18:45	06:15 20:37	05:25 21:23	05:11 21:47	05:39 21:27	06:26 20:32	07:15 19:23	08:04 18:17	07:58 16:29	08:30 16:22
25	08:16 17:04	07:22 17:59	06:21 18:47	06:13 20:38	05:24 21:24	05:12 21:47	05:40 21:26	06:27 20:30	07:16 19:21	08:06 18:16	07:59 16:28	08:31 16:23
26	08:14 17:05	07:20 18:01	06:18 18:49	06:11 20:40	05:23 21:26	05:12 21:47	05:42 21:25	06:29 08:09-08:20/11 20:28	07:18 19:18	08:08 18:14	08:01 16:27	08:31 16:24
27	08:13 17:07	07:18 18:03	06:16 18:50	06:09 20:42	05:22 21:27	05:13 21:47	05:43 21:23	06:31 08:07-08:25/18 20:26	07:20 19:16	08:10 18:12	08:02 16:26	08:31 16:24
28	08:12 17:09	07:16 18:04	06:14 18:52	06:07 20:43	05:21 21:28	05:13 21:47	05:44 21:22	06:32 08:04-08:26/22 20:24	07:21 19:14	08:11 18:14	08:04 16:25	08:31 16:25
29	08:10 17:10	07:12 18:04	06:14 18:54	06:05 20:45	05:20 21:29	05:14 21:47	05:46 21:20	06:34 08:04-08:28/24 20:22	07:23 19:12	08:13 18:07	08:05 16:25	08:32 16:26
30	08:09 17:12	07:09 18:05	06:14 18:55	06:03 20:47	05:19 21:30	05:14 21:47	05:47 21:19	06:35 08:02-08:28/26 20:19	07:24 19:09	08:15 18:06	08:07 16:24	08:32 16:27
31	08:08 17:14	07:07 18:07	06:12 18:57	06:02 20:48	05:18 21:32	05:13 21:47	05:49 21:17	06:37 08:02-08:29/27 20:17	07:25 19:04	08:16 18:04	08:08 16:24	08:32 16:28
Sonnenscheinstunden												
Anzahl Minuten mit Schatten												
	262	279	367	415	482	495	499	452	380	333	332	247

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:
Frielinghausen-Höringhausen

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

Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Höri I **WEA:** 3 - W3
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
437	288	348	497	504	547	774	962	1,290	1,015	846	635

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32 16:29	08:06 17:16	07:14 18:06	07:05 19:59	06:01 20:48	05:17 21:33	04:19 22:19	03:19 23:05	02:19 23:51	01:19 24:37	00:19 25:23	00:00 26:09
2	08:32 16:30	08:05 17:18	07:12 18:08	07:03 20:00	06:00 20:50	05:17 21:34	04:19 22:20	03:19 23:06	02:19 23:52	01:19 24:38	00:19 25:24	00:00 26:10
3	08:32 16:31	08:03 17:19	07:10 18:10	07:00 20:02	05:58 20:51	05:16 21:35	04:18 22:21	03:18 23:07	02:18 23:53	01:18 24:39	00:18 25:25	00:00 26:11
4	08:31 16:32	08:01 17:21	07:08 18:11	06:58 20:04	05:56 20:53	05:15 21:36	04:17 22:22	03:17 23:08	02:17 23:54	01:17 24:40	00:17 25:26	00:00 26:12
5	08:31 16:34	08:00 17:23	07:05 18:13	06:56 20:05	05:54 20:55	05:14 21:37	04:16 22:23	03:16 23:09	02:16 23:55	01:16 24:41	00:16 25:27	00:00 26:13
6	08:31 16:35	07:58 17:25	07:03 18:15	06:54 20:06	05:52 20:56	05:14 21:38	04:16 22:24	03:16 23:10	02:16 23:56	01:16 24:42	00:16 25:28	00:00 26:14
7	08:31 16:36	07:56 17:27	07:01 18:17	06:51 20:09	05:51 20:59	05:13 21:39	04:15 22:25	03:15 23:11	02:15 23:57	01:15 24:43	00:15 25:29	00:00 26:15
8	08:30 16:37	07:55 17:28	06:59 18:18	06:49 20:10	05:49 20:59	05:13 21:40	04:15 22:26	03:15 23:12	02:15 23:58	01:15 24:44	00:15 25:30	00:00 26:16
9	08:30 16:39	07:53 17:30	06:57 18:20	06:47 20:12	05:47 21:01	05:12 21:40	04:14 22:27	03:14 23:13	02:14 23:59	01:14 24:45	00:14 25:31	00:00 26:17
10	08:29 16:40	07:51 17:32	06:54 18:22	06:45 20:14	05:45 21:03	05:12 21:41	04:14 22:28	03:14 23:14	02:14 24:00	01:14 24:46	00:14 25:32	00:00 26:18
11	08:29 16:41	07:50 17:34	06:52 18:23	06:43 20:15	05:44 21:04	05:11 21:42	04:13 22:29	03:13 23:15	02:13 24:01	01:13 24:47	00:13 25:33	00:00 26:19
12	08:28 16:43	07:48 17:36	06:50 18:25	06:40 20:17	05:42 21:06	05:11 21:43	04:13 22:30	03:13 23:16	02:13 24:02	01:13 24:48	00:13 25:34	00:00 26:20
13	08:27 16:44	07:46 17:38	06:48 18:27	06:38 20:19	05:41 21:07	05:11 21:43	04:13 22:31	03:13 23:17	02:13 24:03	01:13 24:49	00:13 25:35	00:00 26:21
14	08:27 16:46	07:44 17:39	06:45 18:29	06:36 20:20	05:39 21:09	05:11 21:44	04:13 22:32	03:13 23:18	02:13 24:04	01:13 24:50	00:13 25:36	00:00 26:22
15	08:26 16:47	07:42 17:41	06:43 18:30	06:34 20:22	05:38 21:10	05:11 21:44	04:13 22:33	03:13 23:19	02:13 24:05	01:13 24:51	00:13 25:37	00:00 26:23
16	08:26 16:49	07:40 17:43	06:41 18:32	06:32 20:24	05:36 21:12	05:10 21:45	04:13 22:34	03:13 23:20	02:13 24:06	01:13 24:52	00:13 25:38	00:00 26:24
17	08:24 16:50	07:38 17:45	06:39 18:34	06:30 20:25	05:35 21:13	05:10 21:45	04:13 22:35	03:13 23:21	02:13 24:07	01:13 24:53	00:13 25:39	00:00 26:25
18	08:23 16:52	07:36 17:47	06:36 18:35	06:27 20:27	05:33 21:15	05:10 21:46	04:13 22:36	03:13 23:22	02:13 24:08	01:13 24:54	00:13 25:40	00:00 26:26
19	08:22 16:53	07:34 17:49	06:34 18:37	06:25 20:28	05:32 21:16	05:10 21:46	04:13 22:37	03:13 23:23	02:13 24:09	01:13 24:55	00:13 25:41	00:00 26:27
20	08:21 16:55	07:32 17:50	06:32 18:39	06:23 20:30	05:30 21:17	05:11 21:47	04:13 22:38	03:13 23:24	02:13 24:10	01:13 24:56	00:13 25:42	00:00 26:28
21	08:20 16:57	07:31 17:52	06:30 18:40	06:21 20:32	05:29 21:19	05:11 21:47	04:13 22:39	03:13 23:25	02:13 24:11	01:13 24:57	00:13 25:43	00:00 26:29
22	08:19 16:58	07:28 17:54	06:27 18:42	06:19 20:33	05:28 21:20	05:11 21:47	04:13 22:40	03:13 23:26	02:13 24:12	01:13 24:58	00:13 25:44	00:00 26:30
23	08:18 17:00	07:26 17:56	06:25 18:44	06:17 20:35	05:27 21:22	05:11 21:47	04:13 22:41	03:13 23:27	02:13 24:13	01:13 24:59	00:13 25:45	00:00 26:31
24	08:17 17:02	07:24 17:57	06:23 18:45	06:15 20:37	05:25 21:23	05:11 21:47	04:13 22:42	03:13 23:28	02:13 24:14	01:13 25:00	00:13 25:46	00:00 26:32
25	08:16 17:04	07:22 17:59	06:21 18:47	06:13 20:38	05:24 21:24	05:12 21:47	04:13 22:43	03:13 23:29	02:13 24:15	01:13 25:01	00:13 25:47	00:00 26:33
26	08:14 17:05	07:20 18:01	06:18 18:49	06:11 20:40	05:23 21:26	05:12 21:47	04:13 22:44	03:13 23:30	02:13 24:16	01:13 25:02	00:13 25:48	00:00 26:34
27	08:13 17:07	07:18 18:03	06:16 18:50	06:09 20:42	05:22 21:27	05:13 21:47	04:13 22:45	03:13 23:31	02:13 24:17	01:13 25:03	00:13 25:49	00:00 26:35
28	08:12 17:09	07:16 18:04	06:14 18:52	06:07 20:43	05:21 21:28	05:13 21:47	04:13 22:46	03:13 23:32	02:13 24:18	01:13 25:04	00:13 25:50	00:00 26:36
29	08:10 17:10	07:12 18:04	06:10 18:54	06:03 20:45	05:20 21:29	05:14 21:47	04:13 22:47	03:13 23:33	02:13 24:19	01:13 25:05	00:13 25:51	00:00 26:37
30	08:09 17:12	07:09 18:05	06:03 18:59	06:03 20:47	05:19 21:30	05:14 21:47	04:13 22:48	03:13 23:34	02:13 24:20	01:13 25:06	00:13 25:52	00:00 26:38
31	08:08 17:14	07:07 18:07	06:02 19:01	06:02 20:48	05:18 21:32	05:14 21:47	04:13 22:49	03:13 23:35	02:13 24:21	01:13 25:07	00:13 25:53	00:00 26:39
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	556	556	452	380	269	147
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	138	360	1273	556	336	0	0	0	0

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

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

windPRO 4.0.552 | EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

18.11.2024 13:37 / 36

windPRO

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Höri I **WEA:** 4 - W5
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32 16:29	08:06 17:16	07:14 18:06	07:05 19:59	06:02 20:48	05:18 21:33	05:15 21:47	05:50 21:16	06:39 20:15	18:59-19:14/15 07:26	07:19 19:07	08:08 16:23
2	08:32 16:30	08:05 17:18	07:12 18:08	07:03 20:01	06:00 20:50	05:17 21:34	05:16 21:46	05:52 21:14	06:40 20:13	18:59-19:14/15 19:05	07:28 19:05	08:10 16:23
3	08:32 16:31	08:03 17:20	07:10 18:10	07:00 20:02	05:58 20:52	05:16 21:35	05:16 21:46	05:53 21:13	06:42 20:11	18:59-19:13/14 19:03	07:30 19:03	08:11 16:22
4	08:32 16:33	08:02 17:21	07:08 18:12	06:58 20:04	05:56 20:53	05:15 21:36	05:17 21:46	05:55 21:11	06:43 20:09	19:00-19:12/12 19:00	07:31 19:00	08:12 16:22
5	08:31 16:34	08:00 17:23	07:06 18:13	06:56 20:06	05:54 20:55	05:15 21:37	05:18 21:45	05:56 21:09	06:45 20:06	19:00-19:10/10 18:58	07:33 18:58	08:14 16:21
6	08:31 16:35	07:58 17:25	07:03 18:15	06:54 20:07	05:52 20:56	05:14 21:38	05:19 21:45	05:58 21:08	06:47 20:04	19:05-19:06/1 18:56	07:34 18:56	08:15 16:21
7	08:31 16:36	07:57 17:27	07:01 18:17	06:52 20:09	05:51 20:58	05:13 21:39	05:19 21:44	05:59 21:06	06:48 20:02	19:05-19:06/1 18:54	07:36 18:54	08:16 16:20
8	08:30 16:37	07:55 17:29	06:59 18:19	06:49 20:11	05:49 21:00	05:13 21:40	05:20 21:44	06:01 21:04	06:50 20:00	19:05-19:06/1 18:51	07:38 18:51	08:17 16:20
9	08:30 16:39	07:53 17:30	06:57 18:20	06:47 20:12	05:47 21:01	05:13 21:43	05:21 21:52	06:02 21:02	06:51 19:57	19:05-19:06/1 18:49	07:39 18:49	08:19 16:20
10	08:29 16:40	07:52 17:32	06:55 18:22	06:45 20:14	05:46 21:03	05:12 21:41	05:22 21:42	06:04 21:00	06:53 19:55	19:05-19:06/1 18:47	07:41 18:47	08:20 16:20
11	08:29 16:42	07:50 17:34	06:52 18:24	06:43 20:15	05:44 21:04	05:12 21:42	05:23 21:41	06:06 20:59	06:54 19:53	19:05-19:06/1 18:45	07:43 18:45	08:21 16:19
12	08:28 16:43	07:48 17:36	06:50 18:25	06:41 20:17	05:42 21:06	05:11 21:43	05:24 21:41	06:07 20:57	06:56 19:51	19:05-19:06/1 18:43	07:44 18:43	08:22 16:19
13	08:28 16:44	07:46 17:38	06:48 18:27	06:38 20:19	05:41 21:07	05:11 21:43	05:25 21:40	06:09 20:55	06:58 19:48	19:05-19:06/1 18:41	07:46 18:41	08:23 16:19
14	08:27 16:46	07:44 17:40	06:46 18:29	06:36 20:20	05:39 21:09	05:11 21:44	05:26 21:39	06:10 20:53	06:59 19:46	19:05-19:06/1 18:38	07:48 18:38	08:24 16:19
15	08:26 16:47	07:42 17:41	06:43 18:30	06:34 20:22	05:38 21:10	05:11 21:45	05:28 21:38	06:12 20:51	07:01 19:44	19:05-19:06/1 18:36	07:49 18:36	08:25 16:19
16	08:25 16:49	07:41 17:43	06:41 18:32	06:32 20:24	05:36 21:12	05:11 21:45	05:29 21:37	06:13 20:49	07:02 19:41	19:05-19:06/1 18:34	07:51 18:34	08:25 16:19
17	08:24 16:50	07:39 17:45	06:39 18:34	06:30 20:25	05:35 21:13	05:11 21:46	05:30 21:36	06:15 20:47	07:04 19:39	19:05-19:06/1 18:32	07:53 18:32	08:26 16:20
18	08:23 16:52	07:37 17:47	06:37 18:36	06:28 20:27	05:33 21:15	05:11 21:46	05:31 21:35	06:17 20:45	07:05 19:37	19:05-19:06/1 18:30	07:54 18:30	08:27 16:20
19	08:23 16:54	07:35 17:49	06:34 18:37	06:26 20:29	05:32 21:16	05:11 21:46	05:32 21:34	06:18 20:43	07:07 19:35	19:05-19:06/1 18:28	07:56 18:28	08:28 16:20
20	08:22 16:55	07:33 17:50	06:32 18:39	06:23 20:30	05:31 21:18	05:11 21:47	05:34 21:33	06:20 20:41	07:09 19:32	19:05-19:06/1 18:26	07:58 18:26	08:29 16:21
21	08:20 16:57	07:31 17:52	06:30 18:41	06:21 20:32	05:29 21:19	05:11 21:47	05:35 21:31	06:21 20:39	07:10 19:30	19:05-19:06/1 18:24	08:00 18:24	08:29 16:21
22	08:19 16:59	07:29 17:54	06:28 18:42	06:19 20:34	05:28 21:21	05:11 21:47	05:36 21:30	06:22 20:37	07:12 19:28	19:05-19:06/1 18:22	08:01 18:22	08:30 16:21
23	08:18 17:00	07:27 17:56	06:25 18:44	06:17 20:35	05:27 21:22	05:11 21:47	05:38 21:29	06:24 20:35	07:13 19:25	19:05-19:06/1 18:20	08:03 18:20	08:31 16:22
24	08:17 17:02	07:25 17:58	06:23 18:46	06:15 20:37	05:26 21:23	05:12 21:47	05:39 21:33	06:26 20:33	07:15 19:23	19:05-19:06/1 18:18	08:05 18:18	08:32 16:23
25	08:16 17:04	07:23 17:59	06:21 18:47	06:13 20:39	05:24 21:25	05:12 21:47	05:40 21:26	06:28 20:30	07:17 19:21	19:05-19:06/1 18:16	08:06 18:16	08:33 16:24
26	08:15 17:05	07:20 18:01	06:19 18:49	06:11 20:40	05:23 21:26	05:12 21:47	05:42 21:25	06:29 20:28	07:18 19:19	19:05-19:06/1 18:14	08:08 18:14	08:34 16:25
27	08:13 17:07	07:18 18:03	06:16 18:51	06:09 20:42	05:22 21:27	05:13 21:47	05:43 21:23	06:31 20:26	07:20 19:16	19:05-19:06/1 18:12	08:10 18:12	08:35 16:26
28	08:12 17:09	07:16 18:05	06:14 18:52	06:07 20:44	05:21 21:28	05:13 21:47	05:45 21:22	06:32 20:24	07:21 19:14	19:05-19:06/1 18:10	08:12 18:10	08:36 16:27
29	08:11 17:11	07:12 18:04	06:05 19:54	06:00 20:45	05:20 21:30	05:14 21:47	05:46 21:21	06:34 20:22	07:23 19:12	19:05-19:06/1 18:08	08:14 18:08	08:37 16:28
30	08:09 17:12	07:09 18:06	06:03 19:56	06:00 20:47	05:19 21:31	05:14 21:47	05:47 21:19	06:35 20:20	07:25 19:09	19:05-19:06/1 18:06	08:16 18:06	08:38 16:29
31	08:08 17:14	07:07 18:07	06:02 19:57	06:00 20:48	05:18 21:32	05:14 21:47	05:49 21:17	06:37 20:17	07:26 19:07	19:05-19:06/1 18:04	08:17 18:04	08:39 16:30
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	462	495	499	452	380	332	269	247
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	121	0	0	0	57	67	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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Höri I **WEA:** 5 - W6
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:02	19:14-19:56/42	05:18	19:25-19:49/24	05:15	19:32-19:54/22	05:50	19:29-19:48/19
	16:29	17:16	18:06	19:59	20:48	21:33	21:47	21:46	21:16	19:56-20:11/13	20:15	19:07
2	08:32	08:05	07:12	07:03	06:00	19:15-19:58/43	05:17	19:25-19:49/24	05:16	19:31-19:54/23	05:52	19:27-19:47/20
	16:30	17:18	18:08	20:01	20:50	21:34	21:46	21:46	21:14	19:58-20:12/14	20:13	19:05
3	08:32	08:03	07:10	07:00	05:59	19:14-20:00/46	05:16	19:25-19:49/24	05:16	19:32-19:54/22	05:53	19:25-19:50/25
	16:31	17:20	18:10	20:02	20:52	21:35	21:46	21:46	21:13	19:53-20:12/19	20:11	19:03
4	08:32	08:02	07:08	06:58	05:56	19:13-20:01/48	05:15	19:25-19:50/25	05:17	19:32-19:55/23	05:55	19:25-20:13/48
	16:33	17:21	18:12	20:04	20:53	21:36	21:46	21:46	21:11	19:50	20:09	16:57
5	08:31	08:00	07:06	06:56	05:54	19:14-20:03/49	05:15	19:25-19:49/24	05:16	19:32-19:56/24	05:56	19:24-20:12/48
	16:34	17:23	18:13	20:06	20:55	21:37	21:45	21:45	21:09	20:06	18:58	16:55
6	08:31	07:58	07:03	06:54	05:52	19:14-20:03/49	05:14	19:26-19:50/24	05:19	19:31-19:55/24	05:58	19:24-20:13/49
	16:35	17:25	18:15	20:07	20:56	21:38	21:45	21:45	21:08	20:04	18:56	16:54
7	08:31	07:57	07:01	06:52	05:51	19:14-20:02/48	05:13	19:26-19:49/23	05:19	19:32-19:55/23	05:59	19:23-20:12/49
	16:36	17:27	18:17	20:09	20:58	21:39	21:44	21:44	21:08	20:02	18:54	16:52
8	08:30	07:55	06:59	06:49	05:49	19:15-20:03/48	05:13	19:27-19:50/23	05:22	19:32-19:56/24	06:00	19:23-20:11/48
	16:37	17:29	18:19	20:11	21:00	21:40	21:43	21:43	21:02	19:57	18:49	16:49
9	08:30	07:53	06:57	06:47	05:47	19:15-19:41/26	05:12	19:26-19:49/23	05:21	19:32-19:56/24	06:02	19:23-20:10/47
	16:39	17:30	18:20	20:12	21:01	19:42-20:02/20	21:41	21:43	21:02	19:57	18:49	16:49
10	08:29	07:52	06:55	06:45	05:46	19:16-19:39/23	05:12	19:27-19:50/23	05:22	19:32-19:57/25	06:04	19:23-20:08/45
	16:40	17:32	18:22	20:14	21:03	19:45-20:03/18	21:41	21:42	21:00	19:55	18:47	16:47
11	08:29	07:50	06:52	06:43	05:44	19:17-19:37/20	05:12	19:28-19:50/22	05:23	19:32-19:57/25	06:06	19:23-20:06/43
	16:41	17:34	18:24	20:15	21:04	19:47-20:02/15	21:42	21:41	21:00	19:53	18:45	16:46
12	08:28	07:48	06:50	06:41	05:42	19:19-19:38/19	05:11	19:28-19:50/22	05:24	19:32-19:57/25	06:07	19:23-20:05/42
	16:43	17:36	18:25	20:17	21:06	19:49-20:01/12	21:43	21:41	21:00	19:51	18:43	16:44
13	08:28	07:46	06:48	06:38	05:41	19:18-19:38/20	05:11	19:28-19:49/21	05:25	19:31-19:57/26	06:09	19:24-20:05/41
	16:44	17:38	18:27	20:19	21:07	19:49-19:59/10	21:43	21:40	21:00	19:50	18:41	16:43
14	08:27	07:44	06:46	06:36	05:39	19:18-19:39/21	05:11	19:28-19:50/22	05:26	19:30-19:57/27	06:10	19:25-20:03/38
	16:46	17:40	18:29	20:20	21:09	19:51-19:58/7	21:44	21:39	21:00	19:50	18:38	16:41
15	08:26	07:42	06:43	06:34	05:38	19:17-19:39/22	05:11	19:29-19:50/21	05:28	19:30-19:57/27	06:12	19:26-19:38/12
	16:47	17:41	18:30	20:22	21:10	21:45	21:38	21:38	21:00	19:51	18:36	16:40
16	08:25	07:41	06:41	06:32	05:36	19:17-19:40/23	05:11	19:29-19:50/21	05:29	19:29-19:57/28	06:13	19:26-19:34/6
	16:49	17:43	18:32	20:24	21:12	21:45	21:37	21:37	21:00	19:50	18:34	16:39
17	08:24	07:39	06:39	06:30	05:35	19:17-19:41/24	05:11	19:29-19:50/21	05:30	19:29-19:57/28	06:15	19:26-19:35/13
	16:50	17:45	18:34	20:25	21:13	21:46	21:36	21:36	21:00	19:50	18:32	16:37
18	08:23	07:37	06:37	06:28	05:33	19:16-19:42/26	05:11	19:30-19:50/20	05:31	19:28-19:57/29	06:17	19:26-19:37/11
	16:52	17:47	18:36	20:27	21:15	21:46	21:35	21:35	21:00	19:50	18:30	16:36
19	08:23	07:35	06:34	06:26	05:32	19:17-19:43/26	05:11	19:30-19:50/20	05:32	19:29-19:57/28	06:18	19:27-19:36/9
	16:54	17:49	18:37	20:29	21:16	21:46	21:34	21:34	21:00	19:50	18:28	16:35
20	08:22	07:33	06:32	06:23	05:31	19:17-19:45/28	05:11	19:30-19:50/20	05:34	19:28-19:57/29	06:20	19:26-19:35/4
	16:55	17:50	18:39	20:30	21:18	21:47	21:33	21:33	21:00	19:50	18:26	16:34
21	08:20	07:31	06:30	06:21	05:29	19:17-19:46/29	05:11	19:31-19:51/20	05:35	19:28-19:56/28	06:21	19:25-19:34/2
	16:57	17:52	18:41	20:32	21:19	21:47	21:31	21:31	21:00	19:50	18:24	16:32
22	08:19	07:29	06:28	06:19	05:28	19:18-19:46/28	05:11	19:31-19:51/20	05:36	19:27-19:55/28	06:23	19:24-19:33/1
	16:59	17:54	18:42	20:34	21:21	21:47	21:30	21:30	21:00	19:50	18:22	16:31
23	08:18	07:27	06:25	06:17	05:27	19:18-19:47/29	05:11	19:31-19:51/20	05:38	19:28-19:56/28	06:24	19:23-19:32/0
	17:00	17:56	18:44	20:35	21:22	21:47	21:29	21:29	21:00	19:50	18:20	16:30
24	08:17	07:25	06:23	06:15	05:26	19:18-19:46/28	05:12	19:31-19:51/20	05:39	19:27-19:55/28	06:26	19:22-19:31/0
	17:02	17:58	18:46	20:37	21:23	21:47	21:28	21:28	21:00	19:50	18:18	16:29
25	08:16	07:23	06:21	06:13	05:24	19:18-19:47/29	05:12	19:32-19:52/20	05:40	19:27-19:53/26	06:28	19:21-19:30/0
	17:04	17:59	18:47	20:39	21:25	21:47	21:26	21:26	21:00	19:50	18:16	16:28
26	08:15	07:20	06:19	06:11	05:23	19:19-19:47/28	05:12	19:31-19:52/21	05:42	19:27-19:52/25	06:29	19:20-19:29/0
	17:05	18:01	18:49	20:40	21:26	21:47	21:25	21:25	21:00	19:50	18:14	16:27
27	08:13	07:18	06:16	06:09	05:22	19:20-19:46/28	05:13	19:32-19:53/21	05:43	19:28-19:51/23	06:31	19:20-19:29/0
	17:07	18:03	18:51	20:42	21:27	21:47	21:23	21:23	21:00	19:50	18:12	16:26
28	08:12	07:16	06:14	06:07	05:21	19:21-19:49/28	05:13	19:31-19:53/22	05:45	19:28-19:50/22	06:32	19:19-19:28/0
	17:09	18:05	18:52	20:44	21:28	21:47	21:22	21:22	21:00	19:50	18:10	16:25
29	08:11	07:12	06:05	06:00	05:20	19:22-19:49/27	05:14	19:32-19:54/22	05:46	19:27-19:49/22	06:34	19:18-19:27/0
	17:11	18:07	18:54	20:45	21:30	21:47	21:21	21:21	21:00	19:50	18:08	16:24
30	08:09	07:09	06:03	06:00	05:19	19:22-19:49/27	05:14	19:32-19:53/21	05:47	19:29-19:49/20	06:35	19:17-19:26/0
	17:12	18:08	18:55	20:46	21:31	21:47	21:20	21:20	21:00	19:50	18:06	16:23
31	08:08	07:07	06:02	06:00	05:18	19:23-19:49/26	05:14	19:32-19:53/21	05:49	19:29-19:49/19	06:37	19:16-19:25/0
	17:14	18:09	18:56	20:47	21:32	21:47	21:17	21:17	21:00	19:50	18:04	16:22
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495	499	452	380	332	269	147
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	184	1040	654	796	705	0	0	0	0

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

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

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Höri I **WEA:** 6 - W7
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:14	07:05	06:02	05:18	05:15	05:50	06:39	07:26 17:54-18:08/14	07:19	08:08
	16:29	17:16	18:06	19:59	20:48	21:33	21:47	21:16	20:15	19:37	17:32	16:23
2	08:32	08:05	07:12	07:03	06:00	05:17	05:16	05:52	06:40	07:28 17:57-18:07/10	07:20	08:10
	16:30	17:18	18:08	20:01	20:50	21:34	21:46	21:14	20:13	19:05	17:01	16:23
3	08:32	08:03	07:10	07:00	05:58	05:16	05:16	05:53	06:42	07:30 17:59-18:03/4	07:22	08:11
	16:31	17:20	18:10	20:02	20:52	21:35	21:46	21:13	20:11	19:03	16:59	16:22
4	08:32	08:02	07:08	06:58	05:56	05:15	05:17	05:55	06:43	07:31	07:24	08:12
	16:33	17:21	18:12	20:04	20:53	21:36	21:46	21:11	20:09	19:00	16:57	16:22
5	08:31	08:00	07:06	06:56	05:54	05:15	05:18	05:56	06:45	07:33	07:26	08:14
	16:34	17:23	18:13	20:06	20:55	21:37	21:45	21:09	20:06	18:58	16:55	16:21
6	08:31	07:58	07:03	06:54	05:52	05:14	05:19	05:58	06:47	07:34	07:27	08:15
	16:35	17:25	18:15	20:07	20:56	21:38	21:45	21:08	20:04	18:56	16:54	16:21
7	08:31	07:57	07:01	06:52	05:51	05:14	05:19	05:59	06:48	07:36	07:29	08:16
	16:36	17:27	18:17	20:09	20:58	21:39	21:44	21:06	20:02	18:54	16:52	16:20
8	08:30	07:55	06:59	06:49	05:49	05:13	05:20	06:01	06:50	07:38	07:31	08:17
	16:37	17:29	18:19	20:11	21:00	21:40	21:43	21:04	20:00	18:51	16:50	16:20
9	08:30	07:53	06:57	06:47	05:47	05:13	05:21	06:02	06:51	07:39	07:33	08:19
	16:39	17:30	18:20	20:12	21:01	21:41	21:43	21:02	19:57	18:49	16:49	16:20
10	08:29	07:52	06:55	06:45	05:46	05:12	05:22	06:04	06:53	07:41	07:34	08:20
	16:40	17:32	18:22	20:14	21:03	21:41	21:42	21:00	19:55	18:47	16:47	16:20
11	08:29	07:50	06:52 17:19-17:27/8	06:43	05:44	05:12	05:23	06:06	06:54	07:43	07:36	08:21
	16:42	17:34	18:24	20:15	21:04	21:42	21:41	20:58	19:53	18:45	16:46	16:19
12	08:28	07:48	06:50 17:17-17:29/12	06:41	05:42	05:11	05:24	06:07	06:56	07:44	07:37	08:22
	16:43	17:36	18:25	20:17	21:06	21:43	21:41	20:57	19:51	18:43	16:44	16:19
13	08:28	07:46	06:48 17:13-17:29/16	06:38	05:41	05:11	05:25	06:09	06:58	07:46	07:40	08:23
	16:44	17:38	18:27	20:19	21:07	21:43	21:40	20:55	19:48	18:41	16:43	16:19
14	08:27	07:44	06:46 17:11-17:29/18	06:36	05:39	05:11	05:26	06:10	06:59	07:48	07:41	08:24
	16:46	17:40	18:29	20:20	21:09	21:44	21:39	20:53	19:46	18:38	16:41	16:19
15	08:26	07:42	06:43 17:10-17:30/20	06:34	05:38	05:11	05:28	06:12	07:01	07:49	07:43	08:25
	16:47	17:41	18:30	20:22	21:10	21:45	21:38	20:51	19:44	18:36	16:40	16:19
16	08:25	07:41	06:41 17:09-17:29/20	06:32	05:36	05:11	05:29	06:13	07:02	07:51	07:45	08:25
	16:49	17:43	18:32 17:39-17:44/5	20:24	21:12	21:45	21:37	20:49	19:41	18:34	16:39	16:19
17	08:24	07:39	06:39 17:08-17:28/20	06:30	05:35	05:11	05:30	06:15	07:04	07:53	07:46	08:26
	16:50	17:45	18:34 17:35-17:45/10	20:25	21:13	21:46	21:36	20:47	19:39	18:32	16:37	16:20
18	08:23	07:37	06:37 17:08-17:27/19	06:28	05:33	05:11	05:31	06:17	07:05	07:54	07:48	08:27
	16:52	17:47	18:36 17:34-17:47/13	20:27	21:15	21:46	21:35	20:45	19:37	18:30	16:36	16:20
19	08:23	07:35	06:34 17:08-17:25/18	06:26	05:32	05:11	05:32	06:18	07:07 17:58-18:06/8	07:56	07:50	08:28
	16:54	17:49	18:37 17:34-17:47/13	20:29	21:16	21:46	21:34	20:43	19:35 18:24-18:27/3	18:28	16:35	16:20
20	08:22	07:33	06:32 17:07-17:25/18	06:23	05:31	05:11	05:34	06:20	07:09 17:55-18:08/13	07:58	07:51	08:28
	16:55	17:50	18:39 17:33-17:46/13	20:30	21:18	21:47	21:33	20:41	19:32 18:20-18:29/9	18:26	16:34	16:21
21	08:20	07:31	06:30 17:07-17:24/17	06:21	05:29	05:11	05:35	06:21	07:10 17:54-18:09/15	08:00	07:53	08:29
	16:57	17:52	18:41 17:33-17:46/13	20:32	21:19	21:47	21:31	20:39	19:30 18:19-18:31/12	18:24	16:32	16:21
22	08:19	07:29	06:28 17:08-17:24/16	06:19	05:28	05:11	05:36	06:22	07:12 17:53-18:10/17	08:01	07:55	08:30
	16:59	17:54	18:42 17:33-17:46/13	20:34	21:20	21:47	21:30	20:37	19:28 18:17-18:31/14	18:22	16:31	16:21
23	08:18	07:27	06:25 17:09-17:22/13	06:17	05:27	05:11	05:38	06:24	07:13 17:52-18:09/17	08:03	07:56	08:30
	17:00	17:56	18:44 17:34-17:44/10	20:35	21:22	21:47	21:29	20:35	19:25 18:17-18:31/14	18:20	16:30	16:22
24	08:17	07:25	06:23 17:10-17:20/10	06:15	05:26	05:12	05:39	06:26	07:15 17:51-18:09/18	08:05	07:58	08:30
	17:02	17:58	18:46 17:36-17:41/5	20:37	21:23	21:47	21:28	20:33	19:23 18:17-18:31/14	18:18	16:29	16:23
25	08:16	07:23	06:21	06:13	05:24	05:12	05:40	06:28	07:17 17:50-18:09/19	07:06	07:59	08:31
	17:04	17:59	18:47	20:39	21:25	21:47	21:26	20:30	19:21 18:17-18:29/12	17:16	16:28	16:23
26	08:15	07:20	06:19	06:11	05:23	05:12	05:42	06:29	07:18 17:50-18:10/20	07:08	08:01	08:31
	17:05	18:01	18:49	20:40	21:26	21:47	21:25	20:28	19:19 18:18-18:29/11	17:14	16:27	16:24
27	08:13	07:18	06:16	06:09	05:22	05:13	05:43	06:31	07:20 17:50-18:10/20	07:10	08:02	08:31
	17:07	18:03	18:51	20:42	21:27	21:47	21:23	20:26	19:16 18:18-18:26/8	17:12	16:26	16:25
28	08:12	07:16	06:14	06:07	05:21	05:13	05:45	06:32	07:21 17:50-18:10/20	07:12	08:04	08:32
	17:09	18:05	18:52	20:44	21:28	21:47	21:22	20:24	19:14	17:10	16:26	16:25
29	08:11		07:12	06:05	05:20	05:14	05:46	06:34	07:23 17:51-18:10/19	07:13	08:05	08:32
	17:11		19:54	20:45	21:29	21:47	21:21	20:22	19:12	17:08	16:25	16:26
30	08:09		07:09	06:03	05:19	05:14	05:47	06:36	07:25 17:52-18:09/17	07:15	08:07	08:32
	17:12		19:56	20:47	21:31	21:47	21:19	20:20	19:09	17:06	16:24	16:27
31	08:08		07:07		05:18		05:49	06:37		07:17		08:32
	17:14		19:57		21:32		21:17	20:17		17:04		16:28
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	462	495	499	452	380	332	269	247
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	320	0	0	0	0	0	300	28	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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Höri I **WEA:** 7 - W8
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März		April		Mai	Juni	
1	08:32	08:06	07:14		07:05	18:15-18:39/24	19:03-19:15/12	06:02	05:18
	16:29	17:16	18:06		19:59	18:45-18:59/14		20:48	21:33
2	08:32	08:05	07:12		07:03	18:14-18:39/25	19:01-19:16/15	06:00	05:17
	16:30	17:18	18:08		20:01	18:44-19:00/16		20:50	21:34
3	08:32	08:03	07:10		07:00	18:13-18:38/25	19:01-19:16/15	05:58	05:16
	16:31	17:20	18:10		20:02	18:43-19:00/17		20:52	21:35
4	08:32	08:02	07:08		06:58	18:12-18:36/24		05:56	05:15
	16:33	17:21	18:12		20:04	18:42-19:16/34		20:53	21:36
5	08:31	08:00	07:06		06:56	18:12-18:35/23		05:54	05:15
	16:34	17:23	18:13		20:06	18:42-19:17/35		20:55	21:37
6	08:31	07:58	07:03		06:54	18:12-18:36/24		05:52	05:14
	16:35	17:25	18:15		20:07	18:42-19:18/36		20:56	21:38
7	08:31	07:57	07:01		06:52	18:12-18:36/24		05:51	05:13
	16:36	17:27	18:17		20:09	18:43-19:19/36		20:58	21:39
8	08:30	07:55	06:59		06:49	18:12-18:37/25		05:49	05:13
	16:37	17:29	18:19		20:10	18:44-19:19/35		21:00	21:40
9	08:30	07:53	06:57		06:47	18:11-18:36/25	18:56-19:21/25	05:47	05:12
	16:39	17:30	18:20		20:12	18:45-18:54/9		21:01	21:41
10	08:29	07:52	06:55		06:45	18:11-18:36/25		05:46	05:12
	16:40	17:32	18:22		20:14	18:57-19:22/25		21:03	21:41
11	08:29	07:50	06:52		06:43	18:11-18:36/25		05:44	05:12
	16:41	17:34	18:24		20:15	18:57-19:23/26		21:04	21:42
12	08:28	07:48	06:50		06:41	18:11-18:35/24		05:42	05:11
	16:43	17:36	18:25		20:17	18:59-19:24/25		21:06	21:43
13	08:28	07:46	06:48		06:38	18:12-18:35/23		05:41	05:11
	16:44	17:38	18:27		20:19	19:06-19:24/18		21:07	21:43
14	08:27	07:44	06:46		06:36	18:12-18:34/22		05:39	05:11
	16:46	17:40	18:29		20:20	19:06-19:24/18		21:09	21:44
15	08:26	07:42	06:43		06:34	18:13-18:33/20		05:38	05:11
	16:47	17:41	18:30		20:22	19:06-19:23/17		21:10	21:45
16	08:25	07:40	06:41		06:32	18:15-18:31/16		05:36	05:11
	16:49	17:43	18:32		20:24	19:07-19:22/15		21:12	21:45
17	08:24	07:39	06:39		06:30	18:15-18:28/13		05:35	05:11
	16:50	17:45	18:34		20:25	19:08-19:20/12		21:13	21:46
18	08:23	07:37	06:37		06:28	18:19-18:25/6		05:33	05:11
	16:52	17:47	18:36		20:27	19:12-19:17/5		21:15	21:46
19	08:23	07:35	06:34		06:26			05:32	05:11
	16:54	17:49	18:37		20:29			21:16	21:46
20	08:21	07:33	06:32		06:23			05:31	05:11
	16:55	17:50	18:39		20:30			21:18	21:47
21	08:20	07:31	06:30		06:21			05:29	05:11
	16:57	17:52	18:41		20:32			21:19	21:47
22	08:19	07:29	06:28		06:19			05:28	05:11
	16:59	17:54	18:42		20:34			21:20	21:47
23	08:18	07:27	06:25		06:17			05:27	05:11
	17:00	17:56	18:44		20:35			21:22	21:47
24	08:17	07:25	06:23		06:15			05:26	05:12
	17:02	17:58	18:46		20:37			21:23	21:47
25	08:16	07:23	06:21	17:28-17:34/6	06:13			05:24	05:12
	17:04	17:59	18:47		20:39			21:24	21:47
26	08:15	07:20	06:19	17:25-17:37/12	06:11			05:23	05:12
	17:05	18:01	18:49		20:40			21:26	21:47
27	08:13	07:18	06:16	17:22-17:38/16	06:09			05:22	05:13
	17:07	18:03	18:51		20:42			21:27	21:47
28	08:12	07:16	06:14	17:21-17:39/18	06:07			05:21	05:13
	17:09	18:05	18:52		20:44			21:28	21:47
29	08:11		07:12	18:20-18:40/20	06:05			05:20	05:14
	17:11		19:54		20:45			21:29	21:47
30	08:09		07:09	18:20-18:40/20	19:07-19:13/6	06:03		05:19	05:14
	17:12		19:56	18:49-18:57/8		20:47		21:31	21:47
31	08:08		07:07	18:17-18:39/22	19:04-19:14/10			05:18	
	17:14		19:57	18:46-18:58/12				21:32	
Sonnenscheinstunden	262	279	367		415			482	495
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	150		853			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:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Kalender pro WEA
Berechnung: GB Frie-Höri I **WEA:** 7 - W8
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
437 288 348 497 504 547 774 962 1,290 1,015 846 635 8,144
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:47	05:50 21:16	06:39 20:15	07:26 19:07	07:19 17:02	08:08 16:23
2	05:16 21:46	05:52 21:14	06:40 20:13	07:28 19:05	07:20 17:01	08:10 16:23
3	05:16 21:46	05:53 21:13	06:42 20:11	07:30 19:03	07:22 16:59	08:11 16:22
4	05:17 21:46	05:55 21:11	06:43 20:09	07:31 19:00	07:24 16:57	08:12 16:22
5	05:18 21:45	05:56 21:09	06:45 20:06	07:33 18:58	07:26 16:55	08:14 16:21
6	05:19 21:45	05:58 21:08	06:47 20:04	07:34 18:56	07:27 16:54	08:15 16:21
7	05:19 21:44	05:59 21:06	06:48 20:02	07:36 18:54	07:29 16:52	08:16 16:20
8	05:20 21:43	06:01 21:04	06:50 20:00	07:38 18:51	07:31 16:50	08:17 16:20
9	05:21 21:43	06:02 21:02	06:51 19:57	07:39 18:49	07:33 16:49	08:19 16:20
10	05:22 21:42	06:04 21:00	06:53 19:55	07:41 18:47	07:34 16:47	08:20 16:19
11	05:23 21:41	06:06 20:58	06:54 19:53	07:43 18:45	07:36 16:46	08:21 16:19
12	05:24 21:41	06:07 20:57	06:56 19:51	07:44 18:43	07:38 16:44	08:22 16:19
13	05:25 21:40	06:09 20:55	06:58 19:48	07:46 18:41	07:40 16:43	08:23 16:19
14	05:26 21:39	06:10 20:53	06:59 19:46	07:48 18:38	07:41 16:41	08:24 16:19
15	05:28 21:38	06:12 20:51	07:01 19:44	07:49 18:36	07:43 16:40	08:25 16:19
16	05:29 21:37	06:13 20:49	07:02 19:41	07:51 18:34	07:45 16:39	08:25 16:19
17	05:30 21:36	06:15 20:47	07:04 19:39	07:53 18:32	07:46 16:37	08:26 16:20
18	05:31 21:35	06:17 20:45	07:05 19:37	07:54 18:30	07:48 16:36	08:27 16:20
19	05:32 21:34	06:18 20:43	07:07 19:35	07:56 18:28	07:50 16:35	08:28 16:20
20	05:34 21:33	06:20 20:41	07:09 19:32	07:58 18:26	07:51 16:34	08:28 16:21
21	05:35 21:31	06:21 20:39	07:10 19:30	08:00 18:24	07:53 16:32	08:29 16:21
22	05:36 21:30	06:23 20:37	07:12 19:28	08:01 18:22	07:55 16:31	08:30 16:21
23	05:38 21:29	06:24 20:35	07:13 19:25	08:03 18:20	07:56 16:30	08:30 16:22
24	05:39 21:28	06:26 20:33	07:15 19:23	08:05 18:18	07:58 16:29	08:30 16:23
25	05:40 21:26	06:28 20:30	07:17 19:21	08:06 18:16	07:59 16:28	08:31 16:23
26	05:42 21:25	06:29 20:28	07:18 19:19	08:08 18:14	08:01 16:27	08:31 16:24
27	05:43 21:23	06:31 20:26	07:20 19:16	08:10 18:12	08:02 16:26	08:31 16:25
28	05:45 21:22	06:32 20:24	07:21 19:14	08:12 18:10	08:04 16:26	08:32 16:25
29	05:46 21:21	06:34 20:22	07:23 19:12	08:13 18:08	08:05 16:25	08:32 16:26
30	05:47 21:19	06:35 20:20	07:25 19:09	08:15 18:06	08:07 16:24	08:32 16:27
31	05:49 21:17	06:37 20:17	18:11-18:35/24 18:59-19:24/25	07:17 17:04	08:32 16:28	08:32 16:28
Sonnenscheinstunden		499	452	380	332	269
Anzahl Minuten mit Schatten		0	237	781	0	0

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

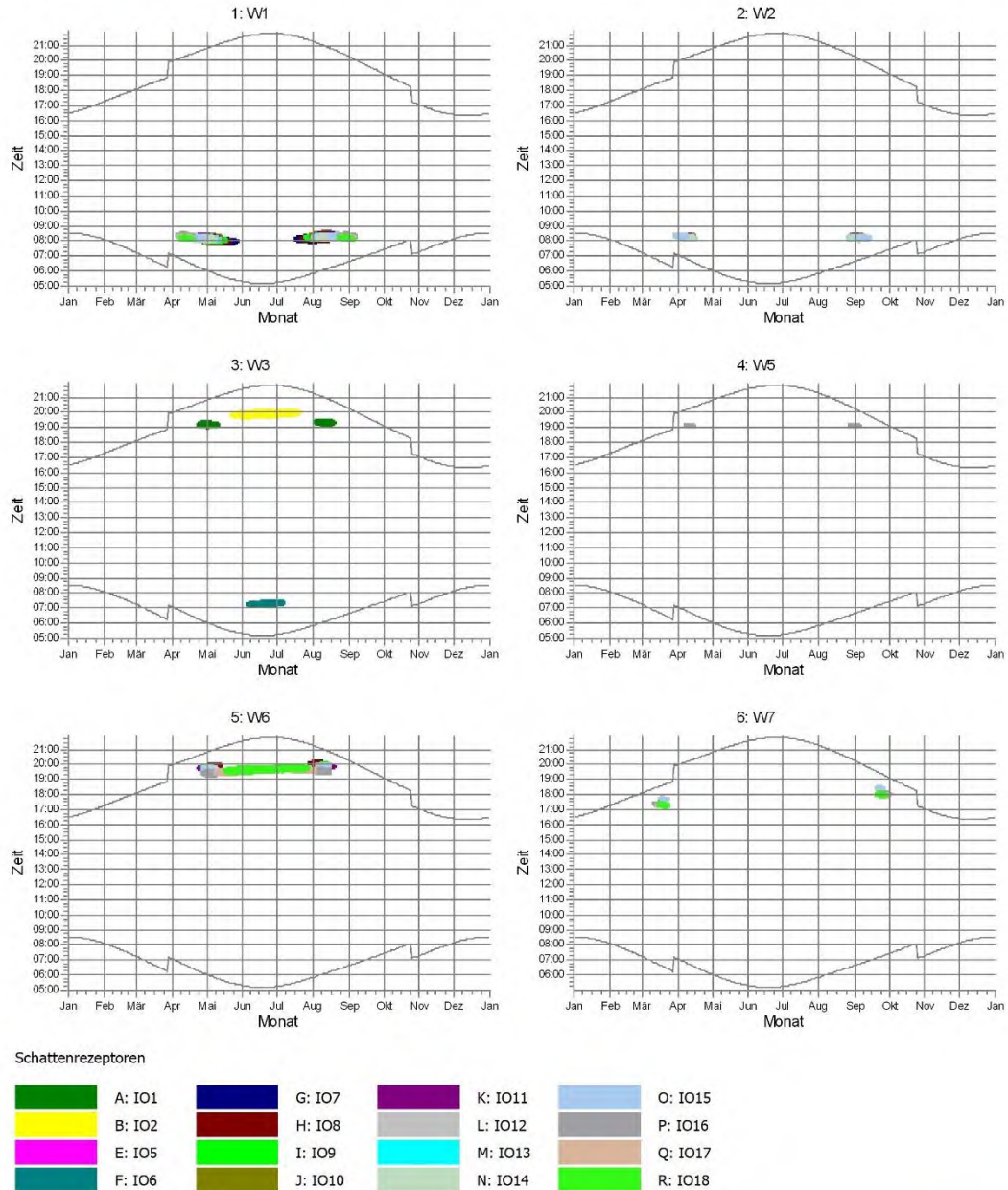
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Höri I

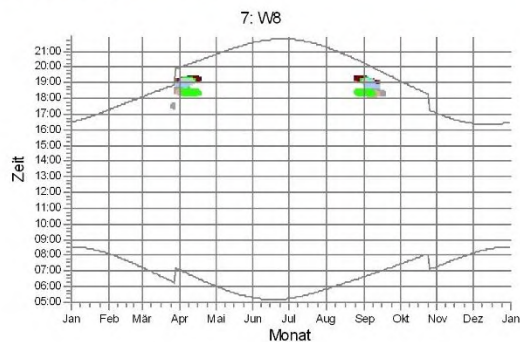


Projekt:
Frielinghausen-Höringhausen













Lizenziierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
Dennis Kramer / dennis.kramer@i17-wind.de
Berechnet:
18.11.2024 12:24/4.0.552

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Frie-Höri I



Schattenrezeptoren

	G: IO7		J: IO10		M: IO13		P: IO16
	H: IO8		K: IO11		N: IO14		Q: IO17
	I: IO9		L: IO12		O: IO15		R: IO18