



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung  
und den Betrieb einer Windenergieanlage  
am Standort Happenberg

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2023-090 Rev.01



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von  
einer Windenergieanlage am Standort Happenberg

Bericht-Nr. I17-SCHATTEN-2023-090 Rev.01

Auftraggeber: WKA Happenberg GbR  
Pfarrer-Schlottmann-Str. 18

33184 Altenbeken

Auftragsnehmer: I17-Wind GmbH & Co. KG  
Robert-Koch-Straße 29  
25813 Husum  
Tel.: 04841 – 87596 – 0  
E-Mail: mail@i17-wind.de  
Internet: www.i17-wind.de

Datum: 24. Oktober 2023

---

## Haftungsausschluss und Urheberrecht

Die vorliegende Revision des Schattenwurfimmissionsgutachtens für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Happenberg wurde von der WKA Happenberg GbR im September 2023 bei der I17-Wind GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Das Schattenwurfgutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch und nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik erstellt. Für die Daten, die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt, erhoben und verarbeitet wurden, kann keine Garantie übernommen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung der I17-Wind GmbH & Co. KG erlaubt.

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 Standort-eignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

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

---

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	03.08.2023	Erstellung des Gutachtens	Siuts
1	24.10.2023	Änderung des Layouts, Anpassung der Vorbelastung	Siuts

---

**Bearbeitet**

M. Sc. Thea Siuts,  
Sachverständige  
Husum, 24.10.2023

**Gepprüft**

B. Sc. René Boysen,  
Sachverständiger  
Husum, 26.10.2023

**Freigegeben**

M. Sc. Thea Siuts,  
Sachverständige  
Husum, 27.10.2023



---

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.....	10
3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren.....	10
4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlage.....	11
4.1 Anlagenbeschreibung.....	11
4.2 Position der geplanten Windenergieanlagen.....	11
5 Vorbelastung.....	12
6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlagen und Immissionspunkte.....	20
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen.....	23
7.1 Vorbelastung.....	23
7.2 Zusatzbelastung.....	24
7.3 Gesamtbelastung.....	25
8 Zusammenfassung.....	26
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	27
10 Literaturverzeichnis.....	28
Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien.....	29
Anhang 2 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Vorbelastung.....	31
Anhang 3 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung.....	37
Anhang 4 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung.....	39

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA-Standorte; Kartenmaterial [3] Übersicht .....	8
Abbildung 2.2 WEA-Standorte; Kartenmaterial [3] Zoom.....	9
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der geplanten WEA und Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [3]	22

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [4.2] .....	11
Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [4, 4.1] .....	13
Tabelle 6.1: Immissionsorte .....	21
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	23
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung .....	24
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	25

## 1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant am Standort Happenberg die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage (WEA) des Herstellers Vestas vom Typ V172-7.2 MW auf 199.0 m Nabenhöhe [4.2]. Die Windparkfläche befindet sich ca. 2.5 km südwestlich der Ortschaft Schwaney im Landkreis Paderborn in Nordrhein-Westfalen. In der näheren Umgebung des geplanten WEA-Standortes sind bereits Windenergieanlagen errichtet und in Betrieb bzw. im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung in die Betrachtung mit aufzunehmen sind [4, 4.1, 4.3].

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 den geplanten Anlagen ausgehen können.

## 2 Örtliche Beschreibung

Die Windparkfläche befindet sich ca. 2.5 km südwestlich der Ortschaft Schwaney im Landkreis Paderborn in Nordrhein-Westfalen.

Im Süden der geplanten WEA liegt in ca. 4 km Entfernung der Ortsteil Herbram, im Südwesten ca. 3 km entfernt der Ortsteil Dahl.

Das unmittelbare Umfeld des geplanten Standortes wird vorwiegend von bewaldetem Gebiet im Osten und Süden geprägt. Im nördlichen Bereich ist die Landwirtschaft prägend. Im Nordwesten bis nördlich der geplanten Anlagen sowie im Südwesten befinden sich bereits errichtetet bzw. geplante/genehmigte WEA welche als Vorbelastung Berücksichtigung finden [4, 4.1, 4.3]

Das Gelände im Projektgebiet variiert in der Höhe zwischen rund 250 m und 370 m über NHN. Die Höhenangaben entstammen der Software WindPRO welche auf den vom Land NRW (2019) [7] frei zugänglichen DGM1 Daten basieren. Die Angaben zu den Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt [4, 4.2].

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM WGS84 Zone 32 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 und Abbildung 2.2 dargestellt.

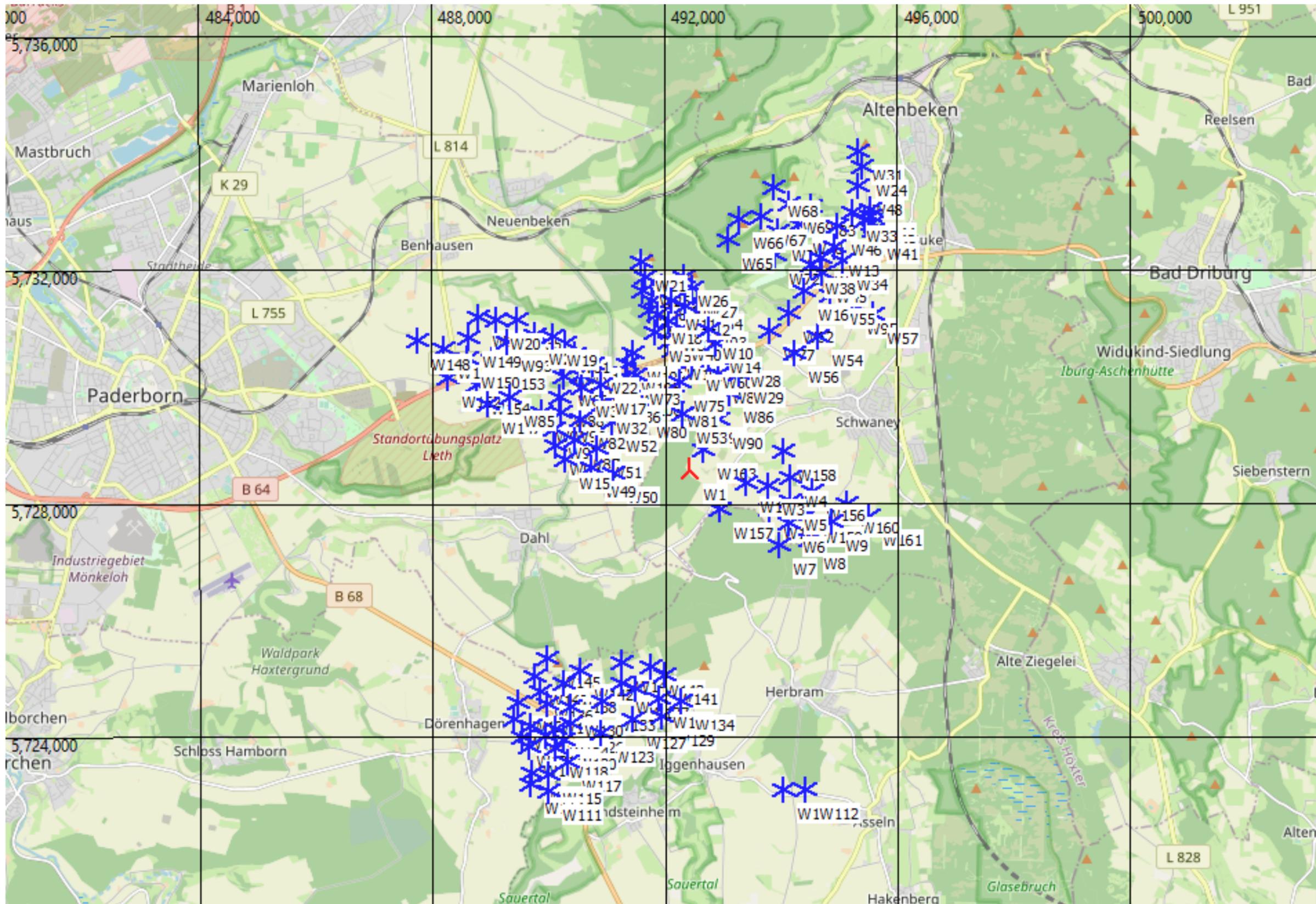


Abbildung 2.1: WEA-Standorte; Kartenmaterial [3] Übersicht

▲ = neu geplante WEA, \* = bestehende WEA

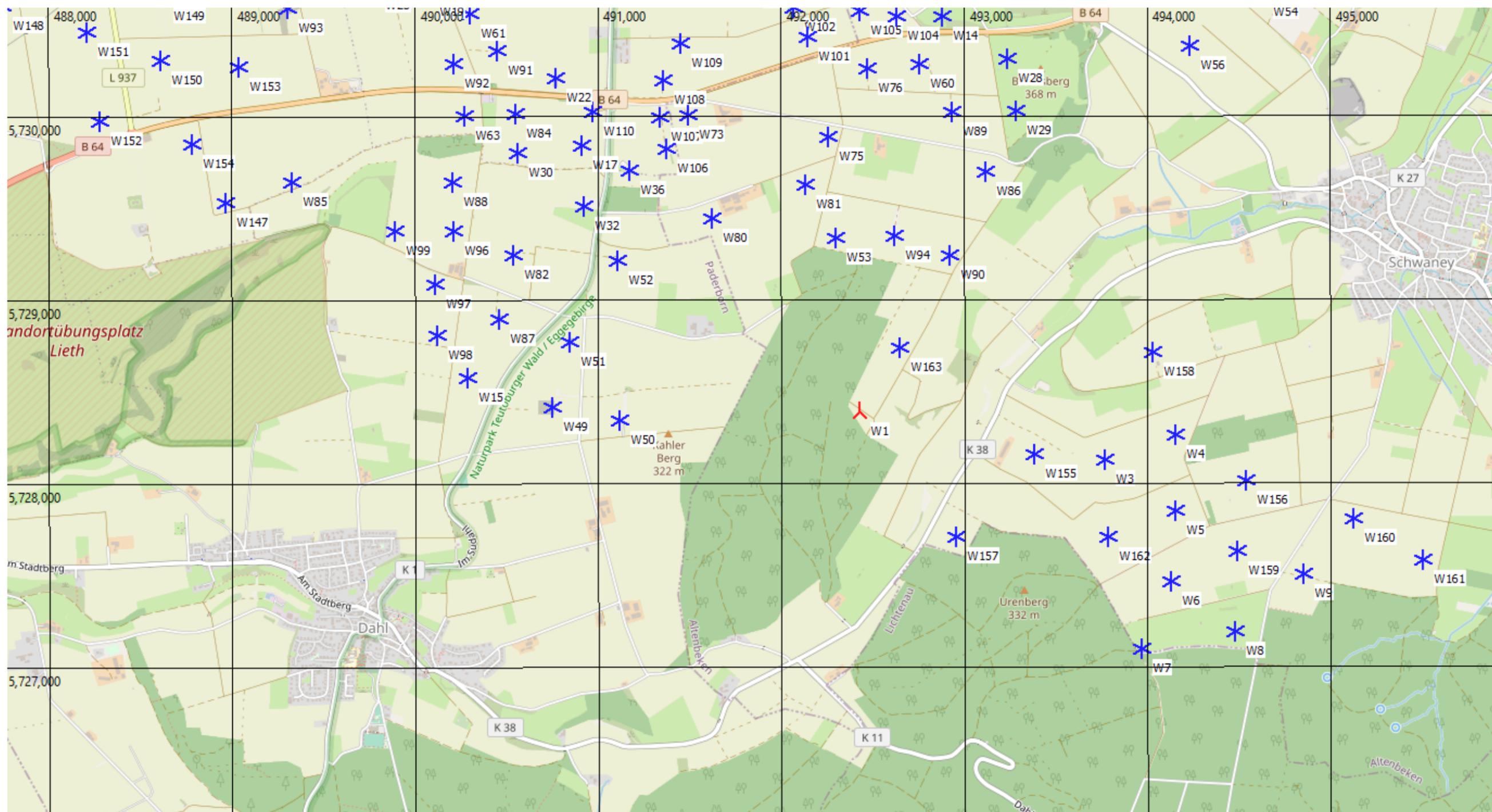


Abbildung 2.2 WEA-Standorte; Kartenmaterial [3] Zoom

▲ = 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, Gewerbeaufsichtsdirektoren 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  $3^\circ$  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 Windenergieanlage

### 4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage des Herstellers Vestas [4.2]. Nachfolgend werden die Eckdaten und die Koordinaten der berücksichtigten Windenergieanlagen zusammengefasst.

Hersteller:	Vestas
Anlagentyp:	V172-7.2 MW
Nabenhöhe:	199.0 m
Rotordurchmesser:	172.0 m
Nennleistung:	7.200 kW
Maximale Blatttiefe [8]:	4.35 m
Blatttiefe bei 90% Radius [8]:	1.26 m

### 4.2 Position der geplanten Windenergieanlagen

Der nachfolgenden Tabelle 4.1 sind die Position und der Anlagentyp mit Nabenhöhe [4.2] der geplanten Windenergieanlagen am Standort zu entnehmen.

*Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [4.2]*

W-Nr.	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W1	V172-7.2 MW	172.0	199.0	492427	5728377	313

## 5 Vorbelastung

In der Umgebung der geplanten WEA weitere Windenergieanlagen in Betrieb oder im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden müssen [4, 4.1, 4.3].

Die folgende Tabelle 5.1 führt die Bestandsanlagen mit Positionen, Anlagentyp, Nabenhöhe und die Betriebsweisen bzw. Schallleistungspegel für den Tag- und Nachtbetrieb der zu berücksichtigenden Windenergieanlagen auf.

### Anmerkung:

Die WEA W7 bis W13, W16, W18 bis W21, W23 bis W27, W31, W33 bis W35, W37 bis W48, W54, W55, W57 bis W59, W62, W64 bis W72, W74, W77 bis W79, W83, W85, W93, W95, W99, W100, W102 bis W105, W111 bis W154, W160 und W161 an keinem Immissionsort einen Beitrag zum Schattenwurf, siehe Anhang 2 (Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA). Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser Anlagen im Rahmen der Berechnung der Gesamtbelastung verzichtet werden.

Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [4, 4.1]

W-Nr.	Az. Behörde:	Typ	Rotor- durchmes- ser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W3	41734-23 (WEA 3)	V172-7.2 MW	172.0	199.0	493769	5728113	298
W4	41734-23 (WEA 4)	V172-7.2 MW	172.0	175.0	494156	5728253	325
W5	41734-23 (WEA 5)	V172-7.2 MW	172.0	199.0	494153	5727836	339
W6	41734-23 (WEA 7)	V172-7.2 MW	172.0	199.0	494130	5727454	338
W7	41734-23 (WEA 9)	V172-7.2 MW	172.0	199.0	493967	5727087	304
W8	41734-23 (WEA 10)	V172-7.2 MW	172.0	199.0	494481	5727180	325
W9	41734-23 (WEA 11)	V172-7.2 MW	172.0	199.0	494854	5727492	333
W10	2049-09-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	492750	5730778	340
W11	2535-09-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	492117	5731271	341
W12	2696-09-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	492347	5731185	343
W13	00090-11-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	494927	5732200	344
W14	00223-10-14	Enercon-E82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	492882	5730530	337
W15	00356-13, 41133-15	Enercon E-82 E2/ 2300 kW	82.0	138.4	490290	5728565	272
W16	00560-10-14	Enercon E-82 E2/ 2300 kW	82.0	138.4	494394	5731443	339
W17	00628-12-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490911	5729831	292
W18	00961-12-14	Vestas V90-2.0 MW	90.0	80.0	491874	5731031	341
W19	01024-13	Enercon E-70 E4 / 2300 kW	71.0	113.5	490078	5730667	261
W20	01368-10-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	489096	5730954	222
W21	01484-10-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	491592	5731929	334
W22	01538-12	Enercon E-70 E4 / 2300 kW	71.0	113.5	490772	5730198	287
W23	01772-10, 1002-13	Enercon E-70 E4 / 2300 kW	71.0	113.5	489780	5730699	250
W24	01847-12-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	495395	5733558	337
W25	02034-10-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	491663	5731674	335
W26	02035-10-14 (1)	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	492325	5731687	345
W27	02035-10-14 (2)	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	492474	5731491	340

W-Nr.	Az. Behörde:	Typ	Rotor- durchmes- ser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W28	02078-10-14 (1)	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	493238	5730300	352
W29	02078-10-14 (2)	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	493284	5730015	352
W30	02082-10	Enercon E-70 E4 / 2300 kW	71.0	98.2	490564	5729787	272
W31	02149-13-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	495314	5733831	331
W32	02346-12-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490924	5729498	290
W33	02473-12, 40861-15	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	495217	5732779	360
W34	02501-12-14	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	495061	5731969	345
W35	02639-10-14 C	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	489466	5730957	233
W36	02815-11,40569-21	Enercon E-82 / 2300 kW	82.0	138.4	491176	5729693	301
W37	1834-08-14	Enercon E70 E4 / 2300 kW	71.0	113.5	492065	5730932	340
W38	1868-98-06	DE WIND 48/600 kW	48.0	70.0	494525	5731897	341
W39	2484-95-06	Enercon E-40 / 5.44	40.3	65.0	494683	5732006	349
W40	2558-10,1607-12	Enercon E-70 E4 / 2300 kW	71.0	113.5	492207	5730767	330
W41	2772-91-06 A	Nordex N27/150	27.0	36.0	495581	5732482	356
W42	2772-91-06 B	Nordex N27/150	27.0	36.0	495563	5732601	360
W43	2772-91-06 C	Nordex N27/150	27.0	36.0	495544	5732719	363
W44	2772-91-06 D	Nordex N27/150	27.0	36.0	495526	5732838	366
W45	40105-20 (07)	GE 5.3-158	158.0	161.0	494706	5731739	352
W46	40106-20 (08)	Enercon E-138 EP3 E1 / 3500 kW	138.3	110.0	494954	5732555	354
W47	40107-20 (09)	GE 5.3-158	158.0	121.0	495430	5732653	361
W48	40108-20 (10)	GE 5.3-158	158.0	161.0	495322	5733228	347
W49	40114-21 (WEA 04)	Enercon E-147 EP5 E2 / 5000 kW	147.0	155.1	490749	5728405	289
W50	40273-20 (01)	Enercon E-147 EP5 E2 / 5000 kW	147.0	155.1	491117	5728331	306
W51	40274-20 (02)	Enercon E-147 EP5 E2 / 5000 kW	147.0	155.1	490844	5728757	288
W52	40275-20 (03)	Enercon E-147 EP5 E2 / 5000 kW	147.0	155.1	491105	5729199	296
W53	40310-21	Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW	138.3	130.1	492297	5729326	324
W54	40318-23	Vestas V150-6.0 MW	150.0	148.0	494633	5730658	314

W-Nr.	Az. Behörde:	Typ	Rotor- durchmes- ser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W55	40319-23	Vestas V 162-7.2 MW	162.0	169.0	494838	5731372	341
W56	40320-23	Vestas V162-7.2 MW	162.0	169.0	494235	5730367	327
W57	40321-23	Vestas V162-7.2 MW	162.0	169.0	495572	5731044	318
W58	40325-13	Enercon E-70 E4 / 2300 kW	71.0	113.5	491845	5730722	327
W59	40352-21	Enercon E-53 / 800 kW	52.9	73.3	491745	5731119	332
W60	40353-16,42370-15(V)	Enercon E-82 E2 TES / 2300 kW	82.0	138.4	492760	5730271	332
W61	40380-15	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	98.4	490301	5730546	272
W62	40422-20(42764-17	Enercon E-147 EP5 / 4300 kW	147.0	126.3	494128	5731068	331
W63	40463-15	Vestas V112-3.3 MW	112.0	140.0	490273	5729987	269
W64	40497-19, 41371-20	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	492559	5731273	332
W65	40592-23	Vestas V136-4.2 MW	136.0	112.0	493095	5732309	346
W66	40593-23	Vestas V162-7.2 MW	162.0	169.0	493280	5732663	369
W67	40594-23	Vestas V162-7.2 MW	162.0	169.0	493659	5732708	368
W68	40595-23	Vestas V162-7.2 MW	162.0	169.0	493869	5733207	355
W69	40596-23	Vestas V162-7.2 MW	162.0	169.0	494146	5732931	368
W70	40597-23	Vestas V162-7.2 MW (AZ:)	162.0	169.0	494311	5732578	366
W71	40598-23	Vestas V162-7.2 MW	162.0	169.0	493950	5732464	348
W72	40599-23	Vestas V162-7.2 MW	162.0	169.0	493900	5732062	355
W73	40605-15, 41706-19	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	491492	5729995	322
W74	40715-17	Enercon E-53 / 800kW	52.9	73.3	492503	5730738	342
W75	41657-23-600	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	84.6	492257	5729874	327
W76	40751-16	Enercon E-82 E2 TES / 2300 kW	82.0	108.4	492475	5730245	334
W77	40769-19	Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW	138.3	160.0	493790	5730763	328
W78	40795-16,41974-18	Enercon E-82 E2 TES / 2300 kW	82.0	138.4	491610	5731451	327
W79	40796-16	Enercon E-53 / 800 kW	52.9	73.3	491788	5731282	336
W80	40828-22	Nordex N149/5.X	149.1	104.7	491621	5729431	310
W81	40829-22	Nordex N149/5.X	149.1	104.7	492133	5729613	323

W-Nr.	Az. Behörde:	Typ	Rotor- durchmes- ser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W82	40853-22	Enercon E-138 EP3 E2 / 4200 kW	138.3	160.0	490540	5729234	274
W83	40867-21	Enercon E-160 EP5 / 4600 kW	160.0	166.6	494524	5732886	364
W84	40972-,41972-18	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490552	5730004	277
W85	41142-16,42060-19(2)	Vestas V126-3.45 MW	126.0	149.0	489331	5729632	258
W86	41206-23	Enercon E-160 EP5 E3 R1 / 5560 kW	160.0	119.8	493119	5729685	346
W87	41403-19 (01)	Enercon E-147 EP5/ 4300 kW	147.0	155.1	490459	5728882	273
W88	41419-15,40726-19	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490206	5729629	265
W89	41499-14	Enercon E-82 E2 TES / 2300 kW	82.0	138.4	492934	5730012	339
W90	41734-21	Enercon E-115 EP3 E3 / 4200 kW	115.7	149.0	492924	5729230	335
W91	41776-19	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490453	5730346	279
W92	41832-16,40727-19	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490213	5730272	273
W93	42051-19 (07)	Enercon E-126 EP3 / 4000 kW	127.0	135.3	489305	5730579	240
W94	42086-15	Enercon E-82 E2	82.0	138.4	492618	5729338	321
W95	42241-21	Nordex N163/6.X	163.0	164.0	495228	5731211	313
W96	42299-15 (1)	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490214	5729364	265
W97	42299-15 (3)	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490110	5729075	260
W98	42299-15 (4)	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	490121	5728793	268
W99	42299-15(2)	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	489891	5729364	256
W100	42338-14, 2175-08	Enercon E-82 E2 / 2300 kW	82.0	108.4	491949	5731519	343
W101	42613-14, 41973-18	Enercon E-115 / 3000 kW	115.7	149.1	492148	5730417	336
W102	51.0078/06/0106.2	Enercon E-70 E4 / 2000 kW	71.0	85.0	492073	5730578	331
W103	51.0126/07/0106.2	Enercon E-82 / 2000 kW	82.0	108.4	492489	5730979	343
W104	888-95-14 A	Enercon E-40 / 500 kW	40.3	50.0	492631	5730531	339
W105	888-95-14 B	Enercon E-40 / 500 kW	40.3	65.0	492433	5730560	341
W106	Q12	Tacke TW 600	43.0	50.0	491376	5729811	317
W107	Q13	Tacke TW 600	43.0	50.0	491341	5729980	317
W108	Q14	Tacke TW 600e	46.0	60.0	491358	5730181	318

W-Nr.	Az. Behörde:	Typ	Rotor- durchmes- ser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W109	Q15	Tacke TW 600e	46.0	60.0	491451	5730385	318
W110	Q17	AN BONUS 600/41	41.0	50.0	490970	5730014	297
W111	40092-21 (WEA 1)	E-115 EP3 E3 / 4.200 kW	115.7	149.0	490004	5722877	332
W112	40699-14	E-82 E2 / 2.300 kW NH:	82.0	84.6	494416	5722889	339
W113	40700-14, 40950-15	E-115 / 3.000 kW NH:	115.7	149.0	494031	5722906	341
W114	2664-01	NEG Micon NM 64C /1.500 kW	64.0	68.0	489685	5722998	317
W115	40399-21	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	138.3	160.0	489988	5723160	330
W116	40757-16, 40093-21	E-82 E2 / 2.300 kW	82.0	138.4	489700	5723196	314
W117	41387-15,42013-17(2)	E-115 / 3.000 kW	115.7	149.1	490327	5723378	320
W118	41601-15	E-70 E4 /2.300 kW	71.0	64.0	490111	5723603	329
W119	42111-16	E-53 / 800 kW	52.9	73.3	489667	5723639	318
W120	01665-13 (3)	E-92 / 2.350 kW	92.0	138.4	490256	5723763	329
W121	2779-02	NEG Micon NM 64c / 1.500 kW	64.0	68.0	489531	5723806	313
W122	42550-14	E-82 E2 / 2.300 kW	82.0	138.4	489937	5723815	327
W123	01665-13 (6)	E-92 / 2.350 kW	92.0	138.4	490901	5723869	329
W124	2780-02	NEG Micon NM 64C /1.500 kW	64.0	68.0	490113	5723933	329
W125	1651-99-03	MICON NM 750/48 kW	48.2	70.0	489695	5723981	316
W126	40479-19	Nordex N131 / 3.600 kW	131.0	120.0	490369	5724047	331
W127	1665-13;41387-15 (9)	E-115 / 3.000 kW	115.7	149.1	491442	5724098	351
W128	2440-03	E-70 E4 /2.000 kW	71.0	64.0	489397	5724120	301
W129	40385-15	E-92 / 2.350 kW	92.0	138.4	491936	5724153	361
W130	41387-15,42013-17(4)	E-115 / 3.000 kW	115.7	149.1	490366	5724314	330
W131	40387-15,41310-18	E-101 / 3050 kW	101.0	149.0	489973	5724360	317
W132	2438-03	E-70 E4 / 2.000 kW	71.0	64.0	489468	5724389	295
W133	01665-13,42013-17(7)	E-92 / 2350 kW	92.0	138.4	490915	5724416	323
W134	41066-,42089-15 (12)	E-115 / 3.000 kW	115.7	149.1	492269	5724419	362
W135	41258-21 (22)	E-138 EP3 E2 / 4.200	138.3	160.0	491901	5724454	355

W-Nr.	Az. Behörde:	Typ	Rotor- durchmes- ser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W136	40203-16	E-82 E2 / 2.300 kW	82.0	138.4	489854	5724585	318
W137	1665-13;41387-15(10)	E-115 / 3.000 kW	115.7	149.1	491496	5724618	347
W138	41387-15 (5)	E-92 / 2350 kW	92.0	138.4	490246	5724719	329
W139	41259-21 (23)	E-138 EP3 E2 / 4.200 kW	138.3	160.0	491254	5724731	335
W140	41260-21 (24)	E-160 EP5 / 5500 kW NH:	160.0	166.6	489757	5724846	314
W141	41067-15 (13)	E-115 / 3.000 kW	115.7	149.1	491999	5724865	346
W142	42226-15,42013-17(20)	E-115 / 3.000 kW	115.7	149.1	490552	5724933	313
W143	41067-15 (14)	E-115 / 3.000 kW	115.7	149.1	491745	5725016	339
W144	01665-13-14 (11)	E-92 / 2.350 kW	92.0	138.4	491260	5725072	326
W145	41246-18	E-138 EP3 / 3.500 kW	138.6	160.0	489975	5725142	318
W146	02639-10-14 A	E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	488789	5730993	212
W147	40797-16 (09)	E-82 E2 / 2300 kW	82.0	138.4	488969	5729518	256
W148	41032-23-600	E-160 EP5 E3 / 5560 kW	160.0	166.6	487747	5730591	189
W149	41141-16 (01)	E-126 EP4 / 4200 kW	127.0	135.0	488627	5730644	224
W150	41143-16,42063-19(4)	E-126 EP4 / 4200 kW	127.0	135.0	488615	5730294	229
W151	41144-16,42064-19(5)	E-126 EP4 / 4200 kW	127.0	135.0	488210	5730451	210
W152	41145-16 (06)	V126-3.45 MW	126.0	149.0	488280	5729963	229
W153	41146-16 (08)	V126-3.45 MW	126.0	149.0	489042	5730257	242
W154	41147-16,42062-19(3)	V126-3.45 MW	126.0	137.0	488783	5729841	246
W155	41477-23 (WEA 02)	V172-7.2 MW	172.0	175.0	493386	5728145	267
W156	41478-23 (WEA 06)	V162-5.6 MW	162.0	169.0	494539	5728001	353
W157	41479-23 (WEA 15)	V172-7.2 MW	172.0	175.0	492953	5727695	253
W158	41481-23 (WEA 01)	V172-7.2 MW	172.0	175.0	494031	5728700	316
W159	41482-23 (WEA 08)	V150-5.6 MW	150.0	169.0	494492	5727618	344
W160	41484-23 (WEA 12)	V136-4.2 MW	136.0	166.0	495125	5727795	331
W161	41485-23 (WEA 13)	V172-7.2 MW	172.0	175.0	495507	5727572	299
W162	41487-23 (WEA 14)	V162-6.2 MW	162.0	169.0	493787	5727698	318

W-Nr.	Az. Behörde:	Typ	Rotor- durchmes- ser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
					X [m]	Y [m]	
W163	41547-23 (WEA 16)	E-138 EP3 E2 / 4200 kW	138.3	160.0	492650	5728729	326

## 6 Einwirkungsbereich 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 **10** Immissionsorte untersucht und berücksichtigt. Während einer Standortbesichtigung durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG am 02.08.2023 wurde die Lage der Immissionsorte anhand von Kartenmaterial überprüft. Abweichungen wurden dokumentiert und korrigiert.

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Immissionsorte	UTM WGS84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO1	Ellerweg 9, Altenbeken	493428	5728815	246
IO2	Ellerweg 10, Altenbeken	493968	5729462	262
IO3	Ellerweg 7, Altenbeken	494184	5729422	256
IO4	Braunshohle 23, Paderborn	491529	5728795	321
IO5	Braunshohle 25, Paderborn	491613	5728804	321
IO6	Braunshohle 27, Paderborn	491636	5728801	322
IO7	Auf dem Heng 3, Paderborn	491829	5729566	316
IO8	Auf dem Heng 3a, Paderborn	491862	5729579	317
IO9	Auf dem Heng 2, Paderborn	491719	5730004	324
IO10	Auf dem Heng 1, Paderborn	492564	5729815	323

Anmerkung:

Bei dem Immissionsort IO6 handelt es sich um ein unbebautes Grundstück. Die Schutzwürdigkeit sollte von der Behörde zum Zeitpunkt der Genehmigung geprüft werden.

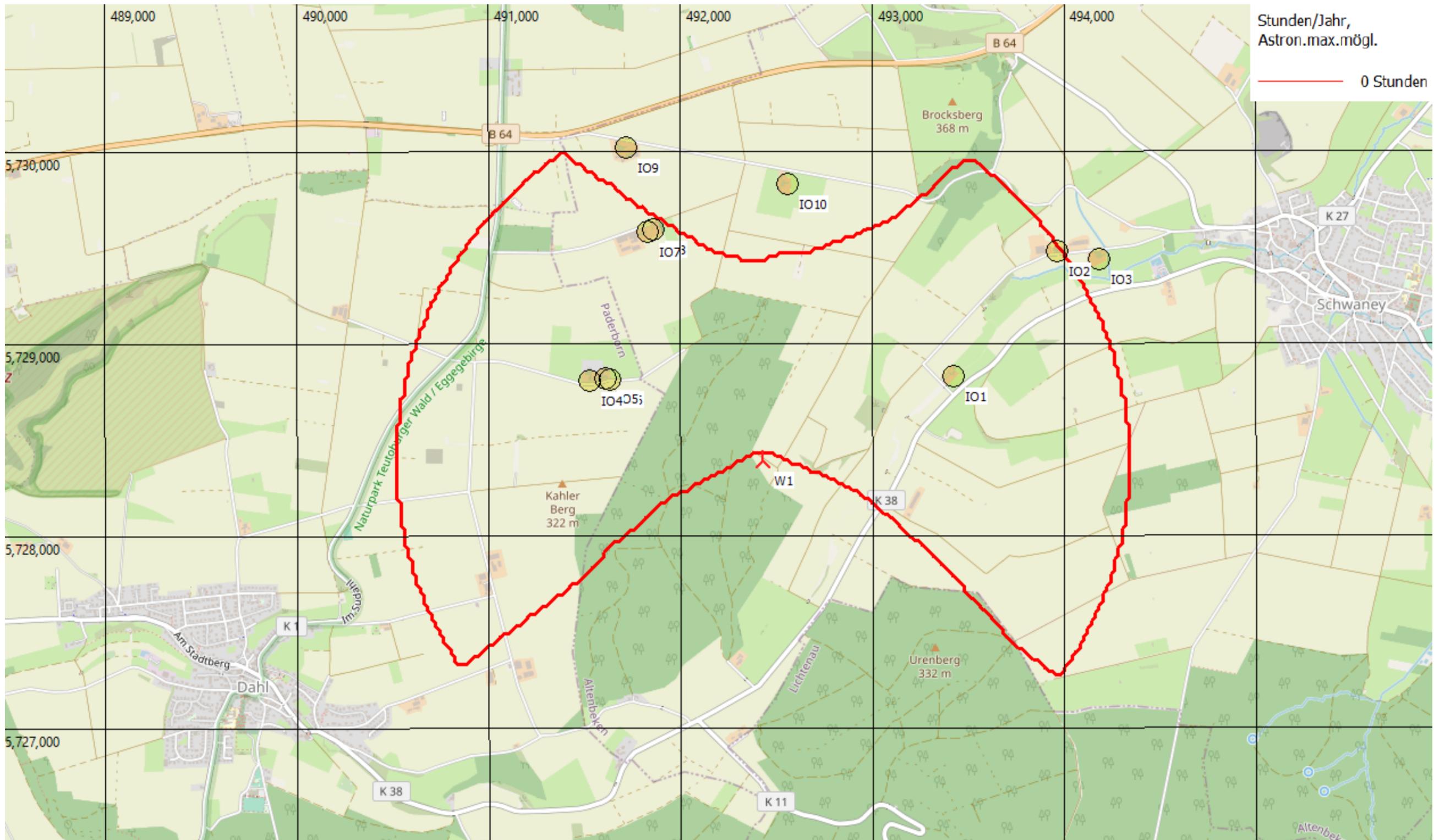


Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der geplanten WEA und Lage der Immissionsorte; Kartenmaterial [3]

▲ = 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 am Standort Altenbeken Schwaney [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	Ellerweg 9, Altenbeken	<b><u>398:59</u></b>	315	<b><u>2:35</u></b>	<b><u>63:27</u></b>
IO2	Ellerweg 10, Altenbeken	<b><u>164:41</u></b>	261	<b><u>1:00</u></b>	<b><u>28:50</u></b>
IO3	Ellerweg 7, Altenbeken	<b><u>154:17</u></b>	246	<b><u>1:46</u></b>	<b><u>23:25</u></b>
IO4	Braunshohle 23, Paderborn	<b><u>233:15</u></b>	326	<b><u>1:35</u></b>	<b><u>48:45</u></b>
IO5	Braunshohle 25, Paderborn	<b><u>212:28</u></b>	299	<b><u>1:33</u></b>	<b><u>45:37</u></b>
IO6	Braunshohle 27, Paderborn	<b><u>204:20</u></b>	298	<b><u>1:31</u></b>	<b><u>44:02</u></b>
IO7	Auf dem Heng 3, Paderborn	<b><u>743:10</u></b>	365	<b><u>3:51</u></b>	<b><u>167:46</u></b>
IO8	Auf dem Heng 3a, Paderborn	<b><u>712:20</u></b>	365	<b><u>3:41</u></b>	<b><u>161:21</u></b>
IO9	Auf dem Heng 2, Paderborn	<b><u>468:38</u></b>	365	<b><u>2:05</u></b>	<b><u>89:28</u></b>
IO10	Auf dem Heng 1, Paderborn	<b><u>493:33</u></b>	365	<b><u>2:23</u></b>	<b><u>90:25</u></b>

## 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	Ellerweg 9, Altenbeken	20:03	43	<b><u>0:35</u></b>	4:07
IO2	Ellerweg 10, Altenbeken	9:00	34	0:22	1:47
IO3	Ellerweg 7, Altenbeken	0:00	0	0:00	0:00
IO4	Braunshohle 23, Paderborn	26:02	51	<b><u>0:39</u></b>	4:48
IO5	Braunshohle 25, Paderborn	<b><u>30:22</u></b>	55	<b><u>0:42</u></b>	5:34
IO6	Braunshohle 27, Paderborn	<b><u>31:41</u></b>	56	<b><u>0:43</u></b>	5:48
IO7	Auf dem Heng 3, Paderborn	12:33	38	0:25	1:09
IO8	Auf dem Heng 3a, Paderborn	8:40	30	0:22	0:47
IO9	Auf dem Heng 2, Paderborn	0:00	0	0:00	0:00
IO10	Auf dem Heng 1, Paderborn	0:00	0	0:00	0:00

### 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	Ellerweg 9, Altenbeken	<b><u>419:02</u></b>	340	<b><u>2:35</u></b>	<b><u>67:32</u></b>
IO2	Ellerweg 10, Altenbeken	<b><u>173:41</u></b>	277	<b><u>1:00</u></b>	<b><u>30:37</u></b>
IO3	Ellerweg 7, Altenbeken	<b><u>154:17</u></b>	246	<b><u>1:46</u></b>	<b><u>23:24</u></b>
IO4	Braunshöhle 23, Paderborn	<b><u>259:17</u></b>	326	<b><u>1:35</u></b>	<b><u>53:32</u></b>
IO5	Braunshöhle 25, Paderborn	<b><u>242:50</u></b>	299	<b><u>1:43</u></b>	<b><u>51:10</u></b>
IO6	Braunshöhle 27, Paderborn	<b><u>236:01</u></b>	298	<b><u>1:49</u></b>	<b><u>49:49</u></b>
IO7	Auf dem Heng 3, Paderborn	<b><u>755:43</u></b>	365	<b><u>3:51</u></b>	<b><u>168:37</u></b>
IO8	Auf dem Heng 3a, Paderborn	<b><u>721:00</u></b>	365	<b><u>3:41</u></b>	<b><u>161:56</u></b>
IO9	Auf dem Heng 2, Paderborn	<b><u>468:38</u></b>	365	<b><u>2:05</u></b>	<b><u>89:30</u></b>
IO10	Auf dem Heng 1, Paderborn	<b><u>493:33</u></b>	365	<b><u>2:23</u></b>	<b><u>90:25</u></b>

Der Grenzwert für die astronomisch maximal mögliche Schattenwurfdauer von 30 Stunden pro Jahr und/oder 30 Minuten pro Tag wird an den Immissionsorten **IO1 bis IO10** überschritten.

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **10** 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 **IO1 bis IO10** überschritten wird.

Für die Immissionsorte **IO1 bis IO10** gilt, dass aufgrund der bestehenden Vorbelastung und der dadurch ausgeschöpften Grenzwerte die geplanten Anlagen an keinem dieser Immissionsorte einen zusätzlichen Beitrag zur Schattenwurfbelastung im Hinblick auf den überschrittenen Grenzwert verursachen dürfen.

Die Immissionsorte **IO3, IO9 und IO10** befinden sich außerhalb des Einwirkungsbereichs der Zusatzbelastung.

Daher muss die Rotorschattenwurfdauer an den **IO1 bis IO2 und IO4 bis IO8** durch den Einsatz eines Schattenwurfabschaltmoduls 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 Schattenwurfabschaltautomatik 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 Schattenwurfabschaltmoduls erteilt werden.

Anmerkung:

Bei dem Immissionsort IO6 handelt es sich um ein unbebautes Grundstück. Die Schutzwürdigkeit sollte von der Behörde zum Zeitpunkt der Genehmigung geprüft werden.

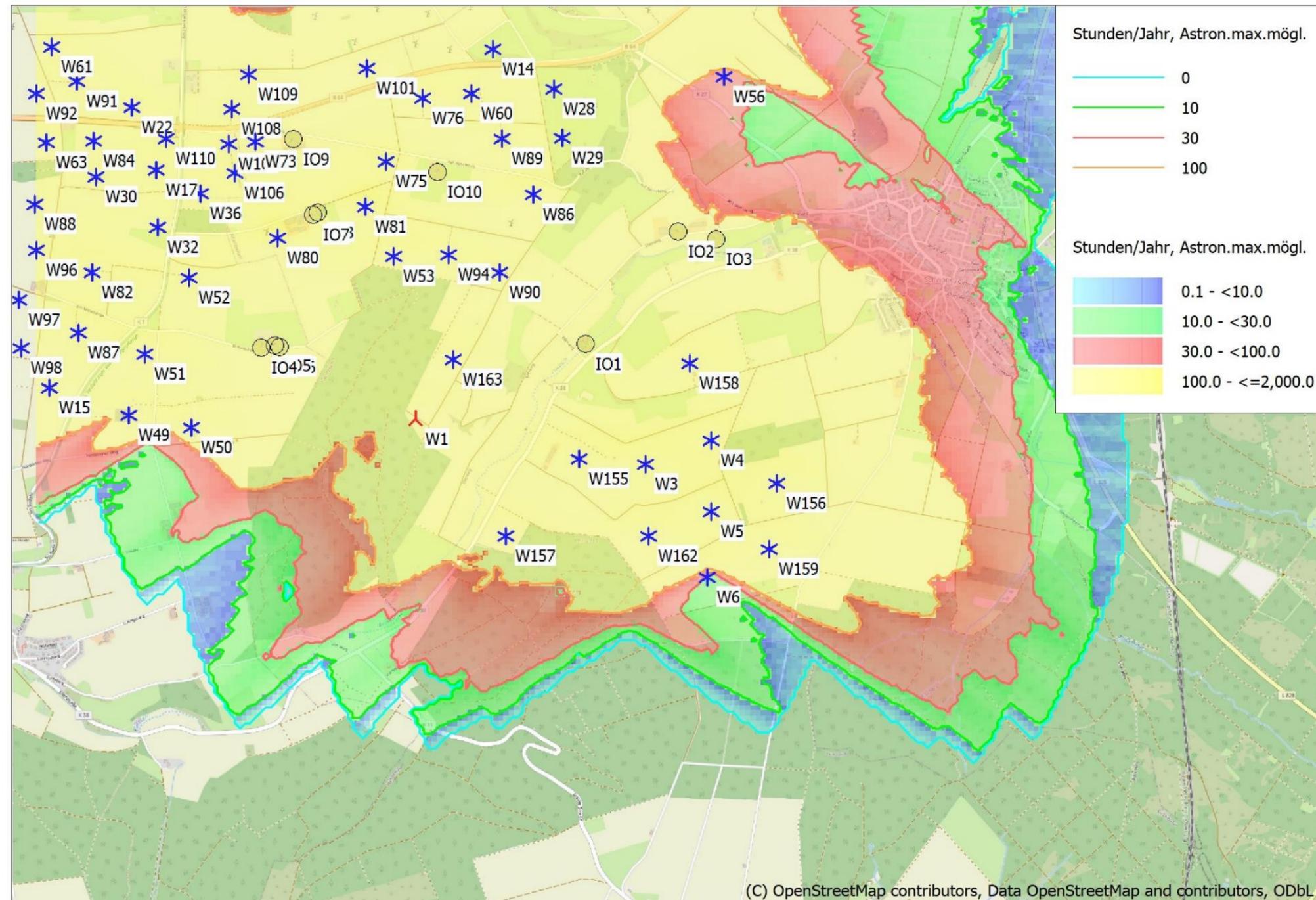
## 9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

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

## 10 Literaturverzeichnis

- [1] *LAI, Länderausschuss für Immissionsschutz, Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurfhinweise), Stand 23.01.2020*
- [2] *BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz*
- [3] *OpenStreetMap, © OpenStreetMap-Mitwirkende, [www.openstreetmap.org/copyright](http://www.openstreetmap.org/copyright)*
- [4] *Metallbau Görmann GmbH & Co. KG, E-Mail mit dem Betreff: „Angebot Änderung und neuer Standort Happenberg“ vom 05.07.2023, weitere E-Mail vom 27.07.2023 mit dem Betreff: „Eingangskatalog für für die Anlage Austertal“, Anhang: excelExport6857122804905283967.xls, Telefonnotiz vom 02.08.2023*
- [4.1] *Amt für Umwelt, Natur und Klimaschutz, Anhang: „excelExport14904748069488999643.xls übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „excelExport14904748069488999643.xls“ am 25.01.2023*
- [4.2] *Metallbau Görmann GmbH & Co. KG, E-Mail mit dem Betreff: „AW: Änderung für Happenberg“ vom 07.09.2023,*
- [4.3] *Amt für Umwelt, Natur und Klimaschutz, Anhang: „Anfrage I17 05.10.2023.xlsx übermittelt per E-Mail mit dem Betreff: „AW: excelExport13585376683076544893.xlsx“ am 05.10.2023*
- [5] *anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH; Standortgenaue Berechnung des langjährigen mittleren Windpotenzials am Standort Saul, Nordrhein-Westfalen; Berichts-Nr.: Kopie von 221123\_Eingangskatalog\_I17-Wind\_S3-1\_Enercon; Datum: 12.12.2022*
- [6] *Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Bad Lippspringe, WindPRO-Datenbank WRDC - [http://wrdc-mgo.nrel.gov/html/get\\_data-ap.html](http://wrdc-mgo.nrel.gov/html/get_data-ap.html)*
- [7] *Digitales Geländemodell Land NRW (2021), Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0 ([www.govdata.de/dl-de/by-2-0](http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)), Zugriff 08.2023, Heruntergeladen mit dem Softwareprogramm Wind-Pro, Version 3.6.355*
- [8] *Vestas Wind Systems A/S, Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen, Dokument Nr.: 0030-2627 V15, 2022-06-16*

# Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien



Projekt:  
**2308\_Happenberg**

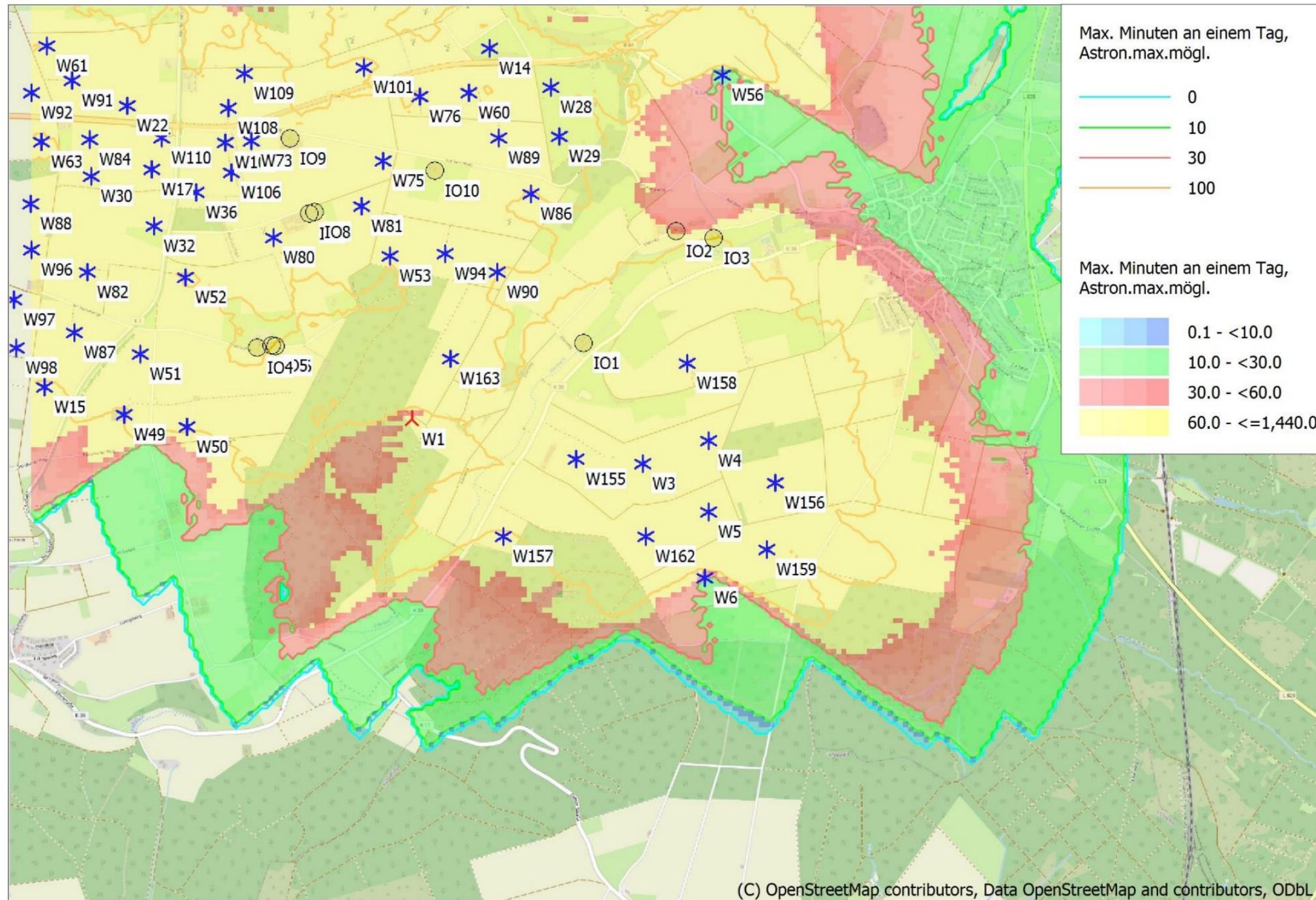
**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
GB Happenberg

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

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

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:35,000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 493,923 Nord: 5,728,176  
 \* Existierende WEA    ⚡ Schattenrezeptor  
 ⚡ Neue WEA  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 2301\_Altenbeken Schwaney\_EMDGrid\_0.wpg (1)  
 Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenaufösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1.5 m



**SHADOW - Karte**  
**Berechnung:**  
GB Happenberg

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

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

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:35,000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 493,923 Nord: 5,728,176  
 \* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor  
 Neue WEA  
 Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 2301\_Altenbeken Schwaney\_EMDGrid\_0.wpg (1)  
 Zeitschritt: 4 Minuten, Schrittweite: 14 Tag(e), Kartenauflösung: 30 m, Sichtbarkeit Auflösung: 15 m, Augenhöhe: 1.5 m

# Anhang 2 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
25.10.2023 10:52 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** VB

### Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

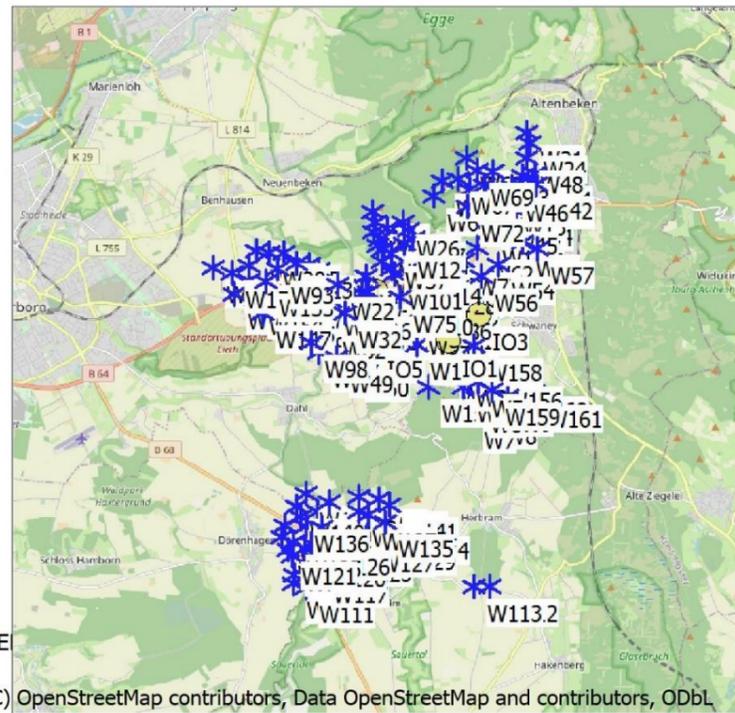
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

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  
278 282 387 509 616 533 674 835 1,293 1,636 976 457 8,475

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: 2301\_Altenebeken Schwaney\_E  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-WGS84 Zone: 32



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

Maßstab 1:200,000  
\* Existierende WEA    \* Schattenrezeptor

### WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	493,769	5,728,113	297.8	W3	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
2	494,156	5,728,253	325.4	W4	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
3	494,153	5,727,836	338.9	W5	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
4	494,130	5,727,454	338.2	W6	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
5	493,967	5,727,087	303.8	W7	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
6	494,481	5,727,180	325.1	W8	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
7	494,854	5,727,492	332.9	W9	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
8	492,750	5,730,778	339.6	W10	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
9	492,117	5,731,271	341.4	W11	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
10	492,347	5,731,185	342.9	W12	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
11	494,927	5,732,200	343.5	W13	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
12	492,882	5,730,530	336.5	W14	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
13	490,290	5,728,565	271.8	W15	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
14	494,394	5,731,443	339.3	W16	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
15	490,911	5,729,831	291.8	W17	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
16	491,874	5,731,031	341.0	W18	Ja	VESTAS	V90-2,000	2,000	90.0	80.0	1,507	14.9
17	490,078	5,730,667	261.0	W19	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	113.5	1,642	20.0
18	489,096	5,730,954	222.1	W20	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
19	491,592	5,731,929	333.9	W21	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
20	490,772	5,730,198	287.0	W22	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	113.5	1,642	20.0
21	489,780	5,730,699	250.4	W23	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	113.5	1,642	20.0
22	495,395	5,733,558	337.2	W24	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
23	491,663	5,731,674	334.7	W25	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
24	492,325	5,731,687	344.6	W26	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
25	492,474	5,731,491	340.1	W27	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
26	493,238	5,730,300	352.2	W28	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
27	493,284	5,730,015	352.3	W29	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
28	490,564	5,729,787	272.4	W30	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	98.2	1,643	20.0
29	495,314	5,733,831	330.9	W31	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
30	490,924	5,729,498	289.8	W32	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
31	495,217	5,732,779	360.0	W33	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
32	495,061	5,731,969	345.4	W34	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
33	489,466	5,730,957	233.0	W35	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
25.10.2023 10:52 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Ak-tuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]											
34	491,176	5,729,693	301.2	W36	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
35	492,065	5,730,932	339.8	W37	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	113.5	1,642	20.0
36	494,525	5,731,897	341.3	W38	Ja	DEWIND	D4/48-600	600	48.0	70.0	2,500	29.2
37	494,683	5,732,006	349.2	W39	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40.3	65.0	897	38.0
38	492,207	5,730,767	329.7	W40	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	113.5	1,642	20.0
39	495,581	5,732,482	356.2	W41	Nein	NORDEX	N27/150-150	150	27.0	36.0	2,500	51.0
40	495,563	5,732,601	359.5	W42	Nein	NORDEX	N27/150-150	150	27.0	36.0	2,500	51.0
41	495,544	5,732,719	362.9	W43	Nein	NORDEX	N27/150-150	150	27.0	36.0	2,500	51.0
42	495,526	5,732,838	365.5	W44	Nein	NORDEX	N27/150-150	150	27.0	36.0	2,500	51.0
43	494,706	5,731,739	351.5	W45	Nein	GE WIND ENERGY	5.3-158 Thrust 665-5,300	5,300	158.0	161.0	1,816	-
44	494,954	5,732,555	353.9	W46	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-3,500	3,500	138.3	110.0	1,693	10.5
45	495,430	5,732,653	361.2	W47	Nein	GE WIND ENERGY	5.3-158 Thrust 665-5,300	5,300	158.0	121.0	1,819	-
46	495,322	5,733,228	346.6	W48	Nein	GE WIND ENERGY	5.3-158 Thrust 665-5,300	5,300	158.0	161.0	1,816	-
47	490,749	5,728,405	289.0	W49	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
48	491,117	5,728,331	305.8	W50	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
49	490,844	5,728,757	288.0	W51	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
50	491,105	5,729,199	295.9	W52	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
51	492,297	5,729,326	323.5	W53	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	130.1	1,681	11.1
52	494,633	5,730,658	313.8	W54	Ja	VESTAS	V150-6.0-6,000	6,000	150.0	148.0	1,899	-
53	494,838	5,731,372	341.3	W55	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
54	494,235	5,730,367	327.2	W56	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
55	495,572	5,731,044	318.1	W57	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
56	491,845	5,730,722	326.5	W58	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	113.5	1,642	20.0
57	491,745	5,731,119	331.5	W59	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52.9	73.3	996	29.0
58	492,760	5,730,271	331.8	W60	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
59	490,301	5,730,546	272.3	W61	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	98.4	1,602	18.0
60	494,128	5,731,068	330.7	W62	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	126.3	1,969	10.4
61	490,273	5,729,987	268.8	W63	Nein	VESTAS	V112-3,300	3,300	112.0	140.0	1,708	12.0
62	492,559	5,731,273	331.7	W64	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
63	493,095	5,732,309	346.4	W65	Ja	VESTAS	V136-4.2-4,200	4,200	136.0	112.0	1,816	10.8
64	493,280	5,732,663	368.6	W66	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
65	493,659	5,732,708	367.8	W67	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
66	493,869	5,733,207	355.4	W68	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
67	494,146	5,732,931	368.0	W69	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
68	494,311	5,732,578	365.7	W70	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
69	493,950	5,732,464	348.3	W71	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
70	493,900	5,732,062	354.5	W72	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
71	491,492	5,729,995	322.0	W73	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
72	492,503	5,730,738	341.8	W74	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52.9	73.3	996	29.0
73	492,257	5,729,874	327.1	W75	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	84.6	1,602	18.0
74	492,475	5,730,245	333.7	W76	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
75	493,790	5,730,763	328.2	W77	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1
76	491,610	5,731,451	326.8	W78	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
77	491,788	5,731,282	336.3	W79	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52.9	73.3	996	29.0
78	491,621	5,729,431	310.0	W80	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
79	492,133	5,729,613	322.9	W81	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
80	490,540	5,729,234	274.4	W82	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1
81	494,524	5,732,886	363.8	W83	Ja	ENERCON	E-160 EP5-4,600	4,600	160.0	166.6	1,777	9.4
82	490,552	5,730,004	277.0	W84	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
83	489,331	5,729,632	257.7	W85	Ja	VESTAS	V126-3.3/3.45MW-3,450	3,450	126.0	149.0	1,714	12.0
84	493,119	5,729,685	346.1	W86	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	119.8	1,785	9.6
85	490,459	5,728,882	273.1	W87	Ja	ENERCON	E-147 EP5 4.3MW-4,300	4,300	147.0	155.1	1,966	15.0
86	490,206	5,729,629	264.7	W88	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
87	492,934	5,730,012	338.8	W89	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
88	492,924	5,729,230	335.0	W90	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4,200	4,200	115.7	149.0	1,618	12.9
89	490,453	5,730,346	279.4	W91	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
90	490,213	5,730,272	272.8	W92	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
91	489,305	5,730,579	239.8	W93	Nein	ENERCON	E-126 EP3-4,000	4,000	127.0	135.3	1,746	12.4
92	492,618	5,729,338	321.4	W94	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
93	495,228	5,731,211	312.9	W95	Nein	NORDEX	N163/6.X-6,800	6,800	163.0	164.0	1,784	10.1
94	490,214	5,729,364	264.8	W96	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
95	490,110	5,729,075	259.7	W97	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
96	490,121	5,728,793	267.5	W98	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
97	489,891	5,729,364	256.2	W99	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
25.10.2023 10:52 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ		Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller					Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]											
98	491,949	5,731,519	343.2	W100	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
99	492,148	5,730,417	336.2	W101	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
100	492,073	5,730,578	331.4	W102	Nein	ENERCON	E-70 E4-2,000	2,000	71.0	85.0	1,643	20.0
101	492,489	5,730,979	343.4	W103	Nein	ENERCON	E-82-2,000	2,000	82.0	108.4	1,550	19.5
102	492,631	5,730,531	339.4	W104	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40.3	50.0	898	38.0
103	492,433	5,730,560	340.7	W105	Nein	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40.3	65.0	897	38.0
104	491,376	5,729,811	317.1	W106	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43.0	50.0	816	27.0
105	491,341	5,729,980	317.2	W107	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43.0	50.0	816	27.0
106	491,358	5,730,181	318.4	W108	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46.0	60.0	2,500	24.0
107	491,451	5,730,385	318.1	W109	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46.0	60.0	2,500	24.0
108	490,970	5,730,014	297.0	W110	Nein	ANBONUS	AN 600kW / 41-600	600	41.0	50.0	2,500	29.0
109	490,004	5,722,877	332.3	W111	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4,200	4,200	115.7	149.0	1,618	12.9
110	494,416	5,722,889	339.4	W112	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	84.6	1,602	18.0
111	494,031	5,722,906	340.5	W113	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.0	2,066	12.4
112	489,685	5,723,998	316.8	W114	Nein	NEG MICON	NM 64/1500C-1,500/400	1,500	64.0	68.0	2,500	17.3
113	489,988	5,723,160	329.8	W115	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1
114	489,700	5,723,196	313.7	W116	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
115	490,327	5,723,378	320.2	W117	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
116	490,111	5,723,603	329.4	W118	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	64.0	1,644	20.0
117	489,667	5,723,639	317.5	W119	Ja	ENERCON	E-53-800	800	52.9	73.3	996	29.0
118	490,256	5,723,763	328.8	W120	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	1,513	17.0
119	489,531	5,723,806	312.6	W121	Nein	NEG MICON	NM64C/1500-1,500/400	1,500	64.0	68.0	2,043	17.3
120	489,937	5,723,815	327.0	W122	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
121	490,901	5,723,869	328.5	W123	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	1,513	17.0
122	490,113	5,723,933	328.8	W124	Nein	NEG MICON	NM 64/1500C-1,500/400	1,500	64.0	68.0	2,500	17.3
123	489,695	5,723,981	315.6	W125	Nein	NEG MICON	NM48/750-750/200	750	48.2	70.0	1,531	22.0
124	490,369	5,724,047	330.9	W126	Ja	NORDEX	N131/3600-3,600	3,600	131.0	120.0	1,727	11.9
125	491,442	5,724,098	350.8	W127	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
126	489,397	5,724,120	301.3	W128	Nein	ENERCON	E-70 E4-2,000	2,000	71.0	64.0	1,644	20.0
127	491,936	5,724,153	360.9	W129	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	1,513	17.0
128	490,366	5,724,314	329.5	W130	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
129	489,973	5,724,360	317.4	W131	Ja	ENERCON	E-101-3,050	3,050	101.0	149.0	2,213	14.5
130	489,468	5,724,389	295.0	W132	Nein	ENERCON	E-70 E4-2,000	2,000	71.0	64.0	1,644	20.0
131	490,915	5,724,416	322.5	W133	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	1,513	17.0
132	492,269	5,724,419	362.0	W134	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
133	491,901	5,724,454	354.9	W135	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1
134	489,854	5,724,585	318.4	W136	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
135	491,496	5,724,618	346.8	W137	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
136	490,246	5,724,719	329.1	W138	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	1,513	17.0
137	491,254	5,724,731	334.9	W139	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1
138	489,757	5,724,846	314.1	W140	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E2 / 5500 -5,500	5,500	160.0	166.6	1,781	9.4
139	491,999	5,724,865	345.9	W141	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
140	490,552	5,724,933	313.0	W142	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
141	491,745	5,725,016	339.1	W143	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
142	491,260	5,725,072	325.8	W144	Ja	ENERCON	E-92 2,3 MW-2,350	2,350	92.0	138.4	1,513	17.0
143	489,975	5,725,142	318.3	W145	Nein	ENERCON	E-138 EP3 TES-3,500	3,500	138.6	160.0	1,689	10.5
144	488,789	5,730,993	212.2	W146	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
145	488,969	5,729,518	256.1	W147	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
146	487,747	5,730,591	189.1	W148	Nein	ENERCON	E-160 EP5 E3 / 5560-5,560	5,560	160.0	166.6	1,781	9.6
147	488,627	5,730,644	223.5	W149	Ja	ENERCON	E-126 EP4-4,200	4,200	127.0	135.0	2,500	11.6
148	488,615	5,730,294	229.2	W150	Ja	ENERCON	E-126 EP4-4,200	4,200	127.0	135.0	2,500	11.6
149	488,210	5,730,451	210.0	W151	Ja	ENERCON	E-126 EP4-4,200	4,200	127.0	135.0	2,500	11.6
150	488,280	5,729,963	228.5	W152	Ja	VESTAS	V126-3.45/3.6 MW HTq-3,450	3,450	126.0	149.0	1,717	16.0
151	489,042	5,730,257	242.3	W153	Ja	VESTAS	V126-3.45/3.6 MW HTq-3,450	3,450	126.0	149.0	1,717	16.0
152	488,783	5,729,841	246.1	W154	Ja	VESTAS	V126-3.45/3.6 MW HTq-3,450	3,450	126.0	137.0	1,718	16.0
153	493,386	5,728,145	267.1	W155	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
154	494,539	5,728,001	353.0	W156	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1
155	492,953	5,727,695	252.8	W157	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
156	494,031	5,728,700	316.1	W158	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
157	494,492	5,727,618	343.7	W159	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	169.0	1,897	12.6
158	495,125	5,727,795	330.8	W160	Ja	VESTAS	V136-4.2-4,200	4,200	136.0	166.0	1,812	10.8
159	495,507	5,727,572	299.4	W161	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
160	493,787	5,727,698	317.7	W162	Ja	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	169.0	2,041	-
161	492,650	5,728,729	325.8	W163	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
25.10.2023 10:52 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

### Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	ü.Gr.	Fensters		[m]
					[m]	[m]	[m]	[°]		
A	IO1	493,428	5,728,815	245.8	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
B	IO2	493,968	5,729,462	262.2	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
C	IO3	494,184	5,729,422	256.4	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
D	IO4	491,529	5,728,795	321.4	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
E	IO5	491,613	5,728,804	321.3	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
F	IO6	491,636	5,728,801	321.5	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
G	IO7	491,829	5,729,566	316.3	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
H	IO8	491,862	5,729,579	316.6	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
I	IO9	491,719	5,730,004	324.1	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
J	IO10	492,564	5,729,815	322.5	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0

### Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	IO1	398:59	315	2:35	63:27	
B	IO2	164:41	261	1:00	28:50	
C	IO3	154:17	246	1:46	23:25	
D	IO4	233:15	326	1:35	48:45	
E	IO5	212:28	299	1:33	45:37	
F	IO6	204:20	298	1:31	44:02	
G	IO7	743:10	365	3:51	167:46	
H	IO8	712:20	365	3:41	161:21	
I	IO9	468:38	365	2:05	89:28	
J	IO10	493:33	365	2:23	90:25	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W3	62:10	7:51
2	W4	43:25	6:30
3	W5	25:09	3:14
4	W6	23:41	2:19
5	W7	0:00	0:00
6	W8	0:00	0:00
7	W9	0:00	0:00
8	W10	0:00	0:00
9	W11	0:00	0:00
10	W12	0:00	0:00
11	W13	0:00	0:00
12	W14	7:38	2:10
13	W15	3:12	0:39
14	W16	0:00	0:00
15	W17	19:20	4:30
16	W18	0:00	0:00
17	W19	0:00	0:00
18	W20	0:00	0:00
19	W21	0:00	0:00
20	W22	14:46	3:34
21	W23	0:00	0:00
22	W24	0:00	0:00
23	W25	0:00	0:00
24	W26	0:00	0:00
25	W27	0:00	0:00
26	W28	9:08	2:30
27	W29	22:33	6:12
28	W30	1:29	0:19
29	W31	0:00	0:00
30	W32	16:07	3:19
31	W33	0:00	0:00
32	W34	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
25.10.2023 10:52 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
33	W35	0:00	0:00
34	W36	39:33	9:24
35	W37	0:00	0:00
36	W38	0:00	0:00
37	W39	0:00	0:00
38	W40	0:00	0:00
39	W41	0:00	0:00
40	W42	0:00	0:00
41	W43	0:00	0:00
42	W44	0:00	0:00
43	W45	0:00	0:00
44	W46	0:00	0:00
45	W47	0:00	0:00
46	W48	0:00	0:00
47	W49	53:30	9:19
48	W50	99:35	16:36
49	W51	60:34	12:36
50	W52	71:14	11:42
51	W53	245:03	37:53
52	W54	0:00	0:00
53	W55	0:00	0:00
54	W56	10:24	2:55
55	W57	0:00	0:00
56	W58	0:00	0:00
57	W59	0:00	0:00
58	W60	6:45	1:51
59	W61	0:05	0:01
60	W62	0:00	0:00
61	W63	6:24	1:27
62	W64	0:00	0:00
63	W65	0:00	0:00
64	W66	0:00	0:00
65	W67	0:00	0:00
66	W68	0:00	0:00
67	W69	0:00	0:00
68	W70	0:00	0:00
69	W71	0:00	0:00
70	W72	0:00	0:00
71	W73	123:19	32:42
72	W74	0:00	0:00
73	W75	123:58	30:30
74	W76	14:36	4:09
75	W77	0:00	0:00
76	W78	0:00	0:00
77	W79	0:00	0:00
78	W80	318:23	65:57
79	W81	471:52	107:42
80	W82	50:38	11:50
81	W83	0:00	0:00
82	W84	8:45	2:03
83	W85	0:00	0:00
84	W86	174:29	40:43
85	W87	31:58	6:32
86	W88	5:03	1:06
87	W89	25:04	6:14
88	W90	95:49	15:25
89	W91	7:41	1:54
90	W92	1:35	0:23
91	W93	0:00	0:00
92	W94	91:53	14:37
93	W95	0:00	0:00
94	W96	3:37	0:56
95	W97	1:49	0:27
96	W98	1:59	0:24
97	W99	0:00	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
25.10.2023 10:52 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
98	W100	0:00	0:00
99	W101	8:34	2:02
100	W102	0:00	0:00
101	W103	0:00	0:00
102	W104	0:00	0:00
103	W105	0:00	0:00
104	W106	39:38	9:09
105	W107	11:17	2:24
106	W108	31:32	7:25
107	W109	0:21	0:05
108	W110	0:04	0:00
109	W111	0:00	0:00
110	W112	0:00	0:00
111	W113	0:00	0:00
112	W114	0:00	0:00
113	W115	0:00	0:00
114	W116	0:00	0:00
115	W117	0:00	0:00
116	W118	0:00	0:00
117	W119	0:00	0:00
118	W120	0:00	0:00
119	W121	0:00	0:00
120	W122	0:00	0:00
121	W123	0:00	0:00
122	W124	0:00	0:00
123	W125	0:00	0:00
124	W126	0:00	0:00
125	W127	0:00	0:00
126	W128	0:00	0:00
127	W129	0:00	0:00
128	W130	0:00	0:00
129	W131	0:00	0:00
130	W132	0:00	0:00
131	W133	0:00	0:00
132	W134	0:00	0:00
133	W135	0:00	0:00
134	W136	0:00	0:00
135	W137	0:00	0:00
136	W138	0:00	0:00
137	W139	0:00	0:00
138	W140	0:00	0:00
139	W141	0:00	0:00
140	W142	0:00	0:00
141	W143	0:00	0:00
142	W144	0:00	0:00
143	W145	0:00	0:00
144	W146	0:00	0:00
145	W147	0:00	0:00
146	W148	0:00	0:00
147	W149	0:00	0:00
148	W150	0:00	0:00
149	W151	0:00	0:00
150	W152	0:00	0:00
151	W153	0:00	0:00
152	W154	0:00	0:00
153	W155	102:37	11:42
154	W156	14:18	2:28
155	W157	20:19	2:20
156	W158	229:42	34:30
157	W159	13:10	1:32
158	W160	0:00	0:00
159	W161	0:00	0:00
160	W162	21:09	1:55
161	W163	91:49	16:46

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 Schattenschwanz einer WEA in einem Tag nicht gleichzeitig auf den Rezeptor zeigt, wird die individuelle WEA-Beschattung von der Summe der Beschattungszeiten abgezogen, die für die individuelle WEA-Beschattung werden.

# Anhang 3 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
25.10.2023 10:32 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB Happenberg  
**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

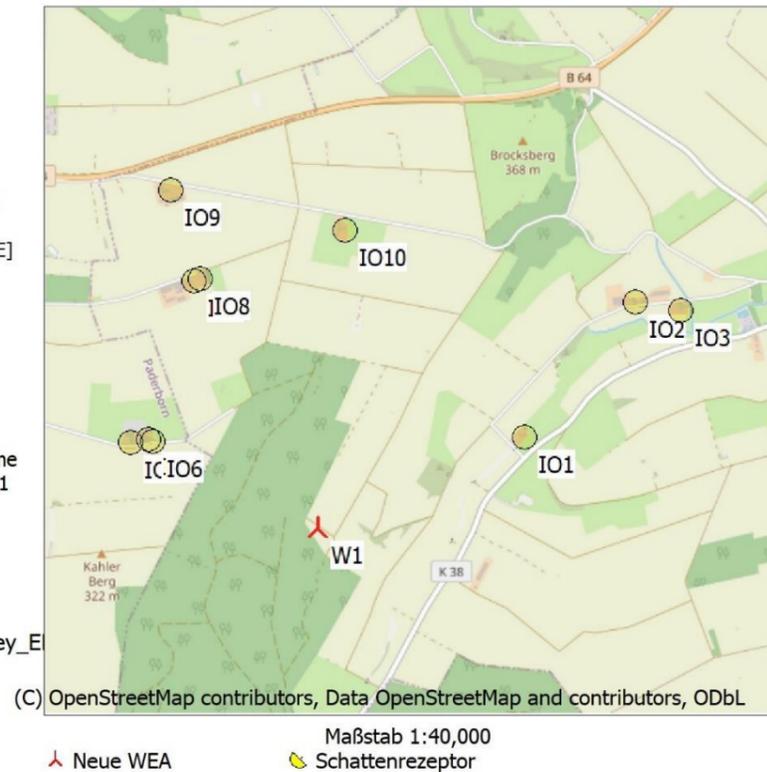
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSPRINGE]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

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  
263 271 386 524 627 524 643 817 1,300 1,689 966 441 8,451

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: 2301\_Altenkoben Schwaney\_E  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-WGS84 Zone: 32



## WEA

Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
1	492,427	5,728,377	313.3 W1	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-

## Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
A	IO1	493,428	5,728,815	245.8	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
B	IO2	493,968	5,729,462	262.2	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
C	IO3	494,184	5,729,422	256.4	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
D	IO4	491,529	5,728,795	321.4	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
E	IO5	491,613	5,728,804	321.3	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
F	IO6	491,636	5,728,801	321.5	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
G	IO7	491,829	5,729,566	316.3	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
H	IO8	491,862	5,729,579	316.6	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
I	IO9	491,719	5,730,004	324.1	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
J	IO10	492,564	5,729,815	322.5	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0

## Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
A	IO1	20:03	43	0:35	4:07	
B	IO2	9:00	34	0:22	1:47	
C	IO3	0:00	0	0:00	0:00	
D	IO4	26:02	51	0:39	4:48	
E	IO5	30:22	55	0:42	5:34	
F	IO6	31:41	56	0:43	5:48	
G	IO7	12:33	38	0:25	1:09	
H	IO8	8:40	30	0:22	0:47	
I	IO9	0:00	0	0:00	0:00	
J	IO10	0:00	0	0:00	0:00	

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
25.10.2023 10:32 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** ZB Happenberg

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	84:20	14:42

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

# Anhang 4 / Hauptergebnis Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** GB Happenberg  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Beschattungsbereich der WEA  
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt  
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °  
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)  
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

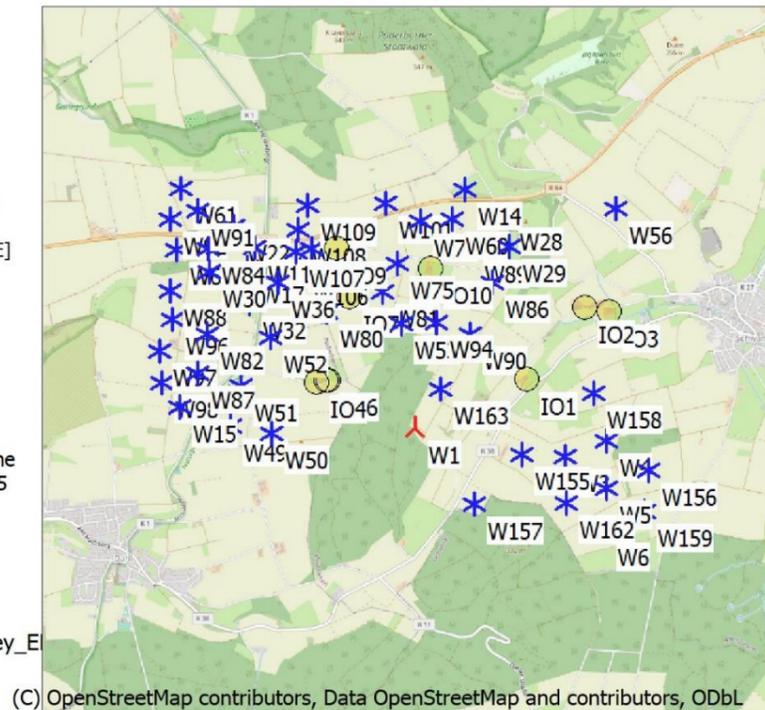
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BAD LIPPSRINGE]  
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez  
1.58 3.21 3.35 5.03 6.68 5.58 6.26 5.85 4.04 3.08 2.01 1.34

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:  
Terraindaten: WAsP (13)

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475

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: 2301\_Altenbeken Schwaney\_E  
Rasterauflösung: 1.0 m

Alle Koordinatenangaben in:  
UTM (north)-WGS84 Zone: 32



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

Maßstab 1:75,000  
▲ Neue WEA \* Existierende WEA  
● Schattenrezeptor

## WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
1	492,427	5,728,377	313.3	W1	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
2	493,769	5,728,113	297.8	W3	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
3	494,156	5,728,253	325.4	W4	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
4	494,153	5,727,836	338.9	W5	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
5	494,130	5,727,454	338.2	W6	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	199.0	1,901	-
6	492,882	5,730,530	336.5	W14	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
7	490,290	5,728,565	271.8	W15	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
8	490,911	5,729,831	291.8	W17	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
9	490,772	5,730,198	287.0	W22	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	113.5	1,642	20.0
10	493,238	5,730,300	352.2	W28	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
11	493,284	5,730,015	352.3	W29	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
12	490,564	5,729,787	272.4	W30	Ja	ENERCON	E-70 E4 2,3 MW-2,300	2,300	71.0	98.2	1,643	20.0
13	490,924	5,729,498	289.8	W32	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
14	491,176	5,729,693	301.2	W36	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
15	490,749	5,728,405	289.0	W49	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
16	491,117	5,728,331	305.8	W50	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
17	490,844	5,728,757	288.0	W51	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
18	491,105	5,729,199	295.9	W52	Nein	ENERCON	E-147 EP5 E2-5,000	5,000	147.0	155.1	1,966	10.4
19	492,297	5,729,326	323.5	W53	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	130.1	1,681	11.1
20	494,235	5,730,367	327.2	W56	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	-
21	492,760	5,730,271	331.8	W60	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
22	490,301	5,730,546	272.3	W61	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	98.4	1,602	18.0
23	490,273	5,729,987	268.8	W63	Nein	VESTAS	V112-3,300	3,300	112.0	140.0	1,708	12.0
24	491,492	5,729,995	322.0	W73	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
25	492,257	5,729,874	327.1	W75	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	84.6	1,602	18.0
26	492,475	5,730,245	333.7	W76	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	108.4	1,601	18.0
27	491,621	5,729,431	310.0	W80	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
28	492,133	5,729,613	322.9	W81	Nein	NORDEX	N149/5.X-5,700	5,700	149.1	104.7	1,840	12.0
29	490,540	5,729,234	274.4	W82	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1
30	490,552	5,730,004	277.0	W84	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
31	493,119	5,729,685	346.1	W86	Ja	ENERCON	E-160 EP5 E3 R1-5,560	5,560	160.0	119.8	1,785	9.6
32	490,459	5,728,882	273.1	W87	Ja	ENERCON	E-147 EP5 4.3MW-4,300	4,300	147.0	155.1	1,966	15.0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** GB Happenberg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
											[m]	[U/min]
							[kW]	[m]	[m]			
33	490,206	5,729,629	264.7	W88	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
34	492,934	5,730,012	338.8	W89	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
35	492,924	5,729,230	335.0	W90	Ja	ENERCON	E-115 EP3 E3-4,200	4,200	115.7	149.0	1,618	12.9
36	490,453	5,730,346	279.4	W91	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
37	490,213	5,730,272	272.8	W92	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
38	492,618	5,729,338	321.4	W94	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
39	490,214	5,729,364	264.8	W96	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
40	490,110	5,729,075	259.7	W97	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
41	490,121	5,728,793	267.5	W98	Ja	ENERCON	E-82 E2-2,300	2,300	82.0	138.4	1,599	18.0
42	492,148	5,730,417	336.2	W101	Nein	ENERCON	E-115-3,000	3,000	115.7	149.1	2,066	12.4
43	491,376	5,729,811	317.1	W106	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43.0	50.0	816	27.0
44	491,341	5,729,980	317.2	W107	Nein	TACKE	TW 600-600/200	600	43.0	50.0	816	27.0
45	491,358	5,730,181	318.4	W108	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46.0	60.0	2,500	24.0
46	491,451	5,730,385	318.1	W109	Nein	TACKE	TW 600e-600/200	600	46.0	60.0	2,500	24.0
47	490,970	5,730,014	297.0	W110	Nein	ANBONUS	AN 600kW / 41-600	600	41.0	50.0	2,500	29.0
48	493,386	5,728,145	267.1	W155	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
49	494,539	5,728,001	353.0	W156	Ja	VESTAS	V162-5.6MW-5,600	5,600	162.0	169.0	2,041	12.1
50	492,953	5,727,695	252.8	W157	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
51	494,031	5,728,700	316.1	W158	Ja	VESTAS	V172-7.2-7,200	7,200	172.0	175.0	1,903	-
52	494,492	5,727,618	343.7	W159	Ja	VESTAS	V150-5.6MW-5,600	5,600	150.0	169.0	1,897	12.6
53	493,787	5,727,698	317.7	W162	Ja	VESTAS	V162-6.2-6,200	6,200	162.0	169.0	2,041	-
54	492,650	5,728,729	325.8	W163	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4,200	4,200	138.3	160.0	1,679	11.1

## Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Neigung des	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	Fensters		[m]
A	IO1	493,428	5,728,815	245.8	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
B	IO2	493,968	5,729,462	262.2	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
C	IO3	494,184	5,729,422	256.4	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
D	IO4	491,529	5,728,795	321.4	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
E	IO5	491,613	5,728,804	321.3	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
F	IO6	491,636	5,728,801	321.5	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
G	IO7	491,829	5,729,566	316.3	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
H	IO8	491,862	5,729,579	316.6	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
I	IO9	491,719	5,730,004	324.1	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0
J	IO10	492,564	5,729,815	322.5	0.1	0.1	1.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	1.0

## Berechnungsergebnisse

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[h/d]
A	IO1	419:02	340	2:35	67:32	1:00
B	IO2	173:41	277	1:00	30:37	1:46
C	IO3	154:17	246	1:46	23:24	1:35
D	IO4	259:17	326	1:35	53:32	1:43
E	IO5	242:50	299	1:43	51:10	1:49
F	IO6	236:01	298	1:49	49:49	3:51
G	IO7	755:43	365	3:51	168:37	3:41
H	IO8	721:00	365	3:41	161:56	2:05
I	IO9	468:38	365	2:05	89:30	2:23
J	IO10	493:33	365	2:23	90:25	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Erwartet
		[h/a]
1	W1	84:20
2	W3	62:10

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Hauptergebnis

**Berechnung:** GB Happenberg

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
3	W4	43:25	6:31
4	W5	25:09	3:15
5	W6	23:41	2:19
6	W14	7:38	2:10
7	W15	3:12	0:39
8	W17	19:20	4:30
9	W22	14:46	3:34
10	W28	9:08	2:30
11	W29	22:33	6:12
12	W30	1:29	0:19
13	W32	16:07	3:19
14	W36	39:33	9:24
15	W49	53:30	9:19
16	W50	99:35	16:35
17	W51	60:34	12:36
18	W52	71:14	11:42
19	W53	245:03	37:54
20	W56	10:24	2:55
21	W60	6:45	1:51
22	W61	0:05	0:01
23	W63	6:24	1:27
24	W73	123:19	32:42
25	W75	123:58	30:32
26	W76	14:36	4:09
27	W80	318:23	65:53
28	W81	471:52	107:43
29	W82	50:38	11:51
30	W84	8:45	2:03
31	W86	174:29	40:44
32	W87	31:58	6:31
33	W88	5:03	1:07
34	W89	25:04	6:14
35	W90	95:49	15:25
36	W91	7:41	1:54
37	W92	1:35	0:23
38	W94	91:53	14:37
39	W96	3:37	0:57
40	W97	1:49	0:27
41	W98	1:59	0:24
42	W101	8:34	2:02
43	W106	39:38	9:10
44	W107	11:17	2:24
45	W108	31:32	7:26
46	W109	0:21	0:05
47	W110	0:04	0:00
48	W155	102:37	11:42
49	W156	14:18	2:29
50	W157	20:19	2:20
51	W158	229:42	34:30
52	W159	13:10	1:32
53	W162	21:09	1:55
54	W163	91:49	16:47

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **Schattenrezeptor:** A - IO1  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni						
1	08:32	10:15 (5)   08:05	09:34 (52)   07:12	08:54 (3)   07:02	08:39 (51)   05:58	08:23 (51)   05:13		20:01 (19)				
	16:25	13:16 (48)   17:12	13:12 (48)   18:03	09:34 (3)   19:57	34   09:13 (51)   20:47	45   09:08 (51)   21:33	39	20:53 (28)				
2	08:32	10:16 (5)   08:04	09:36 (52)   07:10	08:54 (3)   07:00	08:36 (51)   05:56	08:24 (51)   05:12		20:02 (19)				
	16:26	14:15 (50)   17:14	12:9   13:11 (48)   18:05	52   16:35 (1)   19:59	52   18:32 (54)   20:49	42   09:06 (51)   21:34	41	20:55 (28)				
3	08:32	10:16 (5)   08:02	09:52 (4)   07:08	08:55 (3)   06:58	08:34 (51)   05:54	08:26 (51)   05:11		20:02 (19)				
	16:27	12:3   14:13 (50)   17:16	11:5   13:09 (48)   18:07	57   16:58 (1)   20:00	62   18:35 (54)   20:51	39   09:05 (51)   21:35	42	20:55 (28)				
4	08:31	10:17 (5)   08:01	09:52 (4)   07:06	08:55 (3)   06:55	08:33 (51)   05:52	08:27 (51)   05:11		20:03 (19)				
	16:28	12:0   13:13 (48)   17:18	10:9   13:06 (48)   18:09	60   17:00 (1)   20:02	68   18:37 (54)   20:52	36   09:03 (51)   21:36	44	20:57 (28)				
5	08:31	10:18 (5)   07:59	09:52 (4)   07:04	08:56 (3)   06:53	08:32 (51)   05:50	08:28 (51)   05:10		20:03 (19)				
	16:29	12:2   13:14 (48)   17:20	10:1   13:03 (48)   18:11	61   17:02 (1)   20:04	75   18:39 (54)   20:54	33   09:01 (51)   21:37	44	20:57 (28)				
6	08:31	10:18 (5)   07:57	09:54 (4)   07:01	08:57 (3)   06:51	08:29 (51)   05:49	08:29 (51)   05:09		20:02 (19)				
	16:31	12:3   13:14 (48)   17:21	9:0   12:59 (48)   18:12	59   17:02 (1)   20:05	80   18:39 (54)   20:56	30   08:59 (51)   21:38	45	20:57 (28)				
7	08:30	10:19 (5)   07:56	09:55 (4)   06:59	08:58 (3)   06:49	08:28 (51)   05:47	08:31 (51)   05:09		20:03 (19)				
	16:32	12:4   13:15 (48)   17:23	7:4   11:18 (2)   18:14	59   17:03 (1)   20:07	85   18:40 (54)   20:57	26   08:57 (51)   21:39	46	20:58 (28)				
8	08:30	10:19 (5)   07:54	08:59 (49)   06:57	09:00 (3)   06:46	08:27 (51)   05:45	08:33 (51)   05:08		20:04 (19)				
	16:33	12:4   13:15 (48)   17:25	7:7   11:18 (2)   18:16	56   17:04 (1)   20:14	87   18:41 (54)   20:59	21   08:54 (51)   21:40	46	20:59 (28)				
9	08:30	10:19 (5)   07:52	08:55 (49)   06:55	09:03 (3)   06:44	08:26 (51)   05:43	08:37 (51)   05:08		20:03 (19)				
	16:34	12:4   13:15 (48)   17:27	8:1   11:17 (2)   18:18	51   17:04 (1)   20:10	91   18:42 (54)   21:00	14   08:51 (51)   21:41	47	20:59 (28)				
10	08:29	10:21 (5)   07:50	08:53 (49)   06:53	09:06 (3)   06:42	08:26 (51)   05:42			20:04 (19)				
	16:36	12:2   13:16 (48)   17:29	7:8   11:16 (2)   18:19	44   17:04 (1)   20:12	92   18:42 (54)   21:02		21:41	47	21:00 (28)			
11	08:28	10:21 (5)   07:49	08:52 (49)   06:50	16:29 (1)   06:40	08:24 (51)   05:40			20:04 (19)				
	16:37	12:1   13:16 (48)   17:31	8:1   11:15 (2)   18:21	35   17:04 (1)   20:14	94   18:41 (54)   21:04		21:42	48	21:00 (28)			
12	08:28	09:32 (52)   07:47	08:51 (49)   06:48	16:29 (1)   06:37	08:23 (51)   05:38			20:04 (19)				
	16:39	12:6   13:16 (48)   17:33	7:3   11:14 (2)   18:23	35   17:04 (1)   20:16	97   18:42 (54)   21:05		21:43	47	21:00 (28)			
13	08:27	09:31 (52)   07:45	08:50 (49)   06:46	16:28 (1)   06:35	08:23 (51)   05:37			20:04 (19)				
	16:40	12:7   13:16 (48)   17:34	7:5   11:13 (2)   18:25	35   17:03 (1)   20:17	97   18:42 (54)   21:07		21:43	47	21:00 (28)			
14	08:26	09:30 (52)   07:43	08:49 (49)   06:43	16:29 (1)   06:33	08:22 (51)   05:35			20:05 (19)				
	16:42	13:4   13:17 (48)   17:36	7:4   11:11 (2)   18:26	34   17:03 (1)   20:19	98   18:42 (54)   21:08		21:44	48	21:01 (28)			
15	08:26	09:29 (52)   07:41	08:49 (49)   06:41	16:29 (1)   06:31	08:22 (51)   05:34			20:05 (19)				
	16:43	13:4   13:17 (48)   17:38	7:4   11:10 (2)   18:28	34   17:03 (1)   20:21	98   18:42 (54)   21:10		21:45	48	21:01 (28)			
16	08:25	09:28 (52)   07:39	08:48 (49)   06:39	16:30 (1)   06:29	08:22 (51)   05:32			20:06 (19)				
	16:45	13:5   13:17 (48)   17:40	7:2   11:08 (2)   18:30	32   17:02 (1)   20:22	97   18:41 (54)   21:11		21:45	48	21:02 (28)			
17	08:24	09:28 (52)   07:37	08:48 (49)   06:37	16:30 (1)   06:27	08:21 (51)   05:31			20:06 (19)				
	16:46	13:8   13:17 (48)   17:42	6:8   11:05 (2)   18:31	31   17:01 (1)   20:24	97   18:41 (54)   21:13	8	20:10 (19)	20:06 (19)	21:46	47	21:02 (28)	
18	08:23	09:28 (52)   07:35	08:48 (49)   06:34	16:31 (1)   06:24	08:20 (51)   05:29			20:06 (19)				
	16:48	14:1   13:18 (48)   17:44	6:1   11:01 (2)   18:33	29   17:00 (1)   20:26	95   18:39 (54)   21:14	13	20:21 (19)	21:46	47	21:02 (28)		
19	08:22	09:28 (52)   07:33	08:49 (49)   06:32	16:32 (1)   06:22	08:20 (51)   05:28			20:06 (19)				
	16:50	14:3   13:18 (48)   17:45	4:5   09:34 (3)   18:35	27   16:59 (1)   20:27	95   18:39 (54)   21:16	15	20:21 (19)	21:46	48	21:02 (28)		
20	08:21	09:28 (52)   07:31	08:49 (49)   06:30	16:33 (1)   06:20	08:20 (51)   05:26			20:06 (19)				
	16:51	14:6   13:18 (48)   17:47	4:6   09:35 (3)   18:37	23   16:56 (1)   20:29	92   18:38 (54)   21:17	18	20:23 (19)	21:47	48	21:02 (28)		
21	08:20	09:28 (52)   07:29	08:49 (49)   06:27	16:35 (1)   06:18	08:20 (51)   05:25			20:06 (19)				
	16:53	14:8   13:18 (48)   17:49	4:6   09:35 (3)   18:38	19   16:54 (1)   20:31	90   18:37 (54)   21:19	20	20:24 (19)	21:47	48	21:02 (28)		
22	08:19	09:28 (52)   07:27	08:50 (49)   06:25	16:37 (1)   06:16	08:20 (51)   05:24			20:07 (19)				
	16:55	15:1   13:18 (48)   17:51	4:6   09:36 (3)   18:40	15   16:52 (1)   20:32	88   18:36 (54)   21:20	21	20:25 (19)	21:47	48	21:03 (28)		
23	08:18	09:28 (52)   07:25	08:51 (49)   06:23	16:14	08:20 (51)   05:23			20:07 (19)				
	16:56	15:3   13:18 (48)   17:53	4:5   09:36 (3)   18:42	20:34	85   18:35 (54)   21:21	23	20:26 (19)	21:47	48	21:03 (28)		
24	08:16	09:29 (52)   07:23	08:52 (49)   06:21	16:12	08:20 (51)   05:21			20:07 (19)				
	16:58	15:4   13:18 (48)   17:54	4:4   09:36 (3)   18:43	20:36	80   18:33 (54)   21:23	23	20:26 (19)	21:47	47	21:03 (28)		
25	08:15	09:28 (52)   07:21	08:53 (49)   06:18	16:10	08:20 (51)   05:20			20:08 (19)				
	17:00	15:5   13:17 (48)   17:56	4:2   09:35 (3)   18:45	20:37	77   18:32 (54)   21:24	24	20:27 (19)	21:47	47	21:04 (28)		
26	08:14	09:29 (52)   07:19	08:54 (3)   06:16	16:08	08:20 (51)   05:19			20:08 (19)				
	17:01	15:4   13:17 (48)   17:58	4:1   09:35 (3)   18:47	20:39	71   18:29 (54)   21:25	25	20:27 (19)	21:47	47	21:04 (28)		
27	08:13	09:29 (52)   07:17	08:54 (3)   06:14	16:06	08:22 (51)   05:18			20:07 (19)				
	17:03	15:3   13:16 (48)   18:00	4:1   09:35 (3)   18:48	20:41	63   18:27 (54)   21:27	26	20:28 (19)	21:47	48	21:03 (28)		
28	08:11	09:30 (52)   07:15	08:54 (3)   06:11	16:04	08:22 (51)   05:17			20:08 (19)				
	17:05	15:2   13:16 (48)   18:02	4:1   09:35 (3)   18:50	20:42	50   09:12 (51)   21:28	26	20:28 (19)	21:47	48	21:04 (28)		
29	08:10	09:30 (52)   07:13	07:09	16:02	08:22 (51)   05:16			20:08 (19)				
	17:07	15:1   13:15 (48)   18:04	19:52	11   09:03 (51)   20:44	49   09:11 (51)   21:29	26	20:28 (19)	21:47	48	21:04 (28)		
30	08:08	09:32 (52)   07:11	07:07	16:00	08:23 (51)   05:15			20:08 (19)				
	17:09	14:7   13:15 (48)   18:06	19:54	21   09:07 (51)   20:46	46   09:09 (51)   21:30	31	20:50 (28)	21:47	47	21:04 (28)		
31	08:07	09:32 (52)   07:09	07:05	16:00	08:42 (51)   05:14			20:02 (19)				
	17:10	14:3   13:13 (48)   18:07	19:55	29   09:11 (51)   20:48		21:32	35	20:52 (28)				
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498						
astr.max.mögl.Beschattung	4247	2006	949	2385	620	1393						
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.32	0.28	0.36	0.43	0.34						
Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97						
Reduktion Windrichtung	0.57	0.58	0.69	0.69	0.67	0.64						
Gesamte Reduktion	0.10	0.18	0.18	0.24	0.27	0.21						
Met.wahrsch.Beschattung	430	358	174	569	167	286						

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **Schattenrezeptor:** A - IO1  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10	20:09 (19) 05:46	06:36	08:24 (51) 07:24	17:08 (1) 07:17	08:23 (49) 08:08	10:03 (5)
2	21:47	48 21:05 (28) 21:15	20:14	94 18:41 (54) 19:05	35 17:43 (1) 16:59	80 10:46 (2) 16:19	121 12:58 (48)
3	05:12	20:09 (19) 05:49	06:39	08:24 (51) 07:27	17:07 (1) 07:21	08:30 (49) 08:11	10:03 (5)
4	21:46	46 21:04 (28) 21:12	8 08:58 (51) 20:09	91 18:40 (54) 19:00	35 17:42 (1) 16:55	77 10:48 (2) 16:18	124 12:59 (48)
5	05:13	20:09 (19) 05:52	06:42	08:25 (51) 07:31	17:08 (1) 07:25	09:24 (4) 08:13	10:04 (5)
6	21:45	47 21:05 (28) 21:08	23 09:06 (51) 20:05	85 18:37 (54) 18:56	54 17:41 (1) 16:52	92 12:30 (48) 16:17	123 13:00 (48)
7	05:14	20:09 (19) 05:54	06:44	08:25 (51) 07:32	17:08 (1) 07:26	09:23 (4) 08:15	10:04 (5)
8	21:45	45 21:04 (28) 21:07	28 09:08 (51) 20:02	80 18:35 (54) 18:53	58 17:40 (1) 16:50	102 12:34 (48) 16:16	123 13:00 (48)
9	05:15	20:09 (19) 05:56	06:45	08:27 (51) 07:34	17:09 (1) 07:28	09:23 (4) 08:16	10:04 (5)
10	21:44	44 21:03 (28) 21:05	31 09:10 (51) 20:00	75 18:34 (54) 18:51	60 17:38 (1) 16:48	110 12:38 (48) 16:16	123 13:00 (48)
11	05:16	20:09 (19) 05:57	06:47	08:27 (51) 07:36	17:10 (1) 07:30	09:23 (3) 07:30	10:05 (5)
12	21:43	43 21:03 (28) 21:03	34 09:11 (51) 19:58	69 18:31 (54) 18:49	60 17:37 (1) 16:47	120 12:40 (48) 16:16	122 13:01 (48)
13	05:17	20:09 (19) 05:59	06:48	08:29 (51) 07:37	17:11 (1) 07:32	09:06 (52) 08:18	10:05 (5)
14	21:43	43 21:03 (28) 21:01	37 09:13 (51) 19:56	61 18:29 (54) 18:47	59 17:36 (1) 16:45	131 12:41 (48) 16:15	123 14:02 (50)
15	05:18	20:10 (19) 06:00	06:50	08:29 (51) 07:39	17:12 (1) 07:33	09:04 (52) 08:19	10:05 (5)
16	21:42	41 21:02 (28) 20:59	40 09:14 (51) 19:53	53 18:25 (54) 18:44	58 17:33 (1) 16:44	138 12:43 (48) 16:15	128 14:04 (50)
17	05:19	20:10 (19) 06:02	06:52	08:31 (51) 07:41	17:13 (1) 07:35	09:03 (52) 08:21	10:06 (5)
18	21:41	40 21:02 (28) 20:58	43 09:15 (51) 19:51	35 09:06 (51) 18:42	56 17:31 (1) 16:42	143 12:44 (48) 16:15	129 14:05 (50)
19	05:20	20:10 (19) 06:03	06:53	08:34 (51) 07:42	17:14 (1) 07:37	09:03 (52) 08:22	10:06 (5)
20	21:40	37 21:01 (28) 20:56	45 09:17 (51) 19:49	29 09:03 (51) 18:40	50 17:28 (1) 16:40	147 12:46 (48) 16:15	131 14:07 (50)
21	05:21	20:10 (19) 06:05	06:55	08:36 (51) 07:44	17:15 (1) 07:39	09:02 (52) 08:23	10:06 (5)
22	21:40	34 20:59 (28) 20:54	47 09:18 (51) 19:46	23 08:59 (51) 18:38	40 10:07 (3) 16:39	151 12:47 (48) 16:15	135 14:08 (50)
23	05:22	20:10 (19) 06:07	06:56	08:41 (51) 07:46	17:16 (1) 07:40	09:02 (52) 08:24	10:07 (5)
24	21:39	27 20:37 (19) 20:52	48 09:18 (51) 19:44	13 08:54 (51) 18:35	41 10:08 (3) 16:37	152 12:48 (48) 16:15	135 14:09 (50)
25	05:23	20:10 (19) 06:08	06:58	08:42 (51) 07:48	17:17 (1) 07:42	09:02 (52) 08:24	10:07 (5)
26	21:38	27 20:37 (19) 20:50	52 18:29 (54) 19:42	18:33	41 10:07 (3) 16:36	153 12:49 (48) 16:15	137 14:10 (50)
27	05:24	20:11 (19) 06:10	07:00	07:49	09:26 (3) 07:44	09:02 (52) 08:25	10:08 (5)
28	21:37	25 20:36 (19) 20:48	66 18:35 (54) 19:39	18:31	41 10:07 (3) 16:35	154 12:50 (48) 16:15	137 14:11 (50)
29	05:26	20:11 (19) 06:11	07:01	07:51	09:25 (49) 07:46	09:02 (52) 08:26	10:09 (5)
30	21:36	25 20:36 (19) 20:46	72 18:37 (54) 19:37	18:29	42 10:07 (3) 16:33	155 12:51 (48) 16:15	137 14:12 (50)
31	05:27	20:12 (19) 06:13	07:03	07:53	09:23 (49) 07:47	09:03 (52) 08:27	10:09 (5)
1	21:35	25 20:37 (19) 20:44	78 18:39 (54) 19:35	18:27	44 10:07 (3) 16:32	154 12:52 (48) 16:15	138 14:12 (50)
2	05:28	20:12 (19) 06:15	07:05	07:54	09:22 (49) 07:49	09:02 (52) 08:28	10:09 (5)
3	21:33	24 20:36 (19) 20:42	81 18:40 (54) 19:32	18:25	45 10:07 (3) 16:31	153 12:52 (48) 16:16	140 14:13 (50)
4	05:29	20:13 (19) 06:16	07:06	07:56	09:20 (49) 07:51	09:03 (52) 08:28	10:10 (5)
5	21:32	23 20:36 (19) 20:40	85 18:41 (54) 19:30	18:23	46 10:06 (3) 16:30	151 12:53 (48) 16:16	140 14:14 (50)
6	05:31	20:13 (19) 06:18	07:08	17:24 (1) 07:58	09:20 (49) 07:52	09:03 (52) 08:29	10:10 (5)
7	21:31	22 20:35 (19) 20:37	88 18:42 (54) 19:28	12 17:36 (1) 18:21	45 10:05 (3) 16:28	149 12:53 (48) 16:16	139 14:14 (50)
8	05:32	20:14 (19) 06:19	07:09	17:20 (1) 08:00	09:19 (49) 07:54	09:04 (52) 08:29	10:11 (5)
9	21:30	20 20:34 (19) 20:35	90 18:42 (54) 19:25	18 17:38 (1) 18:19	46 10:05 (3) 16:27	146 12:54 (48) 16:17	139 14:15 (50)
10	05:33	20:15 (19) 06:21	07:11	17:18 (1) 08:01	09:19 (49) 07:56	09:05 (52) 08:30	10:11 (5)
11	21:28	19 20:34 (19) 20:33	93 18:43 (54) 19:23	22 17:40 (1) 18:16	52 11:27 (2) 16:26	143 12:55 (48) 16:17	140 14:15 (50)
12	05:35	20:16 (19) 06:23	07:13	17:16 (1) 08:03	09:19 (49) 07:57	09:05 (52) 08:30	10:11 (5)
13	21:27	17 20:33 (19) 20:31	94 18:43 (54) 19:21	26 17:42 (1) 18:14	63 11:33 (2) 16:25	141 12:55 (48) 16:18	140 14:15 (50)
14	05:36	20:17 (19) 06:24	07:14	17:14 (1) 07:05	08:19 (49) 07:59	09:06 (52) 08:31	10:12 (5)
15	21:26	14 20:31 (19) 20:29	95 18:43 (54) 19:18	28 17:42 (1) 17:12	68 10:36 (2) 16:24	138 12:55 (48) 16:19	139 14:16 (50)
16	05:37	20:19 (19) 06:26	07:16	17:13 (1) 07:07	08:19 (49) 08:00	09:07 (52) 08:31	10:13 (5)
17	21:24	11 20:30 (19) 20:27	97 18:43 (54) 19:16	30 17:43 (1) 17:10	72 10:39 (2) 16:23	135 12:56 (48) 16:19	137 14:16 (50)
18	05:39	20:23 (19) 06:27	07:18	17:11 (1) 07:08	08:18 (49) 08:02	09:08 (52) 08:31	10:13 (5)
19	21:23	3 20:26 (19) 20:25	98 18:43 (54) 19:14	32 17:43 (1) 17:08	75 10:40 (2) 16:22	132 12:56 (48) 16:20	137 14:16 (50)
20	05:40	20:22	07:19	17:10 (1) 07:10	08:19 (49) 08:04	09:10 (52) 08:31	10:13 (5)
21	21:23	1 20:22	97 18:42 (54) 19:12	33 17:43 (1) 17:07	74 10:41 (2) 16:21	135 12:57 (48) 16:21	137 14:16 (50)
22	05:42	06:31	07:21	17:10 (1) 07:12	08:20 (49) 08:05	09:11 (52) 08:32	10:14 (5)
23	21:20	20:20	98 18:43 (54) 19:09	34 17:44 (1) 17:05	74 10:43 (2) 16:21	128 12:58 (48) 16:22	135 14:16 (50)
24	05:43	06:32	07:22	17:08 (1) 07:14	08:21 (49) 08:06	09:13 (52) 08:32	10:14 (5)
25	21:18	20:18	97 18:42 (54) 19:07	35 17:43 (1) 17:03	76 10:44 (2) 16:20	125 12:57 (48) 16:23	134 14:16 (50)
26	05:45	06:34	07:23	17:06	08:22 (49)	08:32	10:15 (5)
27	21:17	20:16	97 18:42 (54)	17:01	76 10:45 (2)	16:24	133 14:16 (50)
28	Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
29	astr.max.mögl.Beschattung	844	1879	1157	1670	3890	4102
30	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32	0.29	0.23	0.17
31	Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
32	Reduktion Windrichtung	0.65	0.69	0.70	0.63	0.57	0.57
33	Gesamte Reduktion	0.24	0.26	0.21	0.17	0.12	0.09
34	Met.wahrsch.Beschattung	201	492	244	284	473	375

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1   08:32	11:41 (51)   08:05	12:00 (51)   07:12	07:02	07:02	18:47 (38)   05:58	19:22 (31)   05:13	19:17 (31)
16:25	52   12:33 (51)   17:12	38   16:26 (1)   18:03	19:57	9   18:56 (38)   20:47	24   19:46 (31)   21:33	49   20:42 (42)	
2   08:32	11:42 (51)   08:04	12:02 (51)   07:10	07:00	05:56	19:20 (31)   05:12	19:20 (31)   05:12	19:18 (31)
16:26	52   12:34 (51)   17:14	41   16:30 (1)   18:05	19:59	20:49	27   19:47 (31)   21:34	48   20:42 (42)	
3   08:32	11:41 (51)   08:02	12:05 (51)   07:08	06:58	05:54	19:19 (31)   05:11	19:19 (31)	19:19 (31)
16:27	53   12:34 (51)   17:16	39   16:32 (1)   18:07	20:00	20:51	30   19:49 (31)   21:35	46   20:42 (42)	
4   08:31	11:42 (51)   08:01	12:07 (51)   07:06	06:55	05:52	19:17 (31)   05:11	19:19 (31)	19:19 (31)
16:28	53   12:35 (51)   17:18	37   16:33 (1)   18:09	20:02	20:52	33   19:50 (31)   21:36	45   20:42 (42)	
5   08:31	11:43 (51)   07:59	12:12 (51)   07:04	06:53	05:50	19:16 (31)   05:10	19:20 (31)	19:20 (31)
16:29	52   12:35 (51)   17:20	28   16:33 (1)   18:11	20:04	20:54	35   19:51 (31)   21:37	44   20:42 (42)	
6   08:31	11:43 (51)   07:57	16:15 (1)   07:01	06:51	05:49	19:15 (31)   05:09	19:20 (31)	19:20 (31)
16:30	52   12:35 (51)   17:21	20   16:35 (1)   18:12	20:05	20:56	36   19:51 (31)   21:38	42   20:41 (42)	
7   08:30	11:44 (51)   07:56	16:15 (1)   06:59	06:49	05:47	19:15 (31)   05:09	19:21 (31)	19:21 (31)
16:32	52   12:36 (51)   17:23	20   16:35 (1)   18:14	20:07	20:57	37   19:52 (31)   21:39	41   20:42 (42)	
8   08:30	11:44 (51)   07:54	16:15 (1)   06:57	06:46	05:45	19:14 (31)   05:08	19:21 (31)	19:21 (31)
16:33	53   12:37 (51)   17:25	21   16:36 (1)   18:16	20:09	20:59	38   19:52 (31)   21:40	39   20:41 (42)	
9   08:30	11:44 (51)   07:52	16:14 (1)   06:55	06:44	05:43	19:13 (31)   05:08	19:22 (31)	19:22 (31)
16:34	53   12:37 (51)   17:27	22   16:36 (1)   18:18	20:10	21:00	39   19:52 (31)   21:41	38   20:41 (42)	
10   08:29	11:45 (51)   07:50	16:14 (1)   06:53	06:42	05:42	19:13 (31)   05:07	19:23 (31)	19:23 (31)
16:36	53   12:38 (51)   17:29	22   16:36 (1)   18:19	20:12	21:02	40   19:53 (31)   21:41	36   20:41 (42)	
11   08:28	11:45 (51)   07:49	16:15 (1)   06:50	06:40	05:40	19:12 (31)   05:07	19:24 (31)	19:24 (31)
16:37	53   12:38 (51)   17:31	20   16:35 (1)   18:21	20:14	21:04	41   19:53 (31)   21:42	34   20:41 (42)	
12   08:28	11:45 (51)   07:47	16:15 (1)   06:48	06:37	05:38	19:12 (31)   05:07	19:24 (31)	19:24 (31)
16:39	53   12:38 (51)   17:32	20   16:35 (1)   18:23	20:15	21:05	42   19:54 (31)   21:43	32   20:40 (42)	
13   08:27	11:45 (51)   07:45	16:16 (1)   06:46	06:35	05:37	19:12 (31)   05:06	19:25 (31)	19:25 (31)
16:40	53   12:38 (51)   17:34	18   16:34 (1)   18:25	20:17	21:07	42   19:54 (31)   21:43	30   20:40 (42)	
14   08:26	11:45 (51)   07:43	16:16 (1)   06:43	06:33	05:35	19:12 (31)   05:06	19:25 (31)	19:25 (31)
16:42	54   12:39 (51)   17:36	25   16:47 (54)   18:26	20:19	21:08	42   19:54 (31)   21:44	28   20:39 (42)	
15   08:26	11:46 (51)   07:41	16:18 (1)   06:41	06:31	05:34	19:12 (31)   05:06	19:26 (31)	19:26 (31)
16:43	53   12:39 (51)   17:38	27   16:50 (54)   18:28	20:21	21:10	43   19:55 (31)   21:45	26   20:39 (42)	
16   08:25	11:46 (51)   07:39	16:20 (1)   06:39	06:29	05:32	19:12 (31)   05:06	19:26 (31)	19:26 (31)
16:45	53   12:39 (51)   17:40	26   16:52 (54)   18:30	20:22	21:11	42   19:54 (31)   21:45	27   20:39 (42)	
17   08:24	11:47 (51)   07:37	16:25 (1)   06:37	06:27	05:31	19:12 (31)   05:06	19:27 (31)	19:27 (31)
16:46	52   12:39 (51)   17:42	19   16:53 (54)   18:31	7   17:21 (35)   06:27	21:13	43   19:55 (31)   21:46	28   20:31 (34)	
18   08:23	11:47 (51)   07:35	16:34 (54)   06:34	17:18 (35)   06:24	05:29	19:12 (31)   05:06	19:27 (31)	19:27 (31)
16:48	53   12:40 (51)   17:43	19   16:53 (54)   18:33	13   17:31 (35)   06:26	21:14	43   19:55 (31)   21:46	29   20:32 (34)	
19   08:22	11:48 (51)   07:33	16:34 (54)   06:32	17:16 (35)   06:22	05:28	19:12 (31)   05:06	19:27 (31)	19:27 (31)
16:49	52   12:40 (51)   17:45	20   16:54 (54)   18:35	17   17:33 (35)   06:27	21:16	42   19:54 (31)   21:46	29   20:32 (34)	
20   08:21	11:49 (51)   07:31	16:33 (54)   06:30	17:13 (35)   06:20	05:26	19:12 (31)   05:06	19:27 (31)	19:27 (31)
16:51	51   12:40 (51)   17:47	21   16:54 (54)   18:37	21   17:34 (35)   06:29	21:17	42   19:54 (31)   21:47	29   20:32 (34)	
21   08:20	11:50 (51)   07:29	16:33 (54)   06:27	17:13 (35)   06:18	05:25	19:13 (31)   05:06	19:28 (31)	19:28 (31)
16:53	51   12:41 (51)   17:49	21   16:54 (54)   18:38	21   17:34 (35)   06:31	21:19	46   20:36 (42)   21:47	28   20:32 (34)	
22   08:19	11:50 (51)   07:27	16:34 (54)   06:25	17:12 (35)   06:16	05:24	19:13 (31)   05:06	19:29 (31)	19:29 (31)
16:54	50   12:40 (51)   17:51	20   16:54 (54)   18:40	23   17:35 (35)   06:32	21:20	49   20:38 (42)   21:47	28   20:33 (34)	
23   08:18	11:51 (51)   07:25	16:34 (54)   06:23	17:11 (35)   06:14	05:22	19:14 (31)   05:06	19:28 (31)	19:28 (31)
16:56	49   12:40 (51)   17:53	20   16:54 (54)   18:42	23   17:34 (35)   06:34	21:21	51   20:40 (42)   21:47	29   20:33 (34)	
24   08:16	11:52 (51)   07:23	16:35 (54)   06:21	17:11 (35)   06:12	05:21	19:14 (31)   05:07	19:28 (31)	19:28 (31)
16:58	48   12:40 (51)   17:54	18   16:53 (54)   18:43	24   17:35 (35)   06:36	21:23	52   20:40 (42)   21:47	29   20:33 (34)	
25   08:15	11:52 (51)   07:21	16:35 (54)   06:18	17:11 (35)   06:10	05:20	19:13 (31)   05:07	19:29 (31)	19:29 (31)
17:00	47   12:39 (51)   17:56	17   16:52 (54)   18:45	32   17:58 (38)   06:37	21:24	52   20:40 (42)   21:47	28   20:33 (34)	
26   08:14	11:53 (51)   07:19	16:36 (54)   06:16	17:10 (35)   06:08	05:19	19:14 (31)   05:07	19:28 (31)	19:28 (31)
17:01	46   12:39 (51)   17:58	14   16:50 (54)   18:47	34   17:58 (38)   06:39	21:25	52   20:41 (42)   21:47	29   20:33 (34)	
27   08:12	11:53 (51)   07:17	16:38 (54)   06:14	17:10 (35)   06:06	05:18	19:15 (31)   05:08	19:28 (31)	19:28 (31)
17:03	45   12:38 (51)   18:00	10   16:48 (54)   18:48	36   17:59 (38)   06:41	21:27	52   20:42 (42)   21:47	27   20:32 (34)	
28   08:11	11:55 (51)   07:15	06:11	17:11 (35)   06:04	05:17	19:16 (31)   05:08	19:28 (31)	19:28 (31)
17:05	43   12:38 (51)   18:02	18:50	34   17:59 (38)   06:42	21:28	52   20:42 (42)   21:47	27   20:42 (42)	
29   08:10	11:56 (51)   07:13	07:09	18:12 (35)   06:02	05:16	19:16 (31)   05:09	19:28 (31)	19:28 (31)
17:07	41   12:37 (51)   18:01	19:52	32   18:59 (38)   06:44	14   19:41 (31)   21:29	51   20:42 (42)   21:47	29   20:43 (42)	
30   08:08	11:58 (51)   07:11	07:07	18:13 (35)   06:00	05:15	19:24 (31)   05:15	19:28 (31)	19:28 (31)
17:09	39   12:37 (51)   18:03	19:54	29   18:58 (38)   06:46	20   19:44 (31)   21:30	51   20:42 (42)   21:47	31   20:44 (42)	
31   08:07	11:59 (51)   07:09	07:04	18:15 (35)   05:59	05:14	19:17 (31)   05:14	19:27 (31)	19:27 (31)
17:10	36   12:35 (51)   18:05	19:55	22   18:57 (38)   06:48	21:32	50   20:42 (42)   21:47	31   20:44 (42)	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	
astr.max.mögl.Beschattung	1547	623	368	43	1319	1005	
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.32	0.28	0.36	0.43	0.34	
Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	
Reduktion Windrichtung	0.56	0.69	0.72	0.68	0.66	0.66	
Gesamte Reduktion	0.10	0.21	0.19	0.23	0.27	0.21	
Met.wahrsch.Beschattung	154	131	70	10	354	211	

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1   05:10	19:28 (31)   05:46	19:23 (31)   06:36	07:24	07:17	15:44 (1)   08:08	11:27 (51)	
2   21:47	33   20:45 (42)   21:15	41   20:04 (31)   20:14	19:05	16:59	21   16:05 (1)   16:19	53   12:20 (51)	
3   05:11	19:27 (31)   05:48	19:23 (31)   06:37	07:26	07:19	21   15:44 (1)   08:09	53   11:27 (51)	
4   21:46	35   20:45 (42)   21:14	41   20:04 (31)   20:11	19:02	16:57	21   16:05 (1)   16:18	53   12:20 (51)	
5   05:11	19:28 (31)   05:49	19:23 (31)   06:39	07:27	07:21	21   15:44 (1)   08:11	53   11:28 (51)	
6   21:46	36   20:46 (42)   21:12	41   20:04 (31)   20:09	19:00	16:55	21   16:05 (1)   16:18	53   12:21 (51)	
7   05:12	19:28 (31)   05:51	19:23 (31)   06:40	07:29	07:23	21   15:45 (1)   08:12	53   11:28 (51)	
8   21:46	38   20:47 (42)   21:10	40   20:03 (31)   20:07	18:58	16:54	20   16:05 (1)   16:17	53   12:21 (51)	
9   05:13	19:27 (31)   05:52	19:24 (31)   06:42	07:31	07:24	20   15:45 (1)   08:13	53   11:29 (51)	
10   21:45	39   20:47 (42)   21:08	39   20:03 (31)   20:05	18:55	16:52	20   16:05 (1)   16:17	53   12:22 (51)	
11   05:14	19:27 (31)   05:54	19:24 (31)   06:44	07:32	07:26	20   11:42 (51)   08:15	53   11:29 (51)	
12   21:45	41   20:48 (42)   21:07	37   20:01 (31)   20:02	18:53	16:50	30   16:04 (1)   16:16	53   12:22 (51)	
13   05:15	19:26 (31)   05:55	19:26 (31)   06:45	07:34	07:28	30   11:38 (51)   08:16	53   11:29 (51)	
14   21:44	43   20:48 (42)   21:05	35   20:01 (31)   20:00	18:51	16:48	36   16:03 (1)   16:16	53   12:22 (51)	
15   05:16	19:26 (31)   05:57	19:26 (31)   06:47	07:36	07:30	36   11:35 (51)   08:17	53   11:30 (51)	
16   21:43	45   20:49 (42)   21:03	34   20:00 (31)   19:58	18:49	16:47	39   16:02 (1)   16:15	53   12:23 (51)	
17   05:17	19:26 (31)   05:59	19:26 (31)   06:48	07:37	07:32	39   11:32 (51)   08:18	53   11:31 (51)	
18   21:43	45   20:49 (42)   21:01	32   19:58 (31)   19:55	18:46	16:45	41   16:00 (1)   16:15	52   12:23 (51)	
19   05:18	19:26 (31)   06:00	19:28 (31)   06:50	07:39	07:33	41   11:31 (51)   08:19	52   11:31 (51)	
20   21:42	47   20:50 (42)   20:59	29   19:57 (31)   19:53	18:44	16:43	36   15:56 (1)   16:15	52   12:23 (51)	
21   05:19	19:26 (31)   06:02	19:29 (31)   06:52	8   18:40 (38)   07:41	07:35	37   11:29 (51)   08:21	52   11:31 (51)	
22   21:41	47   20:50 (42)   20:57	26   19:55 (31)   19:51	8   18:48 (38)   18:42	16:42	37   12:06 (51)   16:15	52   12:23 (51)	
23   05:20	19:25 (31)   06:03	19:31 (31)   06:53	18:08 (35)   07:42	07:37	40   11:28 (51)   08:22	51   11:32 (51)	
24   21:40	49   20:50 (42)   20:56	23   19:54 (31)   19:49	21   18:49 (38)   18:40	16:40	40   12:08 (51)   16:15	51   12:23 (51)	
25   05:21	19:25 (31)   06:05	19:32 (31)   06:55	18:04 (35)   07:44	07:39	41   11:28 (51)   08:23	51   11:32 (51)	
26   21:40	49   20:50 (42)   20:54	19   19:51 (31)   19:46	29   18:49 (38)   18:38	16:39	41   12:09 (51)   16:15	52   12:24 (51)	
27   05:22	19:25 (31)   06:07	19:36 (31)   06:56	18:03 (35)   07:46	17:13 (54)   07:40	41   11:27 (51)   08:24	51   11:33 (3)	
28   21:39	51   20:51 (42)   20:52	12   19:48 (31)   19:44	32   18:50 (38)   18:35	5   17:18 (54)   16:37	43   12:10 (51)   16:15	51   12:24 (51)	
29   05:23	19:24 (31)   06:08	19:37 (31)   06:58	18:01 (35)   07:48	17:09 (54)   07:42	45   11:26 (51)   08:24	51   11:33 (3)	
30   21:38	52   20:51 (42)   20:50	19:42   34   18:49 (38)   18:33	13   17:22 (54)   16:36	45   12:11 (51)   16:15	52   12:25 (51)		
31   05:24	19:24 (31)   06:10	07:00	18:00 (35)   07:49	17:08 (54)   07:44	46   11:26 (51)   08:25	51   11:33 (3)	
1   21:37	51   20:50 (42)   20:48	19:39   35   18:48 (38)   18:31	15   17:23 (54)   16:35	46   12:12 (51)   16:15	52   12:25 (51)		
2   05:25	19:24 (31)   06:11	07:01	17:58 (35)   07:51	17:06 (54)   07:46	47   11:26 (51)   08:26	50   10:43 (49)	
3   21:36	52   20:50 (42)   20:46	19:37   36   18:47 (38)   18:29	18   17:24 (54)   16:33	47   12:13 (51)   16:15	57   12:26 (51)		
4   05:27	19:23 (31)   06:13	07:03	17:58 (35)   07:53	17:06 (54)   07:47	48   11:26 (51)   08:27	50   10:42 (49)	
5   21:35	53   20:50 (42)   20:44	19:35   32   18:45 (38)   18:27	19   17:25 (54)   16:32	48   12:14 (51)   16:15	59   12:26 (51)		
6   05:28	19:24 (31)   06:15	07:04	17:58 (35)   07:54	17:05 (54)   07:49	49   11:25 (51)   08:28	50   10:43 (49)	
7   21:33	51   20:50 (42)   20:42	19:32   25   18:42 (38)   18:25	20   17:25 (54)   16:31	49   12:14 (51)   16:16	59   12:26 (51)		
8   05:29	19:23 (31)   06:16	07:06	17:57 (35)   07:56	17:04 (54)   07:51	50   11:25 (51)   08:28	50   10:43 (49)	
9   21:32	52   20:50 (42)   20:40	19:30   24   18:21 (35)   18:23	21   17:25 (54)   16:29	50   12:15 (51)   16:16	60   12:27 (51)		
10   05:31	19:23 (31)   06:18	07:08	17:57 (35)   07:58	17:04 (54)   07:52	51   11:25 (51)   08:29	50   10:43 (49)	
11   21:31	50   20:49 (42)   20:37	19:28   24   18:21 (35)   18:21	21   17:25 (54)   16:28	50   12:16 (51)   16:16	60   12:27 (51)		
12   05:32	19:22 (31)   06:19	07:09	17:57 (35)   08:00	17:04 (54)   07:54	51   11:25 (51)   08:29	50   10:44 (49)	
13   21:30	48   20:47 (42)   20:35	19:25   22   18:19 (35)   18:18	21   17:25 (54)   16:27	51   12:16 (51)   16:17	60   12:28 (51)		
14   05:33	19:23 (31)   06:21	07:11	17:58 (35)   08:01	17:04 (54)   07:56	51   11:25 (51)   08:30	50   10:44 (49)	
15   21:28	42   20:05 (31)   20:33	19:23   20   18:18 (35)   18:16	20   17:24 (54)   16:26	52   12:17 (51)   16:17	60   12:28 (51)		
16   05:35	19:23 (31)   06:23	07:13	17:59 (35)   08:03	17:05 (54)   07:57	51   11:24 (51)   08:30	50   10:44 (49)	
17   21:27	42   20:05 (31)   20:31	19:21   18   18:17 (35)   18:14	19   17:24 (54)   16:25	53   12:17 (51)   16:18	60   12:28 (51)		
18   05:36	19:22 (31)   06:24	07:14	18:00 (35)   07:05	15:53 (1)   07:59	53   11:25 (51)   08:31	50   10:46 (49)	
19   21:26	43   20:05 (31)   20:29	19:18   15   18:15 (35)   17:12	22   16:23 (54)   16:24	53   12:18 (51)   16:19	58   12:29 (51)		
20   05:37	19:23 (31)   06:26	07:16	18:02 (35)   07:07	15:50 (1)   08:00	53   11:25 (51)   08:31	50   10:47 (49)	
21   21:24	42   20:05 (31)   20:27	19:16   10   18:12 (35)   17:10	26   16:22 (54)   16:23	53   12:18 (51)   16:19	57   12:30 (51)		
22   05:39	19:22 (31)   06:27	07:17	17:08	15:47 (1)   08:02	53   11:25 (51)   08:31	50   10:49 (49)	
23   21:23	43   20:05 (31)   20:25	19:14   17   17:08	27   16:19 (54)   16:22	53   12:18 (51)   16:20	53   12:30 (51)		
24   05:40	19:22 (31)   06:29	07:19	17:07	15:46 (1)   08:04	53   11:26 (51)   08:31	50   11:39 (3)	
25   21:21	43   20:05 (31)   20:22	19:11   17   17:06	22   16:16 (54)   16:21	53   12:19 (51)   16:21	52   12:31 (51)		
26   05:42	19:23 (31)   06:31	07:21	17:02	15:45 (1)   08:05	53   11:26 (51)   08:32	50   11:40 (3)	
27   21:20	42   20:05 (31)   20:20	19:09   17   17:05	19   16:04 (1)   16:20	53   12:19 (51)   16:22	51   12:31 (51)		
28   05:43	19:22 (31)   06:32	07:22	17:04	15:44 (1)   08:06	53   11:26 (51)   08:32	51   11:40 (51)	
29   21:18	43   20:05 (31)   20:18	19:07   17   17:03	21   16:05 (1)   16:20	53   12:19 (51)   16:23	52   12:32 (51)		
30   05:45	19:22 (31)   06:34	07:16	17:01	15:44 (1)   08:06	53   11:26 (51)   08:32	51   11:41 (51)	
31   21:17	42   20:04 (31)   20:16	07:15	17:01	15:44 (1)   08:06	53   11:26 (51)   08:32	51   11:41 (51)	
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245	1687
astr.max.mögl.Beschattung	1389	449	385	350	1256	1687	1687
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32	0.29	0.23	0.17	0.17
Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Reduktion Windrichtung	0.66	0.67	0.72	0.72	0.58	0.56	0.56
Gesamte Reduktion	0.24	0.25	0.22	0.20	0.12	0.09	0.09
Met.wahrsch.Beschattung	337	113	83	68	155	151	151

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1   08:32	12:24 (3)   08:05	13:01 (51)   07:12	07:02	18:30 (35)   05:58	19:22 (31)   05:13	20:12 (34)		
16:25	85 14:59 (48)   17:12	48 13:49 (51)   18:03	19:57	24 19:06 (38)   20:47	30 19:52 (31)   21:33	14 20:26 (34)		
2   08:32	12:26 (3)   08:04	13:03 (51)   07:10	07:00	18:32 (35)   05:56	19:21 (31)   05:12	20:13 (34)		
16:26	82 14:59 (48)   17:14	46 13:49 (51)   18:05	19:59	16 19:04 (38)   20:49	31 19:52 (31)   21:34	14 20:27 (34)		
3   08:32	12:26 (3)   08:02	13:04 (51)   07:08	06:58	18:59 (38)   05:54	19:21 (31)   05:11	20:13 (34)		
16:27	82 14:59 (48)   17:16	44 13:48 (51)   18:07	20:00	1 19:00 (38)   20:51	33 19:54 (31)   21:35	14 20:27 (34)		
4   08:31	12:29 (3)   08:01	13:05 (51)   07:06	06:55	05:52	19:21 (31)   05:11	20:12 (34)		
16:28	77 14:59 (48)   17:18	42 13:47 (51)   18:09	20:02	20:52	33 19:54 (31)   21:36	15 20:27 (34)		
5   08:31	12:32 (3)   07:59	13:06 (51)   07:04	06:53	05:50	19:20 (31)   05:10	20:13 (34)		
16:29	72 14:59 (48)   17:20	40 13:46 (51)   18:10	20:04	20:59	33 19:53 (31)   21:40	15 20:28 (34)		
6   08:31	12:52 (51)   07:57	13:08 (51)   07:01	06:51	05:49	19:19 (31)   05:09	20:13 (34)		
16:30	65 14:58 (48)   17:21	37 13:45 (51)   18:12	20:05	20:56	34 19:53 (31)   21:38	14 20:27 (34)		
7   08:30	12:53 (51)   07:56	13:10 (51)   06:59	06:49	05:47	19:20 (31)   05:09	20:14 (34)		
16:32	63 14:58 (48)   17:23	34 13:44 (51)   18:14	20:07	20:57	34 19:54 (31)   21:39	14 20:28 (34)		
8   08:30	12:53 (51)   07:54	13:12 (51)   06:57	06:46	05:45	19:19 (31)   05:08	20:13 (34)		
16:33	60 14:57 (48)   17:25	30 13:42 (51)   18:16	20:09	20:59	35 19:54 (31)   21:40	15 20:28 (34)		
9   08:30	12:52 (51)   07:52	13:15 (51)   06:55	06:44	05:43	19:19 (31)   05:08	20:14 (34)		
16:34	58 14:55 (48)   17:27	24 13:39 (51)   18:18	20:10	21:00	34 19:53 (31)   21:41	14 20:28 (34)		
10   08:29	12:53 (51)   07:50	13:18 (51)   06:52	06:42	05:42	19:20 (31)   05:07	20:14 (34)		
16:36	52 13:45 (51)   17:29	17 13:35 (51)   18:19	20:12	21:02	33 19:53 (31)   21:41	14 20:28 (34)		
11   08:28	12:53 (51)   07:48	06:50	06:40	05:40	19:20 (31)   05:07	20:15 (34)		
16:37	52 13:45 (51)   17:31	18:21	20:14	21:04	33 19:53 (31)   21:42	14 20:29 (34)		
12   08:28	12:53 (51)   07:47	06:48	06:37	05:38	19:20 (31)   05:07	20:15 (34)		
16:39	53 13:46 (51)   17:32	18:23	20:15	21:05	33 19:53 (31)   21:43	13 20:28 (34)		
13   08:27	12:53 (51)   07:45	06:46	06:35	05:37	19:20 (31)   05:06	20:15 (34)		
16:40	53 13:46 (51)   17:34	18:24	20:17	21:07	32 19:52 (31)   21:43	13 20:28 (34)		
14   08:26	12:53 (51)   07:43	06:43	06:33	05:35	19:21 (31)   05:06	20:16 (34)		
16:42	54 13:47 (51)   17:36	18:26	20:19	21:08	31 19:52 (31)   21:44	13 20:29 (34)		
15   08:26	12:54 (51)   07:41	06:41	06:31	05:34	19:22 (31)   05:06	20:16 (34)		
16:43	53 13:47 (51)   17:38	18:28	20:21	21:10	30 19:52 (31)   21:45	13 20:29 (34)		
16   08:25	12:54 (51)   07:39	06:39	06:29	05:32	19:22 (31)   05:06	20:16 (34)		
16:45	54 13:48 (51)   17:40	18:30	20:22	21:11	29 19:51 (31)   21:45	13 20:29 (34)		
17   08:24	12:54 (51)   07:37	06:37	06:27	05:31	19:23 (31)   05:06	20:17 (34)		
16:46	54 13:48 (51)   17:42	18:31	20:24	21:13	28 19:51 (31)   21:46	12 20:29 (34)		
18   08:23	12:55 (51)   07:35	06:34	06:24	05:29	19:24 (31)   05:06	20:17 (34)		
16:48	54 13:49 (51)   17:43	18:33	20:26	21:14	26 19:50 (31)   21:46	12 20:29 (34)		
19   08:22	12:55 (51)   07:33	06:32	06:22	05:28	19:24 (31)   05:06	20:17 (34)		
16:49	54 13:49 (51)   17:45	18:35	20:27	21:16	25 19:49 (31)   21:46	12 20:29 (34)		
20   08:21	12:55 (51)   07:31	06:30	06:20	05:26	19:25 (31)   05:06	20:17 (34)		
16:51	55 13:50 (51)   17:47	18:37	20:29	21:17	23 19:48 (31)   21:47	12 20:29 (34)		
21   08:20	12:56 (51)   07:29	06:27	06:18	05:25	19:27 (31)   05:06	20:17 (34)		
16:53	54 13:50 (51)   17:49	18:38	8 17:43 (35)   20:31	21:19	20 19:47 (31)   21:47	12 20:29 (34)		
22   08:19	12:56 (51)   07:27	06:25	06:16	05:24	19:28 (31)   05:06	20:18 (34)		
16:54	54 13:50 (51)   17:51	18:40	13 17:46 (35)   20:32	21:20	18 19:46 (31)   21:47	12 20:30 (34)		
23   08:18	12:56 (51)   07:25	06:23	06:14	05:22	19:30 (31)   05:06	20:18 (34)		
16:56	54 13:50 (51)   17:53	18:42	17 17:47 (35)   20:34	21:21	15 19:45 (31)   21:47	12 20:30 (34)		
24   08:16	12:57 (51)   07:23	06:21	06:12	05:21	19:31 (31)   05:07	20:18 (34)		
16:58	54 13:51 (51)   17:54	18:43	19 17:48 (35)   20:36	21:23	12 19:43 (31)   21:47	12 20:30 (34)		
25   08:15	12:57 (51)   07:21	06:18	06:10	05:20	19:34 (31)   05:07	20:18 (34)		
17:00	53 13:50 (51)   17:56	18:45	19 17:48 (35)   20:37	21:24	9 20:20 (34)   21:47	12 20:30 (34)		
26   08:14	12:58 (51)   07:19	06:16	06:08	05:19	19:28 (31)   05:07	20:18 (34)		
17:01	53 13:51 (51)   17:58	18:47	21 17:48 (35)   20:39	21:25	7 20:22 (34)   21:47	13 20:31 (34)		
27   08:12	12:58 (51)   07:17	06:14	06:06	05:18	19:26 (31)   05:08	20:18 (34)		
17:03	52 13:50 (51)   18:00	18:48	28 18:05 (38)   20:41	22 19:48 (31)   21:27	9 20:24 (34)   21:47	13 20:31 (34)		
28   08:11	12:59 (51)   07:14	06:11	06:04	05:17	19:26 (31)   05:08	20:19 (34)		
17:05	52 13:51 (51)   18:02	18:50	30 18:06 (38)   20:42	24 19:50 (31)   21:28	11 20:25 (34)   21:47	13 20:32 (34)		
29   08:10	12:59 (51)	07:09	06:02	05:16	19:24 (31)   05:09	20:18 (34)		
17:07	51 13:50 (51)	19:52	30 19:07 (38)   20:44	27 19:51 (31)   21:29	11 20:25 (34)   21:47	14 20:32 (34)		
30   08:08	13:01 (51)	07:07	06:00	05:15	19:23 (31)   05:09	20:19 (34)		
17:09	50 13:51 (51)	19:54	30 19:07 (38)   20:46	29 19:52 (31)   21:30	13 20:26 (34)   21:47	13 20:32 (34)		
31   08:07	13:01 (51)	07:04	06:00	05:14	19:23 (31)   05:09	20:19 (34)		
17:10	49 13:50 (51)	19:55	26 19:06 (38)	21:32	13 20:26 (34)	13 20:32 (34)		
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498		
astr.max.mögl.Beschattung	1808	362	241	175	758	396		
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.32	0.28	0.36	0.43	0.34		
Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97		
Reduktion Windrichtung	0.59	0.59	0.72	0.68	0.67	0.65		
Gesamte Reduktion	0.11	0.18	0.19	0.23	0.27	0.21		
Met.wahrsch.Beschattung	191	65	46	41	206	83		

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:10	20:19 (34)	05:46	19:31 (31)	06:36		07:24		07:17	12:47 (51)	08:08	12:35 (51)
2	21:47	14 20:33 (34)	21:15	33 20:04 (31)	20:14		19:05		16:59	19 13:06 (51)	16:19	13:27 (51)
3	05:11	20:19 (34)	05:48	19:30 (31)	06:37		07:26		07:19	25 12:44 (51)	08:09	12:35 (51)
4	21:46	14 20:33 (34)	21:14	33 20:03 (31)	20:11		19:02		16:57	25 13:09 (51)	16:18	12:37 (51)
5	05:11	20:19 (34)	05:49	19:30 (31)	06:39		07:27		07:21	25 12:41 (51)	08:11	12:37 (51)
6	21:46	14 20:33 (34)	21:12	34 20:04 (31)	20:09		19:00		16:55	31 13:12 (51)	16:18	14:39 (48)
7	05:12	20:19 (34)	05:51	19:29 (31)	06:40		07:29		07:23	31 12:39 (51)	08:12	12:37 (51)
8	21:46	15 20:34 (34)	21:10	35 20:04 (31)	20:07		18:58		16:54	35 13:14 (51)	16:17	14:41 (48)
9	05:13	20:19 (34)	05:52	19:30 (31)	06:42		07:31		07:24	35 12:38 (51)	08:13	12:38 (51)
10	21:45	14 20:33 (34)	21:08	34 20:04 (31)	20:05		18:55		16:52	37 13:15 (51)	16:17	14:49 (48)
11	05:14	20:19 (34)	05:54	19:29 (31)	06:44		07:32		07:26	37 12:37 (51)	08:15	12:38 (51)
12	21:45	15 20:34 (34)	21:07	34 20:03 (31)	20:02		18:53		16:50	40 13:17 (51)	16:16	14:44 (48)
13	05:15	20:19 (34)	05:55	19:30 (31)	06:45		07:34		07:28	40 12:35 (51)	08:16	12:18 (3)
14	21:44	15 20:34 (34)	21:05	34 20:04 (31)	20:00		18:51		16:48	43 13:18 (51)	16:16	14:45 (48)
15	05:16	20:20 (34)	05:57	19:29 (31)	06:47		07:36		07:30	43 12:35 (51)	08:17	12:17 (3)
16	21:43	14 20:34 (34)	21:03	34 20:03 (31)	19:58		18:49		16:47	44 13:19 (51)	16:15	14:47 (48)
17	05:17	20:20 (34)	05:59	19:29 (31)	06:48		07:37		07:32	44 12:33 (51)	08:18	12:16 (3)
18	21:43	14 20:34 (34)	21:01	33 20:02 (31)	19:55		18:46		16:45	46 13:19 (51)	16:15	14:48 (48)
19	05:18	20:20 (34)	06:00	19:30 (31)	06:50		07:39	18:25 (35)	07:33	46 12:32 (51)	08:19	12:15 (3)
20	21:42	15 20:35 (34)	20:59	32 20:02 (31)	19:53	15	18:44		16:43	48 13:20 (51)	16:15	14:48 (48)
21	05:19	20:21 (34)	06:02	19:30 (31)	06:52		07:41	18:23 (35)	07:35	48 12:32 (51)	08:21	12:14 (3)
22	21:41	14 20:35 (34)	20:57	31 20:01 (31)	19:51	22	18:58 (38)	18:42	16:42	49 13:21 (51)	16:15	14:49 (48)
23	05:20	20:21 (34)	06:03	19:31 (31)	06:53		07:42	18:21 (35)	07:37	49 12:31 (51)	08:22	12:14 (3)
24	21:40	14 20:35 (34)	20:56	30 20:01 (31)	19:49	28	18:59 (38)	18:40	16:40	50 13:21 (51)	16:15	14:50 (48)
25	05:21	20:21 (34)	06:05	19:31 (31)	06:55		07:44	18:19 (35)	07:39	50 12:31 (51)	08:23	12:14 (3)
26	21:40	13 20:34 (34)	20:54	28 19:59 (31)	19:46	30	18:58 (38)	18:38	16:39	51 13:22 (51)	16:15	14:51 (48)
27	05:22	20:22 (34)	06:07	19:32 (31)	06:56		07:46	18:18 (35)	07:40	51 12:31 (51)	08:24	12:14 (3)
28	21:39	12 20:34 (34)	20:52	26 19:58 (31)	19:44	31	18:58 (38)	18:35	16:37	52 13:23 (51)	16:15	14:51 (48)
29	05:23	20:22 (34)	06:08	19:33 (31)	06:58		07:48	18:17 (35)	07:42	52 12:31 (51)	08:24	12:14 (3)
30	21:38	12 20:34 (34)	20:50	24 19:57 (31)	19:42	30	18:56 (38)	18:33	16:36	52 13:23 (51)	16:15	14:52 (48)
31	05:24	20:23 (34)	06:10	19:34 (31)	07:00		07:49	18:17 (35)	07:44	53 12:31 (51)	08:25	12:14 (3)
32	21:37	10 20:33 (34)	20:48	21 19:55 (31)	19:39	28	18:55 (38)	18:31	16:35	53 13:24 (51)	16:15	14:53 (48)
33	05:25	20:24 (34)	06:11	19:37 (31)	07:01		07:51	18:16 (35)	07:46	53 12:31 (51)	08:26	12:15 (3)
34	21:36	8 20:32 (34)	20:46	17 19:54 (31)	19:37	20	18:36 (35)	18:29	16:33	53 13:24 (51)	16:15	14:54 (48)
35	05:27	20:25 (34)	06:13	19:39 (31)	07:03		07:52	18:16 (35)	07:47	54 12:31 (51)	08:27	12:14 (3)
36	21:35	6 20:31 (34)	20:44	11 19:50 (31)	19:35	20	18:36 (35)	18:27	16:32	54 13:25 (51)	16:15	14:54 (48)
37	05:28	19:43 (31)	06:15		07:04		07:54	18:17 (35)	07:49	54 12:30 (51)	08:28	12:15 (3)
38	21:33	9 19:52 (31)	20:42		19:32	18	18:35 (35)	18:25	16:31	54 13:24 (51)	16:16	14:54 (48)
39	05:29	19:40 (31)	06:16		07:06		07:56	18:17 (35)	07:51	54 12:31 (51)	08:28	12:16 (3)
40	21:32	14 19:54 (31)	20:40		19:30	16	18:33 (35)	18:23	16:29	54 13:25 (51)	16:16	14:55 (48)
41	05:31	19:39 (31)	06:18		07:08		07:58	18:18 (35)	07:52	54 12:31 (51)	08:29	12:16 (3)
42	21:31	16 19:55 (31)	20:37		19:28	14	18:32 (35)	18:21	16:28	54 13:25 (51)	16:16	14:55 (48)
43	05:32	19:37 (31)	06:19		07:09		08:00	18:19 (35)	07:54	54 12:32 (51)	08:29	12:17 (3)
44	21:30	19 19:56 (31)	20:35		19:25	10	18:29 (35)	18:18	16:27	54 13:26 (51)	16:17	14:56 (48)
45	05:33	19:37 (31)	06:21		07:11		08:01	18:19 (35)	07:56	54 12:32 (51)	08:30	12:17 (3)
46	21:28	21 19:58 (31)	20:33		19:23		18:16	18:16	16:26	54 13:26 (51)	16:17	14:56 (48)
47	05:35	19:35 (31)	06:23		07:13		08:03	18:18 (35)	07:57	54 12:32 (51)	08:30	12:17 (3)
48	21:27	24 19:59 (31)	20:31		19:21		18:14	18:14	16:25	54 13:26 (51)	16:18	14:56 (48)
49	05:36	19:34 (31)	06:24		07:14		08:05	18:17 (35)	07:59	54 12:32 (51)	08:31	12:18 (3)
50	21:26	26 20:00 (31)	20:29		19:18		17:12	18:17 (35)	16:24	54 13:26 (51)	16:19	14:57 (48)
51	05:37	19:34 (31)	06:26		07:16		08:07	18:18 (35)	08:00	54 12:33 (51)	08:31	12:19 (3)
52	21:24	27 20:01 (31)	20:27		19:16		17:10	18:17 (35)	16:23	54 13:27 (51)	16:19	14:58 (48)
53	05:39	19:33 (31)	06:27		07:17		08:08	18:18 (35)	08:02	54 12:33 (51)	08:31	12:19 (3)
54	21:23	28 20:01 (31)	20:25		19:14		17:08	18:18 (35)	16:22	53 13:26 (51)	16:20	14:58 (48)
55	05:40	19:32 (31)	06:29		07:19		08:10	18:19 (35)	08:03	53 12:34 (51)	08:31	12:20 (3)
56	21:21	30 20:02 (31)	20:22		19:11		17:06	18:19 (35)	16:21	53 13:27 (51)	16:21	14:58 (48)
57	05:42	19:32 (31)	06:31		07:21		08:11	18:19 (35)	08:05	53 12:34 (51)	08:32	12:21 (3)
58	21:20	31 20:03 (31)	20:20		19:09		17:05	18:19 (35)	16:20	53 13:27 (51)	16:22	14:58 (48)
59	05:43	19:31 (31)	06:32		07:22		08:12	18:19 (35)	08:06	53 12:34 (51)	08:32	12:22 (3)
60	21:18	32 20:03 (31)	20:18		19:07		17:03	18:19 (35)	16:20	53 13:27 (51)	16:23	14:59 (48)
61	05:45	19:30 (31)	06:34				07:16	18:19 (35)	16:20	53 13:27 (51)	16:23	12:23 (3)
62	21:17	33 20:03 (31)	20:16				17:01	18:19 (35)	16:20	53 13:27 (51)	16:23	14:59 (48)
63	Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245					
64	astr.max.mögl.Beschattung	543	524	282	5	1426	2737					
65	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32	0.29	0.23	0.17					
66	Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97					
67	Reduktion Windrichtung	0.66	0.67	0.72	0.59	0.60	0.60					
68	Gesamte Reduktion	0.24	0.25	0.22	0.16	0.13	0.10					
69	Met.wahrsch.Beschattung	132	133	61	1	179	265					

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

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



Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

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

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:10	06:15 (38)   05:46	20:18 (29)   06:36	18:28 (17)   07:24	08:43 (1)   07:17	14:31 (16)   08:08
2	21:47	10 21:08 (33)   21:15	27 20:45 (29)   20:14	72 19:40 (32)   19:05	44 18:37 (7)   16:59	52 15:23 (16)   16:19
3	05:12	06:13 (38)   05:49	06:45 (35)   06:39	07:48 (54)   07:27	08:41 (1)   07:21	14:31 (16)   08:11
4	21:46	16 21:09 (33)   21:12	35 20:43 (29)   20:09	87 19:40 (32)   19:00	44 18:33 (7)   16:55	53 15:24 (16)   16:18
5	05:13	06:13 (38)   05:53	06:43 (35)   06:42	07:44 (54)   07:31	08:39 (1)   07:25	14:30 (16)   08:14
6	21:45	27 21:11 (33)   21:09	35 20:39 (29)   20:05	93 19:38 (32)   18:56	41 18:28 (7)   16:52	55 15:25 (16)   16:16
7	05:15	06:12 (38)   05:56	06:42 (35)   06:45	07:41 (54)   07:34	08:37 (1)   07:28	14:30 (16)   08:16
8	21:44	35 21:11 (33)   21:05	31 20:36 (29)   20:00	94 19:33 (32)   18:51	58 17:37 (15)   16:49	55 15:25 (16)   16:16
9	05:17	06:12 (38)   05:59	28 20:34 (29)   19:58	95 19:34 (32)   18:42	63 17:39 (15)   16:47	55 15:25 (16)   16:16
10	21:43	39 21:10 (33)   21:01	25 20:33 (29)   19:56	93 19:29 (32)   18:47	66 17:41 (15)   16:45	65 15:26 (16)   16:15
11	05:19	06:12 (38)   06:02	06:41 (35)   06:52	07:38 (54)   07:41	08:36 (1)   07:35	08:12 (50)   08:21
12	21:41	42 21:09 (33)   20:58	19 07:00 (35)   19:51	90 19:24 (32)   18:42	71 17:42 (15)   16:42	71 15:25 (16)   16:15
13	05:21	06:12 (38)   06:05	06:41 (35)   06:53	07:38 (54)   07:43	08:37 (1)   07:37	08:11 (50)   08:22
14	21:40	43 21:07 (33)   20:54	16 06:58 (35)   19:46	84 19:19 (32)   18:38	73 17:44 (15)   16:39	74 15:25 (16)   16:15
15	05:22	06:11 (38)   06:07	06:42 (35)   06:57	07:37 (54)   07:46	08:37 (1)   07:41	08:10 (50)   08:24
16	21:38	46 21:06 (33)   20:50	13 06:56 (35)   19:42	79 19:15 (41)   18:33	73 17:44 (15)   16:36	73 15:25 (16)   16:15
17	05:24	06:11 (38)   06:10	06:44 (35)   07:00	07:38 (54)   07:49	08:38 (1)   07:44	08:14 (50)   08:25
18	21:37	46 21:05 (33)   20:48	10 06:54 (35)   19:39	74 19:13 (41)   18:31	71 17:44 (15)   16:35	70 15:25 (16)   16:15
19	05:26	06:11 (38)   06:12	07:01	07:39 (54)   07:51	08:39 (1)   07:46	08:16 (50)   08:26
20	21:36	47 21:04 (33)   20:46	19:37	69 19:11 (41)   18:29	70 17:44 (15)   16:33	68 15:24 (16)   16:15
21	05:27	06:12 (38)   06:13	07:03	69 19:11 (41)   18:29	70 17:44 (15)   16:33	68 15:24 (16)   16:15
22	21:35	44 20:46 (29)   20:44	19:35	60 19:08 (41)   18:27	68 17:44 (15)   16:32	65 15:24 (16)   16:15
23	05:28	06:13 (38)   06:15	07:05	60 19:08 (41)   18:27	68 17:44 (15)   16:32	65 15:24 (16)   16:15
24	21:34	43 20:46 (29)   20:42	19:32	50 19:06 (41)   18:25	64 17:44 (15)   16:31	63 15:24 (16)   16:16
25	05:29	06:13 (38)   06:16	07:06	50 19:06 (41)   18:25	64 17:44 (15)   16:31	63 15:24 (16)   16:16
26	21:32	43 20:46 (29)   20:40	19:30	38 18:57 (17)   18:23	77 17:43 (15)   16:30	60 15:23 (16)   16:16
27	05:31	06:13 (38)   06:18	07:08	38 18:57 (17)   18:23	77 17:43 (15)   16:30	60 15:23 (16)   16:16
28	21:31	45 20:47 (29)   20:38	19:28	26 18:55 (17)   18:21	77 17:43 (15)   16:28	57 15:23 (16)   16:17
29	05:32	06:14 (38)   06:20	07:09	26 18:55 (17)   18:21	77 17:43 (15)   16:28	57 15:23 (16)   16:17
30	21:30	44 20:48 (29)   20:35	19:26	21 18:52 (17)   18:19	72 17:42 (15)   16:27	55 15:23 (16)   16:17
31	05:33	06:15 (38)   06:21	18:46 (17)   07:11	12 18:47 (17)   18:17	70 17:42 (15)   16:26	52 15:23 (16)   16:18
32	21:29	42 20:48 (29)   20:33	15 19:01 (17)   19:23	12 18:47 (17)   18:17	70 17:42 (15)   16:26	52 15:23 (16)   16:18
33	05:35	06:15 (38)   06:23	18:42 (17)   07:13	12 18:47 (17)   18:17	70 17:42 (15)   16:26	52 15:23 (16)   16:18
34	21:27	42 20:48 (29)   20:31	21 19:03 (17)   19:21	12 18:47 (17)   18:17	70 17:42 (15)   16:26	52 15:23 (16)   16:18
35	05:36	06:16 (38)   06:24	18:39 (17)   07:14	12 18:47 (17)   18:17	70 17:42 (15)   16:26	52 15:23 (16)   16:18
36	21:26	38 20:47 (29)   20:29	43 19:56 (40)   19:19	17:13	74 16:40 (15)   16:24	46 15:22 (16)   16:19
37	05:38	06:19 (38)   06:26	18:36 (17)   07:16	07:07	74 16:40 (15)   16:24	46 15:22 (16)   16:19
38	21:24	34 20:48 (29)   20:27	58 19:58 (40)   19:16	17:11	74 16:39 (15)   16:23	41 15:21 (16)   16:19
39	05:39	20:17 (29)   06:28	18:35 (17)   07:18	08:54 (1)   07:09	74 16:38 (15)   16:22	39 15:21 (16)   16:20
40	21:23	31 20:48 (29)   20:25	64 19:58 (40)   19:14	15 18:34 (7)   17:09	74 16:38 (15)   16:22	39 15:21 (16)   16:20
41	05:40	20:17 (29)   06:29	18:33 (17)   07:19	08:50 (1)   07:10	74 16:38 (15)   16:22	39 15:21 (16)   16:20
42	21:22	30 20:47 (29)   20:23	69 19:55 (40)   19:12	28 18:36 (7)   17:07	74 16:36 (15)   16:21	37 15:20 (16)   16:21
43	05:42	20:17 (29)   06:31	18:32 (17)   07:21	08:47 (1)   07:12	74 16:36 (15)   16:21	37 15:20 (16)   16:21
44	21:20	31 20:48 (29)   20:20	71 19:53 (40)   19:09	36 18:37 (7)   17:05	72 16:34 (15)   16:21	36 15:20 (16)   16:22
45	05:43	20:17 (29)   06:32	18:31 (17)   07:23	08:46 (1)   07:14	72 16:34 (15)   16:21	36 15:20 (16)   16:22
46	21:18	30 20:47 (29)   20:18	74 19:52 (40)   19:07	41 18:38 (7)   17:03	69 16:32 (15)   16:20	34 15:19 (16)   16:23
47	05:45	20:18 (29)   06:34	18:29 (17)   07:25	07:16	69 16:32 (15)   16:20	34 15:19 (16)   16:23
48	21:17	29 20:47 (29)   20:16	74 19:49 (40)   19:05	17:01	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
49	05:47	20:19 (29)   06:35	18:27 (17)   07:27	07:18	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
50	21:16	28 20:46 (29)   20:15	73 19:46 (40)   19:04	16:56	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
51	05:49	20:20 (29)   06:36	18:25 (17)   07:29	07:25	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
52	21:15	27 20:45 (29)   20:14	72 19:45 (40)   19:03	16:54	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
53	05:51	20:21 (29)   06:37	18:23 (17)   07:31	07:32	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
54	21:14	26 20:44 (29)   20:13	71 19:44 (40)   19:02	16:53	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
55	05:53	20:22 (29)   06:38	18:21 (17)   07:33	07:39	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
56	21:13	25 20:43 (29)   20:12	70 19:43 (40)   19:01	16:52	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
57	05:55	20:23 (29)   06:39	18:19 (17)   07:35	07:46	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
58	21:12	24 20:42 (29)   20:11	69 19:42 (40)   19:00	16:51	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
59	05:57	20:24 (29)   06:40	18:17 (17)   07:37	07:53	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
60	21:11	23 20:41 (29)   20:10	68 19:41 (40)   18:59	16:50	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
61	05:59	20:25 (29)   06:41	18:15 (17)   07:39	08:00	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
62	21:10	22 20:40 (29)   20:09	67 19:40 (40)   18:58	16:49	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
63	06:01	20:26 (29)   06:42	18:13 (17)   07:41	08:07	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
64	21:09	21 20:39 (29)   20:08	66 19:39 (40)   18:57	16:48	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
65	06:03	20:27 (29)   06:43	18:11 (17)   07:43	08:14	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
66	21:08	20 20:38 (29)   20:07	65 19:38 (40)   18:56	16:47	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
67	06:05	20:28 (29)   06:44	18:09 (17)   07:45	08:21	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
68	21:07	19 20:37 (29)   20:06	64 19:37 (40)   18:55	16:46	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
69	06:07	20:29 (29)   06:45	18:07 (17)   07:47	08:28	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
70	21:06	18 20:36 (29)   20:05	63 19:36 (40)   18:54	16:45	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
71	06:09	20:30 (29)   06:46	18:05 (17)   07:49	08:35	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
72	21:05	17 20:35 (29)   20:04	62 19:35 (40)   18:53	16:44	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
73	06:11	20:31 (29)   06:47	18:03 (17)   07:51	08:42	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
74	21:04	16 20:34 (29)   20:03	61 19:34 (40)   18:52	16:43	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
75	06:13	20:32 (29)   06:48	18:01 (17)   07:53	08:49	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
76	21:03	15 20:33 (29)   20:02	60 19:33 (40)   18:51	16:42	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
77	06:15	20:33 (29)   06:49	17:59 (17)   07:55	08:56	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
78	21:02	14 20:32 (29)   20:01	59 19:32 (40)   18:50	16:41	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
79	06:17	20:34 (29)   06:50	17:57 (17)   07:57	09:03	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
80	21:01	13 20:31 (29)   19:59	58 19:31 (40)   18:49	16:40	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
81	06:19	20:35 (29)   06:51	17:55 (17)   07:59	09:10	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
82	20:59	12 20:30 (29)   19:58	57 19:30 (40)   18:48	16:39	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
83	06:21	20:36 (29)   06:52	17:53 (17)   08:01	09:17	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
84	20:58	11 20:29 (29)   19:57	56 19:29 (40)   18:47	16:38	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
85	06:23	20:37 (29)   06:53	17:51 (17)   08:03	09:24	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
86	20:57	10 20:28 (29)   19:56	55 19:28 (40)   18:46	16:37	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
87	06:25	20:38 (29)   06:54	17:49 (17)   08:05	09:31	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
88	20:56	9 20:27 (29)   19:55	54 19:27 (40)   18:45	16:36	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
89	06:27	20:39 (29)   06:55	17:47 (17)   08:07	09:38	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
90	20:55	8 20:26 (29)   19:54	53 19:26 (40)   18:44	16:35	65 16:30 (15)   16:19	33 15:18 (16)   16:24
91	06:29	20:40 (29)   06:56				



Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

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

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:10	05:50 (31)	05:46	06:42 (35)	06:36	18:36 (17)	07:24	08:55 (1)	07:17	14:52 (16)	08:08	08:40 (50)
2	21:47	32 06:22 (38)	21:15	44 20:41 (29)	20:14	60 19:47 (40)	19:05	40 18:37 (7)	16:59	49 15:41 (16)	16:19	3 08:43 (50)
3	05:11	05:49 (31)	05:48	06:41 (35)	06:37	73 07:52 (54)	07:26	40 08:54 (1)	07:19	49 14:52 (16)	08:09	08:41 (50)
4	21:46	33 06:22 (38)	21:14	44 20:40 (29)	20:12	73 19:44 (40)	19:02	40 18:35 (7)	16:57	49 15:41 (16)	16:18	1 08:42 (50)
5	05:12	05:49 (31)	05:49	06:41 (35)	06:39	81 07:50 (54)	07:27	42 08:52 (1)	07:21	49 14:52 (16)	08:11	
6	21:46	34 06:23 (38)	21:12	46 20:41 (29)	20:09	81 19:37 (32)	19:00	42 18:33 (7)	16:55	50 15:42 (16)	16:18	
7	05:12	05:50 (31)	05:51	06:40 (35)	06:40	86 07:47 (54)	07:29	41 08:50 (1)	07:23	50 14:52 (16)	08:12	
8	21:46	33 06:23 (38)	21:10	46 20:40 (29)	20:07	86 19:36 (32)	18:58	41 18:30 (7)	16:54	50 15:42 (16)	16:17	
9	05:13	05:50 (31)	05:53	06:40 (35)	06:42	91 07:46 (54)	07:31	40 08:49 (1)	07:25	50 14:52 (16)	08:14	
10	21:45	34 06:24 (38)	21:09	46 20:39 (29)	20:05	91 19:37 (32)	18:56	40 18:28 (7)	16:52	50 15:42 (16)	16:17	
11	05:14	05:49 (31)	05:54	06:39 (35)	06:44	92 07:44 (54)	07:32	40 08:49 (1)	07:26	50 14:52 (16)	08:15	
12	21:45	34 06:23 (38)	21:07	45 20:37 (29)	20:02	92 19:35 (32)	18:53	52 17:42 (15)	16:50	50 15:42 (16)	16:16	
13	05:15	05:50 (31)	05:56	06:40 (35)	06:45	92 07:44 (54)	07:34	40 08:47 (1)	07:28	50 14:52 (16)	08:16	
14	21:44	33 06:23 (38)	21:05	42 20:36 (29)	20:00	92 19:33 (32)	18:51	59 17:44 (15)	16:49	50 15:42 (16)	16:16	
15	05:16	05:50 (31)	05:57	06:39 (35)	06:47	93 07:42 (54)	07:36	40 08:47 (1)	07:30	50 14:53 (16)	08:17	
16	21:43	34 06:24 (38)	21:03	41 20:34 (29)	19:58	93 19:31 (32)	18:49	64 17:46 (15)	16:47	49 15:42 (16)	16:16	
17	05:17	05:50 (31)	05:59	06:40 (35)	06:49	93 07:42 (54)	07:38	40 08:46 (1)	07:32	49 14:53 (16)	08:18	
18	21:43	34 06:24 (38)	21:01	38 20:33 (29)	19:56	91 19:29 (32)	18:47	68 17:47 (15)	16:45	49 15:42 (16)	16:15	
19	05:18	05:50 (31)	06:00	06:39 (35)	06:50	89 07:42 (54)	07:39	40 08:46 (1)	07:33	49 14:53 (16)	08:20	
20	21:42	34 06:24 (38)	20:59	36 20:31 (29)	19:53	89 19:27 (32)	18:44	71 17:49 (15)	16:44	47 15:40 (16)	16:15	
21	05:19	05:50 (31)	06:02	06:40 (35)	06:52	88 07:41 (54)	07:41	39 08:21 (48)	07:35	47 14:53 (16)	08:21	
22	21:41	34 06:24 (38)	20:58	31 20:29 (29)	19:51	88 19:24 (32)	18:42	79 17:49 (15)	16:42	47 15:40 (16)	16:15	
23	05:20	05:51 (31)	06:04	06:41 (35)	06:53	86 07:41 (54)	07:43	39 08:18 (48)	07:37	47 14:53 (16)	08:22	
24	21:41	33 06:24 (38)	20:56	25 20:27 (29)	19:49	86 19:22 (32)	18:40	86 17:49 (15)	16:41	56 15:40 (16)	16:15	
25	05:21	05:51 (31)	06:05	06:42 (35)	06:55	83 07:40 (54)	07:44	39 08:16 (48)	07:39	47 14:53 (16)	08:23	
26	21:40	33 06:24 (38)	20:54	21 20:26 (29)	19:46	83 19:19 (32)	18:38	92 17:50 (15)	16:39	58 15:40 (16)	16:15	
27	05:22	05:52 (31)	06:07	06:43 (35)	06:57	81 07:40 (54)	07:46	39 08:15 (48)	07:41	47 14:53 (16)	08:24	
28	21:39	32 06:24 (38)	20:52	11 20:23 (29)	19:44	81 19:18 (32)	18:36	93 17:50 (15)	16:38	61 15:39 (16)	16:15	
29	05:23	05:53 (31)	06:08	06:47 (35)	06:58	78 07:40 (54)	07:48	39 08:13 (48)	07:42	47 14:53 (16)	08:25	
30	21:38	30 06:23 (38)	20:50	3 06:50 (35)	19:42	78 19:15 (32)	18:33	95 17:50 (15)	16:36	61 15:39 (16)	16:15	
31	05:24	05:54 (31)	06:10	07:00		73 07:41 (54)	07:49	39 08:15 (48)	07:44	47 14:53 (16)	08:25	
32	21:37	29 06:23 (38)	20:48	19:39	73 19:13 (41)	18:31	93 17:50 (15)	16:35	63 15:39 (16)	16:15		
33	05:26	05:55 (31)	06:12	07:01	68 07:42 (54)	07:51	39 08:17 (48)	07:46	47 14:53 (16)	08:26		
34	21:36	27 06:22 (38)	20:46	19:37	68 19:11 (41)	18:29	91 17:50 (15)	16:33	61 15:38 (16)	16:15		
35	05:27	05:57 (31)	06:13	07:03	64 07:42 (54)	07:53	39 08:19 (48)	07:47	47 14:53 (16)	08:27		
36	21:35	32 20:29 (29)	20:44	19:35	64 19:08 (41)	18:27	97 17:50 (15)	16:32	61 15:38 (16)	16:15		
37	05:28	05:58 (31)	06:15	07:05	55 07:44 (54)	07:55	39 08:21 (48)	07:49	47 14:53 (16)	08:28		
38	21:34	34 20:32 (29)	20:42	19:32	55 19:06 (41)	18:25	101 17:49 (15)	16:31	57 15:37 (16)	16:16		
39	05:29	05:59 (31)	06:16	07:06	44 07:46 (54)	07:56	39 08:22 (48)	07:51	47 14:53 (16)	08:28		
40	21:32	34 20:33 (29)	20:40	19:30	44 19:00 (17)	18:23	103 17:48 (15)	16:30	55 15:36 (16)	16:16		
41	05:31	06:00 (31)	06:18	07:08	28 18:30 (17)	07:58	101 17:48 (15)	16:28	55 15:36 (16)	16:16		
42	21:31	27 20:34 (29)	20:38	19:28	28 18:58 (17)	18:21	101 17:48 (15)	16:28	55 15:36 (16)	16:17		
43	05:32	06:02 (31)	06:20	07:09	24 18:31 (17)	08:00	97 17:47 (15)	16:27	48 15:35 (16)	16:17		
44	21:30	28 20:36 (29)	20:35	19:26	24 18:55 (17)	18:19	97 17:47 (15)	16:27	48 15:35 (16)	16:17		
45	05:33	06:03 (31)	06:21	07:11	20 18:33 (17)	08:02	90 17:46 (15)	16:26	43 15:34 (16)	16:18		
46	21:29	28 20:37 (29)	20:33	19:23	20 18:53 (17)	18:17	90 17:46 (15)	16:26	43 15:34 (16)	16:18		
47	05:35	06:04 (31)	06:23	07:13	11 18:37 (17)	08:03	85 17:45 (15)	16:25	39 15:32 (16)	16:18		
48	21:27	26 20:37 (29)	20:31	19:21	11 18:48 (17)	18:15	85 17:45 (15)	16:25	39 15:32 (16)	16:18		
49	05:36	06:05 (31)	06:24	07:14	78 17:05	07:05	78 16:44 (15)	16:24	34 15:31 (16)	16:19		
50	21:26	25 20:38 (29)	20:29	19:19	78 17:05	07:07	78 16:44 (15)	16:24	34 15:31 (16)	16:19		
51	05:38	06:06 (31)	06:26	07:16	66 14:56 (16)	08:01	66 16:42 (15)	16:23	30 15:30 (16)	16:19		
52	21:24	25 20:39 (29)	20:27	19:16	66 14:56 (16)	08:01	66 16:42 (15)	16:23	30 15:30 (16)	16:19		
53	05:39	06:07 (31)	06:28	07:18	64 14:55 (16)	08:02	64 16:40 (15)	16:22	23 15:28 (16)	16:20		
54	21:23	25 20:39 (29)	20:25	4 18:55 (17)	19:14	17:09	64 16:40 (15)	16:22	23 15:28 (16)	16:20		
55	05:40	06:13 (31)	06:29	07:19	17 09:05 (1)	07:10	60 16:37 (15)	16:21	14 15:24 (16)	16:21		
56	21:22	26 20:39 (29)	20:23	35 18:45 (17)	07:19	17:07	60 16:37 (15)	16:21	14 15:24 (16)	16:21		
57	05:42	06:48 (35)	06:31	07:21	17 09:01 (1)	07:12	55 16:34 (15)	16:21	6 08:43 (50)	16:22		
58	21:20	30 20:40 (29)	20:20	46 19:53 (40)	19:09	29 18:38 (7)	17:05	55 16:34 (15)	16:21	6 08:43 (50)	16:22	
59	05:43	06:45 (35)	06:32	07:23	36 08:58 (1)	07:14	47 15:40 (16)	16:20	4 08:42 (50)	16:23		
60	21:18	37 20:40 (29)	20:18	54 19:52 (40)	19:07	36 18:39 (7)	17:03	47 15:40 (16)	16:20	4 08:42 (50)	16:23	
61	05:45	06:44 (35)	06:34	07:17	49 17:01	07:16	49 15:41 (16)	16:19	3 08:42 (50)	16:24		
62	21:17	40 20:41 (29)	20:16	58 19:49 (40)	19:01	332	49 15:41 (16)	16:18	2 08:41 (50)	16:24		
63	Sonnenscheinstunden	501	453	381	313	239	167	136	97	64	4	
64	astr.max.mögl.Beschattung	970	716	573	433	329	229	164	109	74	4	
65	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32	0.29	0.29	0.29	0.23	0.23	0.17	0.17	
66	Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	
67	Reduktion Windrichtung	0.70	0.69	0.71	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67	0.60	0.60	
68	Gesamte Reduktion	0.26	0.27	0.22	0.19	0.19	0.19	0.15	0.15	0.10	0.10	
69	Met.wahrsch.Beschattung	255	191	147	111	86	64	49	33	22	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)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang (SS:MM)	Schattenende (SS:MM)	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	------------------------	----------------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni						
1	08:32	08:05	15:29 (16)   07:12	07:44 (48)   07:02	07:48 (54)   05:58	06:32 (35)   05:13						05:42 (31)
	16:25	17:12	45 16:14 (16)   18:04	90 17:19 (15)   19:57	87 19:32 (32)   20:47	27 20:19 (29)   21:33	32					06:14 (38)
2	08:32	08:04	15:29 (16)   07:10	07:46 (48)   07:00	07:48 (54)   05:56	06:30 (35)   05:12						05:41 (31)
	16:26	17:14	46 16:15 (16)   18:05	85 17:19 (15)   19:59	89 19:34 (32)   20:49	32 20:20 (29)   21:34	33					06:14 (38)
3	08:32	08:02	15:29 (16)   07:08	08:13 (1)   06:58	07:47 (54)   05:54	06:30 (35)   05:12						05:41 (31)
	16:27	17:16	47 16:16 (16)   18:07	73 17:17 (15)   20:00	90 19:34 (32)   20:51	37 20:23 (29)   21:35	33					06:14 (38)
4	08:31	08:01	15:28 (16)   07:06	08:13 (1)   06:56	07:48 (54)   05:52	06:29 (35)   05:11						05:42 (31)
	16:28	17:18	48 16:16 (16)   18:09	71 17:16 (15)   20:02	90 19:36 (32)   20:52	40 20:24 (29)   21:36	33					06:15 (38)
5	08:31	07:59	15:29 (16)   07:04	08:13 (1)   06:53	07:48 (54)   05:51	06:28 (35)   05:10						05:41 (31)
	16:29	17:20	48 16:17 (16)   18:11	68 17:15 (15)   20:04	91 19:38 (32)   20:54	43 20:25 (29)   21:37	34					06:15 (38)
6	08:31	07:57	15:29 (16)   07:02	08:14 (1)   06:51	07:49 (54)   05:49	06:29 (35)   05:10						05:42 (31)
	16:31	17:22	48 16:17 (16)   18:12	64 17:14 (15)   20:05	91 19:40 (32)   20:56	44 20:27 (29)   21:38	34					06:16 (38)
7	08:31	07:56	15:28 (16)   06:59	08:13 (1)   06:49	07:48 (54)   05:47	06:28 (35)   05:09						05:42 (31)
	16:32	17:23	49 16:17 (16)   18:14	60 17:11 (15)   20:07	90 19:40 (32)   20:57	47 20:28 (29)   21:39	33					06:15 (38)
8	08:30	07:54	15:28 (16)   06:57	08:14 (1)   06:46	07:49 (54)   05:45	06:28 (35)   05:08						05:42 (31)
	16:33	17:25	49 16:17 (16)   18:16	52 17:08 (15)   20:09	87 19:39 (32)   20:59	48 20:29 (29)   21:40	34					06:16 (38)
9	08:30	08:59 (50)   07:52	49 15:28 (16)   06:55	52 17:08 (15)   20:04	87 19:39 (32)   20:59	48 20:29 (29)   21:40	34					06:16 (38)
	16:35	2 09:01 (50)   17:27	49 16:17 (16)   18:18	39 17:52 (7)   20:11	82 19:39 (32)   21:01	47 20:30 (29)   21:41	34					06:16 (38)
10	08:29	08:59 (50)   07:50	49 15:28 (16)   06:53	52 17:08 (15)   20:04	87 19:39 (32)   20:59	48 20:29 (29)   21:40	34					06:16 (38)
	16:36	3 09:02 (50)   17:29	49 16:17 (16)   18:19	40 17:53 (7)   20:12	76 19:46 (40)   21:02	47 20:29 (29)   21:41	33					06:16 (38)
11	08:29	08:58 (50)   07:49	49 15:29 (16)   06:50	52 17:08 (15)   20:04	87 19:39 (32)   20:59	48 20:29 (29)   21:40	34					06:17 (38)
	16:37	5 09:03 (50)   17:31	48 16:17 (16)   18:21	42 17:56 (7)   20:14	68 19:47 (40)   21:04	46 20:30 (29)   21:42	34					06:17 (38)
12	08:28	08:57 (50)   07:47	49 15:29 (16)   06:48	52 17:08 (15)   20:04	87 19:39 (32)   20:59	48 20:29 (29)   21:40	34					06:17 (38)
	16:39	6 09:03 (50)   17:33	47 16:16 (16)   18:23	41 17:58 (7)   20:16	54 19:49 (40)   21:05	44 20:29 (29)   21:43	33					06:16 (38)
13	08:27	08:56 (50)   07:45	49 15:30 (16)   06:46	52 17:08 (15)   20:04	87 19:39 (32)   20:59	48 20:29 (29)   21:40	34					06:17 (38)
	16:40	8 09:04 (50)   17:34	47 16:17 (16)   18:25	39 18:00 (7)   20:17	49 19:51 (40)   21:07	42 20:29 (29)   21:44	33					06:16 (38)
14	08:26	08:55 (50)   07:43	50 15:31 (16)   06:44	53 18:20 (1)   06:33	88 18:44 (17)   05:35	62 20:32 (35)   05:06						05:44 (31)
	16:42	9 09:04 (50)   17:36	55 17:09 (15)   18:26	34 17:59 (7)   20:19	42 19:52 (40)   21:08	38 20:28 (29)   21:44	33					06:17 (38)
15	08:26	08:54 (50)   07:41	50 15:31 (16)   06:41	53 18:20 (1)   06:31	88 18:40 (17)   05:38	62 20:32 (35)   05:06						05:44 (31)
	16:43	11 09:05 (50)   17:38	60 17:11 (15)   18:28	24 17:58 (7)   20:21	26 19:52 (40)   21:10	35 20:28 (29)   21:45	33					06:17 (38)
16	08:25	08:53 (50)   07:39	51 15:30 (16)   06:39	54 17:50 (7)   20:29	89 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:44 (31)
	16:45	13 09:06 (50)   17:40	71 17:13 (15)   18:30	6 17:56 (7)   20:22	21 18:42 (17)   05:34	35 20:28 (29)   21:45	33					06:17 (38)
17	08:24	08:52 (50)   07:37	52 15:30 (16)   06:37	55 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:44 (31)
	16:46	17 15:49 (16)   17:42	82 17:14 (15)   18:32	14 18:07 (17)   20:29	21 18:42 (17)   05:34	35 20:28 (29)   21:46	32					06:17 (38)
18	08:23	08:51 (50)   07:35	53 15:30 (16)   06:34	56 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:45 (31)
	16:48	29 15:55 (16)   17:44	88 17:16 (15)   18:33	15 18:07 (17)   20:29	22 18:42 (17)   05:34	36 20:29 (29)   21:46	33					06:18 (38)
19	08:22	08:50 (50)   07:33	54 15:30 (16)   06:32	57 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:45 (31)
	16:50	36 15:58 (16)   17:45	97 17:18 (15)   18:35	16 18:07 (17)   20:29	23 18:42 (17)   05:34	37 20:29 (29)   21:46	33					06:18 (38)
20	08:21	08:49 (50)   07:31	55 15:30 (16)   06:30	58 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:45 (31)
	16:51	40 16:00 (16)   17:47	102 17:19 (15)   18:37	14 18:07 (17)   20:29	21 18:42 (17)   05:34	36 20:29 (29)   21:47	33					06:18 (38)
21	08:20	08:48 (50)   07:29	56 15:30 (16)   06:28	59 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:45 (31)
	16:53	45 16:02 (16)   17:49	106 17:19 (15)   18:38	22 18:11 (17)   20:31	29 18:42 (17)   05:34	41 20:24 (29)   21:47	33					06:18 (38)
22	08:19	08:46 (50)   07:27	57 15:30 (16)   06:25	60 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:46 (31)
	16:55	49 16:03 (16)   17:51	107 17:20 (15)   18:40	26 18:13 (17)   20:32	33 18:42 (17)   05:34	45 20:22 (29)   21:47	33					06:19 (38)
23	08:18	08:45 (50)   07:25	58 15:30 (16)   06:23	61 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:46 (31)
	16:56	53 16:05 (16)   17:53	108 17:20 (15)   18:42	27 18:13 (17)   20:32	34 18:42 (17)   05:34	46 20:22 (29)   21:47	33					06:19 (38)
24	08:16	08:46 (50)   07:23	59 15:30 (16)   06:21	62 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:46 (31)
	16:58	55 16:07 (16)   17:55	106 17:21 (15)   18:43	28 18:14 (17)   20:34	35 18:42 (17)   05:34	47 20:18 (29)   21:47	33					06:19 (38)
25	08:15	08:46 (50)   07:21	60 15:30 (16)   06:18	63 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:47 (31)
	17:00	57 16:08 (16)   17:56	93 17:21 (15)   18:45	58 18:20 (41)   20:37	66 18:42 (17)   05:34	50 20:18 (29)   21:47	33					06:19 (38)
26	08:14	08:47 (50)   07:19	61 15:30 (16)   06:16	64 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:47 (31)
	17:02	57 16:09 (16)   17:58	95 17:20 (15)   18:47	64 18:22 (41)   20:39	72 18:42 (17)   05:34	51 20:18 (29)   21:47	33					06:19 (38)
27	08:13	08:48 (50)   07:17	62 15:30 (16)   06:14	65 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:47 (31)
	17:03	57 16:10 (16)   18:00	96 17:20 (15)   18:49	70 18:23 (41)   20:41	78 18:42 (17)   05:34	52 20:18 (29)   21:47	33					06:20 (38)
28	08:11	08:50 (50)   07:15	63 15:30 (16)   06:12	66 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:47 (31)
	17:05	56 16:12 (16)   18:02	94 17:20 (15)   18:50	75 18:25 (41)   20:43	83 18:42 (17)   05:34	53 20:18 (29)   21:47	33					06:20 (38)
29	08:10	08:51 (50)   07:11	64 15:30 (16)   06:10	67 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:47 (31)
	17:07	54 16:12 (16)   18:01	97 17:20 (15)   18:52	78 19:27 (32)   20:44	86 18:42 (17)   05:34	54 20:18 (29)   21:47	33					06:20 (38)
30	08:08	08:55 (50)   07:08	65 15:30 (16)   06:07	68 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:47 (31)
	17:09	49 16:13 (16)   18:04	99 17:20 (15)   18:54	82 19:28 (32)   20:46	90 18:42 (17)   05:34	55 20:18 (29)   21:47	33					06:20 (38)
31	08:07	15:29 (16)   07:05	66 15:30 (16)   06:05	69 17:50 (7)   20:29	90 18:42 (17)   05:34	63 20:33 (35)   05:06						05:47 (31)
	17:11	45 16:14 (16)   18:05	100 17:20 (15)   18:55	85 19:30 (32)   20:46	93 18:42 (17)   05:34	56 20:18 (29)   21:47	33					06:20 (38)
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498						
astr.max.mögl.Beschattung	756	1980	1490	1147	979	992						
Red.Sonnenscheinwahrsch.												

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **Schattenrezeptor:** F - IO6  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:10	05:47 (31)	05:46	06:40 (35)	06:36	07:54 (54)	07:24	08:57 (1)	07:17	14:58 (16)	08:08	08:40 (50)
2	21:47	34 06:21 (38)	21:15	44 20:39 (29)	20:14	69 19:47 (40)	19:05	39 18:37 (7)	16:59	49 15:47 (16)	16:19	5 08:45 (50)
3	05:12	05:47 (31)	05:49	06:39 (35)	06:39	07:51 (54)	07:26	08:55 (1)	07:19	14:58 (16)	08:09	08:41 (50)
4	21:46	34 06:21 (38)	21:12	47 20:40 (29)	20:09	76 19:44 (40)	19:02	41 18:35 (7)	16:57	49 15:47 (16)	16:18	3 08:44 (50)
5	05:13	05:48 (31)	05:53	06:38 (35)	06:42	07:45 (54)	07:32	08:54 (1)	07:21	14:58 (16)	08:11	08:43 (50)
6	21:45	34 06:21 (38)	21:09	48 20:39 (29)	20:05	82 19:37 (32)	19:00	41 18:33 (7)	16:55	49 15:47 (16)	16:18	2 08:45 (50)
7	05:14	05:47 (31)	05:54	06:38 (35)	06:44	07:44 (54)	07:32	08:51 (1)	07:26	14:59 (16)	08:15	
8	21:45	34 06:21 (38)	21:07	46 20:37 (29)	20:02	91 19:35 (32)	18:53	55 17:46 (15)	16:50	48 15:47 (16)	16:16	
9	05:15	05:48 (31)	05:56	06:38 (35)	06:45	07:43 (54)	07:34	08:49 (1)	07:28	14:59 (16)	08:16	
10	21:44	33 06:21 (38)	21:05	44 20:36 (29)	20:00	91 19:33 (32)	18:51	62 17:48 (15)	16:49	48 15:47 (16)	16:16	
11	05:16	05:48 (31)	05:57	06:38 (35)	06:47	07:42 (54)	07:36	08:49 (1)	07:30	14:59 (16)	08:17	
12	21:43	33 06:21 (38)	21:03	42 20:34 (29)	19:58	91 19:31 (32)	18:49	65 17:49 (15)	16:47	47 15:46 (16)	16:16	
13	05:17	05:48 (31)	05:59	06:39 (35)	06:49	07:41 (54)	07:38	08:48 (1)	07:32	15:00 (16)	08:18	
14	21:43	33 06:21 (38)	21:01	39 20:33 (29)	19:56	91 19:29 (32)	18:47	71 17:51 (15)	16:45	46 15:46 (16)	16:15	
15	05:18	05:49 (31)	06:00	06:39 (35)	06:50	07:41 (54)	07:39	08:48 (1)	07:33	15:00 (16)	08:20	
16	21:42	32 06:21 (38)	20:59	35 20:31 (29)	19:53	89 19:27 (32)	18:44	73 17:52 (15)	16:44	45 15:45 (16)	16:15	
17	05:19	05:49 (31)	06:02	06:40 (35)	06:52	07:40 (54)	07:41	08:22 (48)	07:35	15:00 (16)	08:21	
18	21:41	32 06:21 (38)	20:58	31 20:29 (29)	19:51	87 19:24 (32)	18:42	80 17:52 (15)	16:42	45 15:45 (16)	16:15	
19	05:20	05:50 (31)	06:04	06:40 (35)	06:53	07:41 (54)	07:45	08:18 (48)	07:37	08:26 (50)	08:22	
20	21:41	31 06:21 (38)	20:56	26 20:27 (29)	19:49	84 19:22 (32)	18:40	87 17:52 (15)	16:41	49 15:44 (16)	16:15	
21	05:21	05:51 (31)	06:05	06:42 (35)	06:55	07:40 (54)	07:44	08:17 (48)	07:39	08:23 (50)	08:23	
22	21:40	30 06:21 (38)	20:54	20 20:26 (29)	19:46	81 19:19 (32)	18:38	92 17:53 (15)	16:39	54 15:44 (16)	16:15	
23	05:22	05:52 (31)	06:07	06:45 (35)	06:57	07:41 (54)	07:46	08:15 (48)	07:41	08:22 (50)	08:24	
24	21:39	28 06:20 (38)	20:52	8 20:23 (29)	19:44	79 19:18 (32)	18:36	95 17:53 (15)	16:38	55 15:43 (16)	16:15	
25	05:23	05:53 (31)	06:08	06:45 (35)	06:58	07:40 (54)	07:48	08:14 (48)	07:42	08:21 (50)	08:25	
26	21:38	27 06:20 (38)	20:50	19:42	76 19:15 (32)	18:33	94 17:52 (15)	16:36	57 15:43 (16)	16:15		
27	05:24	05:54 (31)	06:10	07:00	07:01	07:41 (54)	07:49	08:15 (48)	07:44	08:20 (50)	08:25	
28	21:37	25 06:19 (38)	20:48	19:39	71 19:13 (41)	18:31	95 17:52 (15)	16:35	57 15:42 (16)	16:15		
29	05:26	05:55 (31)	06:12	07:01	07:02	07:42 (54)	07:51	08:17 (48)	07:46	08:20 (50)	08:26	
30	21:36	23 06:18 (38)	20:46	19:37	66 19:11 (41)	18:29	100 17:52 (15)	16:33	57 15:42 (16)	16:15		
31	05:27	05:57 (31)	06:13	07:03	07:04	07:43 (54)	07:53	08:19 (48)	07:47	08:20 (50)	08:27	
1	21:35	19 06:17 (38)	20:44	19:35	60 19:08 (41)	18:27	107 17:52 (15)	16:32	55 15:41 (16)	16:15		
2	05:28	05:58 (31)	06:15	07:05	07:06	07:45 (54)	07:55	08:21 (48)	07:49	08:20 (50)	08:28	
3	21:34	12 06:10 (31)	20:42	19:32	52 19:06 (41)	18:25	109 17:52 (15)	16:31	53 15:40 (16)	16:16		
4	05:29	05:59 (31)	06:16	07:06	07:07	07:47 (54)	07:56	08:22 (48)	07:51	08:21 (50)	08:28	
5	21:32	18 20:29 (29)	20:40	19:30	42 19:01 (17)	18:23	107 17:50 (15)	16:30	50 15:39 (16)	16:16		
6	05:31	06:00 (31)	06:18	07:08	07:09	18:32 (17)	07:58	08:24 (48)	07:52	08:23 (50)	08:29	
7	21:31	20 20:31 (29)	20:38	19:28	27 18:59 (17)	18:21	105 17:50 (15)	16:28	46 15:38 (16)	16:17		
8	05:32	06:02 (31)	06:20	07:09	07:10	18:33 (17)	08:00	08:26 (48)	07:54	08:25 (50)	08:29	
9	21:30	21 20:34 (29)	20:35	19:26	23 18:56 (17)	18:19	99 17:49 (15)	16:27	40 15:36 (16)	16:17		
10	05:33	06:03 (31)	06:21	07:11	07:12	18:36 (17)	08:02	08:28 (48)	07:56	08:27 (50)	08:30	
11	21:29	22 20:35 (29)	20:33	19:23	17 18:53 (17)	18:17	94 17:48 (15)	16:26	36 15:35 (16)	16:18		
12	05:35	20:16 (29)	06:23	19:14	18:32 (17)	08:03	08:56 (1)	07:57	08:28 (50)	08:30		
13	21:27	19 20:35 (29)	20:31	19:21	5 18:47 (17)	18:15	87 17:46 (15)	16:25	29 15:32 (16)	16:18		
14	05:36	20:15 (29)	06:24	07:14	07:15	07:05	07:59 (1)	07:59	08:30 (50)	08:31		
15	21:26	21 20:36 (29)	20:29	19:19	17:13	79 16:44 (15)	16:24	18 15:28 (16)	16:19			
16	05:38	20:15 (29)	06:26	07:16	07:17	15:01 (16)	08:01	08:32 (50)	08:31			
17	21:24	22 20:37 (29)	20:27	19:16	17:11	62 16:42 (15)	16:23	13 08:45 (50)	16:19			
18	05:39	20:14 (29)	06:28	07:18	18:33 (7)	07:09	15:01 (16)	08:02	08:34 (50)	08:31		
19	21:23	24 20:38 (29)	20:25	19:14	3 18:36 (7)	17:09	59 16:40 (15)	16:22	11 08:45 (50)	16:20		
20	05:40	06:44 (35)	06:29	18:48 (17)	07:19	09:06 (1)	07:10	14:59 (16)	08:04	08:35 (50)	08:32	
21	21:22	33 20:38 (29)	20:23	28 19:53 (40)	19:12	20 18:38 (7)	17:07	52 16:36 (15)	16:21	10 08:45 (50)	16:21	
22	05:42	06:43 (35)	06:31	18:45 (17)	07:21	09:02 (1)	07:12	14:59 (16)	08:05	08:37 (50)	08:32	
23	21:20	37 20:39 (29)	20:20	43 19:53 (40)	19:09	31 18:40 (7)	17:05	47 15:46 (16)	16:21	8 08:45 (50)	16:22	
24	05:43	06:41 (35)	06:32	18:42 (17)	07:23	09:00 (1)	07:14	14:58 (16)	08:07	08:38 (50)	08:32	
25	21:18	41 20:39 (29)	20:18	51 19:52 (40)	19:07	37 18:40 (7)	17:03	48 15:46 (16)	16:20	6 08:44 (50)	16:23	
26	05:45	06:41 (35)	06:34	18:40 (17)	07:16	07:16	14:58 (16)					
27	21:17	43 20:40 (29)	20:16	55 19:49 (40)	17:01	48 15:46 (16)	16:24					
28	Sonneneinstrahlung	501	453	381	332	267	245					
29	astr.max.mögl.Beschattung	881	701	1718	2279	1228	10					
30	Red.Sonneneinstrahlung	0.39	0.40	0.32	0.29	0.23	0.17					
31	Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97					
32	Reduktion Windrichtung	0.70	0.69	0.71	0.68	0.67	0.60					
33	Gesamte Reduktion	0.26	0.27	0.22	0.19	0.15	0.10					
34	Met.wahrsch.Beschattung	232	186	374	430	179	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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **Schattenrezeptor:** G - I07  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	05:10	06:55 (28)   05:46	06:34 (34)   06:36	07:10 (31)   07:24	08:16 (35)   07:17	14:53 (27)   08:08	08:56 (54)		
2	21:47	130   21:02 (9)   21:15	129   19:45 (14)   20:14	146   19:47 (12)   19:05	226   18:25 (29)   16:59	86   16:29 (32)   16:19	36   15:33 (15)		
3	05:11	06:55 (28)   05:48	06:35 (34)   06:37	07:09 (31)   07:26	08:16 (35)   07:19	14:55 (27)   08:09	08:57 (54)		
4	21:46	132   21:02 (9)   21:14	130   19:46 (14)   20:12	140   19:44 (12)   19:02	230   18:26 (29)   16:57	80   16:28 (32)   16:18	35   15:33 (15)		
5	05:12	06:55 (28)   05:49	07:00 (28)   06:39	07:10 (31)   07:27	08:16 (35)   07:21	14:57 (27)   08:11	09:00 (54)		
6	21:46	132   21:03 (9)   21:12	130   20:07 (8)   20:09	121   17:43 (27)   19:00	230   18:26 (29)   16:55	72   16:09 (27)   16:18	33   15:34 (15)		
7	05:12	06:56 (28)   05:51	07:00 (28)   06:40	07:09 (31)   07:29	08:15 (35)   07:23	14:59 (27)   08:12	09:01 (54)		
8	21:46	133   21:04 (9)   21:10	137   20:09 (8)   20:07	124   17:43 (27)   18:58	230   18:26 (29)   16:54	68   16:07 (27)   16:17	39   15:35 (15)		
9	05:13	06:56 (28)   05:57	07:01 (28)   06:42	07:10 (31)   07:31	08:15 (35)   07:25	15:01 (27)   08:14	10:10 (11)		
10	21:45	135   21:05 (9)   21:09	141   20:11 (8)   20:05	124   17:44 (27)   18:56	231   18:26 (29)   16:52	64   16:05 (27)   16:17	35   15:36 (15)		
11	05:14	06:55 (28)   05:54	07:01 (28)   06:44	07:10 (31)   07:32	08:16 (35)   07:26	15:03 (27)   08:15	10:09 (11)		
12	21:45	135   21:04 (9)   21:07	145   20:12 (8)   20:02	126   17:44 (27)   18:53	229   18:26 (29)   16:50	71   16:03 (27)   16:16	37   15:36 (15)		
13	05:15	06:56 (28)   05:56	07:02 (28)   06:45	07:12 (31)   07:34	08:16 (35)   07:28	15:04 (27)   08:16	10:08 (11)		
14	21:44	135   21:05 (9)   21:05	152   20:23 (30)   20:00	124   17:45 (27)   18:51	224   18:23 (29)   16:48	71   16:01 (27)   16:16	39   15:36 (15)		
15	05:16	06:56 (28)   05:57	06:45 (11)   06:47	07:12 (31)   07:36	08:17 (35)   07:30	15:05 (27)   08:17	10:08 (11)		
16	21:44	137   21:06 (9)   21:03	164   20:24 (30)   19:58	124   17:45 (27)   18:49	219   18:21 (29)   16:47	67   15:58 (27)   16:16	41   15:37 (15)		
17	05:17	06:56 (28)   05:59	06:44 (11)   06:49	07:15 (31)   07:38	08:19 (35)   07:32	15:06 (27)   08:18	10:08 (11)		
18	21:43	137   21:06 (9)   21:01	172   20:26 (30)   19:56	122   17:46 (27)   18:47	212   18:19 (29)   16:45	66   15:57 (17)   16:15	41   15:37 (15)		
19	05:18	06:10 (10)   06:00	06:43 (11)   06:50	07:20 (31)   07:39	08:24 (35)   07:34	15:08 (27)   08:20	10:08 (11)		
20	21:42	144   21:07 (9)   21:00	173   20:26 (30)   19:53	123   18:56 (13)   18:44	200   18:17 (29)   16:44	64   15:57 (17)   16:15	43   15:38 (15)		
21	05:19	06:09 (10)   06:02	06:42 (11)   06:52	15:54 (27)   07:41	08:44 (19)   07:35	15:09 (27)   08:21	10:07 (11)		
22	21:41	145   21:07 (9)   20:58	174   20:27 (30)   19:51	126   18:57 (13)   18:42	192   18:14 (29)   16:42	62   15:57 (17)   16:15	45   15:38 (15)		
23	05:20	06:08 (10)   06:04	06:42 (11)   06:53	15:53 (27)   07:43	08:44 (19)   07:37	15:09 (27)   08:21	10:07 (11)		
24	21:41	147   21:07 (9)   20:56	173   20:26 (30)   19:49	131   18:58 (13)   18:40	189   18:12 (29)   16:40	56   15:58 (17)   16:15	46   15:38 (15)		
25	05:21	06:08 (10)   06:05	06:42 (11)   06:55	15:51 (27)   07:44	08:45 (19)   07:39	15:09 (27)   08:21	10:08 (11)		
26	21:40	149   21:07 (9)   20:54	172   20:26 (30)   19:46	133   18:58 (13)   18:38	181   18:10 (29)   16:39	54   15:58 (17)   16:15	45   15:39 (15)		
27	05:22	06:08 (10)   06:07	06:42 (11)   06:57	15:50 (27)   07:46	08:46 (19)   07:41	15:10 (27)   08:24	10:08 (11)		
28	21:39	149   21:07 (9)   20:52	167   20:23 (30)   19:44	137   18:59 (13)   18:36	176   17:42 (18)   16:38	54   15:58 (17)   16:15	46   15:39 (15)		
29	05:23	06:07 (10)   06:06	06:42 (11)   06:58	15:48 (27)   07:48	08:46 (19)   07:42	15:10 (27)   08:25	10:08 (11)		
30	21:38	150   21:06 (9)   20:50	161   20:22 (30)   19:42	138   18:58 (13)   18:33	174   17:41 (18)   16:36	56   15:59 (17)   16:15	47   15:40 (15)		
31	05:24	06:07 (10)   06:10	06:43 (11)   07:00	09:16 (19)   07:49	08:47 (19)   07:44	15:10 (27)   08:25	10:09 (11)		
32	21:37	151   21:05 (9)   20:48	153   20:20 (30)   19:39	143   18:58 (13)   18:31	171   17:41 (18)   16:35	56   15:59 (17)   16:15	46   15:40 (15)		
33	05:26	06:07 (10)   06:11	06:45 (11)   07:01	09:07 (19)   07:51	08:48 (19)   07:46	15:11 (27)   08:26	10:09 (11)		
34	21:36	156   21:04 (9)   20:46	143   20:18 (30)   19:37	160   18:57 (13)   18:29	168   17:41 (18)   16:33	55   15:59 (17)   16:15	48   15:41 (15)		
35	05:27	06:08 (10)   06:13	07:07 (28)   07:03	09:04 (19)   07:53	08:50 (19)   07:47	15:12 (27)   08:27	10:09 (11)		
36	21:35	156   21:03 (36)   20:44	130   20:14 (23)   19:35	168   18:57 (13)   18:27	164   17:41 (18)   16:32	55   15:59 (17)   16:15	46   15:40 (15)		
37	05:28	06:07 (10)   06:15	07:08 (28)   07:05	09:02 (19)   07:55	08:51 (19)   07:49	15:13 (27)   08:28	10:09 (11)		
38	21:34	157   21:02 (36)   20:42	148   20:14 (23)   19:32	172   18:56 (13)   18:25	160   17:40 (18)   16:31	54   15:59 (17)   16:16	47   15:41 (15)		
39	05:29	06:07 (10)   06:16	07:09 (28)   07:06	08:59 (19)   07:56	08:52 (19)   07:51	15:14 (27)   08:28	10:10 (11)		
40	21:32	158   21:01 (36)   20:40	150   20:12 (23)   19:30	175   18:54 (13)   18:23	155   17:39 (18)   16:30	51   15:57 (17)   16:16	46   15:41 (15)		
41	05:31	06:07 (10)   06:18	07:10 (28)   07:08	08:29 (38)   07:58	08:55 (19)   07:52	15:15 (27)   08:29	10:10 (11)		
42	21:31	158   21:00 (36)   20:38	152   20:10 (23)   19:28	181   18:52 (13)   18:21	149   17:40 (32)   16:28	50   15:56 (17)   16:16	46   15:41 (15)		
43	05:32	06:08 (10)   06:20	07:11 (28)   07:09	08:24 (38)   08:00	08:57 (19)   07:54	15:16 (27)   08:29	10:11 (11)		
44	21:30	155   20:58 (36)   20:35	148   20:08 (23)   19:26	189   18:49 (13)   18:19	144   17:41 (32)   16:27	47   15:55 (17)   16:17	46   15:42 (15)		
45	05:33	06:09 (10)   06:21	07:12 (28)   07:11	08:23 (38)   08:02	09:02 (19)   07:56	15:17 (27)   08:30	10:11 (11)		
46	21:29	153   20:58 (36)   20:33	138   20:06 (23)   19:23	188   17:46 (27)   18:17	135   17:42 (32)   16:26	44   15:54 (17)   16:17	46   15:42 (15)		
47	05:35	06:09 (10)   06:23	07:13 (28)   07:13	08:21 (38)   08:03	15:42 (27)   07:57	15:18 (27)   08:30	10:12 (11)		
48	21:27	150   20:56 (36)   20:31	137   20:04 (23)   19:21	194   17:46 (27)   18:15	121   17:43 (32)   16:25	49   15:52 (17)   16:18	47   15:44 (15)		
49	05:36	06:10 (10)   06:24	07:15 (28)   07:14	08:20 (38)   07:05	14:43 (27)   07:59	15:19 (27)   08:31	10:13 (11)		
50	21:26	146   20:55 (36)   20:29	137   20:02 (23)   19:19	197   17:45 (27)   17:13	120   16:43 (32)   16:24	50   15:51 (17)   16:19	46   15:44 (15)		
51	05:38	06:13 (10)   06:26	07:14 (31)   07:16	08:19 (38)   07:07	14:45 (27)   08:01	15:20 (27)   08:31	10:13 (11)		
52	21:24	137   20:53 (43)   20:27	136   17:35 (27)   19:16	201   17:45 (27)   17:11	117   16:42 (32)   16:23	49   15:51 (17)   16:19	47   15:44 (15)		
53	05:39	06:31 (34)   06:28	07:13 (31)   07:18	08:19 (38)   07:09	14:46 (27)   08:02	15:21 (27)   08:31	10:13 (11)		
54	21:23	126   20:49 (43)   20:25	140   17:37 (27)   19:14	203   17:45 (27)   17:09	114   16:40 (32)   16:22	47   15:50 (17)   16:20	48   15:45 (15)		
55	05:40	06:31 (34)   06:29	07:11 (31)   07:19	08:18 (38)   07:10	14:46 (27)   08:04	15:22 (27)   08:32	10:14 (11)		
56	21:22	125   08:47 (28)   20:23	142   17:37 (27)   19:12	207   18:17 (29)   17:07	111   16:37 (32)   16:21	43   15:48 (17)   16:21	47   15:46 (15)		
57	05:42	06:32 (34)   06:31	07:11 (31)   07:21	08:18 (38)   07:12	14:48 (27)   08:05	15:23 (27)   08:32	10:14 (11)		
58	21:20	124   08:48 (28)   20:20	149   19:53 (12)   19:09	217   18:22 (29)   17:05	107   16:35 (32)   16:21	42   15:48 (17)   16:22	47   15:46 (15)		
59	05:43	06:32 (34)   06:32	07:11 (31)   07:23	08:17 (35)   07:14	14:49 (27)   08:07	15:24 (27)   08:32	10:15 (11)		
60	21:18	122   08:47 (28)   20:18	150   19:52 (12)   19:07	223   18:24 (29)   17:03	99   16:33 (32)   16:20	37   15:32 (15)   16:20	46   15:47 (15)		
61	05:45	06:33 (34)   06:34	07:10 (31)   07:11	07:16	14:51 (27)   08:01	15:25 (27)   08:32	10:16 (11)		
62	21:17	126   19:42 (14)   20:16	149   19:49 (12)   19:07	223   18:24 (29)   17:03	99   16:33 (32)   16:20	37   15:32 (15)   16:20	46   15:47 (15)		
63	Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245	46	15:47 (15)
64	astr.max.mögl.Beschattung	4393	4622	4757	5270	1720	1353	46	15:47 (15)
65	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32	0.29	0.23	0.17	46	15:47 (15)
66	Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	46	15:47 (15)
67	Reduktion Windrichtung	0.70	0.71	0.71	0.70	0.66	0.62	46	15:47 (15)
68	Gesamte Reduktion	0.26	0.27	0.22	0.19	0.14	0.10	46	15:47 (15)
69	Met.wahrsch.Beschattung	1155	1262	1029	1027	248	137	46	15:47 (15)

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 (SS:MM)	Schattenende (SS:MM)	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------	------------------------	----------------------	---------------------------	----------------------------



Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	05:10	07:00 (28)   05:46	06:35 (34)   06:36	07:12 (31)   07:24	08:20 (35)   07:17	15:07 (27)   08:08	08:59 (54)			
2	21:47	119 08:59 (28)   21:15	141 20:46 (43)   20:14	133 19:47 (12)   19:05	212 18:23 (29)   16:59	76 16:29 (32)   16:19	43 15:35 (15)			
3	05:11	06:59 (28)   05:48	06:38 (34)   06:37	07:11 (31)   07:26	08:20 (35)   07:19	15:09 (27)   08:09	09:00 (54)			
4	21:46	120 06:59 (28)   21:14	131 20:44 (43)   20:12	130 19:44 (12)   19:02	217 18:25 (29)   16:57	70 16:28 (32)   16:18	43 15:36 (15)			
5	05:12	07:00 (28)   05:49	07:06 (28)   06:39	07:11 (31)   07:27	08:20 (35)   07:21	15:11 (27)   08:11	09:01 (54)			
6	21:46	120 09:00 (28)   21:12	124 20:42 (43)   20:09	130 19:43 (12)   19:00	219 18:25 (29)   16:55	64 16:15 (27)   16:18	42 15:37 (15)			
7	05:12	07:00 (28)   05:51	07:06 (28)   06:40	07:11 (31)   07:29	08:18 (35)   07:23	15:13 (27)   08:12	09:02 (54)			
8	21:46	120 09:00 (28)   21:10	117 09:03 (28)   20:07	118 17:39 (27)   18:58	221 18:25 (29)   16:54	60 16:13 (27)   16:17	40 15:37 (15)			
9	05:13	07:01 (28)   05:52	07:06 (28)   06:42	07:11 (31)   07:31	08:19 (35)   07:25	15:15 (27)   08:14	09:04 (54)			
10	21:45	120 09:01 (28)   21:09	117 09:03 (28)   20:05	100 17:41 (27)   18:56	220 18:25 (29)   16:52	56 16:11 (27)   16:17	39 15:38 (15)			
11	05:14	07:00 (28)   05:54	07:06 (28)   06:44	07:11 (31)   07:32	08:19 (35)   07:26	15:18 (27)   08:15	09:04 (54)			
12	21:45	120 09:00 (28)   21:07	124 19:39 (14)   20:02	100 17:41 (27)   18:53	220 18:25 (29)   16:50	50 16:08 (27)   16:16	38 15:38 (15)			
13	05:15	07:00 (28)   05:56	06:49 (11)   06:45	07:12 (31)   07:34	08:18 (35)   07:28	15:21 (27)   08:16	09:05 (54)			
14	21:44	121 09:01 (28)   21:05	138 20:04 (8)   20:00	101 17:42 (27)   18:51	217 18:23 (29)   16:48	45 16:06 (27)   16:16	43 15:38 (15)			
15	05:16	06:10 (10)   05:57	06:45 (11)   06:47	07:13 (31)   07:36	08:19 (35)   07:30	09:00 (54)   08:17	09:07 (54)			
16	21:44	125 20:56 (9)   21:03	151 20:06 (8)   19:58	102 17:43 (27)   18:49	212 18:21 (29)   16:47	49 16:03 (27)   16:16	45 15:39 (15)			
17	05:17	06:09 (10)   05:59	06:44 (11)   06:49	07:15 (31)   07:38	08:20 (35)   07:32	08:58 (54)   08:18	09:09 (54)			
18	21:43	131 20:58 (9)   21:01	160 20:18 (30)   19:56	101 17:44 (27)   18:47	207 18:19 (29)   16:45	46 15:59 (17)   16:15	45 15:40 (15)			
19	05:18	06:08 (10)   06:00	06:43 (11)   06:50	07:18 (31)   07:39	08:22 (35)   07:34	08:56 (54)   08:20	09:10 (54)			
20	21:42	136 20:59 (9)   21:00	171 20:21 (30)   19:53	97 17:45 (27)   18:44	200 18:17 (29)   16:44	45 15:59 (17)   16:15	45 15:40 (15)			
21	05:19	06:08 (10)   06:02	06:43 (11)   06:52	16:15 (27)   07:41	08:24 (35)   07:35	08:54 (54)   08:21	09:12 (54)			
22	21:41	139 21:00 (9)   20:58	174 20:22 (30)   19:51	94 18:51 (13)   18:42	192 18:14 (29)   16:42	47 15:59 (17)   16:15	41 15:40 (15)			
23	05:20	06:07 (10)   06:03	06:42 (11)   06:53	16:14 (27)   07:43	08:53 (19)   07:37	08:54 (54)   08:22	10:16 (1)			
24	21:41	142 21:01 (9)   20:56	178 20:22 (30)   19:49	103 18:54 (13)   18:40	179 18:12 (29)   16:40	49 15:59 (17)   16:15	39 15:40 (15)			
25	05:21	06:07 (10)   06:05	06:42 (11)   06:55	16:11 (27)   07:44	08:53 (19)   07:39	08:53 (54)   08:23	10:16 (1)			
26	21:40	150 21:02 (9)   20:54	181 20:23 (30)   19:46	110 18:55 (13)   18:38	173 18:10 (29)   16:39	52 16:00 (17)   16:15	40 15:40 (15)			
27	05:22	06:07 (10)   06:07	06:42 (11)   06:57	16:10 (27)   07:46	08:54 (19)   07:41	08:53 (54)   08:24	10:16 (1)			
28	21:39	159 21:02 (9)   20:52	179 20:23 (30)   19:44	114 18:56 (13)   18:36	169 17:43 (18)   16:38	52 16:00 (17)   16:15	40 15:40 (15)			
29	05:23	06:07 (10)   06:08	06:43 (11)   06:58	16:08 (27)   07:48	08:53 (19)   07:42	08:52 (54)   08:25	10:17 (1)			
30	21:38	164 21:03 (9)   20:50	176 20:22 (30)   19:42	116 18:56 (13)   18:33	168 17:42 (18)   16:36	54 16:00 (17)   16:15	39 15:40 (15)			
31	05:24	06:06 (10)   06:10	06:43 (11)   07:00	16:07 (27)   07:49	08:54 (19)   07:44	08:52 (54)   08:25	10:17 (1)			
1	21:37	171 21:03 (9)   20:48	173 20:20 (30)   19:39	119 18:56 (13)   18:31	166 17:42 (18)   16:35	55 16:01 (17)   16:15	40 15:40 (15)			
2	05:26	06:06 (10)   06:11	06:46 (11)   07:01	16:05 (27)   07:51	08:55 (19)   07:46	08:53 (54)   08:26	10:17 (1)			
3	21:36	174 21:03 (9)   20:46	162 20:18 (30)   19:37	122 18:56 (13)   18:29	163 17:42 (18)   16:33	55 16:01 (17)   16:15	41 15:41 (15)			
4	05:27	06:07 (10)   06:13	07:13 (28)   07:03	16:04 (27)   07:53	08:55 (19)   07:47	08:53 (54)   08:27	10:17 (1)			
5	21:35	175 21:03 (9)   20:44	152 20:16 (30)   19:35	123 18:56 (13)   18:27	162 17:42 (18)   16:32	54 16:01 (17)   16:15	40 15:40 (15)			
6	05:28	06:07 (10)   06:15	07:14 (28)   07:05	09:19 (19)   07:55	08:56 (19)   07:49	08:53 (54)   08:28	10:18 (1)			
7	21:34	177 21:02 (9)   20:42	149 20:14 (30)   19:32	141 18:55 (13)   18:25	158 17:41 (18)   16:31	53 16:00 (17)   16:16	40 15:41 (15)			
8	05:29	06:07 (10)   06:16	07:14 (28)   07:06	09:14 (19)   07:56	08:57 (19)   07:51	08:52 (54)   08:28	10:18 (1)			
9	21:32	178 21:01 (9)   20:40	143 20:12 (23)   19:30	150 18:54 (13)   18:23	154 17:40 (18)   16:30	51 15:57 (17)   16:16	41 15:41 (15)			
10	05:31	06:07 (10)   06:18	07:16 (28)   07:08	08:29 (38)   08:03	08:58 (19)   07:52	08:53 (54)   08:29	10:18 (1)			
11	21:31	177 21:00 (9)   20:38	134 20:10 (23)   19:28	155 18:53 (13)   18:21	150 17:40 (32)   16:28	48 15:56 (17)   16:16	41 15:41 (15)			
12	05:32	06:08 (10)   06:20	07:16 (28)   07:09	09:08 (19)   08:00	08:59 (19)   07:54	08:53 (54)   08:29	10:19 (1)			
13	21:30	175 20:58 (9)   20:35	126 20:08 (23)   19:26	158 18:51 (13)   18:19	149 17:42 (32)   16:27	47 15:55 (17)   16:17	41 15:42 (15)			
14	05:33	06:09 (10)   06:21	07:18 (28)   07:11	08:31 (38)   08:02	09:01 (19)   07:56	08:54 (54)   08:30	10:19 (1)			
15	21:29	175 20:58 (9)   20:33	119 20:06 (23)   19:23	167 18:48 (13)   18:17	145 17:43 (32)   16:26	49 15:54 (17)   16:17	41 15:42 (15)			
16	05:35	06:10 (10)   06:23	07:18 (28)   07:13	08:29 (38)   08:03	09:03 (19)   07:57	08:54 (54)   08:30	10:21 (1)			
17	21:27	170 20:56 (9)   20:31	112 20:04 (23)   19:21	169 17:48 (27)   18:15	140 17:43 (32)   16:25	52 15:52 (17)   16:18	41 15:44 (15)			
18	05:36	06:11 (10)   06:24	07:17 (31)   07:14	08:26 (38)   07:05	08:05 (19)   07:59	08:55 (54)   08:31	10:21 (1)			
19	21:26	166 20:55 (9)   20:29	106 20:02 (23)   19:19	175 17:47 (27)   17:13	136 16:44 (32)   16:24	51 15:51 (17)   16:19	40 15:44 (15)			
20	05:38	06:31 (34)   06:26	07:15 (31)   07:16	08:25 (38)   07:07	08:08 (19)   08:01	08:55 (54)   08:31	10:21 (1)			
21	21:24	157 20:49 (43)   20:27	97 19:59 (23)   19:16	181 17:47 (27)   17:11	127 16:42 (32)   16:23	51 15:51 (17)   16:19	40 15:44 (15)			
22	05:39	06:31 (34)   06:28	07:15 (31)   07:18	08:25 (38)   07:09	08:12 (19)   08:02	08:56 (54)   08:30	10:22 (1)			
23	21:23	157 20:49 (43)   20:25	102 19:58 (23)   19:14	185 17:48 (27)   17:09	116 16:40 (32)   16:22	49 15:50 (17)   16:20	40 15:45 (15)			
24	05:40	06:31 (34)   06:29	07:13 (31)   07:19	08:23 (38)   07:10	15:01 (27)   08:04	08:57 (54)   08:32	10:22 (1)			
25	21:22	154 20:48 (43)   20:23	112 17:24 (27)   19:12	190 17:47 (27)   17:07	96 16:37 (32)   16:21	45 15:48 (17)   16:21	41 15:46 (15)			
26	05:42	06:32 (34)   06:31	07:13 (31)   07:21	08:23 (38)   07:12	15:02 (27)   08:05	08:58 (54)   08:32	10:23 (1)			
27	21:20	154 20:49 (43)   20:20	119 17:28 (27)   19:09	198 18:19 (29)   17:05	93 16:35 (32)   16:21	43 15:34 (15)   16:22	40 15:47 (15)			
28	05:43	06:33 (34)   06:32	07:13 (31)   07:23	08:22 (35)   07:14	15:04 (27)   08:07	08:58 (54)   08:32	10:24 (1)			
29	21:18	150 20:48 (43)   20:18	123 17:31 (27)   19:07	205 18:22 (29)   17:03	88 16:33 (32)   16:20	43 15:34 (15)   16:20	40 15:48 (15)			
30	05:45	06:34 (34)   06:34	07:11 (31)	07:16	15:05 (27)		08:32	10:25 (1)		
31	21:17	147 20:47 (43)   20:16	132 19:49 (12)	17:01	83 16:31 (32)		16:24	39 15:49 (15)		
Sonnenscheinstunden		501	453	381	490	332	267	245		
astr.max.mögl.Beschattung		4643			4090		1561		1268	
Red.Sonnenscheinwahrsch.		0.39	0.40	0.32	0.29	0.23	0.23	0.17		
Reduktion Betriebsdauer		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97		
Reduktion Windrichtung		0.71	0.71	0.71	0.71	0.70	0.66	0.62		
Gesamte Reduktion		0.27	0.27	0.22	0.19	0.14	0.14	0.10		
Met.wahrsch.Beschattung		1231	1181	885	996	224		129		

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni							
1	08:32	09:03 (28)   08:05	08:46 (38)   07:12	16:23 (14)   07:02	07:33 (11)   05:58	06:39 (26)   05:13							06:19 (6)
	16:25	15:28 (18)   17:12	16:42 (29)   18:04	16:49 (14)   19:57	19:24 (30)   20:48	20:19 (22)   21:33	102						20:41 (45)
2	08:32	09:03 (28)   08:04	08:46 (38)   07:10	16:25 (14)   07:00	07:34 (11)   05:56	06:37 (26)   05:12							17:19 (24)
	16:26	15:52 (32)   17:14	16:45 (29)   18:05	16:49 (14)   19:59	19:23 (30)   20:49	20:20 (22)   21:34	100						20:41 (45)
3	08:32	09:03 (28)   08:02	08:45 (38)   07:08	16:25 (14)   06:58	07:34 (11)   05:54	06:36 (26)   05:12							17:19 (24)
	16:27	15:53 (32)   17:16	16:46 (29)   18:07	17:41 (33)   20:00	19:19 (30)   20:51	20:14 (24)   21:35	100						20:41 (45)
4	08:32	09:02 (28)   08:01	08:34 (35)   07:06	16:23 (14)   06:55	07:36 (34)   05:52	06:35 (26)   05:11							17:20 (24)
	16:28	15:54 (32)   17:18	16:48 (29)   18:09	17:43 (33)   20:02	19:05 (44)   20:52	20:15 (24)   21:36	99						20:41 (45)
5	08:31	09:02 (28)   07:59	08:33 (35)   07:04	16:23 (14)   06:53	07:36 (34)   05:51	06:34 (26)   05:10							17:20 (24)
	16:29	15:55 (32)   17:20	16:51 (29)   18:11	17:45 (33)   20:04	19:51 (34)   20:54	20:16 (24)   21:40	99						20:41 (45)
6	08:31	09:01 (28)   07:57	08:32 (35)   07:02	16:23 (14)   06:51	07:35 (34)   05:49	06:33 (26)   05:09							17:20 (24)
	16:31	15:56 (32)   17:21	16:52 (43)   18:12	17:47 (33)   20:05	19:51 (34)   20:56	20:17 (24)   21:38	98						20:40 (45)
7	08:31	09:01 (28)   07:56	08:31 (35)   06:59	16:23 (14)   06:49	07:36 (34)   05:47	06:33 (26)   05:09							17:20 (24)
	16:32	15:58 (32)   17:23	16:54 (43)   18:14	17:48 (33)   20:07	19:49 (34)   20:57	20:19 (24)   21:39	99						20:41 (45)
8	08:30	09:00 (28)   07:54	08:30 (35)   06:57	16:23 (14)   06:46	07:37 (34)   05:45	06:33 (26)   05:08							17:21 (24)
	16:33	15:59 (32)   17:25	16:56 (43)   18:16	17:50 (33)   20:09	19:48 (34)   20:59	20:20 (24)   21:42	97						20:42 (45)
9	08:30	08:59 (28)   07:52	08:30 (35)   06:55	16:23 (14)   06:44	07:39 (34)   05:43	06:33 (26)   05:08							17:21 (24)
	16:34	16:00 (32)   17:27	16:58 (43)   18:18	17:52 (33)   20:11	19:46 (34)   21:01	20:18 (24)   21:41	98						20:41 (45)
10	08:29	08:59 (28)   07:50	08:29 (35)   06:53	16:23 (14)   06:42	19:44 (37)   05:42	06:32 (26)   05:07							17:21 (24)
	16:36	16:02 (32)   17:29	16:59 (43)   18:19	17:53 (33)   20:12	19:46 (37)   21:02	20:19 (24)   21:41	97						20:41 (45)
11	08:29	08:58 (28)   07:49	08:29 (35)   06:50	16:23 (14)   06:40	19:42 (37)   05:40	06:32 (26)   05:07							17:22 (24)
	16:37	16:04 (32)   17:31	16:59 (43)   18:21	17:56 (33)   20:14	19:47 (37)   21:04	20:22 (24)   21:42	97						20:42 (45)
12	08:28	08:57 (28)   07:47	08:30 (35)   06:48	16:23 (14)   06:38	19:42 (37)   05:38	06:33 (26)   05:07							17:21 (24)
	16:39	16:05 (32)   17:33	16:57 (43)   18:23	17:58 (33)   20:16	19:49 (37)   21:05	20:23 (24)   21:43	97						20:41 (45)
13	08:27	08:57 (28)   07:45	08:31 (35)   06:46	16:23 (14)   06:35	19:42 (37)   05:37	06:33 (26)   05:06							17:22 (24)
	16:40	16:07 (32)   17:34	17:01 (43)   18:25	17:49 (33)   20:17	19:51 (37)   21:07	20:24 (24)   21:44	96						20:41 (45)
14	08:27	08:56 (28)   07:43	08:32 (35)   06:44	16:23 (14)   06:33	19:40 (37)   05:35	06:15 (6)   05:06							17:22 (24)
	16:42	16:08 (32)   17:36	17:02 (43)   18:26	17:49 (33)   20:19	19:53 (37)   21:08	20:24 (24)   21:44	97						20:42 (45)
15	08:26	08:56 (28)   07:41	08:33 (35)   06:41	16:23 (14)   06:31	19:42 (37)   05:34	06:13 (6)   05:06							17:23 (24)
	16:43	16:10 (32)   17:38	17:02 (43)   18:28	17:49 (33)   20:21	19:54 (37)   21:10	20:30 (45)   21:45	95						20:42 (45)
16	08:25	08:56 (28)   07:39	08:34 (35)   06:39	16:23 (14)   06:29	19:42 (37)   05:32	06:12 (6)   05:06							17:23 (24)
	16:45	16:11 (32)   17:40	17:02 (43)   18:30	17:49 (33)   20:22	19:56 (37)   21:12	20:32 (45)   21:45	96						20:42 (45)
17	08:24	08:55 (28)   07:37	08:35 (35)   06:37	16:23 (14)   06:27	19:42 (37)   05:31	06:12 (6)   05:06							17:23 (24)
	16:46	16:13 (32)   17:42	17:00 (43)   18:32	17:49 (33)   20:24	19:58 (37)   21:13	20:34 (45)   21:46	96						20:42 (45)
18	08:23	08:55 (28)   07:35	09:01 (28)   06:34	16:23 (14)   06:24	19:42 (37)   05:29	06:11 (6)   05:06							17:24 (24)
	16:48	16:15 (32)   17:44	17:00 (43)   18:33	17:47 (33)   20:26	19:59 (36)   21:14	20:35 (45)   21:46	95						20:42 (45)
19	08:22	08:55 (28)   07:33	09:02 (28)   06:32	16:23 (14)   06:22	19:42 (37)   05:28	06:10 (6)   05:06							17:24 (24)
	16:50	16:16 (32)   17:45	16:59 (43)   18:35	17:47 (33)   20:27	20:00 (36)   21:16	20:35 (45)   21:46	94						20:42 (45)
20	08:21	08:55 (28)   07:31	09:03 (28)   06:30	16:23 (14)   06:20	19:42 (37)   05:26	06:10 (6)   05:06							17:24 (24)
	16:51	16:16 (32)   17:47	16:59 (43)   18:37	18:10 (44)   20:29	20:02 (36)   21:17	20:36 (45)   21:47	94						20:42 (45)
21	08:20	08:55 (28)   07:29	09:05 (28)   06:28	16:23 (14)   06:18	19:42 (37)   05:25	06:11 (6)   05:06							17:24 (24)
	16:53	16:16 (32)   17:49	16:57 (43)   18:38	18:13 (44)   20:31	20:03 (36)   21:19	20:37 (45)   21:47	94						20:42 (45)
22	08:19	08:54 (28)   07:27	09:07 (28)   06:25	16:23 (14)   06:16	19:42 (37)   05:24	06:11 (6)   05:06							17:25 (24)
	16:55	16:15 (32)   17:51	16:56 (43)   18:40	18:14 (44)   20:32	20:05 (36)   21:20	20:38 (45)   21:47	94						20:43 (45)
23	08:18	08:54 (28)   07:25	09:10 (28)   06:23	16:23 (14)   06:14	19:44 (37)   05:23	06:11 (6)   05:07							17:25 (24)
	16:56	16:14 (32)   17:53	16:53 (43)   18:42	18:16 (44)   20:34	20:06 (36)   21:22	20:38 (45)   21:47	94						20:43 (45)
24	08:16	08:54 (28)   07:23	09:13 (28)   06:21	16:23 (14)   06:12	19:42 (37)   05:21	06:11 (6)   05:07							17:25 (24)
	16:58	16:13 (32)   17:55	16:52 (43)   18:43	18:18 (44)   20:36	20:06 (36)   21:23	20:39 (45)   21:48	94						20:43 (45)
25	08:15	08:54 (28)   07:21	09:19 (28)   06:18	16:23 (14)   06:10	19:42 (37)   05:20	06:12 (6)   05:07							17:25 (24)
	17:00	16:11 (32)   17:56	16:52 (43)   18:45	18:20 (44)   20:38	20:06 (36)   21:24	20:39 (45)   21:48	96						20:44 (45)
26	08:14	08:54 (28)   07:19	16:22 (14)   06:16	16:23 (14)   06:08	19:42 (37)   05:19	06:12 (6)   05:08							17:25 (24)
	17:02	16:11 (32)   17:58	16:51 (43)   18:47	18:22 (44)   20:39	20:06 (36)   21:26	20:40 (45)   21:48	96						20:44 (45)
27	08:13	08:53 (28)   07:17	16:22 (14)   06:14	16:23 (14)   06:06	19:42 (37)   05:18	06:13 (6)   05:08							17:25 (24)
	17:03	16:32 (29)   18:00	16:51 (43)   18:49	18:23 (44)   20:41	20:04 (36)   21:27	20:40 (45)   21:48	95						20:44 (45)
28	08:11	08:54 (28)   07:15	16:23 (14)   06:11	16:23 (14)   06:04	19:42 (37)   05:17	06:13 (6)   05:08							17:26 (24)
	17:05	16:35 (29)   18:02	16:50 (43)   18:50	18:25 (44)   20:43	20:02 (36)   21:28	20:40 (45)   21:47	96						20:45 (45)
29	08:10	08:53 (28)   07:13	16:23 (14)   06:09	16:23 (14)   06:02	19:42 (37)   05:16	06:14 (6)   05:09							17:26 (24)
	17:07	16:36 (29)   18:04	16:52 (43)   18:52	19:26 (43)   20:44	20:04 (36)   21:29	20:40 (45)   21:47	96						20:45 (45)
30	08:08	08:49 (38)   07:11	16:23 (14)   06:07	16:23 (14)   06:00	19:42 (37)   05:15	06:15 (6)   05:10							17:26 (24)
	17:09	16:39 (29)   18:07	16:54 (43)   18:54	19:25 (43)   20:46	20:04 (36)   21:31	20:40 (45)   21:47	97						20:45 (45)
31	08:07	08:47 (38)   07:10	16:23 (14)   06:05	16:23 (14)   06:01	19:42 (37)   05:14	06:16 (6)   05:10							17:26 (24)
	17:10	16:40 (29)   18:08	16:55 (43)   18:55	19:25 (43)   20:46	20:04 (36)   21:32	20:40 (45)   21:47	97						20:45 (45)
	Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498						
	astr.max.mögl.Beschattung	3131	2359	1468	736	3069	2898						
	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.19	0.32	0.28	0.36	0.43	0.34						
	Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97						

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

## SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1   05:10	17:26 (24)   05:46	06:43 (26)   06:36	19:42 (37)   07:24	07:55 (31)   07:18	07:59 (35)   08:08	08:40 (28)
2   21:47	97 20:46 (45)   21:15	87 18:33 (24)   20:14	5 19:47 (37)   19:05	60 18:35 (12)   16:59	117 16:28 (43)   16:19	103 15:46 (32)
3   05:11	17:26 (24)   05:48	06:42 (26)   06:37	19:42 (37)   07:26	07:55 (31)   07:19	07:59 (35)   08:10	08:42 (28)
4   21:46	97 20:45 (45)   21:14	87 18:32 (24)   20:12	2 19:44 (37)   19:02	59 18:35 (12)   16:57	115 16:27 (43)   16:18	104 15:46 (32)
5   05:12	17:26 (24)   05:49	06:43 (26)   06:39	07:37 (34)   07:27	07:55 (31)   07:21	08:00 (35)   08:11	08:43 (28)
6   21:46	97 20:46 (45)   21:12	85 18:32 (24)   20:09	7 07:44 (34)   19:00	54 18:33 (12)   16:55	114 16:26 (43)   16:18	114 15:44 (32)
7   05:12	17:26 (24)   05:51	06:42 (26)   06:40	07:34 (34)   07:29	07:54 (31)   07:23	08:01 (35)   08:12	08:44 (28)
8   21:46	99 20:47 (45)   21:10	84 18:30 (24)   20:07	11 07:45 (34)   18:58	47 18:30 (12)   16:54	111 16:24 (43)   16:17	115 15:43 (32)
9   05:13	17:27 (24)   05:52	06:43 (26)   06:42	07:33 (34)   07:31	07:56 (31)   07:25	08:02 (35)   08:14	08:46 (28)
10   21:45	98 20:47 (45)   21:09	81 18:30 (24)   20:05	13 07:46 (34)   18:56	32 18:28 (12)   16:52	108 16:22 (43)   16:17	118 15:43 (32)
11   05:14	17:26 (24)   05:54	06:43 (26)   06:44	07:31 (34)   07:32	07:58 (31)   07:26	08:03 (35)   08:15	08:47 (28)
12   21:45	98 20:47 (45)   21:07	81 18:28 (24)   20:02	15 07:46 (34)   18:53	31 18:24 (33)   16:50	105 16:20 (29)   16:16	118 15:42 (32)
13   05:15	17:26 (24)   05:56	06:44 (26)   06:45	07:31 (34)   07:34	07:59 (31)   07:28	08:05 (35)   08:16	08:48 (28)
14   21:44	99 20:47 (45)   21:05	79 18:27 (24)   20:00	15 07:46 (34)   18:51	24 18:23 (33)   16:48	101 16:19 (29)   16:16	119 15:41 (32)
15   05:16	17:26 (24)   05:57	06:44 (26)   06:47	07:30 (34)   07:36	08:01 (31)   07:30	08:16 (38)   08:17	08:50 (28)
16   21:44	100 20:48 (45)   21:03	77 18:25 (24)   19:58	25 18:59 (44)   18:49	27 18:21 (33)   16:47	89 16:17 (29)   16:16	120 15:42 (32)
17   05:17	17:26 (24)   05:59	06:45 (26)   06:49	07:28 (11)   07:38	08:03 (31)   07:32	08:17 (38)   08:18	08:51 (28)
18   21:43	100 20:48 (45)   21:01	74 18:24 (24)   19:56	37 19:13 (30)   18:47	29 18:19 (33)   16:45	86 16:15 (29)   16:15	119 15:41 (32)
19   05:18	17:26 (24)   06:00	06:45 (26)   06:50	07:27 (11)   07:39	29 17:01 (14)   07:34	08:18 (38)   08:20	08:52 (28)
20   21:42	100 20:48 (45)   21:00	72 20:31 (22)   19:53	48 19:16 (30)   18:44	23 18:17 (33)   16:44	84 16:14 (29)   16:15	121 15:41 (32)
21   05:19	17:27 (24)   06:02	06:47 (26)   06:52	07:26 (11)   07:41	16:58 (14)   07:35	08:18 (38)   08:21	08:53 (28)
22   21:41	99 20:48 (45)   20:58	67 20:29 (22)   19:51	50 19:16 (30)   18:42	24 18:14 (33)   16:42	81 16:11 (29)   16:15	122 15:41 (32)
23   05:20	06:25 (6)   06:03	06:48 (26)   06:53	07:26 (11)   07:43	16:57 (14)   07:37	08:20 (38)   08:22	08:54 (28)
24   21:41	104 20:49 (45)   20:56	62 20:27 (22)   19:49	50 19:17 (30)   18:40	25 17:22 (14)   16:40	77 16:09 (29)   16:15	122 15:18 (18)
25   05:21	06:24 (6)   06:05	06:52 (26)   06:55	07:25 (11)   07:44	16:56 (14)   07:39	08:25 (28)   08:23	08:55 (28)
26   21:40	106 20:49 (45)   20:54	52 18:16 (24)   19:46	47 19:17 (30)   18:38	27 17:23 (14)   16:39	71 16:08 (29)   16:15	123 15:19 (18)
27   05:22	06:23 (6)   06:07	06:54 (21)   06:57	07:26 (11)   07:46	16:56 (14)   07:41	08:26 (28)   08:24	08:56 (28)
28   21:39	108 20:49 (45)   20:52	42 18:12 (24)   19:44	47 19:17 (30)   18:36	28 17:24 (14)   16:38	69 16:06 (29)   16:15	124 15:19 (18)
29   05:23	06:22 (6)   06:08	06:55 (21)   06:58	07:26 (11)   07:48	16:54 (14)   07:42	08:26 (28)   08:25	08:57 (28)
30   21:38	111 20:49 (45)   20:50	37 20:10 (36)   19:42	44 19:15 (23)   18:33	29 17:23 (14)   16:36	67 16:05 (29)   16:15	124 15:20 (18)
31   05:24	06:22 (6)   06:10	06:55 (21)   07:00	08:17 (25)   07:49	16:54 (14)   07:44	08:27 (28)   08:25	08:58 (28)
1   21:37	111 20:48 (45)   20:48	24 20:11 (36)   19:39	46 19:13 (23)   18:31	29 17:23 (14)   16:35	65 09:32 (19)   16:15	124 15:20 (18)
2   05:26	06:21 (6)   06:11	06:56 (21)   07:01	08:14 (25)   07:51	09:47 (28)   07:46	08:28 (28)   08:26	08:59 (28)
3   21:36	112 20:48 (45)   20:46	26 20:13 (36)   19:37	50 19:11 (23)   18:29	45 17:23 (14)   16:33	70 15:45 (32)   16:15	125 15:21 (18)
4   05:27	06:22 (6)   06:13	06:57 (21)   07:03	08:11 (25)   07:53	09:43 (28)   07:47	08:28 (28)   08:27	09:00 (28)
5   21:35	113 20:49 (45)   20:44	22 20:12 (36)   19:35	52 19:08 (23)   18:27	54 17:23 (14)   16:32	85 15:47 (32)   16:15	125 15:21 (18)
6   05:28	06:21 (6)   06:15	19:59 (36)   07:05	08:10 (25)   07:55	09:40 (28)   07:49	08:29 (28)   08:28	09:01 (28)
7   21:34	113 20:49 (45)   20:42	14 20:13 (36)   19:32	52 19:06 (23)   18:25	62 17:26 (43)   16:31	94 15:49 (32)   16:16	125 15:22 (18)
8   05:29	06:21 (6)   06:16	19:49 (9)   07:06	08:08 (25)   07:56	09:38 (28)   07:51	08:29 (28)   08:28	09:02 (28)
9   21:32	112 20:48 (45)   20:40	22 20:12 (36)   19:30	52 19:03 (23)   18:23	68 17:28 (43)   16:30	100 15:50 (32)   16:16	124 15:22 (18)
10   05:31	06:21 (6)   06:18	07:02 (10)   07:08	08:07 (25)   07:58	09:35 (28)   07:52	08:30 (28)   08:29	09:02 (28)
11   21:31	111 20:48 (45)   20:38	29 20:10 (36)   19:28	61 19:01 (23)   18:21	73 17:28 (43)   16:28	104 15:51 (32)   16:16	124 15:22 (18)
12   05:32	06:20 (6)   06:20	07:00 (10)   07:09	08:05 (25)   08:00	09:33 (28)   07:54	08:31 (28)   08:29	09:03 (28)
13   21:30	118 20:47 (45)   20:36	32 20:08 (36)   19:26	64 18:58 (44)   18:19	77 17:29 (43)   16:27	107 15:52 (32)   16:17	123 15:23 (18)
14   05:33	06:21 (6)   06:21	06:59 (10)   07:11	08:04 (25)   08:02	09:32 (28)   07:56	08:32 (28)   08:30	09:03 (28)
15   21:29	122 20:47 (45)   20:33	32 20:06 (36)   19:23	64 18:56 (44)   18:17	80 17:30 (43)   16:26	110 15:53 (32)   16:17	124 15:23 (18)
16   05:35	06:21 (6)   06:23	06:58 (10)   07:13	08:04 (25)   08:03	09:31 (28)   07:57	08:33 (28)   08:30	09:04 (28)
17   21:27	121 20:46 (45)   20:31	33 20:04 (36)   19:21	59 18:52 (44)   18:15	82 17:31 (43)   16:25	109 15:53 (32)   16:18	125 15:25 (18)
18   05:36	06:21 (6)   06:24	06:58 (10)   07:14	08:02 (31)   07:05	08:06 (35)   07:59	08:33 (28)   08:31	09:04 (28)
19   21:26	121 20:45 (45)   20:29	29 20:00 (9)   19:19	55 18:30 (8)   17:13	90 16:31 (43)   16:24	110 15:51 (32)   16:19	125 15:25 (18)
20   05:38	06:22 (6)   06:26	06:57 (10)   07:16	08:00 (31)   07:07	08:03 (35)   08:01	08:35 (28)   08:31	09:03 (28)
21   21:25	120 20:45 (45)   20:27	28 19:59 (9)   19:16	58 18:30 (8)   17:11	95 16:31 (43)   16:23	110 15:51 (32)   16:19	125 15:25 (18)
22   05:39	06:22 (6)   06:28	06:58 (10)   07:18	07:59 (31)   07:09	08:02 (35)   08:02	08:36 (28)   08:31	09:03 (28)
23   21:23	117 20:44 (45)   20:25	26 19:58 (9)   19:14	59 18:30 (8)   17:09	100 16:31 (43)   16:22	108 15:50 (32)   16:20	125 15:25 (18)
24   05:40	06:23 (6)   06:29	06:58 (10)   07:19	07:57 (31)   07:10	08:00 (35)   08:04	08:36 (28)   08:32	09:03 (28)
25   21:22	112 20:42 (45)   20:23	21 19:55 (9)   19:12	60 18:29 (8)   17:07	105 16:30 (43)   16:21	108 15:48 (32)   16:21	124 15:26 (18)
26   05:42	06:24 (6)   06:31	07:01 (10)   07:21	07:56 (31)   07:12	07:59 (35)   08:05	08:38 (28)   08:32	09:03 (28)
27   21:20	105 20:40 (45)   20:20	14 19:53 (37)   19:09	61 18:29 (8)   17:05	107 16:30 (43)   16:21	106 15:48 (32)   16:22	124 15:26 (18)
28   05:43	06:26 (6)   06:32	19:43 (37)   07:23	07:56 (31)   07:14	07:59 (35)   08:07	08:38 (28)   08:32	09:03 (28)
29   21:19	93 18:34 (24)   20:18	9 19:52 (37)   19:07	59 18:29 (8)   17:03	115 16:30 (43)   16:20	104 15:46 (32)   16:23	123 15:27 (18)
30   05:45	06:44 (26)   06:34	19:42 (37)   07:16	07:56 (31)   07:16	07:59 (35)   08:12	08:39 (28)   08:32	09:03 (28)
31   21:17	87 18:34 (24)   20:16	7 19:49 (37)   07:16	17:01   117 16:29 (43)   16:21	117 16:29 (43)   16:21	122 15:27 (18)	
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
astr.max.mögl.Beschattung	3301	1435	1268	1818	2885	3750
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32	0.29	0.23	0.17
Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
Reduktion Windrichtung	0.70	0.71	0.70	0.67	0.61	0.60
Gesamte Reduktion	0.26	0.27	0.21	0.18	0.13	0.10
Met.wahrsch.Beschattung	853	386	268	331	380	365

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

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



Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10	18:59 (25)   05:46	06:41 (20)   06:36	08:17 (31)   07:24	08:10 (31)   07:17	13:57 (19)   08:08	09:44 (35)
2	21:47	48 19:47 (25)   21:15	96 19:54 (25)   20:14	44 09:01 (31)   19:05	105 17:58 (28)   16:59	21 14:18 (19)   16:19	134 14:42 (19)
3	05:11	18:58 (25)   05:48	06:39 (20)   06:37	08:15 (31)   07:26	08:13 (31)   07:19	13:54 (19)   08:09	09:44 (35)
4	21:46	48 19:46 (25)   21:14	98 19:53 (25)   20:11	46 09:01 (31)   19:02	100 17:58 (28)   16:57	28 14:22 (19)   16:18	134 14:41 (19)
5	05:12	18:58 (25)   05:49	06:38 (20)   06:39	08:14 (31)   07:27	08:15 (31)   07:21	08:18 (51)   08:11	09:46 (35)
6	21:46	49 19:47 (25)   21:12	100 19:54 (25)   20:09	49 09:03 (31)   19:00	96 17:58 (28)   16:55	43 14:24 (19)   16:18	132 14:42 (19)
7	05:12	18:58 (25)   05:51	06:37 (20)   06:40	08:12 (31)   07:29	08:19 (31)   07:23	08:16 (51)   08:12	09:46 (35)
8	21:46	50 19:48 (25)   21:10	102 19:53 (25)   20:07	51 09:03 (31)   18:58	88 17:58 (28)   16:54	63 14:26 (19)   16:17	132 14:42 (19)
9	05:13	18:58 (25)   05:52	06:36 (20)   06:42	08:11 (31)   07:31	16:48 (28)   07:25	08:14 (51)   08:14	09:47 (35)
10	21:45	51 19:49 (25)   21:09	102 19:53 (25)   20:05	53 09:04 (31)   18:56	70 17:58 (28)   16:52	75 14:27 (19)   16:17	131 14:44 (19)
11	05:14	18:57 (25)   05:54	06:35 (20)   06:44	08:09 (31)   07:32	16:48 (28)   07:26	08:14 (51)   08:15	09:48 (35)
12	21:45	51 19:48 (25)   21:07	101 19:52 (25)   20:02	55 09:04 (31)   18:53	70 17:58 (28)   16:50	83 14:29 (19)   16:16	130 14:43 (19)
13	05:15	18:58 (25)   05:56	06:35 (20)   06:45	08:09 (31)   07:34	16:47 (28)   07:28	08:13 (51)   08:16	09:48 (35)
14	21:44	51 19:49 (25)   21:05	100 19:52 (25)   20:00	56 09:05 (31)   18:51	70 17:57 (28)   16:48	90 14:30 (19)   16:16	128 14:43 (19)
15	05:16	18:57 (25)   05:57	06:35 (20)   06:47	08:07 (31)   07:36	16:47 (28)   07:30	08:12 (51)   08:17	09:50 (35)
16	21:43	52 19:49 (25)   21:03	99 19:51 (25)   19:58	58 09:05 (31)   18:49	70 17:57 (28)   16:47	97 14:31 (19)   16:16	127 14:44 (19)
17	05:17	18:57 (25)   05:59	06:35 (20)   06:48	08:07 (31)   07:37	16:47 (28)   07:32	08:12 (51)   08:18	09:51 (35)
18	21:43	53 19:50 (25)   21:01	97 19:51 (25)   19:56	59 09:06 (31)   18:47	72 17:59 (27)   16:45	101 14:32 (19)   16:15	125 14:44 (19)
19	05:18	18:57 (25)   06:00	06:34 (20)   06:50	08:06 (31)   07:39	16:47 (28)   07:33	08:11 (51)   08:20	09:51 (35)
20	21:42	53 19:50 (25)   20:59	93 19:50 (25)   19:53	59 09:05 (31)   18:44	73 18:00 (27)   16:44	105 14:32 (19)   16:15	125 14:44 (19)
21	05:19	18:57 (25)   06:02	06:35 (20)   06:52	08:06 (31)   07:41	16:46 (28)   07:35	08:11 (51)   08:21	09:52 (35)
22	21:41	54 19:51 (25)   20:58	87 19:49 (25)   19:51	60 09:06 (31)   18:42	75 18:01 (27)   16:42	107 14:33 (19)   16:15	123 14:44 (19)
23	05:20	18:57 (25)   06:03	06:34 (20)   06:53	08:05 (31)   07:43	16:46 (28)   07:37	08:11 (51)   08:25	09:53 (35)
24	21:41	54 19:51 (25)   20:56	82 19:48 (25)   19:49	61 09:06 (31)   18:40	76 18:02 (27)   16:40	112 14:34 (19)   16:15	121 14:44 (19)
25	05:21	18:57 (25)   06:05	06:35 (20)   06:55	08:04 (31)   07:44	16:47 (28)   07:39	08:12 (51)   08:23	09:53 (35)
26	21:40	54 19:51 (25)   20:54	68 19:47 (25)   19:46	62 09:06 (31)   18:38	75 18:02 (27)   16:39	125 14:35 (19)   16:15	122 14:45 (19)
27	05:22	18:56 (25)   06:07	06:35 (20)   06:57	08:04 (31)   07:46	16:47 (28)   07:40	08:12 (51)   08:24	09:54 (35)
28	21:39	56 19:52 (25)   20:52	66 19:46 (25)   19:44	62 09:06 (31)   18:36	76 18:03 (27)   16:37	133 14:35 (19)   16:15	120 14:45 (19)
29	05:23	18:56 (25)   06:08	06:36 (20)   06:58	08:03 (31)   07:48	16:47 (28)   07:42	08:13 (51)   08:25	09:55 (35)
30	21:38	56 19:52 (25)   20:50	62 19:45 (25)   19:42	79 17:40 (28)   18:33	75 18:02 (27)   16:36	137 14:36 (19)   16:15	119 14:45 (19)
31	05:24	18:56 (25)   06:10	06:37 (20)   07:00	08:03 (31)   07:49	16:47 (28)   07:44	08:14 (51)   08:25	09:56 (35)
1	21:37	56 19:52 (25)   20:48	56 19:43 (25)   19:39	89 17:45 (28)   18:31	76 18:03 (27)   16:35	141 14:37 (19)   16:15	119 14:46 (19)
2	05:26	18:55 (25)   06:11	06:39 (20)   07:01	08:03 (31)   07:51	16:48 (28)   07:46	08:16 (51)   08:26	09:57 (35)
3	21:36	57 19:52 (25)   20:46	52 19:44 (24)   19:37	94 17:47 (28)   18:29	73 18:01 (27)   16:33	141 14:37 (19)   16:15	118 14:47 (19)
4	05:27	18:56 (25)   06:13	06:42 (20)   07:02	08:03 (31)   07:53	16:49 (28)   07:47	08:18 (51)   08:27	09:57 (35)
5	21:35	58 19:54 (25)   20:44	48 20:16 (45)   19:35	108 18:55 (14)   18:27	70 17:59 (27)   16:32	143 14:38 (19)   16:15	116 14:46 (19)
6	05:28	18:56 (25)   06:15	19:06 (25)   07:05	08:03 (31)   07:55	16:50 (28)   07:49	08:19 (51)   08:28	09:58 (35)
7	21:34	58 19:54 (25)   20:42	43 20:14 (45)   19:32	114 18:56 (14)   18:25	67 17:57 (27)   16:31	142 14:37 (19)   16:16	115 14:47 (19)
8	05:29	07:02 (11)   06:16	19:08 (25)   07:06	08:03 (31)   07:56	16:50 (28)   07:51	08:21 (51)   08:28	09:59 (35)
9	21:32	68 19:54 (25)   20:40	40 20:12 (45)   19:30	119 18:56 (14)   18:23	64 17:54 (18)   16:30	142 14:38 (19)   16:16	116 14:48 (19)
10	05:31	07:00 (11)   06:18	19:12 (25)   07:08	08:03 (31)   07:58	16:51 (28)   07:52	08:23 (51)   08:29	09:59 (35)
11	21:31	72 19:54 (25)   20:38	36 19:48 (24)   19:28	122 18:56 (14)   18:21	61 17:52 (18)   16:28	140 14:39 (19)   16:16	116 14:48 (19)
12	05:32	06:59 (11)   06:19	19:17 (25)   07:09	08:03 (31)   08:00	16:52 (28)   07:54	08:25 (51)   08:29	10:00 (35)
13	21:30	75 19:54 (25)   20:35	24 19:48 (24)   19:25	123 18:55 (14)   18:19	58 17:50 (18)   16:27	138 14:39 (19)   16:17	116 14:49 (19)
14	05:33	06:59 (11)   06:21	19:30 (24)   07:11	08:03 (31)   08:02	16:53 (28)   07:56	09:40 (35)   08:30	10:00 (35)
15	21:29	76 19:54 (25)   20:33	18 19:48 (24)   19:23	125 18:55 (14)   18:17	55 17:48 (18)   16:26	135 14:40 (19)   16:17	116 14:49 (19)
16	05:35	06:58 (11)   06:23	19:30 (24)   07:13	08:04 (31)   08:03	16:55 (28)   07:57	09:39 (35)   08:30	10:00 (35)
17	21:27	78 19:54 (25)   20:31	17 19:47 (24)   19:21	124 18:54 (14)   18:14	51 17:46 (18)   16:25	136 14:39 (19)   16:18	116 14:49 (19)
18	05:36	06:57 (11)   06:24	19:30 (24)   07:14	08:04 (31)   07:05	15:56 (28)   07:59	09:40 (35)   08:31	10:01 (35)
19	21:26	80 19:54 (25)   20:29	17 19:47 (24)   19:19	120 18:51 (14)   17:12	48 16:44 (18)   16:24	136 14:40 (19)   16:19	116 14:50 (19)
20	05:38	06:57 (11)   06:26	08:32 (31)   07:16	08:05 (31)   07:07	15:58 (28)   08:01	09:41 (35)   08:31	10:01 (35)
21	21:24	81 19:55 (25)   20:27	29 19:45 (24)   19:16	113 17:57 (28)   17:10	44 16:42 (18)   16:23	136 14:40 (19)   16:19	117 14:50 (19)
22	05:39	06:56 (11)   06:28	08:28 (31)   07:18	08:06 (31)   07:09	16:01 (28)   08:02	09:42 (35)   08:31	10:01 (35)
23	21:23	88 20:53 (46)   20:25	36 19:44 (24)   19:14	113 17:58 (28)   17:09	39 16:40 (27)   16:22	137 14:41 (19)   16:20	119 14:51 (19)
24	05:40	06:55 (11)   06:29	08:24 (31)   07:19	08:06 (31)   07:10	16:02 (28)   08:04	09:42 (35)   08:32	10:01 (35)
25	21:22	87 20:51 (46)   20:23	39 19:42 (24)   19:12	113 17:58 (28)   17:07	32 16:37 (27)   16:21	136 14:41 (19)   16:21	118 14:51 (19)
26	05:42	06:55 (11)   06:31	08:22 (31)   07:21	08:08 (31)   07:12	16:06 (28)   08:05	09:43 (35)   08:32	10:01 (35)
27	21:20	88 20:50 (46)   20:20	37 19:39 (24)   19:09	110 17:58 (28)   17:05	24 16:30 (28)   16:21	135 14:41 (19)   16:22	120 14:52 (19)
28	05:43	06:55 (11)   06:32	08:19 (31)   07:22	08:08 (31)   07:14	16:11 (28)   08:07	09:43 (35)   08:32	10:01 (35)
29	21:18	86 20:48 (46)   20:18	38 08:57 (31)   19:07	108 17:58 (28)   17:03	14 16:25 (28)   16:20	135 14:41 (19)   16:23	121 14:52 (19)
30	05:45	06:44 (20)   06:34	08:18 (31)	07:16	14:03 (19)	08:32	10:02 (35)
31	21:17	91 19:55 (25)   20:16	41 08:59 (31)	17:01	11 14:14 (19)	16:24	122 14:53 (19)
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245	
astr.max.mögl.Beschattung	1979	1924	2549	1978	3393	3784	
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.39	0.40	0.32	0.29	0.23	0.17	
Reduktion Betriebsdauer	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	
Reduktion Windrichtung	0.69	0.69	0.69	0.72	0.61	0.60	
Gesamte Reduktion	0.25	0.26	0.21	0.20	0.13	0.10	
Met.wahrsch.Beschattung	500	507	533	390	443	368	

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

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

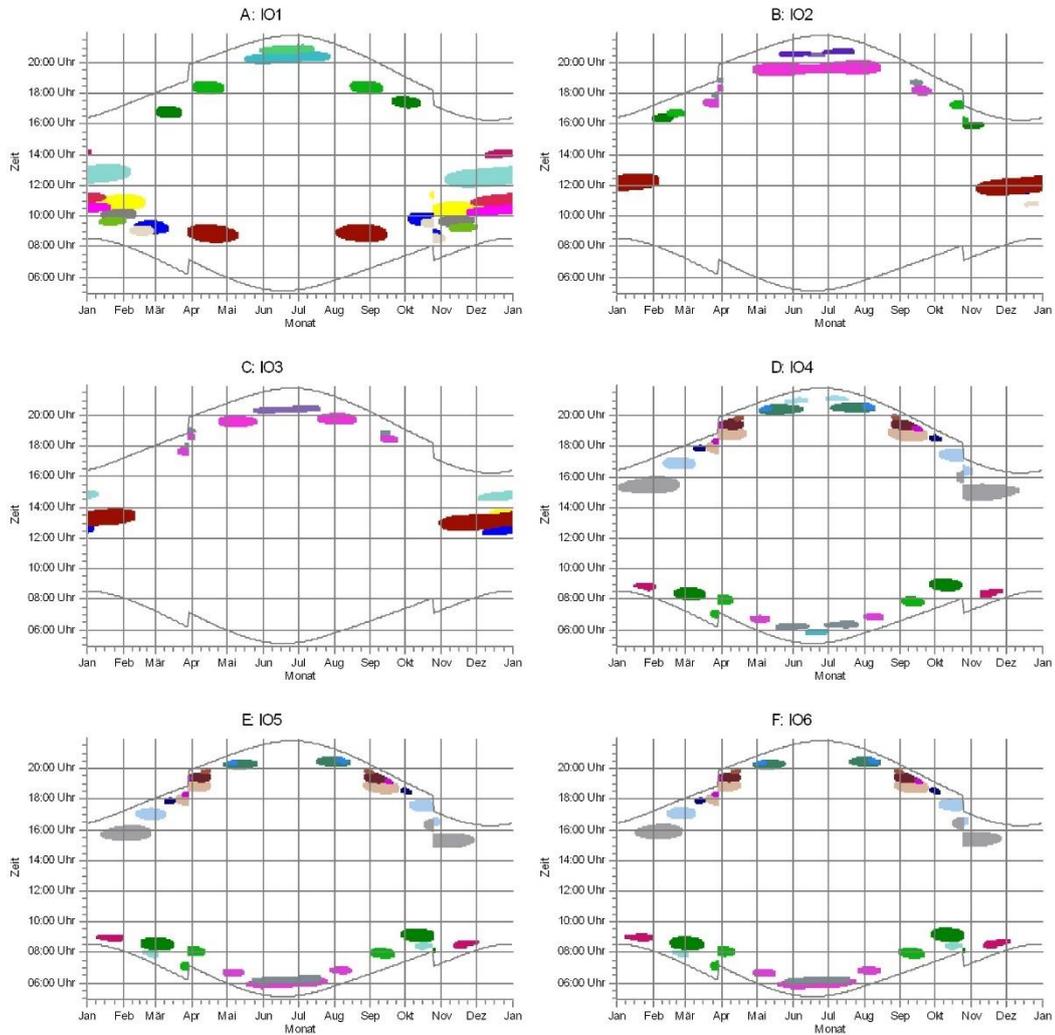
Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB Happenberg



WEA



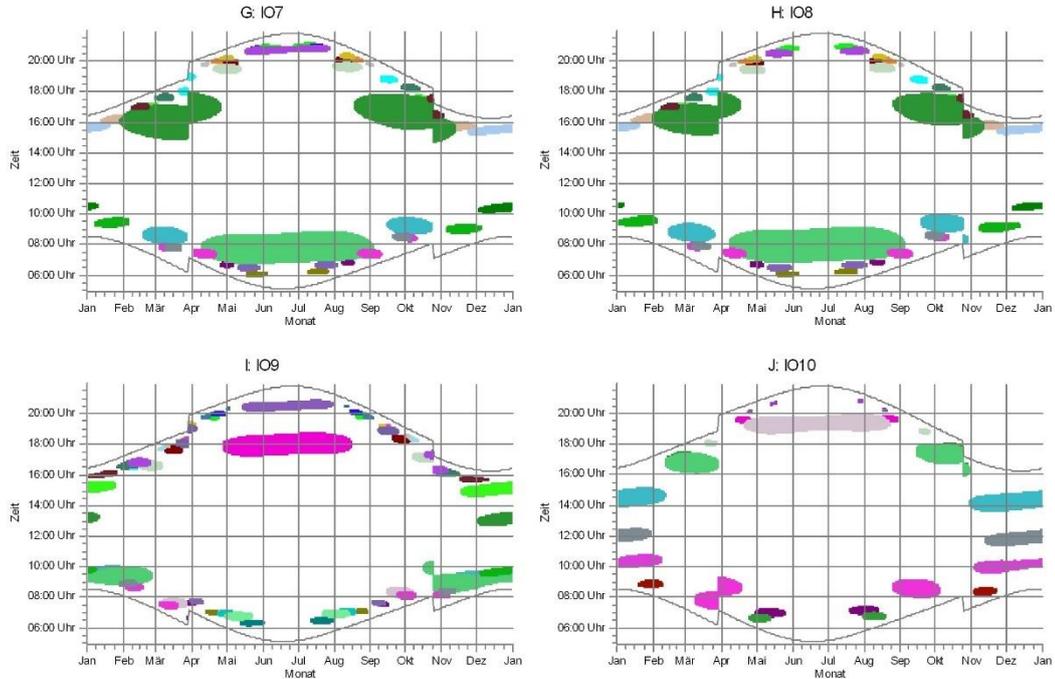
Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

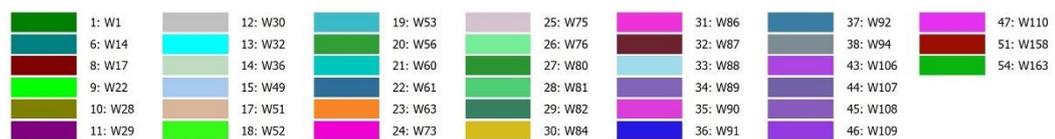
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB Happenberg



WEA



Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 10:17-10:42/25 16:25	08:05 16:22-16:26/4 17:12	07:12 08:04-08:57/53 18:03	07:02 19:57	05:58 20:47	05:13 21:33
2	08:32 10:18-10:42/24 16:26	08:04 16:20-16:30/10 17:14	07:10 08:03-08:57/54 18:05 16:41-16:55/14	07:00 19:59	05:56 20:49	05:12 21:34
3	08:32 10:19-10:41/22 16:27	08:02 16:18-16:32/14 17:16	07:08 08:02-08:56/54 18:07 16:38-16:58/20	06:58 20:00	05:54 20:51	05:12 21:35
4	08:31 10:20-10:41/21 16:28	08:01 16:16-16:33/17 17:18	07:06 08:02-08:56/54 18:09 16:36-17:00/24	06:55 20:02	05:52 20:52	05:11 21:36
5	08:31 10:22-10:40/18 16:29	07:59 16:15-16:33/18 17:20	07:04 08:02-08:55/53 18:11 16:35-17:02/27	06:53 20:04	05:51 20:54	05:10 21:37
6	08:31 10:22-10:37/15 16:31	07:57 16:15-16:35/20 17:21	07:02 08:02-08:55/53 18:12 16:33-17:02/29	06:51 20:05	05:49 20:56	05:10 21:38
7	08:30 10:25-10:37/12 16:32	07:56 16:15-16:35/20 17:23	06:59 08:01-08:54/53 18:14 16:32-17:03/31	06:49 20:07	05:47 20:57	05:09 21:39
8	08:30 10:26-10:36/10 16:33	07:54 16:15-16:36/21 17:25	06:57 08:02-08:53/51 18:16 16:31-17:04/33	06:46 20:09	05:45 20:59	05:08 21:40
9	08:30 10:29-10:33/4 16:34	07:52 16:14-16:36/22 17:27	06:55 08:02-08:52/50 18:18 16:31-17:04/33	06:44 20:11	05:43 21:00	05:08 21:41
10	08:29 16:36	07:50 16:14-16:36/22 17:29	06:53 08:02-08:50/48 18:19 16:29-17:04/35	06:42 20:12	05:42 21:02	05:08 21:41
11	08:28 16:37	07:49 16:15-16:35/20 17:31	06:50 08:03-08:49/46 18:21 16:29-17:04/35	06:40 20:14	05:40 21:04	05:07 21:42
12	08:28 16:39	07:47 16:15-16:35/20 17:33	06:48 08:04-08:47/43 18:23 16:29-17:04/35	06:38 20:16	05:38 21:05	05:07 21:43
13	08:27 16:40	07:45 16:16-16:34/18 17:34	06:46 08:05-08:45/40 18:25 16:28-17:03/35	06:35 20:17	05:37 21:07	05:07 21:43
14	08:26 16:42	07:43 16:16-16:34/18 17:36	06:44 08:06-08:42/36 18:26 16:29-17:03/34	06:33 20:19	05:35 21:08	05:06 21:44
15	08:26 16:43	07:41 16:18-16:32/14 17:38	06:41 08:08-08:38/30 18:28 16:29-17:03/34	06:31 20:21	05:34 21:10	05:06 21:45
16	08:25 16:45	07:39 08:33-08:41/8 17:40 16:20-16:30/10	06:39 08:11-08:25/14 18:30 16:30-17:02/32	06:29 20:22	05:32 21:11	05:06 21:45
17	08:24 16:46	07:37 08:27-08:45/18 17:42 16:25-16:26/1	06:37 16:30-17:01/31 18:31	06:27 20:24	05:31 21:13	05:06 21:46
18	08:23 16:48	07:35 08:24-08:47/23 17:44	06:34 16:31-17:00/29 18:33	06:24 20:26	05:29 21:14	05:06 21:46
19	08:22 16:50	07:33 08:22-08:50/28 17:45	06:32 16:32-16:59/27 18:35	06:22 20:27	05:28 21:16	05:06 21:46
20	08:21 16:51	07:31 08:18-08:51/33 17:47	06:30 16:33-16:56/23 18:37	06:20 20:29	05:26 21:17	05:06 21:47
21	08:20 16:53	07:29 08:14-08:53/39 17:49	06:28 16:35-16:54/19 18:38	06:18 20:31	05:25 21:19	05:06 21:47
22	08:19 16:55	07:27 08:12-08:54/42 17:51	06:25 16:37-16:52/15 18:40	06:16 20:32	05:24 21:20	05:06 21:47
23	08:18 16:56	07:25 08:10-08:55/45 17:53	06:23 18:42 18:42	06:14 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47
24	08:16 16:58	07:23 08:09-08:56/47 17:55	06:21 18:43 18:43	06:12 20:36	05:21 21:23	05:07 21:47
25	08:15 17:00	07:21 08:07-08:56/49 17:56	06:18 18:45 18:45	06:10 20:37	05:20 21:24	05:07 21:47
26	08:14 17:02	07:19 08:05-08:56/51 17:58	06:16 18:47 18:47	06:08 20:39	05:19 21:26	05:08 21:47
27	08:13 17:03	07:17 08:05-08:56/51 18:00	06:14 18:49 18:49	06:06 20:41	05:18 21:27	05:08 21:47
28	08:11 17:05	07:15 08:04-08:57/53 18:02	06:11 18:50 18:50	06:04 20:42	05:17 21:28	05:09 21:47
29	08:10 17:07		07:09 19:52 19:52	06:02 20:44	05:16 21:29	05:09 21:47
30	08:08 17:09		07:07 19:54 19:54	06:00 20:46	05:15 21:30	05:10 21:47
31	08:07 17:10		07:05 19:55 19:55	20:46	05:14 21:32	21:47
Sonnenscheinstunden 260						
Anzahl Minuten mit Schatten 151 278 756 367 416 484 498 0						

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	07:24 19:05	08:43-09:25/42 17:08-17:43/35	07:17 16:59	15:44-16:05/21 16:19	08:08 16:19	
2	05:11 21:46	05:48 21:14	06:37 20:11	07:26 19:02	08:42-09:27/45 17:08-17:43/35	07:19 16:57	15:44-16:05/21 16:18	08:09 16:18	
3	05:12 21:46	05:49 21:12	06:39 20:09	07:27 19:00	08:41-09:28/47 17:07-17:42/35	07:21 16:55	15:44-16:05/21 16:18	08:11 16:18	10:14-10:16/2
4	05:12 21:46	05:51 21:10	06:40 20:07	07:29 18:58	08:40-09:28/48 17:07-17:41/34	07:23 16:54	15:45-16:05/20 16:17	08:12 16:17	10:10-10:20/10
5	05:13 21:45	05:53 21:08	06:42 20:05	07:31 18:56	08:39-09:29/50 17:08-17:41/33	07:25 16:52	15:45-16:05/20 16:17	08:13 16:17	10:10-10:22/12
6	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 20:02	07:32 18:53	08:39-09:30/51 17:08-17:40/32	07:26 16:50	15:46-16:04/18 16:16	08:15 16:16	10:09-10:23/14
7	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	07:34 18:51	08:37-09:30/53 17:08-17:38/30	07:28 16:48	15:47-16:03/16 16:16	08:16 16:16	10:08-10:26/18
8	05:16 21:43	05:57 21:03	06:47 19:58	07:36 18:49	08:37-09:30/53 17:09-17:37/28	07:30 16:47	15:49-16:02/13 16:16	08:17 16:16	10:08-10:29/21
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:48 19:56	07:37 18:47	08:37-09:31/54 17:11-17:36/25	07:32 16:45	15:50-16:00/10 16:15	08:18 16:15	10:08-10:30/22
10	05:18 21:42	06:00 20:59	06:50 19:53	07:39 18:44	08:37-09:31/54 17:11-17:33/22	07:33 16:44	15:54-15:56/2 16:15	08:19 16:15	10:08-10:31/23
11	05:19 21:41	06:02 20:58	06:52 19:51	07:41 18:42	08:36-09:30/54 17:13-17:31/18	07:35 16:42	16:15	08:21 16:15	10:07-10:32/25
12	05:20 21:40	06:04 20:56	06:53 19:49	07:43 18:40	08:37-09:30/53 17:17-17:28/11	07:37 16:40	16:15	08:22 16:15	10:07-10:33/26
13	05:21 21:40	06:05 20:54	06:55 19:46	07:44 18:38	08:37-09:30/53 17:17-17:28/11	07:39 16:39	16:15	08:23 16:15	10:08-10:34/26
14	05:22 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	07:46 18:36	08:37-09:30/53 17:17-17:28/11	07:40 16:38	16:15	08:24 16:15	10:08-10:35/27
15	05:23 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	07:48 18:33	08:37-09:28/51 17:17-17:28/11	07:42 16:36	16:15	08:24 16:15	10:08-10:36/28
16	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 19:39	07:49 18:31	08:38-09:28/50 17:17-17:28/11	07:44 16:35	16:15	08:25 16:15	10:09-10:37/28
17	05:26 21:36	06:11 20:46	07:01 19:37	07:51 18:29	08:39-09:27/48 17:17-17:28/11	07:46 16:33	16:15	08:26 16:15	10:09-10:38/29
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 19:35	07:53 18:27	08:40-09:27/47 17:17-17:28/11	07:47 16:32	16:15	08:27 16:15	10:09-10:38/29
19	05:28 21:33	06:15 20:42	07:05 19:32	07:55 18:25	08:42-09:26/44 17:17-17:28/11	07:49 16:31	16:15	08:28 16:16	10:09-10:39/30
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	07:56 18:23	08:43-09:24/41 17:17-17:28/11	07:51 16:30	16:15	08:28 16:16	10:10-10:40/30
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	07:58 18:21	08:46-09:23/37 17:17-17:28/11	07:52 16:28	16:15	08:29 16:16	10:10-10:40/30
22	05:32 21:30	06:20 20:35	07:09 19:25	08:00 18:19	08:51-09:21/30 17:17-17:28/11	07:54 16:27	16:15	08:29 16:17	10:11-10:41/30
23	05:33 21:29	06:21 20:33	07:11 19:23	08:01 18:17	08:53-09:19/26 17:17-17:28/11	07:56 16:26	16:15	08:30 16:17	10:11-10:41/30
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:15	08:55-09:17/22 17:17-17:28/11	07:57 16:25	16:15	08:30 16:18	10:12-10:42/30
25	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 19:19	08:05 18:13	07:59-08:14/15 15:53-15:58/5	07:59 16:24	16:15	08:31 16:19	10:13-10:42/29
26	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 19:16	08:07 18:11	15:50-16:01/11 17:17-17:28/11	08:00 16:23	16:15	08:31 16:19	10:13-10:42/29
27	05:39 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	08:09 18:09	15:47-16:02/15 17:17-17:28/11	08:02 16:22	16:15	08:31 16:20	10:13-10:42/29
28	05:40 21:21	06:29 20:23	07:19 19:12	08:10 18:07	15:46-16:03/17 17:17-17:28/11	08:04 16:21	16:15	08:31 16:21	10:14-10:42/28
29	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 19:09	08:12 18:05	15:45-16:04/19 17:17-17:28/11	08:05 16:21	16:15	08:32 16:22	10:14-10:42/28
30	05:43 21:18	06:32 20:18	07:22 19:07	08:14 18:03	15:44-16:05/21 17:17-17:28/11	08:07 16:20	16:15	08:32 16:23	10:15-10:42/27
31	05:45 21:17	06:34 20:16	07:24 19:05	08:16 18:01	15:44-16:05/21 17:17-17:28/11	08:09 16:19	16:15	08:33 16:24	10:16-10:42/26
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	245	716	
Anzahl Minuten mit Schatten		0	0	380	1568	162	716		

**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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 2 - 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 SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:05 10:28-11:18/50	07:12	07:02	05:58	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:17 10:01-10:46/45	08:08 10:16-10:44/28
18:25	17:12	18:03 19:57	20:47	21:33	21:47	21:15	20:14	18:05	16:59	16:19	16:19	16:19
2	08:32	08:04 10:29-11:19/50	07:10	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19 10:01-10:47/46	08:09 10:17-10:43/26
16:26	17:14	18:05 19:59	20:49	21:34	21:46	21:14	20:11	19:02	16:57	16:18	16:18	16:18
3	08:32	08:02 10:29-11:19/50	07:08	06:58	05:54	05:12	05:12	05:49	06:39	07:27	07:21 10:00-10:46/48	08:11 10:19-10:43/24
16:27	17:16	18:07 20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18	16:18	16:18
4	08:31 10:40-10:49/9	08:01 10:29-11:19/50	07:06	06:55	05:52	05:11	05:12	05:51	06:40	07:29	07:23 10:00-10:46/48	08:12 10:20-10:42/22
16:28	17:18	18:09 20:02	20:52	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17	16:17	16:17
5	08:31 10:39-10:52/13	07:59 10:29-11:18/49	07:04	06:53	05:50	05:10	05:13	05:52	06:42	07:31	07:24 10:00-10:49/49	08:13 10:22-10:41/19
16:29	17:20	18:11 20:04	20:54	21:37	21:45	21:08	20:05	18:55	16:52	16:17	16:17	16:17
6	08:31 10:37-10:54/17	07:57 10:30-11:19/49	07:01	06:51	05:49	05:09	05:14	05:54	06:44	07:32	07:26 10:00-10:49/49	08:15 10:23-10:40/17
16:31	17:21	18:12 20:05	20:56	21:38	21:45	21:07	20:02	18:53	16:50	16:16	16:16	16:16
7	08:30 10:37-10:56/19	07:56 10:30-11:18/48	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28 10:00-10:49/49	08:16 10:25-10:39/14
16:32	17:23	18:14 20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16	16:16	16:16
8	08:30 10:36-10:58/22	07:54 10:31-11:18/47	06:57	06:46	05:45	05:08	05:16	05:57	06:47	07:36	07:30 10:00-10:50/50	08:17 10:28-10:38/10
16:33	17:25	18:16 20:09	20:59	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:15	16:15	16:15
9	08:29 10:35-10:59/24	07:52 10:31-11:17/46	06:55	06:44	05:43	05:08	05:17	05:59	06:48	07:37	07:32 09:59-10:49/50	08:18 10:32-10:34/2
16:34	17:27	18:18 20:10	21:00	21:40	21:43	21:01	19:55	18:46	16:45	16:15	16:15	16:15
10	08:29 10:35-11:01/26	07:50 10:32-11:16/44	06:53	06:42	05:42	05:07	05:18	06:00	06:50	07:39	07:33 09:59-10:49/50	08:19
16:36	17:29	18:19 20:12	21:02	21:41	21:42	21:02	19:53	18:44	16:44	16:15	16:15	16:15
11	08:28 10:34-11:02/28	07:48 10:32-11:15/43	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	07:41	07:35 09:59-10:49/50	08:20
16:37	17:31	18:21 20:14	21:04	21:42	21:41	21:02	19:57	18:42	16:42	16:15	16:15	16:15
12	08:28 10:33-11:03/30	07:47 10:33-11:14/41	06:48	06:37	05:38	05:07	05:20	06:03	06:53	07:42	07:37 10:00-10:50/50	08:22
16:39	17:32	18:23 20:15	21:05	21:43	21:40	21:00	19:56	18:40	16:40	16:15	16:15	16:15
13	08:27 10:32-11:04/32	07:45 10:34-11:13/39	06:46	06:35	05:37	05:06	05:21	06:05	06:55	07:44	07:39 10:00-10:50/50	08:23 13:33-13:38/5
16:40	17:34	18:25 20:17	21:07	21:43	21:39	21:04	19:46	18:38	16:39	16:15	16:15	16:15
14	08:26 10:32-11:06/34	07:43 10:36-11:11/35	06:43	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:56	07:46	07:40 10:01-10:50/49	08:23 13:32-13:40/8
16:42	17:36	18:26 20:19	21:08	21:44	21:39	21:02	19:44	18:35	16:37	16:15	16:15	16:15
15	08:26 10:31-11:07/36	07:41 10:37-11:10/33	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	07:48	07:42 10:01-10:50/49	08:24 13:32-13:41/9
16:43	17:38	18:28 20:21	21:10	21:45	21:38	21:00	19:42	18:33	16:36	16:15	16:15	16:15
16	08:25 10:31-11:08/37	07:39 10:39-11:08/29	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24	06:10	07:00	07:49	07:44 10:02-10:50/48	08:25 13:32-13:42/10
16:45	17:40	18:30 20:22	21:11	21:45	21:37	21:00	19:39	18:31	16:35	16:15	16:15	16:15
17	08:24 10:30-11:09/39	07:37 10:41-11:05/24	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:11	07:01	07:51	07:46 10:02-10:50/48	08:26 13:32-13:44/12
16:46	17:42	18:31 20:24	21:13	21:45	21:36	21:00	19:37	18:29	16:33	16:15	16:15	16:15
18	08:23 10:30-11:10/40	07:35 10:45-11:01/16	06:34	06:24	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	07:47 10:03-10:50/47	08:27 13:31-13:44/13
16:48	17:44	18:33 20:26	21:14	21:46	21:34	21:04	19:35	18:27	16:32	16:15	16:15	16:15
19	08:22 10:30-11:11/41	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:04	07:54	07:49 10:03-10:49/46	08:27 13:32-13:45/13
16:50	17:45	18:35 20:27	21:16	21:46	21:33	21:02	19:32	18:25	16:31	16:15	16:15	16:15
20	08:21 10:30-11:12/42	07:31	06:30	06:20	05:26	05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	07:51 10:04-10:49/45	08:28 13:33-13:46/13
16:51	17:47	18:37 20:29	21:17	21:47	21:32	21:00	19:30	18:23	16:30	16:15	16:15	16:15
21	08:20 10:30-11:13/43	07:29	06:27	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:52 10:05-10:49/44	08:29 13:32-13:46/14
16:53	17:49	18:38 20:31	21:19	21:47	21:31	21:02	19:28	18:21	16:28	16:15	16:15	16:15
22	08:19 10:29-11:14/45	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:19	07:09	08:00	07:54 10:06-10:48/42	08:29 13:33-13:47/14
16:55	17:51	18:40 20:32	21:20	21:47	21:30	21:00	19:25	18:19	16:27	16:17	16:17	16:17
23	08:18 10:29-11:15/46	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:33	06:21	07:11	08:01 11:20-11:27/7	07:56 10:07-10:48/41	08:30 13:34-13:47/13
16:56	17:53	18:42 20:34	21:21	21:47	21:28	21:00	19:23	18:16	16:26	16:17	16:17	16:17
24	08:16 10:29-11:16/47	07:23	06:21	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03 11:14-11:33/19	07:57 10:07-10:47/40	08:30 13:34-13:47/13
16:58	17:54	18:43 20:36	21:23	21:47	21:27	21:01	19:21	18:14	16:25	16:18	16:18	16:18
25	08:15 10:28-11:16/48	07:21	06:18	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05 10:11-10:36/25	07:59 10:08-10:47/39	08:31 13:35-13:48/13
17:00	17:56	18:45 20:37	21:24	21:47	21:26	21:00	19:18	18:12	16:24	16:19	16:19	16:19
26	08:14 10:29-11:17/48	07:19	06:16	06:08	05:19	05:08	05:38	06:26	07:16	07:07 10:09-10:39/30	08:00 10:10-10:47/37	08:31 13:36-13:48/12
17:01	17:58	18:47 20:39	21:25	21:47	21:24	21:00	19:16	18:10	16:23	16:19	16:19	16:19
27	08:12 10:28-11:17/49	07:17	06:14	06:06	05:18	05:08	05:39	06:27	07:17	07:08 10:06-10:40/34	08:02 10:10-10:46/36	08:32 13:37-13:47/10
17:03	18:00	18:48 20:41	21:27	21:47	21:23	21:00	19:14	18:08	16:22	16:19	16:19	16:19
28	08:11 10:29-11:18/49	07:14	06:11	06:04	05:17	05:08	05:40	06:29	07:19	07:10 10:05-10:41/36	08:03 10:12-10:46/34	08:33 13:38-13:47/9
17:05	18:02	18:50 20:42	21:28	21:47	21:21	21:00	19:12	18:07	16:21	16:21	16:21	16:21
29	08:10 10:29-11:18/50	18:02	07:09	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12 10:04-10:43/39	08:05 10:13-10:46/33	08:34 13:39-13:47/8
17:07	18:05	18:52 20:44	21:29	21:47	21:20	21:00	19:09	18:05	16:21	16:21	16:21	16:21
30	08:08 10:29-11:19/50	18:02	07:07	06:00	05:15	05:10	05:43	06:32	07:22	07:14 10:03-10:44/41	08:06 10:14-10:44/30	08:32 13:41-13:46/5
17:09	18:06	18:54 20:46	21:30	21:47	21:18	21:00	19:07	18:03	16:20	16:20	16:20	16:20
31	08:07 10:28-11:19/51	18:05	07:05	06:04	05:14	05:05	05:34	06:24	07:16	10:02-10:45/43	16:20	16:20
17:10	18:05	18:55	21:32	21:47	21:17	21:00	19:01	18:01	16:20	16:20	16:20	16:20
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	274	245
Anzahl Minuten mit Schatten	260	1015	743	0	0	0	0	0	0	0	1342	356

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 3 - W4  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32 12:24-12:41/17	08:05	07:12 08:54-09:34/40	07:02	05:58	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:17	08:08	
18:25	17:12	18:03	19:57	20:47	21:33	21:47	21:15	20:14	19:08	18:59	18:19	18:19	
2	08:32 12:26-12:41/15	08:04	07:10 08:54-09:32/38	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:09	
18:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:46	21:13	20:11	19:02	18:57	18:17	18:18	
3	08:31 12:26-12:40/14	08:02	07:08 08:55-09:32/37	06:58	05:54	05:11	05:12	05:49	06:39	07:27	07:21	08:11	
16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	18:55	18:18	18:18	
4	08:31 12:29-12:39/10	08:01	07:06 08:55-09:31/36	06:55	05:52	05:11	05:12	05:51	06:40	07:29	09:41-09:56/15	07:23	08:12
16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36	21:45	21:10	20:07	18:58	18:54	18:17	18:17	
5	08:31 12:32-12:38/6	07:59	07:04 08:56-09:30/34	06:53	05:50	05:10	05:13	05:52	06:42	07:31	09:38-09:59/21	07:24	08:13
16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:08	20:05	18:55	18:52	16:52	16:17	
6	08:31	07:57	07:01 08:57-09:27/30	06:51	05:49	05:09	05:14	05:54	06:44	07:32	09:36-10:02/26	07:26	08:15
16:30	17:21	18:12	20:05	20:56	21:39	21:45	21:07	20:02	18:53	18:50	16:50	16:16	
7	08:30	07:56	06:59 08:58-09:26/28	06:49	05:47	05:09	05:15	05:58	06:45	07:34	09:33-10:03/30	07:28	08:16
16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	18:48	16:48	16:16	
8	08:30	07:54	06:57 09:00-09:23/23	06:46	05:45	05:08	05:16	05:57	06:47	07:36	09:32-10:04/32	07:30	08:17
16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	18:47	16:47	16:16	
9	08:29	07:52	06:55 09:03-09:21/18	06:44	05:43	05:08	05:17	05:59	06:48	07:37	09:31-10:05/34	07:32	08:18
16:34	17:27	18:18	20:10	21:00	21:40	21:43	21:01	19:55	18:46	18:45	16:45	16:15	
10	08:29	07:50	06:52 09:06-09:15/9	06:42	05:42	05:07	05:18	06:00	06:50	07:39	09:29-10:05/36	07:33	08:19
16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41	21:42	20:59	19:53	18:44	18:43	16:43	16:15	
11	08:28	07:48 09:13-09:18/5	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	07:41	09:28-10:06/38	07:35	08:20
16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:57	19:51	18:42	18:42	16:42	16:15	
12	08:28	07:47 09:08-09:23/15	06:48	06:37	05:38	05:07	05:20	06:03	06:53	07:42	09:28-10:07/39	07:37	08:22
16:39	17:32	18:23	20:15	21:05	21:43	21:40	20:56	19:49	18:40	18:40	16:40	16:15	
13	08:27	07:45 09:05-09:26/21	06:46	06:35	05:37	05:06	05:21	06:05	06:55	07:44	09:27-10:07/40	07:39	08:23
16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:43	21:39	20:54	19:46	18:38	18:39	16:39	16:15	
14	08:26	07:43 09:03-09:28/25	06:43	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:56	07:46	09:27-10:08/41	07:40	08:23
16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:35	18:37	16:37	16:15	
15	08:26	07:41 09:01-09:30/29	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	07:48	09:26-10:07/41	07:42	08:24
16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	18:35	16:35	16:15	
16	08:25	07:39 09:00-09:31/31	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24	06:10	07:00	07:49	09:26-10:07/41	07:44	08:25
16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45	21:37	20:48	19:39	18:31	18:33	16:33	16:15	
17	08:24	07:37 08:58-09:32/34	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:11	07:01	07:51	09:26-10:07/41	07:46	08:26
16:46	17:42	18:31	20:24	21:13	21:45	21:36	20:46	19:37	18:29	18:31	16:31	16:15	
18	08:23	07:35 08:57-09:33/36	06:34	06:24	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	09:26-10:07/41	07:47	08:27
16:48	17:44	18:33	20:26	21:14	21:46	21:34	20:44	19:35	18:27	18:29	16:32	16:15	
19	08:22	07:33 08:57-09:34/37	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:04	07:54	09:26-10:07/41	07:49	08:27
16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:46	21:33	20:42	19:32	18:25	18:25	16:31	16:16	
20	08:21	07:31 08:56-09:35/39	06:30	06:20	05:26	05:08	05:29	06:16	07:06	07:56	09:26-10:06/40	07:51	08:28
16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	18:23	16:30	16:16	
21	08:20	07:29 08:55-09:35/40	06:27	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	09:26-10:05/39	07:52	08:29
16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:37	19:28	18:21	18:21	16:30	16:16	
22	08:19	07:27 08:55-09:36/41	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:19	07:09	08:00	09:27-10:05/38	07:54	08:29
16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47	21:30	20:35	19:25	18:18	18:18	16:27	16:17	
23	08:17	07:25 08:55-09:36/41	06:23	06:14	05:23	05:06	05:33	06:21	07:11	08:01	09:27-10:04/37	07:56	08:30
16:56	17:53	18:42	20:34	21:21	21:47	21:28	20:33	19:23	18:16	18:16	16:26	16:17	
24	08:16	07:23 08:55-09:36/41	06:21	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	09:26-10:03/35	07:57	08:30
16:58	17:54	18:43	20:36	21:23	21:47	21:27	20:31	19:21	18:14	18:14	16:25	16:18	
25	08:15	07:21 08:54-09:35/41	06:18	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	08:05	09:26-09:02/33	07:59	08:31
17:00	17:56	18:45	20:37	21:24	21:47	21:26	20:29	19:18	18:12	18:12	16:24	16:19	
26	08:14	07:19 08:54-09:35/41	06:16	06:08	05:19	05:08	05:37	06:26	07:16	08:07	09:26-09:01/31	08:00	08:31
17:01	17:58	18:47	20:39	21:25	21:47	21:24	20:27	19:16	18:10	18:10	16:23	16:19	
27	08:12	07:17 08:54-09:35/41	06:14	06:06	05:18	05:08	05:39	06:27	07:17	08:08	09:26-08:59/28	08:02	08:31
17:03	18:00	18:48	20:41	21:27	21:47	21:23	20:25	19:14	18:08	18:08	16:22	16:20	
28	08:11	07:14 08:54-09:35/41	06:11	06:04	05:17	05:08	05:40	06:29	07:19	08:10	09:26-08:57/24	08:03	08:31
17:05	18:02	18:50	20:42	21:28	21:47	21:21	20:22	19:11	18:07	18:07	16:21	16:21	
29	08:10	17:09	18:02	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	08:12	09:26-08:55/20	08:05	08:32
17:07	18:00	18:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	18:02	18:02	16:20	16:22	
30	08:08	17:07	18:00	06:00	05:15	05:10	05:43	06:32	07:22	08:14	09:26-08:52/14	08:06	08:32
17:09	18:00	18:54	20:46	21:30	21:47	21:18	20:18	19:07	18:03	18:03	16:20	16:23	
31	08:07	17:06	18:00	06:00	05:14	05:05	05:45	06:34	07:24	08:16	08:02	16:23	
17:10	18:00	18:55	20:47	21:32	21:47	21:17	20:16	19:01	18:01	18:01	16:23	16:23	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245	
Anzahl Minuten mit Schatten	62	599	293	0	0	0	0	0	0	896	0	755	

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:32	08:05 09:51-10:23/32	07:12 07:02	05:58 05:13	05:10 05:10	05:46 05:36	07:24 07:17	09:28-09:46/18	08:08 08:08	16:25 17:12	18:03 19:57	20:47 21:33	21:47 21:15	20:14 19:05
2	08:32	08:04 09:52-10:24/32	07:10 07:00	05:56 05:12	05:11 05:48	06:37 07:26	07:19 09:26-09:48/22	08:09 08:09	16:25 17:14	18:05 19:59	20:49 21:34	21:46 21:13	20:11 19:02	16:18 16:18
3	08:31	08:02 09:52-10:23/31	07:08 06:58	05:54 05:11	05:12 05:49	06:39 07:27	07:21 09:25-09:50/25	08:11 08:11	16:27 17:16	18:07 20:00	20:51 21:35	21:46 21:12	20:09 19:00	16:18 16:18
4	08:31	08:01 09:52-10:23/31	07:06 06:55	05:52 05:11	05:12 05:51	06:40 07:29	07:23 09:24-09:51/27	08:12 08:12	16:28 17:18	18:09 20:02	20:52 21:36	21:45 21:10	20:07 18:58	16:17 16:17
5	08:31	07:59 09:52-10:22/30	07:04 06:53	05:50 05:10	05:13 05:52	06:42 07:31	07:24 09:24-09:52/28	08:13 08:13	16:29 17:20	18:11 20:04	20:54 21:37	21:45 21:08	20:05 18:55	16:17 16:17
6	08:31	07:57 09:54-10:22/28	07:01 06:51	05:49 05:10	05:14 05:52	06:41 07:30	07:25 09:25-09:52/30	08:14 08:14	16:30 17:21	18:12 20:05	20:56 21:38	21:44 21:07	20:02 18:53	16:16 16:16
7	08:30	07:56 09:55-10:21/26	06:59 06:49	05:47 05:09	05:15 05:56	06:45 07:34	07:28 09:23-09:54/31	08:16 08:16	16:32 17:23	18:14 20:07	20:57 21:39	21:44 21:05	20:00 18:51	16:16 16:16
8	08:30	07:54 09:56-10:20/24	06:57 06:46	05:45 05:08	05:16 05:57	06:47 07:36	07:30 09:22-09:54/32	08:17 08:17	16:33 17:25	18:16 20:09	20:59 21:40	21:43 21:03	19:58 18:49	16:16 16:16
9	08:29	07:52 09:57-10:18/21	06:55 06:44	05:43 05:08	05:17 05:59	06:48 07:37	07:32 09:21-09:54/33	08:18 08:18	16:34 17:27	18:18 20:10	21:00 21:40	21:43 21:01	19:55 18:46	16:15 16:15
10	08:29	07:50 09:59-10:16/17	06:52 06:42	05:42 05:07	05:18 06:00	06:50 07:39	07:33 09:21-09:54/33	08:19 08:19	16:36 17:29	18:19 20:12	21:02 21:41	21:42 20:59	19:53 18:44	16:15 16:15
11	08:28	07:48 10:01-10:14/13	06:50 06:40	05:40 05:07	05:19 06:02	06:52 07:41	07:35 09:21-09:54/33	08:20 08:20	16:37 17:31	18:21 20:14	21:04 21:42	21:41 20:57	19:51 18:42	16:15 16:15
12	08:28	07:47	06:48 06:37	05:38 05:07	05:20 06:03	06:53 07:42	07:37 09:22-09:55/33	08:21 08:21	16:39 17:32	18:23 20:15	21:05 21:43	21:40 20:56	19:49 18:40	16:15 16:15
13	08:27	07:45	06:46 06:35	05:37 05:06	05:21 06:05	06:55 07:44	07:39 09:22-09:55/33	08:22 08:22	16:40 17:34	18:25 20:17	21:07 21:43	21:39 20:54	19:46 18:38	16:15 16:15
14	08:26	09:58-10:06/8	07:43	06:43 06:33	05:35 05:06	05:22 06:07	06:56 07:46	07:40 09:22-09:55/33	08:23 08:23	16:42 17:36	18:26 20:19	21:08 21:44	21:39 20:52	19:44 18:35
15	08:26	09:56-10:09/13	07:41	06:41 06:31	05:34 05:06	05:23 06:08	06:58 07:48	07:42 09:23-09:55/32	08:24 08:24	16:43 17:38	18:28 20:21	21:10 21:44	21:38 20:50	19:42 18:33
16	08:25	09:55-10:11/16	07:39	06:39 06:29	05:32 05:06	05:24 06:10	07:00 07:49	07:44 09:24-09:55/31	08:25 08:25	16:45 17:40	18:30 20:22	21:11 21:45	21:37 20:48	19:39 18:31
17	08:24	09:54-10:13/19	07:37	06:37 06:27	05:31 05:06	05:26 06:11	07:01 07:51	07:46 09:24-09:55/31	08:26 08:26	16:46 17:42	18:31 20:24	21:13 21:45	21:36 20:46	19:37 18:29
18	08:23	09:53-10:14/21	07:35	06:34 06:24	05:29 05:06	05:27 06:13	07:03 07:53	07:47 09:25-09:55/30	08:27 08:27	16:48 17:44	18:33 20:26	21:14 21:46	21:34 20:44	19:35 18:27
19	08:22	09:53-10:16/23	07:33	06:32 06:22	05:28 05:06	05:28 06:15	07:04 07:54	07:49 09:25-09:54/29	08:27 08:27	16:50 17:45	18:35 20:27	21:16 21:46	21:33 20:42	19:32 18:25
20	08:21	09:52-10:17/25	07:31	06:30 06:20	05:26 05:06	05:29 06:16	07:06 07:56	07:51 09:26-09:54/28	08:28 08:28	16:51 17:47	18:37 20:29	21:17 21:47	21:32 20:40	19:30 18:23
21	08:20	09:52-10:18/26	07:29	06:27 06:18	05:25 05:06	05:31 06:18	07:08 07:58	07:52 09:27-09:53/26	08:29 08:29	16:53 17:49	18:38 20:31	21:19 21:47	21:31 20:37	19:28 18:21
22	08:19	09:51-10:19/28	07:27	06:25 06:16	05:24 05:06	05:32 06:19	07:09 08:00	07:54 09:28-09:53/25	08:29 08:29	16:55 17:51	18:40 20:32	21:20 21:47	21:30 20:35	19:25 18:18
23	08:17	09:51-10:20/29	07:25	06:23 06:14	05:23 05:07	05:33 06:21	07:11 08:01	07:56 09:30-09:53/23	08:30 08:30	16:56 17:53	18:42 20:34	21:21 21:47	21:28 20:33	19:23 18:16
24	08:16	09:51-10:21/30	07:23	06:21 06:12	05:21 05:07	05:35 06:23	07:13 08:03	07:57 09:30-09:51/21	08:30 08:30	16:58 17:54	18:43 20:36	21:23 21:47	21:27 20:31	19:21 18:14
25	08:15	09:50-10:21/31	07:21	06:18 06:10	05:20 05:07	05:36 06:24	07:14 08:04	07:59 09:32-09:51/19	08:31 08:31	17:00 17:56	18:45 20:37	21:24 21:47	21:26 20:29	19:18 17:12
26	08:14	09:51-10:22/31	07:19	06:16 06:08	05:19 05:08	05:37 06:26	07:16 08:07	08:00 09:34-09:50/16	08:31 08:31	17:01 17:58	18:47 20:39	21:25 21:47	21:24 20:27	19:16 17:10
27	08:13	09:50-10:22/32	07:17	06:14 06:06	05:18 05:08	05:39 06:27	07:17 08:08	08:02 09:35-09:48/13	08:31 08:31	17:03 18:00	18:48 20:41	21:27 21:47	21:23 20:25	19:14 17:08
28	08:11	09:51-10:23/32	07:14	06:11 06:04	05:17 05:08	05:40 06:29	07:19 08:10	08:03 09:38-09:47/9	08:31 08:31	17:05 18:02	18:50 20:42	21:28 21:47	21:21 20:22	19:11 17:07
29	08:10	09:50-10:23/33	07:12	06:09 06:02	05:16 05:09	05:42 06:31	07:21 08:12	08:05 08:32	08:32 08:32	17:07 18:04	18:52 20:44	21:29 21:47	21:20 20:20	19:09 17:05
30	08:07	09:51-10:24/33	07:09	06:06 06:00	05:15 05:10	05:43 06:32	07:22 08:14	09:35-09:39/4	08:06 08:06	17:09 18:06	18:54 20:46	21:30 21:47	21:18 20:18	19:07 17:03
31	08:07	09:51-10:23/32	07:07	06:04 06:00	05:14 05:10	05:45 06:34	07:16 08:07	09:30-09:44/14	08:06 08:06	17:10 18:07	18:55 21:32	21:17 20:16	17:01 16:24	16:23 16:23
	Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	18	267	245
	Anzahl Minuten mit Schatten	462	285	0	0	0	0	0	0	0	0	18	744	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **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 SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32 10:15-10:43/28 16:25	08:05 07:12 07:02 17:12 18:03 19:57	07:02 07:00 05:56 17:10 18:00 19:59	05:56 05:12 05:11 17:08 18:00 19:59	05:12 05:11 05:11 17:07 18:00 19:59	05:11 05:48 06:37 17:07 18:00 19:59	05:48 06:37 07:26 17:07 18:00 19:59	06:37 07:26 07:39 17:07 18:00 19:59	07:26 07:39 07:52 17:07 18:00 19:59	07:39 07:52 08:05 17:07 18:00 19:59	08:05 08:19 08:32 17:07 18:00 19:59	08:19 08:32 08:45 17:07 18:00 19:59
Sonnenscheinstunden	260	278	416	484	498	501	453	381	332	267	144	842
Anzahl Minuten mit Schatten	435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	842

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 6 - W14  
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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32	08:05	07:12	07:02	05:58	05:13	06:19-06:21/2	05:10	05:46	06:36	07:24	07:17	08:08
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12		05:11	05:47	06:37	07:25	07:19	08:09
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:11		05:12	05:49	06:39	07:27	07:21	08:11
4	08:31	07:56	07:06	06:55	05:52	05:11		05:12	05:51	06:40	07:29	07:23	08:12
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50	05:10		05:13	05:52	06:42	07:31	07:25	08:14
6	08:31	07:57	07:01	06:51	05:49	05:09		05:14	05:54	06:44	07:32	07:26	08:15
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09		05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	05:08		05:16	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	05:08		05:17	05:59	06:48	07:37	07:32	08:18
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	05:07		05:18	06:00	06:50	07:39	07:33	08:20
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07		05:19	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21
12	08:28	07:47	06:48	06:37	05:38	05:07		05:20	06:25-06:30/5	06:03	06:53	07:43	08:22
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:06		05:21	06:24-06:31/7	06:05	06:55	07:44	08:23
14	08:26	07:43	06:44	06:33	05:35	06:15-06:22/7	05:06	05:22	06:23-06:32/9	06:07	06:56	07:46	08:24
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	06:13-06:24/11	05:06	05:23	06:22-06:33/11	06:08	06:58	07:48	08:25
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	06:12-06:24/12	05:06	05:24	06:22-06:34/12	06:10	07:00	07:49	08:25
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	06:12-06:25/13	05:06	05:25	06:21-06:34/13	06:11	07:01	07:51	08:26
18	08:23	07:35	06:34	06:24	05:29	06:11-06:26/15	05:06	05:26	06:22-06:36/14	06:13	07:03	07:53	08:27
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	06:10-06:25/15	05:06	05:28	06:21-06:36/15	06:15	07:05	07:55	08:28
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:26	06:10-06:26/16	05:06	05:29	06:21-06:36/15	06:16	07:06	07:56	08:28
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	06:11-06:26/15	05:06	05:31	06:21-06:36/15	06:18	07:08	07:58	08:29
22	08:19	07:27	06:25	06:15	05:24	06:11-06:26/15	05:06	05:32	06:20-06:36/16	06:19	07:09	08:00	08:29
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:22	06:11-06:26/15	05:06	05:33	06:21-06:37/16	06:21	07:11	08:02	08:30
24	08:16	07:23	06:21	06:12	05:21	06:11-06:26/15	05:07	05:35	06:21-06:36/15	06:23	07:13	08:03	08:30
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	06:12-06:26/14	05:07	05:36	06:21-06:36/15	06:24	07:14	07:05	08:31
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	06:12-06:26/14	05:07	05:37	06:22-06:36/14	06:26	07:16	07:07	08:31
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18	06:13-06:26/13	05:08	05:39	06:22-06:35/13	06:27	07:18	07:09	08:32
28	08:11	07:15	06:11	06:04	05:17	06:13-06:25/12	05:08	05:40	06:23-06:34/11	06:29	07:19	07:10	08:32
29	08:10	07:14	06:10	06:02	05:16	06:14-06:24/10	05:09	05:42	06:24-06:33/9	06:31	07:21	07:12	08:32
30	08:08	07:07	06:00	05:15	06:15-06:23/8	05:09		05:43	06:26-06:31/5	06:32	07:22	07:14	08:32
31	08:07	07:05	06:00	05:14	06:16-06:22/6	05:09		05:45	06:34	06:34	07:16	07:07	08:32
	17:10		19:55		21:32			21:17	20:16		17:01		16:23
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245	0
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	226	2	230	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 7 - W15  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32	08:05	07:13	07:02	05:58	05:13	05:10	05:47	06:36	07:24	18:23-18:37/14	07:18	08:08
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05		16:59	16:19
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	18:23-18:35/12	07:19	08:10
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	19:03		16:57	16:19
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:12	05:12	05:50	06:39	07:28	18:23-18:33/10	07:21	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00		16:56	16:18
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	05:11	05:13	05:51	06:41	07:29	18:23-18:30/7	07:23	08:12
	16:28	17:16	18:09	20:02	20:53	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58		16:54	16:17
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10	05:13	05:53	06:42	07:31	18:24-18:28/4	07:25	08:14
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56		16:52	16:17
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:10	05:14	05:54	06:44	07:33		07:26	08:15
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:53		16:50	16:16
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34		07:28	08:16
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51		16:49	16:16
8	08:30	07:54	06:57	17:48-17:50/2	06:47	05:45	05:09	05:16	05:57	06:47		07:30	08:17
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	19:58	18:49		16:47	16:16
9	08:30	07:52	06:55	17:46-17:52/6	06:44	05:44	05:08	05:17	05:59	06:49		07:32	08:18
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47		16:45	16:15
10	08:29	07:51	06:53	17:44-17:53/9	06:42	05:42	05:08	05:18	06:00	06:50		07:34	08:20
	16:36	17:29	18:20	20:12	21:02	21:41	21:42	21:00	19:53	18:44		16:44	16:15
11	08:29	07:49	06:50	17:44-17:56/12	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52		07:35	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42		16:42	16:15
12	08:28	07:47	06:48	17:44-17:58/14	06:38	05:39	05:07	05:20	06:04	06:53		07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40		16:41	16:15
13	08:27	07:45	06:46	17:44-18:00/16	06:35	05:37	05:07	05:21	06:05	06:55		07:39	08:23
	16:40	17:35	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	20:54	19:46	18:38		16:39	16:15
14	08:27	07:43	06:44	17:44-17:59/15	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:57		07:41	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36		16:38	16:15
15	08:26	07:41	06:41	17:45-17:58/13	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58		07:42	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33		16:36	16:15
16	08:25	07:39	06:39	17:47-17:56/9	06:29	05:32	05:06	05:25	06:10	07:00		07:44	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	20:48	19:40	18:31		16:35	16:15
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:12	07:01	07:51		07:46	08:26
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29		16:34	16:15
18	08:23	07:35	06:35	06:25	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53		07:47	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27		16:32	16:15
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:05	07:55		07:49	08:28
	16:50	17:46	18:35	20:27	21:16	21:46	21:34	20:42	19:33	18:25		16:31	16:16
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:27	05:06	05:30	06:16	07:06	07:56		07:51	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23		16:30	16:16
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58		07:53	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21		16:29	16:17
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:20	07:10	08:00		07:54	08:30
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19		16:27	16:17
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:34	06:21	07:11	08:02		07:56	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	20:33	19:23	18:17		16:26	16:18
24	08:17	07:23	06:21	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03		07:57	08:30
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48	21:27	20:31	19:21	18:15		16:25	16:18
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	08:05		07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	18:13		16:24	16:19
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	05:08	05:38	06:26	07:16	08:07		08:01	08:31
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:16	18:11		16:23	16:19
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18	05:08	05:39	06:28	07:18	18:30-18:36/6		07:59	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	20:25	19:14	18:09		16:22	16:20
28	08:11	07:15	06:12	06:04	05:17	05:09	05:41	06:29	07:19	18:26-18:38/12		08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47	21:22	20:23	19:12	18:07		16:22	16:21
29	08:10		07:09	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	18:25-18:40/15		08:05	08:32
	17:07		07:07	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	18:00		16:21	16:22
30	08:08			06:00	05:15	05:10	05:44	06:33	07:23	18:24-18:40/16		08:07	08:32
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	18:00		16:20	16:23
31	08:07		07:05		05:14		05:45	06:34		17:03		16:16	16:24
	17:11		19:55		21:32		21:17	20:16		17:01		16:24	16:24
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	49	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	96	0	0	0	0	0	49	47	0	0	0

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 8 - W17  
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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni		
1	08:32	08:05	07:13	07:02	05:58	19:42-20:05/23	05:13	
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48		21:33	
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	19:42-20:04/22	05:12	
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49		21:34	
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	19:44-20:05/21	05:12	
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51		21:35	
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	19:44-20:04/20	05:11	
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:53		21:36	
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	19:45-20:03/18	05:10	
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54		21:37	
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	19:45-20:02/17	05:10	
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56		21:38	
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	19:47-20:02/15	05:09	
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57		21:39	
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:45	19:48-20:00/12	05:08	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59		21:40	
9	08:30	07:52	06:55	17:37-17:42/5	06:44	05:43	19:50-19:59/9	05:08
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01		21:41	
10	08:29	07:51	06:53	17:32-17:44/12	06:42	05:42		05:08
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02		21:42	
11	08:29	07:49	06:50	17:30-17:46/16	06:40	05:40		05:07
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04		21:42	
12	08:28	07:47	06:48	17:29-17:48/19	06:38	05:38		05:07
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05		21:43	
13	08:27	07:45	06:46	17:28-17:49/21	06:35	05:37		05:07
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07		21:44	
14	08:27	07:43	06:44	17:27-17:48/21	06:33	05:35		05:06
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08		21:44	
15	08:26	07:41	06:41	17:26-17:49/23	06:31	05:34		05:06
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10		21:45	
16	08:25	07:39	06:39	17:26-17:49/23	06:29	05:32		05:06
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12		21:45	
17	08:24	07:37	06:37	17:25-17:48/23	06:27	05:31		05:06
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13		21:46	
18	08:23	07:35	06:35	17:26-17:47/21	06:25	05:29		05:06
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15		21:46	
19	08:22	07:33	06:32	17:26-17:47/21	06:22	05:28		05:06
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16		21:47	
20	08:21	07:31	06:30	17:26-17:45/19	06:20	05:27		05:06
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17		21:47	
21	08:20	07:29	06:28	17:28-17:44/16	06:18	05:25		05:06
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19		21:47	
22	08:19	07:27	06:25	17:30-17:42/12	06:16	19:48-19:57/9	05:24	05:06
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20		21:47	
23	08:18	07:25	06:23	17:33-17:37/4	06:14	19:46-19:59/13	05:23	05:07
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22		21:47	
24	08:17	07:23	06:21	06:12	19:44-20:00/16	05:21	05:07	
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23		21:48	
25	08:15	07:21	06:18	06:10	19:43-20:01/18	05:20	05:07	
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24		21:48	
26	08:14	07:19	06:16	06:08	19:43-20:03/20	05:19	05:08	
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26		21:48	
27	08:13	07:17	06:14	06:06	19:43-20:04/21	05:18	05:08	
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27		21:48	
28	08:11	07:15	06:12	06:04	19:42-20:05/23	05:17	05:09	
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28		21:47	
29	08:10	07:09	06:09	06:02	19:42-20:05/23	05:16	05:09	
	17:07	18:04	18:52	20:44	21:29		21:47	
30	08:08	07:07	06:06	06:00	19:42-20:05/23	05:15	05:10	
	17:09	18:06	18:54	20:46	21:31		21:47	
31	08:07	07:05	06:05		05:14		21:47	
	17:11	18:08	18:55		21:32			
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	0	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	256	166	157	0		

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 8 - W17  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	07:24 19:05	18:07-18:27/20 16:59	08:08 16:19	
2	05:11 21:47	05:48 21:14	06:37 20:12	07:26 19:02	18:09-18:26/17 16:57	08:10 16:18	
3	05:12 21:46	05:49 21:12	20:02-20:07/5 20:09	06:39 19:00	07:28 18:10-18:24/14 16:55	08:11 16:18	
4	05:12 21:46	05:51 21:10	19:59-20:09/10 20:07	06:41 18:58	07:29 18:12-18:21/9 16:54	08:12 16:17	
5	05:13 21:45	05:53 21:09	19:58-20:11/13 20:05	06:42 18:56	07:31 16:52	08:14 16:17	
6	05:14 21:45	05:54 21:07	19:56-20:12/16 20:03	06:44 18:53	07:33 16:50	08:15 16:16	
7	05:15 21:44	05:56 21:05	19:56-20:13/17 20:00	06:45 18:51	07:34 16:49	08:16 16:16	
8	05:16 21:44	05:57 21:03	19:55-20:13/18 19:58	06:47 18:49	07:36 16:47	08:17 16:16	
9	05:17 21:43	05:59 21:01	19:54-20:14/20 19:56	06:49 18:47	07:38 16:45	08:19 16:15	
10	05:18 21:42	06:00 21:00	19:52-20:13/21 19:53	06:50 18:44	07:39 16:44	08:20 16:15	
11	05:19 21:41	06:02 20:58	19:52-20:14/22 19:51	06:52 18:42	07:41 16:42	08:21 16:15	
12	05:20 21:41	06:04 20:56	19:50-20:13/23 19:49	06:53 18:40	07:43 16:41	08:22 16:15	
13	05:21 21:40	06:05 20:54	19:50-20:13/23 19:46	06:55 18:38	07:44 16:39	08:23 16:15	
14	05:22 21:39	06:07 20:52	19:50-20:12/22 19:44	06:57 18:36	07:46 16:38	08:24 16:15	
15	05:23 21:38	06:08 20:50	19:50-20:12/22 19:42	06:58 18:33	07:48 16:36	08:25 16:15	
16	05:24 21:37	06:10 20:48	19:49-20:11/22 19:40	07:00 18:31	07:49 16:35	08:25 16:15	
17	05:26 21:36	06:12 20:46	19:50-20:10/20 19:37	07:01 18:29	07:51 16:33	08:26 16:15	
18	05:27 21:35	06:13 20:44	19:50-20:07/17 19:35	07:03 18:27	07:53 16:32	08:27 16:15	
19	05:28 21:34	06:15 20:42	19:51-20:06/15 19:33	07:05 18:25	07:55 16:31	08:28 16:16	
20	05:29 21:32	06:16 20:40	19:52-20:04/12 19:30	07:06 18:23	07:56 16:30	08:28 16:16	
21	05:31 21:31	06:18 20:38	19:54-20:03/9 19:28	07:08 18:21	18:16-18:27/11 16:28	08:29 16:17	
22	05:32 21:30	06:20 20:36	07:10 19:26	18:13-18:28/15 18:19	08:00 16:27	08:30 16:17	
23	05:33 21:29	06:21 20:33	07:11 19:23	18:11-18:29/18 18:17	08:02 16:26	08:30 16:18	
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	18:10-18:30/20 18:15	08:03 16:25	08:30 16:18	
25	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 19:19	18:09-18:30/21 17:13	07:05 16:24	08:31 16:19	
26	05:38 21:25	06:26 20:27	07:16 19:16	18:08-18:30/22 17:11	07:07 16:23	08:31 16:19	
27	05:39 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	18:08-18:30/22 17:09	07:09 16:22	08:31 16:20	
28	05:40 21:22	06:29 20:23	07:19 19:12	18:07-18:29/22 17:07	07:10 16:21	08:32 16:21	
29	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 19:09	18:07-18:29/22 17:05	07:12 16:21	08:32 16:22	
30	05:43 21:19	06:32 20:18	07:23 19:07	18:08-18:29/21 17:03	07:14 16:20	08:32 16:23	
31	05:45 21:17	06:34 20:16	 	07:16 17:01	 	08:32 16:24	
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten		0	327	194	60	0	0

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 9 - W22  
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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:32	08:06	07:13	07:02	05:50	05:13	20:44-21:00/16	05:10	20:55-21:02/7	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08	
	18:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33		21:47		21:15	20:34	19:05	16:59	16:19	
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12	20:44-20:59/15	05:11	20:54-21:02/8	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10	
	18:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34		21:47		21:14	20:12	19:02	16:57	16:18	
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:12	20:45-20:59/14	05:12	20:54-21:03/9	05:49	06:39	07:28	07:21	08:11	
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35		21:46		21:12	20:09	19:00	16:55	16:18	
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	05:11	20:47-21:00/13	05:12	20:54-21:04/10	05:51	06:41	07:29	07:23	08:12	
	18:28	17:18	18:09	20:02	20:53	21:36		21:46		21:10	20:07	18:58	16:54	16:17	
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10	20:47-20:59/12	05:13	20:54-21:05/11	05:53	06:42	07:31	07:25	08:14	
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37		21:45		21:09	20:05	18:56	16:52	16:17	
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:10	20:48-20:59/11	05:14	20:53-21:04/11	05:54	06:44	07:33	07:26	08:15	
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38		21:45		21:07	20:03	18:48	16:50	16:16	
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	05:10	20:48-20:59/11	05:15	20:53-21:05/12	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16	
	18:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39		21:44		21:05	20:00	18:51	16:49	16:16	
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:45	05:08	20:49-20:59/10	05:16	20:53-21:06/13	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40		21:44		21:03	19:58	18:49	16:47	16:16	
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	05:08	20:49-20:58/9	05:17	20:53-21:06/13	05:59	06:49	07:38	07:32	08:19	
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41		21:43		21:01	19:56	18:47	16:45	16:15	
10	08:29	07:51	06:53	06:42	05:42	05:08	20:50-20:58/8	05:18	20:52-21:07/15	06:00	06:50	07:39	07:34	08:20	
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:42		21:42		21:00	19:53	18:44	16:44	16:15	
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07	20:51-20:58/7	05:19	20:51-21:07/16	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21	
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42		21:41		21:07	19:51	18:42	16:42	16:15	
12	08:28	07:47	06:48	06:38	19:47-19:49/2	05:38	05:07	20:51-20:57/6	05:20	20:51-21:07/16	06:04	06:53	07:43	07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:41		21:41		20:56	19:49	18:40	16:41	16:15	
13	08:27	07:45	06:46	06:35	19:44-19:51/7	05:37	05:07	20:52-20:57/5	05:21	20:51-21:07/16	06:05	06:55	07:44	07:39	08:23
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44		21:40		20:54	19:46	18:38	16:39	16:15	
14	08:27	07:43	06:44	06:33	19:43-19:53/10	05:35	05:06	20:53-20:56/3	05:22	20:50-21:07/17	06:07	06:57	07:46	07:41	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:09	21:44		21:39		20:52	19:44	18:36	16:38	16:15	
15	08:26	07:41	06:41	06:31	19:42-19:54/12	05:34	05:06	20:54-20:56/2	05:23	20:50-21:06/16	06:08	06:58	07:46	07:42	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45		21:38		20:50	19:42	18:33	16:36	16:15	
16	08:25	07:39	06:39	06:29	19:41-19:56/15	05:32	05:06	20:54-21:05/15	05:24	20:50-21:05/15	06:10	07:00	07:49	07:44	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45		21:37		20:48	19:40	18:31	16:35	16:15	
17	08:24	07:37	06:37	06:27	19:41-19:58/17	05:31	05:06	20:49-21:04/15	05:26	20:49-21:04/15	06:12	07:01	07:51	07:46	08:26
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46		21:36		20:46	19:37	18:29	16:33	16:15	
18	08:23	07:35	06:35	06:25	19:41-19:58/17	05:29	05:06	20:52-21:03/13	05:27	20:50-21:03/13	06:13	07:03	07:53	07:46	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46		21:35		20:44	19:35	18:27	16:32	16:15	
19	08:22	07:33	06:32	06:22	19:40-19:56/16	05:28	05:06	20:50-21:02/12	05:28	20:50-21:02/12	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:47		21:34		20:42	19:33	18:25	16:31	16:16	
20	08:21	07:31	06:30	06:20	19:40-19:55/15	05:27	05:06	20:50-21:01/11	05:29	20:50-21:01/11	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47		21:32		20:40	19:30	18:23	16:30	16:16	
21	08:20	07:29	06:28	06:18	19:41-19:54/13	05:25	05:06	20:51-21:00/10	05:31	20:50-21:00/10	06:18	07:07	07:57	07:53	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47		21:31		20:38	19:28	18:21	16:28	16:17	
22	08:19	07:27	06:25	06:16	19:42-19:53/11	05:24	05:06	20:50-20:58/8	05:32	20:50-20:58/8	06:20	07:10	08:00	07:54	08:30
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47		21:30		20:36	19:26	18:19	16:27	16:17	
23	08:18	07:25	06:23	06:14	19:44-19:51/7	05:23	05:07	20:51-20:58/7	05:33	20:51-20:58/7	06:21	07:11	08:02	07:56	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47		21:29		20:33	19:23	18:17	16:26	16:17	
24	08:17	07:23	06:21	06:12	19:41-20:52/11	05:21	05:07	20:52-20:56/4	05:35	20:52-20:56/4	06:23	07:13	08:03	07:57	08:30
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48		21:27		20:31	19:21	18:15	16:25	16:18	
25	08:15	07:21	06:18	06:10	19:42-20:53/12	05:20	05:07	20:52-20:55/3	05:36	20:52-20:55/3	06:24	07:14	08:05	07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:46		21:26		20:29	19:19	17:13	16:24	16:19	
26	08:14	07:19	06:16	06:08	19:42-20:55/14	05:18	05:08	20:53-20:56/5	05:38	20:53-20:56/5	06:26	07:16	08:07	08:01	08:31
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48		21:25		20:27	19:16	17:11	16:23	16:19	
27	08:13	07:17	06:14	06:06	19:41-20:56/15	05:18	05:08	20:54-20:57/6	05:39	20:54-20:57/6	06:28	07:18	08:09	08:02	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48		21:23		20:25	19:14	17:09	16:22	16:20	
28	08:11	07:15	06:12	06:04	19:41-20:57/16	05:17	05:09	20:56-20:59/3	05:40	20:56-20:59/3	06:29	07:19	08:10	08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47		21:22		20:23	19:12	17:07	16:21	16:21	
29	08:10	07:09	06:02	05:59	19:42-20:58/16	05:16	05:09	20:56-21:01/5	05:42	20:56-21:01/5	06:31	07:21	08:12	08:05	08:32
	17:07	07:07	06:00	05:59	20:56-21:01/5	05:16	05:09	20:56-21:01/5	05:42	20:56-21:01/5	06:31	07:21	08:12	08:05	08:32
30	08:08	07:07	06:00	05:59	19:42-20:59/17	05:15	05:10	20:55-21:01/6	05:43	20:55-21:01/6	06:32	07:23	08:14	08:07	08:32
	17:09	07:04	06:00	05:59	21:31	21:47		21:19		20:18	19:08	17:03	16:20	16:23	
31	08:07	07:05	06:04	05:54	19:42-20:59/17	05:14	05:10	20:55-21:01/6	05:45	20:55-21:01/6	06:34	07:25	08:16	08:09	08:32
	17:11	07:05	06:04	05:54	21:32	21:47		21:17		20:16	19:07	17:01	16:18	16:24	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245			
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	142	156	156	288	144	0	0	0	0			

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 10 - W28  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32   08:05   07:12   07:02				05:58	05:13 06:00-06:10/10	05:10	05:46	06:36	07:24	07:17	08:08
2	16:25   17:12   18:03   19:57				20:47	21:33	21:47	21:15	20:34	19:05	16:59	16:19
3	08:32   08:02   07:08   06:50				05:56	05:12 06:01-06:09/8	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:09
4	16:27   17:16   18:07   20:00				20:51	21:35	21:46	21:14	20:11	19:02	16:57	16:18
5	08:31   08:01   07:06   06:55				05:52	05:11 06:03-06:08/5	05:12	05:51	06:40	07:29	07:23	08:12
6	16:28   17:18   18:09   20:02				20:52	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17
7	08:31   07:59   07:04   06:53				05:50	05:10 06:04-06:06/2	05:13	05:52	06:42	07:31	07:25	08:13
8	16:29   17:20   18:11   20:04				20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
9	08:31   07:57   07:01   06:51				05:49	05:09	05:14	05:54	06:44	07:32	07:26	08:15
10	16:30   17:21   18:12   20:05				20:56	21:38	21:45	21:07	20:02	18:53	16:50	16:16
11	08:31   07:56   06:59   06:49				05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16
12	16:32   17:23   18:14   20:07				20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16
13	08:30   07:54   06:57   06:46				05:45	05:08	05:16 06:10-06:14/4	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17
14	16:33   17:25   18:16   20:09				20:59	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
15	08:30   07:52   06:55   06:44				05:43	05:07	05:17 06:09-06:15/6	05:59	06:48	07:37	07:32	08:18
16	16:34   17:27   18:18   20:10				21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15
17	08:29   07:50   06:53   06:42				05:42	05:07	05:18 06:08-06:16/8	06:00	06:50	07:39	07:33	08:20
18	16:36   17:29   18:19   20:12				21:02	21:41	21:42	20:59	19:53	18:44	16:43	16:15
19	08:28   07:49   06:50   06:40				05:40	05:07	05:19 06:08-06:17/9	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21
20	16:37   17:31   18:21   20:14				21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15
21	08:28   07:47   06:48   06:37				05:38	05:07	05:20 06:07-06:18/11	06:03	06:53	07:42	07:37	08:22
22	16:39   17:32   18:23   20:16				21:05	21:43	21:40	20:54	19:49	18:40	16:40	16:15
23	08:27   07:45   06:46   06:35				05:37	05:06	05:21 06:07-06:18/11	06:05	06:55	07:44	07:39	08:23
24	16:40   17:34   18:25   20:17				21:07	21:43	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15
25	08:26   07:43   06:44   06:33 07:00-07:04/4				05:35	05:06	05:22 06:07-06:19/12	06:07	06:56	07:46	07:40	08:24
26	16:42   17:36   18:26   20:19				21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:35	16:37	16:15
27	08:26   07:41   06:41   06:31 06:57-07:06/9				05:34	05:06	05:23 06:07-06:19/12	06:08	06:58	07:48	07:42	08:24
28	16:43   17:38   18:28   20:21				21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15
29	08:25   07:39   06:39   06:29 06:56-07:07/11				05:32	05:06	05:24 06:06-06:19/13	06:10	07:00	07:49	07:44	08:25
30	16:45   17:40   18:30   20:22				21:11	21:45	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15
31	08:24   07:37   06:37   06:27 06:55-07:07/12				05:31	05:06	05:25 06:06-06:19/13	06:11	07:01	07:51	07:46	08:26
32	16:46   17:42   18:31   20:24				21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15
33	08:23   07:35   06:34   06:24 06:55-07:07/12				05:29 06:01-06:06/5	05:06	05:27 06:07-06:20/13	06:13	07:03	07:53	07:47	08:27
34	16:48   17:44   18:33   20:26				21:14	21:46	21:35	20:44	19:25	18:27	16:32	16:15
35	08:22   07:33   06:32   06:22 06:54-07:06/12				05:28 05:59-06:07/8	05:06	05:28 06:07-06:20/13	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28
36	16:49   17:45   18:35   20:27				21:16	21:46	21:33	20:42	19:32	18:25	16:31	16:16
37	08:21   07:31   06:30   06:20 06:54-07:05/11				05:26 05:58-06:08/10	05:06	05:29 06:07-06:20/13	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28
38	16:51   17:47   18:37   20:29				21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:29	16:16
39	08:20   07:29   06:28   06:18 06:55-07:04/9				05:25 05:58-06:09/11	05:06	05:31 06:07-06:20/13	06:18 07:02-07:08/6	07:08	07:58	07:52	08:29
40	16:53   17:49   18:38   20:31				21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:16
41	08:19   07:27   06:25   06:16 06:57-07:02/5				05:24 05:58-06:10/12	05:06	05:32 06:08-06:19/11	06:19 07:00-07:09/9	07:09	08:00	07:54	08:29
42	16:54   17:51   18:40   20:32				21:20	21:47	21:30	20:35	19:25	18:19	16:27	16:17
43	08:18   07:25   06:23   06:14				05:22 05:58-06:10/12	05:06	05:33 06:09-06:19/10	06:21 06:59-07:10/11	07:11	08:01	07:56	08:30
44	16:56   17:53   18:42   20:34				21:22	21:47	21:29	20:33	19:23	18:18	16:26	16:17
45	08:16   07:23   06:21   06:12				05:21 05:58-06:10/12	05:07	05:35 06:09-06:18/9	06:23 06:58-07:10/12	07:13	08:03	07:57	08:30
46	16:58   17:54   18:43   20:36				21:23	21:47	21:27	20:31	19:21	18:14	16:25	16:18
47	08:15   07:21   06:18   06:10				05:20 05:58-06:11/13	05:07	05:36 06:10-06:17/7	06:24 06:58-07:10/12	07:14	08:05	07:59	08:31
48	17:00   17:56   18:45   20:37				21:24	21:48	21:26	20:29	19:18	18:12	16:24	16:19
49	08:14   07:19   06:16   06:08				05:19 05:58-06:11/13	05:07	05:37 06:13-06:16/3	06:26 06:57-07:09/12	07:16	08:07	08:00	08:31
50	17:01   17:58   18:47   20:39				21:26	21:48	21:24	20:27	19:16	18:10	16:23	16:19
51	08:13   07:17   06:14   06:06				05:18 05:58-06:11/13	05:08	05:39 06:27 06:58-07:09/11	07:18	08:09	08:02	08:31	
52	17:03   18:00   18:48   20:41				21:27	21:47	21:23	20:25	19:14	18:08	16:22	16:20
53	08:11   07:15   06:11   06:04				05:17 05:58-06:10/12	05:08	05:40 06:29 06:58-07:07/9	07:19	08:10	08:04	08:32	
54	17:05   18:02   18:50   20:42				21:28	21:47	21:22	20:23	19:12	18:07	16:21	16:21
55	08:10   07:09   06:02				05:16 05:58-06:10/12	05:09	05:42 06:31 07:01-07:05/4	07:21	08:12	08:05	08:32	
56	17:07   18:01   19:52   20:44				21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	18:05	16:20	16:22
57	08:08   07:07   06:00				05:15 05:59-06:10/11	05:09	05:43 06:32	07:22	08:14	08:07	08:32	
58	17:09   18:04   20:46				21:31	21:47	21:18	20:18	19:07	18:03	16:20	16:23
59	08:07   07:05   06:00				05:14 05:59-06:09/10	05:09	05:45 06:34	07:16	08:08	08:01	08:32	
60	17:10   18:05   19:55   20:47				21:32	21:47	21:17	20:16	19:01	18:01	16:23	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	507	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	85	154	32	191	86	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 11 - W29  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32	08:05	07:12	07:02	07:33-07:45/12	05:58 06:52-07:04/12	05:13
	16:25	17:12	18:03	19:57	20:47	06:33-06:46/13	21:33
2	08:32	08:04	07:10	07:00	07:34-07:45/11	05:56 06:50-07:05/15	05:12
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	06:33-06:46/13	21:34
3	08:32	08:02	07:08	06:58	07:34-07:42/8	05:54 06:49-07:07/18	05:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	06:34-06:46/12	21:35
4	08:31	08:01	07:06	06:55	07:38-07:39/1	05:52 06:47-07:08/21	05:11
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	06:35-06:45/10	21:36
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50	06:46-07:08/22	05:10
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	06:36-06:43/7	21:37
6	08:31	07:57	07:01	06:51	05:49	06:45-07:09/24	05:09
	16:30	17:21	18:12	20:05	20:56		21:38
7	08:30	07:56	06:59	06:49	05:47	06:45-07:10/25	05:09
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57		21:39
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	06:44-07:10/26	05:08
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59		21:40
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	06:45-07:10/25	05:08
	16:34	17:27	18:18	20:10	21:00		21:41
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	06:44-07:10/26	05:07
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02		21:41
11	08:28	07:49	06:50	06:40	05:40	06:44-07:09/25	05:07
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04		21:42
12	08:28	07:47	06:48	06:37	05:38	06:44-07:10/26	05:07
	16:39	17:32	18:23	20:16	21:05		21:43
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	06:44-07:09/25	05:06
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07		21:43
14	08:26	07:43	06:44	06:33	05:35	06:44-07:09/25	05:06
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08		21:44
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	06:45-07:09/24	05:06
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10		21:45
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	06:45-07:08/23	05:06
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11		21:45
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	06:46-07:08/22	05:06
	16:46	17:42	18:31	20:24	21:13		21:46
18	08:23	07:35	06:34	06:24	05:29	06:47-07:08/21	05:06
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:14		21:46
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	06:46-07:06/20	05:06
	16:49	17:45	18:35	20:27	21:16		21:46
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:26	06:48-07:06/18	05:06
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17		21:47
21	08:20	07:29	06:27	06:18	05:25	06:49-07:05/16	05:06
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19		21:47
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	06:50-07:04/14	05:06
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20		21:47
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:22	06:52-07:03/11	05:06
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22		21:47
24	08:16	07:23	06:21	06:12	05:21	06:54-07:00/6	05:07
	16:58	17:54	18:43	20:36	21:23		21:47
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20		05:07
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24		21:47
26	08:14	07:19	06:16	06:08	06:38-06:45/7	05:19	05:07
	17:01	17:58	18:47	20:39	21:26		21:47
27	08:13	07:17	06:14	06:06	06:36-06:46/10	05:18	05:08
	17:03	18:00	18:48	20:41	21:27		21:47
28	08:11	07:15	06:11	06:04	06:35-06:47/12	05:17	05:08
	17:05	18:02	18:50	20:42	21:28		21:47
29	08:10	07:09	07:35-07:45/10	06:02	06:34-06:47/13	05:16	05:09
	17:07	19:52		20:44	21:29		21:47
30	08:08	07:07	07:34-07:45/11	06:00	06:56-07:00/4	05:15	05:09
	17:09	19:54		20:46	06:33-06:47/14	21:31	21:47
31	08:07	07:05	07:33-07:45/12		05:14		21:47
	17:10	19:55			21:32		
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	0
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	40	92	545	0	

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 11 - W29  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10	05:46 06:54-07:20/26	06:36	07:24	07:17	08:08	
	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19	
2	05:11	05:48 06:54-07:20/26	06:37	07:26	07:19	08:09	
	21:46	21:14	20:11	19:02	16:57	16:18	
3	05:12	05:49 06:55-07:20/25	06:39	07:27	07:21	08:11	
	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18	
4	05:12	05:51 06:54-07:20/26	06:40	07:29	07:23	08:12	
	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17	
5	05:13	05:52 06:55-07:20/25	06:42	07:31	07:25	08:13	
	21:45	21:08	20:05	18:56	16:52	16:17	
6	05:14	05:54 06:55-07:19/24	06:44	07:32	07:26	08:15	
	21:45	21:07	20:02	18:53	16:50	16:16	
7	05:15	05:56 06:56-07:19/23	06:45	07:34	07:28	08:16	
	21:44	21:05 06:49-06:51/2	20:00	18:51	16:48	16:16	
8	05:16	05:57 06:56-07:18/22	06:47	07:36	07:30	08:17	
	21:43	21:03 06:45-06:53/8	19:58	18:49	16:47	16:16	
9	05:17	05:59 06:57-07:17/20	06:48 07:28-07:36/8	07:37	07:32	08:18	
	21:43	21:01 06:44-06:54/10	19:56	18:47	16:45	16:15	
10	05:18	06:00 06:58-07:15/17	06:50 07:27-07:38/11	07:39	07:33	08:20	
	21:42	20:59 06:43-06:55/12	19:53	18:44	16:43	16:15	
11	05:19	06:02 07:00-07:14/14	06:52 07:26-07:37/11	07:41	07:35	08:21	
	21:41	20:58 06:42-06:55/13	19:51	18:42	16:42	16:15	
12	05:20	06:03 07:01-07:11/10	06:53 07:26-07:38/12	07:42	07:37	08:22	
	21:40	20:56 06:42-06:55/13	19:49	18:40	16:40	16:15	
13	05:21	06:05 06:42-06:55/13	06:55 07:25-07:36/11	07:44	07:39	08:23	
	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15	
14	05:22	06:07 06:42-06:54/12	06:56 07:26-07:36/10	07:46	07:40	08:24	
	21:39	20:52	19:44	18:35	16:37	16:15	
15	05:23	06:08 06:42-06:54/12	06:58 07:26-07:34/8	07:48	07:42	08:24	
	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15	
16	05:24	06:10 06:43-06:52/9	07:00	07:49	07:44	08:25	
	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15	
17	05:25	06:11 06:45-06:51/6	07:01	07:51	07:46	08:26	
	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15	
18	05:27	06:13	07:03	07:53	07:47	08:27	
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15	
19	05:28	06:15	07:05	07:54	07:49	08:28	
	21:33	20:42	19:32	18:25	16:31	16:16	
20	05:29 07:02-07:11/9	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28	
	21:32	20:40	19:30	18:23	16:29	16:16	
21	05:31 07:00-07:13/13	06:18	07:08	07:58	07:52	08:29	
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:16	
22	05:32 06:59-07:14/15	06:19	07:09	08:00	07:54	08:29	
	21:30	20:35	19:25	18:19	16:27	16:17	
23	05:33 06:59-07:16/17	06:21	07:11	08:01	07:56	08:30	
	21:29	20:33	19:23	18:16	16:26	16:17	
24	05:35 06:58-07:17/19	06:23	07:13	08:03	07:57	08:30	
	21:27	20:31	19:21	18:14	16:25	16:18	
25	05:36 06:57-07:17/20	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31	
	21:26	20:29	19:18	17:12	16:24	16:19	
26	05:37 06:57-07:18/21	06:26	07:16	07:07	08:00	08:31	
	21:24	20:27	19:16	17:10	16:23	16:19	
27	05:39 06:56-07:19/23	06:27	07:18	07:09	08:02	08:31	
	21:23	20:25	19:14	17:08	16:22	16:20	
28	05:40 06:55-07:19/24	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32	
	21:21	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21	
29	05:42 06:55-07:20/25	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32	
	21:20	20:20	19:09	17:05	16:20	16:22	
30	05:43 06:55-07:20/25	06:32	07:22	07:14	08:07	08:32	
	21:18	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23	
31	05:45 06:55-07:21/26	06:34		07:16		08:32	
	21:17	20:16		17:01		16:23	
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten		237	368	71	0	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 12 - W30  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 13 - W32  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32	08:05	07:13	07:02	18:50-19:05/15	05:58	05:13
	16:25	17:12	18:04	19:57		20:48	21:33
2	08:32	08:04	07:10	07:00	18:52-19:03/11	05:56	05:12
	16:26	17:14	18:05	19:59		20:49	21:34
3	08:32	08:02	16:33-16:41/8	06:58	18:55-18:58/3	05:54	05:12
	16:27	17:16	18:07	20:00		20:51	21:35
4	08:32	08:01	16:30-16:43/13	06:56		05:52	05:11
	16:28	17:18	18:09	20:02		20:53	21:36
5	08:31	07:59	16:30-16:45/15	06:53		05:51	05:10
	16:29	17:20	18:11	20:04		20:54	21:37
6	08:31	07:57	16:29-16:46/17	06:51		05:49	05:10
	16:31	17:22	18:12	20:06		20:56	21:38
7	08:31	07:56	16:28-16:46/18	06:49		05:47	05:09
	16:32	17:23	18:14	20:07		20:57	21:39
8	08:30	07:54	16:27-16:47/20	06:47		05:45	05:08
	16:33	17:25	18:16	20:09		20:59	21:40
9	08:30	07:52	16:27-16:47/20	06:44		05:44	05:08
	16:35	17:27	18:18	20:11		21:01	21:41
10	08:29	07:50	16:27-16:47/20	06:42		05:42	05:08
	16:36	17:29	18:19	20:12		21:02	21:41
11	08:29	07:49	16:27-16:47/20	06:40		05:40	05:07
	16:37	17:31	18:21	20:14		21:04	21:42
12	08:28	07:47	16:27-16:47/20	06:38		05:38	05:07
	16:39	17:33	18:23	20:16		21:05	21:43
13	08:27	07:45	16:28-16:47/19	06:35		05:37	05:07
	16:40	17:34	18:25	20:17		21:07	21:44
14	08:27	07:43	16:29-16:47/18	06:33		05:35	05:06
	16:42	17:36	18:26	20:19		21:08	21:44
15	08:26	07:41	16:30-16:46/16	06:31		05:34	05:06
	16:43	17:38	18:28	20:21		21:10	21:45
16	08:25	07:39	16:32-16:44/12	06:29		05:32	05:06
	16:45	17:40	18:30	20:22		21:12	21:45
17	08:24	07:37	16:33-16:41/8	06:27		05:31	05:06
	16:46	17:42	18:32	20:24		21:13	21:46
18	08:23	07:35	06:35	06:25		05:29	05:06
	16:48	17:44	18:33	20:26		21:15	21:46
19	08:22	07:33	06:32	06:22		05:28	05:06
	16:50	17:45	18:35	20:27		21:16	21:47
20	08:21	07:31	06:30	17:56-18:03/7	06:20	05:27	05:06
	16:51	17:47	18:37	20:29		21:17	21:47
21	08:20	07:29	06:28	17:53-18:06/13	06:18	05:25	05:06
	16:53	17:49	18:38	20:31		21:19	21:47
22	08:19	07:27	06:25	17:52-18:07/15	06:16	05:24	05:06
	16:55	17:51	18:40	20:33		21:20	21:47
23	08:18	07:25	06:23	17:50-18:07/17	06:14	05:23	05:07
	16:56	17:53	18:42	20:34		21:22	21:47
24	08:17	07:23	06:21	17:49-18:08/19	06:12	05:21	05:07
	16:58	17:55	18:44	20:36		21:23	21:48
25	08:15	07:21	06:18	17:49-18:09/20	06:10	05:20	05:07
	17:00	17:56	18:45	20:38		21:24	21:48
26	08:14	07:19	06:16	17:48-18:10/22	06:08	05:19	05:08
	17:02	17:58	18:47	20:39		21:26	21:48
27	08:13	07:17	06:14	17:48-18:09/21	06:06	05:18	05:08
	17:03	18:00	18:49	20:41		21:27	21:48
28	08:11	07:15	06:12	17:48-18:09/21	06:04	05:17	05:09
	17:05	18:02	18:50	20:43		21:28	21:47
29	08:10		07:09	18:49-19:09/20	06:02	05:16	05:09
	17:07		19:52	20:44		21:29	21:47
30	08:08		07:07	18:48-19:07/19	06:00	05:15	05:10
	17:09		19:54	20:46		21:31	21:47
31	08:07		07:05	18:49-19:06/17		05:14	
	17:11		19:55			21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	0
Anzahl Minuten mit Schatten	0	244	211	29	0	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 13 - W32  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	07:24 19:05	07:18 15:56-16:17/21 16:59	08:08 16:19
2	05:11 21:47	05:48 21:14	06:37 20:12	07:26 19:02	07:19 15:57-16:17/20 16:57	08:10 16:18
3	05:12 21:46	05:49 21:12	06:39 20:09	07:28 19:00	07:21 15:57-16:16/19 16:55	08:11 16:18
4	05:12 21:46	05:51 21:10	06:41 20:07	07:29 18:58	07:23 15:58-16:16/18 16:54	08:12 16:17
5	05:13 21:45	05:53 21:09	06:42 20:05	07:31 18:56	07:25 15:59-16:15/16 16:52	08:14 16:17
6	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 20:03	07:33 18:53	07:26 16:00-16:14/14 16:50	08:15 16:16
7	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	07:34 18:51	07:28 16:01-16:13/12 16:49	08:16 16:16
8	05:16 21:44	05:57 21:03	06:47 19:58	07:36 18:49	07:30 16:04-16:11/7 16:47	08:17 16:16
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:49 19:56	07:38 18:47	07:32 16:45	08:19 16:15
10	05:18 21:42	06:00 21:00	06:50 19:53	07:39 18:44	07:34 16:44	08:20 16:15
11	05:19 21:41	06:02 20:58	06:52 19:51	18:43-18:57/14 07:41 18:42	07:35 16:42	08:21 16:15
12	05:20 21:41	06:04 20:56	06:53 19:49	18:41-18:58/17 07:43 18:40	07:37 16:41	08:22 16:15
13	05:21 21:40	06:05 20:54	06:55 19:46	18:40-18:58/18 07:44 18:38	07:39 16:39	08:23 16:15
14	05:22 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	18:39-18:59/20 07:46 18:36	07:41 16:38	08:24 16:15
15	05:23 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	18:38-18:58/20 07:48 18:33	07:42 16:36	08:25 16:15
16	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 19:39	18:37-18:58/21 07:49 18:31	07:44 16:35	08:25 16:15
17	05:26 21:36	06:12 20:46	07:01 19:37	18:36-18:57/21 07:51 18:29	07:46 16:33	08:26 16:15
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 19:35	18:36-18:57/21 07:53 18:27	07:47 16:32	08:27 16:15
19	05:28 21:34	06:15 20:42	07:05 19:33	18:36-18:56/20 07:55 18:25	07:49 16:31	08:28 16:16
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	18:36-18:54/18 07:56 18:23	07:51 16:30	08:28 16:16
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	18:37-18:53/16 07:58 18:21	07:53 16:28	08:29 16:17
22	05:32 21:30	06:20 20:36	07:10 19:26	18:37-18:51/14 08:00 18:19	07:54 16:27	08:30 16:17
23	05:33 21:29	06:21 20:33	07:11 19:23	18:40-18:48/8 08:02 18:17	07:56 16:26	08:30 16:18
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:15	07:57 16:25	08:30 16:18
25	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 19:19	07:05 16:03-16:12/9 17:13	07:59 16:24	08:31 16:19
26	05:38 21:25	06:26 20:27	07:16 19:16	07:07 16:01-16:14/13 17:11	08:01 16:23	08:31 16:19
27	05:39 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	07:09 15:59-16:16/17 17:09	08:02 16:22	08:31 16:20
28	05:40 21:22	06:29 20:23	07:19 19:12	07:10 15:57-16:16/19 17:07	08:04 16:21	08:32 16:21
29	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 19:09	07:12 15:57-16:16/19 17:05	08:05 16:21	08:32 16:22
30	05:43 21:19	06:32 20:18	07:23 19:07	07:14 15:57-16:17/20 17:03	08:07 16:20	08:32 16:23
31	05:45 21:17	06:34 20:16		07:16 15:56-16:17/21 17:01		08:32 16:24
Sonnenscheinstunden						
Anzahl Minuten mit Schatten						
	501	453	381	238	118	127

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 14 - W36  
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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32   08:05		07:13 16:23-16:49/26	07:02	05:58 19:13-19:43/30	05:13	
	16:25   17:12		18:04	19:57	20:48	21:33	
2	08:32   08:04		07:10 16:25-16:49/24	07:00	05:56 19:14-19:43/29	05:12	
	16:26   17:14		18:05	19:59	20:49	21:34	
3	08:32   08:02		07:08 16:25-16:46/21	06:58	05:54 19:15-19:43/28	05:12	
	16:27   17:16		18:07	20:00	20:51	21:35	
4	08:32   08:01		07:06 16:27-16:45/18	06:56	05:52 19:15-19:43/28	05:11	
	16:28   17:18		18:09	20:02	20:52	21:36	
5	08:31   07:59		07:04 16:30-16:42/12	06:53	05:51 19:15-19:42/27	05:10	
	16:29   17:20		18:11	20:04	20:54	21:37	
6	08:31   07:57		07:02	06:51	05:49 19:16-19:41/25	05:10	
	16:31   17:22		18:12	20:06	20:56	21:38	
7	08:31   07:56		06:59	06:49	05:47 19:17-19:41/24	05:09	
	16:32   17:23		18:14	20:07	20:57	21:39	
8	08:30   07:54		06:57	06:47	05:45 19:17-19:39/22	05:08	
	16:33   17:25		18:16	20:09	20:59	21:40	
9	08:30   07:52		06:55	06:44	05:43 19:19-19:39/20	05:08	
	16:35   17:27		18:18	20:11	21:01	21:41	
10	08:29   07:50		06:53	06:42	05:42 19:20-19:37/17	05:08	
	16:36   17:29		18:19	20:12	21:02	21:41	
11	08:29   07:49		06:50	06:40	05:40 19:21-19:35/14	05:07	
	16:37   17:31		18:21	20:14	21:04	21:42	
12	08:28   07:47		06:48	06:38	05:38 19:24-19:33/9	05:07	
	16:39   17:33		18:23	20:16	21:05	21:43	
13	08:27   07:45		06:46	06:35	05:37	05:07	
	16:40   17:34		18:25	20:17	21:07	21:44	
14	08:27   07:43		06:44	06:33	05:35	05:06	
	16:42   17:36		18:26	20:19	21:08	21:44	
15	08:26   07:41	16:32-16:44/12	06:41	06:31	05:34	05:06	
	16:43   17:38		18:28	20:21	21:10	21:45	
16	08:25   07:39	16:29-16:47/18	06:39	06:29	05:32	05:06	
	16:45   17:40		18:30	20:22	21:12	21:45	
17	08:24   07:37	16:26-16:47/21	06:37	06:27	19:24-19:33/9	05:31	
	16:46   17:42		18:32	20:24	21:13	21:46	
18	08:23   07:35	16:25-16:49/24	06:35	18:02-18:07/5	06:25 19:21-19:36/15	05:29	
	16:48   17:44		18:33	20:26	21:15	21:46	
19	08:22   07:33	16:24-16:50/26	06:32	18:00-18:10/10	06:22 19:18-19:36/18	05:28	
	16:50   17:45		18:35	20:27	21:16	21:46	
20	08:21   07:31	16:23-16:50/27	06:30	17:58-18:10/12	06:20 19:16-19:38/22	05:27	
	16:51   17:47		18:37	20:29	21:17	21:47	
21	08:20   07:29	16:23-16:51/28	06:28	17:57-18:10/13	06:18 19:15-19:38/23	05:25	
	16:53   17:49		18:38	20:31	21:19	21:47	
22	08:19   07:27	16:22-16:52/30	06:25	17:57-18:11/14	06:16 19:14-19:39/25	05:24	
	16:55   17:51		18:40	20:33	21:20	21:47	
23	08:18   07:25	16:22-16:52/30	06:23	17:56-18:09/13	06:14 19:13-19:40/27	05:23	
	16:56   17:53		18:42	20:34	21:22	21:47	
24	08:17   07:23	16:22-16:52/30	06:21	17:57-18:09/12	06:12 19:13-19:41/28	05:21	
	16:58   17:55		18:44	20:36	21:23	21:48	
25	08:15   07:21	16:22-16:52/30	06:18	17:58-18:08/10	06:10 19:12-19:42/30	05:20	
	17:00   17:56		18:45	20:38	21:24	21:48	
26	08:14   07:19	16:22-16:51/29	06:16	18:01-18:05/4	06:08 19:13-19:43/30	05:19	
	17:02   17:58		18:47	20:39	21:26	21:48	
27	08:13   07:17	16:22-16:51/29	06:14	06:06	19:13-19:44/31	05:18	
	17:03   18:00		18:49	20:41	21:27	21:48	
28	08:11   07:15	16:23-16:50/27	06:12	06:04	19:13-19:44/31	05:17	
	17:05   18:02		18:50	20:43	21:28	21:47	
29	08:10		07:09	06:02	19:13-19:44/31	05:16	
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47	
30	08:08		07:07	06:00	19:13-19:44/31	05:15	
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47	
31	08:07		07:05		05:14		
	17:11		19:55		21:32		
Sonnenscheinstunden		260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten		0	361	194	351	273	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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 14 - W36  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:10	05:46 19:33-19:45/12	06:36	07:24	07:18	08:08
	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19
2	05:11	05:48 19:31-19:46/15	06:37	07:26	07:19	08:10
	21:47	21:14	20:12	19:02	16:57	16:18
3	05:12	05:49 19:30-19:48/18	06:39	07:28	07:21	08:11
	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18
4	05:12	05:51 19:28-19:49/21	06:41	07:29	07:23	08:12
	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17
5	05:13	05:53 19:27-19:50/23	06:42	07:31	07:25	08:14
	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
6	05:14	05:54 19:26-19:50/24	06:44	07:33	07:26	08:15
	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16
7	05:15	05:56 19:26-19:51/25	06:45	07:34	07:28	08:16
	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:16
8	05:16	05:57 19:25-19:51/26	06:47	07:36 17:07-17:15/8	07:30	08:17
	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	05:17	05:59 19:25-19:52/27	06:49	07:38 17:03-17:19/16	07:32	08:18
	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15
10	05:18	06:00 19:23-19:52/29	06:50	07:39 17:01-17:21/20	07:34	08:20
	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15
11	05:19	06:02 19:23-19:52/29	06:52	07:41 16:58-17:21/23	07:35	08:21
	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15
12	05:20	06:04 19:22-19:52/30	06:53	07:43 16:57-17:22/25	07:37	08:22
	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:15
13	05:21	06:05 19:21-19:52/31	06:55	07:44 16:56-17:23/27	07:39	08:23
	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15
14	05:22	06:07 19:20-19:51/31	06:57	07:46 16:56-17:24/28	07:41	08:24
	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:15
15	05:23	06:08 19:20-19:51/31	06:58	07:48 16:54-17:23/29	07:42	08:25
	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15
16	05:24	06:10 19:19-19:50/31	07:00	07:49 16:54-17:23/29	07:44	08:25
	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15
17	05:26	06:12 19:20-19:50/30	07:01	07:51 16:53-17:23/30	07:46	08:26
	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15
18	05:27	06:13 19:19-19:48/29	07:03 18:46-18:55/9	07:53 16:53-17:23/30	07:47	08:27
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15
19	05:28	06:15 19:19-19:48/29	07:05 18:45-18:56/11	07:55 16:54-17:23/29	07:49	08:28
	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16
20	05:29	06:16 19:19-19:46/27	07:06 18:43-18:56/13	07:56 16:54-17:23/29	07:51	08:28
	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16
21	05:31	06:18 19:20-19:44/24	07:08 18:43-18:56/13	07:58 16:53-17:21/28	07:53	08:29
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:17
22	05:32	06:20 19:20-19:43/23	07:09 18:42-18:55/13	08:00 16:54-17:21/27	07:54	08:30
	21:30	20:36	19:26	18:19	16:27	16:17
23	05:33	06:21 19:21-19:42/21	07:11 18:42-18:55/13	08:02 16:55-17:20/25	07:56	08:30
	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:17
24	05:35	06:23 19:22-19:40/18	07:13 18:43-18:54/11	08:03 16:56-17:19/23	07:57	08:30
	21:27	20:31	19:21	18:15	16:25	16:18
25	05:36	06:24 19:24-19:38/14	07:14 18:44-18:51/7	07:05 15:57-16:17/20	07:59	08:31
	21:26	20:29	19:19	17:13	16:24	16:19
26	05:38	06:26 19:26-19:34/8	07:16	07:07 15:59-16:15/16	08:01	08:31
	21:25	20:27	19:16	17:11	16:23	16:19
27	05:39	06:28	07:18	07:09 16:02-16:13/11	08:02	08:31
	21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20
28	05:40	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32
	21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21
29	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32
	21:20	20:20	19:09	17:05	16:21	16:22
30	05:43	06:32	07:23	07:14	08:07	08:32
	21:19	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23
31	05:45 19:37-19:42/5	06:34		07:16		08:32
	21:17	20:16		17:01		16:24
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	5	626	90	473	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 15 - W49  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 15:25-15:50/25	08:05	07:13 16:35-17:19/44	07:02	05:58	05:13
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33
2	08:32 15:26-15:51/25	08:04	07:10 16:36-17:19/43	07:00	05:56	05:12
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34
3	08:32 15:25-15:50/25	08:02	07:08 16:36-17:17/41	06:58	05:54	05:12
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35
4	08:31 15:26-15:51/25	08:01	07:06 16:38-17:16/38	06:56	05:52	05:11
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36
5	08:31 15:27-15:52/25	07:59	07:04 16:39-17:15/36	06:53	05:51	05:10
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37
6	08:31 15:27-15:52/25	07:57	07:02 16:42-17:14/32	06:51	05:49	05:10
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38
7	08:31 15:28-15:53/25	07:56	06:59 16:44-17:11/27	06:49	05:47	05:09
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39
8	08:30 15:28-15:53/25	07:54	06:57 16:55-17:08/13	06:47	05:45	05:09
	16:33	17:25	18:16 16:50-16:53/3	20:09	20:59	21:40
9	08:30 15:29-15:53/24	07:52	06:55	06:44	05:44	05:08
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41
10	08:29 15:30-15:53/23	07:50 16:51-16:55/4	06:53	06:42	05:42	05:08
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41
11	08:29 15:30-15:53/23	07:49 16:46-17:01/15	06:50	06:40	05:40	05:07
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42
12	08:28 15:31-15:53/22	07:47 16:43-17:03/20	06:48	06:38	05:39	05:07
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43
13	08:27 15:32-15:53/21	07:45 16:42-17:06/24	06:46	06:35	05:37	05:07
	16:40	17:35	18:25	20:17	21:07	21:44
14	08:27 15:33-15:53/20	07:43 16:40-17:09/29	06:44	06:33	05:35	05:06
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44
15	08:26 15:34-15:53/19	07:41 16:39-17:11/32	06:41	06:31	05:34	05:06
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45
16	08:25 15:35-15:52/17	07:39 16:38-17:13/35	06:39	06:29	05:32	05:06
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45
17	08:24 15:37-15:52/15	07:37 16:36-17:14/38	06:37	06:27	05:31	05:06
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46
18	08:23 15:39-15:51/12	07:35 16:36-17:16/40	06:35	06:25	05:29	05:06
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:14	21:46
19	08:22 15:43-15:49/6	07:33 16:35-17:18/43	06:32	06:22	05:28	05:06
	16:50	17:46	18:35	20:27	21:16	21:46
20	08:21	07:31 16:35-17:19/44	06:30	06:20	05:27	05:06
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47
21	08:20	07:29 16:34-17:19/45	06:28	06:18	05:25	05:06
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47
22	08:19	07:27 16:34-17:20/46	06:25	06:16	05:24	05:06
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47
23	08:18	07:25 16:34-17:20/46	06:23	06:14	05:23	05:07
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47
24	08:16	07:23 16:34-17:21/47	06:21	06:12	05:21	05:07
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48
25	08:15	07:21 16:34-17:21/47	06:18	06:10	05:20	05:07
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48
26	08:14	07:19 16:34-17:20/46	06:16	06:08	05:19	05:08
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48
27	08:13	07:17 16:34-17:20/46	06:14	06:06	05:18	05:08
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48
28	08:11	07:15 16:35-17:20/45	06:12	06:04	05:17	05:09
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47
29	08:10		07:09	06:02	05:16	05:09
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47
30	08:08		07:07	06:00	05:15	05:10
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47
31	08:07		07:05		05:14	
	17:11		19:55		21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten	402	692	277	0	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 15 - W49  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:10	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08 15:13-15:35/22
	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19
2	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10 15:12-15:36/24
	21:46	21:14	20:12	19:02	16:57	16:19
3	05:12	05:50	06:39	07:28	07:21	08:11 15:13-15:37/24
	21:46	21:12	20:09	19:00	16:56	16:18
4	05:12	05:51	06:41	07:29	07:23	08:12 15:13-15:37/24
	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17
5	05:13	05:53	06:42	07:31 17:34-17:42/8	07:25	08:14 15:13-15:38/25
	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
6	05:14	05:54	06:44	07:33 17:23-17:46/23	07:26	08:15 15:13-15:38/25
	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16
7	05:15	05:56	06:45	07:34 17:18-17:48/30	07:28	08:16 15:13-15:38/25
	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:16
8	05:16	05:57	06:47	07:36 17:15-17:49/34	07:30	08:17 15:14-15:39/25
	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	05:17	05:59	06:49	07:38 17:14-17:51/37	07:32	08:18 15:15-15:40/25
	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15
10	05:18	06:00	06:50	07:39 17:12-17:52/40	07:34	08:20 15:15-15:40/25
	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15
11	05:19	06:02	06:52	07:41 17:10-17:52/42	07:35	08:21 15:15-15:40/25
	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15
12	05:20	06:04	06:53	07:43 17:09-17:52/43	07:37	08:22 15:15-15:40/25
	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:15
13	05:21	06:05	06:55	07:44 17:08-17:53/45	07:39	08:23 15:16-15:40/24
	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15
14	05:22	06:07	06:57	07:46 17:07-17:53/46	07:41	08:24 15:16-15:40/24
	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:15
15	05:23	06:08	06:58	07:48 17:06-17:52/46	07:42	08:25 15:17-15:40/23
	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15
16	05:24	06:10	07:00	07:49 17:06-17:52/46	07:44	08:25 15:18-15:40/22
	21:37	20:48	19:40	18:31	16:35	16:15
17	05:26	06:12	07:01	07:51 17:05-17:52/47	07:46	08:26 15:18-15:41/23
	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15
18	05:27	06:13	07:03	07:53 17:05-17:52/47	07:47	08:27 15:18-15:40/22
	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:16
19	05:28	06:15	07:05	07:55 17:05-17:52/47	07:49	08:28 15:19-15:41/22
	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16
20	05:29	06:16	07:06	07:56 17:04-17:50/46	07:51	08:28 15:20-15:41/21
	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16
21	05:31	06:18	07:08	07:58 17:05-17:50/45	07:52	08:29 15:20-15:41/21
	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:17
22	05:32	06:20	07:10	08:00 17:05-17:49/44	07:54	08:29 15:21-15:42/21
	21:30	20:36	19:26	18:19	16:27	16:17
23	05:33	06:21	07:11	08:02 17:06-17:48/42	07:56 15:20-15:26/6	08:30 15:21-15:42/21
	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:18
24	05:35	06:23	07:13	08:03 17:06-17:46/40	07:57 15:16-15:28/12	08:30 15:22-15:44/22
	21:27	20:31	19:21	18:15	16:25	16:18
25	05:36	06:24	07:14	07:05 16:07-16:44/37	07:59 15:15-15:30/15	08:31 15:22-15:44/22
	21:26	20:29	19:19	17:13	16:24	16:19
26	05:38	06:26	07:16	07:07 16:08-16:42/34	08:01 15:14-15:31/17	08:31 15:22-15:44/22
	21:24	20:27	19:16	17:11	16:23	16:19
27	05:39	06:28	07:18	07:09 16:09-16:40/31	08:02 15:14-15:33/19	08:31 15:22-15:45/23
	21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20
28	05:41	06:29	07:19	07:10 16:09-16:37/28	08:04 15:13-15:33/20	08:32 15:23-15:46/23
	21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21
29	05:42	06:31	07:21	07:12 16:11-16:34/23	08:05 15:13-15:34/21	08:32 15:23-15:47/24
	21:20	20:20	19:09	17:05	16:21	16:22
30	05:43	06:32	07:23	07:14 16:13-16:32/19	08:07 15:12-15:34/22	08:32 15:24-15:48/24
	21:19	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23
31	05:45	06:34		07:16 16:16-16:30/14		08:32 15:24-15:49/25
	21:17	20:16		17:01		16:24
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	984	132	723

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 16 - W50  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32 16:25	08:05 14:59-16:14/75	07:13 17:12	07:02 18:04	05:58 19:57	05:13 20:48	05:10 21:33	05:46 21:47	06:36 21:15	07:24 20:14	07:17 14:31-15:47/76	08:08 14:47-15:19/32
2	08:32 15:13-15:21/8 16:26	08:04 15:00-16:15/75	07:10 17:14	07:00 18:05	05:56 19:59	05:12 20:49	05:11 21:34	05:48 21:44	06:37 21:14	07:26 20:12	07:19 14:31-15:47/76	08:09 14:48-15:18/30
3	08:32 15:11-15:23/12 16:27	08:02 14:59-16:16/77	07:08 17:16	07:00 18:07	05:54 20:00	05:12 20:51	05:12 21:35	05:50 21:46	06:39 21:12	07:29 20:09	07:23 14:30-15:47/77	08:11 14:49-15:18/29
4	08:31 15:10-15:25/15 16:28	08:01 14:59-16:16/77	07:06 17:18	07:06 18:09	05:52 20:02	05:11 20:52	05:11 21:36	05:51 21:46	06:41 21:10	07:29 20:07	07:23 14:30-15:47/77	08:12 14:50-15:16/26
5	08:31 15:09-15:28/19 16:29	07:59 15:00-16:17/77	07:04 17:22	07:04 18:12	05:51 20:06	05:10 20:56	05:10 21:38	05:13 21:45	06:42 21:07	07:31 20:02	07:25 14:30-15:47/77	08:14 14:53-15:16/23
6	08:31 15:08-15:29/21 16:31	07:57 15:00-16:17/77	07:02 17:23	07:02 18:14	05:49 20:07	05:10 20:57	05:10 21:39	05:14 21:44	06:44 21:05	07:33 20:00	07:26 14:30-15:47/77	08:15 14:54-15:15/21
7	08:31 15:08-15:31/23 16:32	07:56 15:01-16:17/76	07:00 17:23	07:00 18:14	05:49 20:07	05:10 20:57	05:10 21:39	05:15 21:44	06:45 21:05	07:34 20:00	07:28 14:30-15:47/77	08:16 14:55-15:14/19
8	08:30 15:06-15:32/26 16:33	07:54 15:01-16:17/76	06:57 17:25	06:57 18:15	05:45 20:09	05:08 20:59	05:16 21:40	05:57 21:43	06:47 21:03	07:36 19:58	07:30 14:30-15:46/76	08:17 14:58-15:14/16
9	08:30 15:05-15:33/28 16:35	07:52 15:01-16:17/76	06:55 17:27	06:55 18:18	05:44 20:11	05:08 21:01	05:17 21:43	05:59 21:41	06:49 21:01	07:38 19:56	07:32 14:30-15:46/76	08:18 15:00-15:12/12
10	08:29 15:06-15:35/29 16:36	07:50 15:02-16:17/75	06:53 17:29	06:53 18:19	05:42 20:12	05:08 21:02	05:18 21:41	06:00 21:42	06:50 21:00	07:39 19:53	07:34 14:31-15:45/74	08:20 15:02-15:10/8
11	08:29 15:05-15:37/32 16:37	07:49 15:02-16:17/75	06:50 17:31	06:50 18:21	05:40 20:14	05:07 21:04	05:19 21:42	06:02 21:41	06:52 20:58	07:41 19:51	07:35 14:30-15:45/75	08:21 15:02-15:10/8
12	08:28 15:04-15:38/34 16:39	07:47 15:03-16:16/73	06:48 17:33	06:48 18:23	05:38 20:16	05:07 21:05	05:20 21:43	06:04 21:41	06:53 20:56	07:43 19:49	07:37 14:30-15:44/74	08:22 15:01-15:10/8
13	08:27 15:03-15:39/36 16:40	07:45 15:05-16:17/72	06:46 17:34	06:46 18:25	05:37 20:17	05:07 21:07	05:21 21:44	06:05 21:40	06:55 20:54	07:44 19:46	07:39 14:31-15:44/73	08:23 15:01-15:10/8
14	08:26 15:03-15:43/40 16:42	07:43 15:06-16:17/71	06:44 17:36	06:44 18:26	05:35 20:19	05:06 21:08	05:22 21:44	06:07 21:39	06:57 20:52	07:46 19:44	07:41 14:31-15:43/72	08:24 15:01-15:10/8
15	08:26 15:02-15:48/46 16:43	07:41 15:07-16:16/69	06:41 17:38	06:41 18:28	05:34 20:21	05:06 21:10	05:23 21:45	06:08 21:38	06:58 20:50	07:48 19:42	07:42 14:32-15:43/71	08:25 15:01-15:10/8
16	08:25 15:02-15:51/49 16:45	07:39 15:08-16:16/68	06:39 17:40	06:39 18:30	05:32 20:22	05:06 21:11	05:24 21:45	06:09 21:37	06:59 20:48	07:49 19:39	07:44 14:33-15:42/69	08:26 15:01-15:10/8
17	08:24 15:01-15:53/52 16:46	07:37 15:08-16:14/66	06:37 17:42	06:37 18:32	05:31 20:24	05:06 21:13	05:26 21:46	06:12 21:36	07:01 20:46	07:53 19:37	07:46 14:33-15:42/69	08:26 15:01-15:10/8
18	08:23 15:01-15:55/54 16:48	07:35 15:10-16:13/63	06:35 17:44	06:35 18:33	05:29 20:26	05:06 21:14	05:27 21:46	06:13 21:35	07:03 20:44	07:53 19:27	07:47 14:34-15:41/67	08:27 15:01-15:10/8
19	08:22 15:01-15:58/57 16:50	07:33 15:12-16:12/60	06:32 17:46	06:32 18:35	05:28 20:27	05:06 21:16	05:28 21:46	06:15 21:34	07:05 20:42	07:55 19:23	07:49 14:35-15:40/65	08:28 15:01-15:10/8
20	08:21 15:01-16:00/59 16:51	07:31 15:14-16:11/57	06:30 17:49	06:30 18:37	05:27 20:29	05:06 21:17	05:29 21:47	06:16 21:32	07:06 20:40	07:56 19:20	07:51 14:35-15:39/64	08:28 15:01-15:10/8
21	08:20 15:01-16:02/61 16:53	07:29 15:18-16:09/51	06:28 17:51	06:28 18:40	05:25 20:32	05:06 21:20	05:31 21:47	06:18 21:30	07:08 20:36	07:58 19:26	07:52 14:36-15:38/62	08:29 15:01-15:10/8
22	08:19 15:00-16:03/63 16:55	07:27 15:22-16:07/45	06:25 17:51	06:25 18:40	05:24 20:32	05:06 21:20	05:32 21:47	06:20 21:30	07:10 20:36	08:00 19:26	07:54 14:37-15:36/59	08:29 15:01-15:10/8
23	08:18 15:00-16:05/65 16:56	07:25 15:39-16:05/26	06:23 17:53	06:23 18:42	05:23 20:34	05:07 21:22	05:33 21:47	06:21 21:29	07:11 20:33	08:02 19:23	07:56 14:38-15:35/57	08:30 15:01-15:10/8
24	08:16 15:00-16:07/67 16:58	07:23 15:46-16:02/16	06:21 17:55	06:21 18:44	05:21 20:36	05:07 21:23	05:35 21:47	06:23 21:27	07:13 20:31	08:03 19:21	07:57 14:38-15:32/54	08:30 15:01-15:10/8
25	08:15 14:59-16:08/69 17:00	07:21 15:52-16:01/6	06:18 17:56	06:18 18:45	05:20 20:38	05:07 21:24	05:36 21:48	06:24 21:26	07:14 20:29	07:09 19:13	07:59 14:39-15:31/52	08:31 15:01-15:10/8
26	08:14 15:00-16:09/69 17:02	07:19 15:50-16:01/6	06:16 17:58	06:16 18:47	05:19 20:39	05:08 21:26	05:38 21:48	06:26 21:24	07:16 20:27	07:07 19:16	07:57 14:37-15:45/68	08:31 15:01-15:10/8
27	08:13 14:59-16:10/71 17:03	07:17 15:49-16:02/6	06:14 18:00	06:14 18:49	05:18 20:41	05:08 21:27	05:39 21:47	06:28 21:23	07:18 20:25	07:09 19:14	08:02 14:42-15:28/46	08:32 15:01-15:10/8
28	08:11 14:59-16:12/73 17:05	07:15 15:59-16:02/6	06:12 18:02	06:12 18:50	05:17 20:43	05:09 21:28	05:41 21:47	06:29 21:22	07:19 20:23	07:10 19:12	08:04 14:43-15:24/41	08:32 15:01-15:10/8
29	08:10 14:59-16:12/73 17:07	07:13 15:59-16:02/6	06:10 18:04	06:10 18:52	05:16 20:44	05:09 21:29	05:42 21:47	06:31 21:20	07:21 20:20	07:12 19:09	08:05 14:44-15:20/36	08:32 15:01-15:10/8
30	08:08 14:59-16:13/74 17:09	07:11 15:59-16:02/6	06:08 18:06	06:08 18:54	05:15 20:46	05:10 21:31	05:43 21:47	06:32 21:18	07:23 20:18	07:14 19:07	08:07 14:45-15:19/34	08:32 15:01-15:10/8
31	08:07 14:59-16:14/75 17:11	07:09 15:59-16:02/6	06:06 18:05	06:06 18:55	05:14 20:47	05:10 21:32	05:45 21:47	06:34 21:17	07:23 20:16	07:16 19:01	08:08 14:46-15:16/34	08:32 15:01-15:10/8
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	1951
Anzahl Minuten mit Schatten	2400	1573	0	0	0	0	0	0	0	835	245	216

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

**SHADOW - Kalender pro WEA**

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 17 - W51  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32	08:05 16:00-16:27/27	07:13	07:02 18:30-19:18/48	05:58	05:13
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33
2	08:32	08:04 16:02-16:28/26	07:10	07:00 18:30-19:18/48	05:56	05:12
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34
3	08:32	08:02 16:02-16:27/25	07:08	06:58 18:28-19:17/49	05:54	05:12
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35
4	08:32	08:01 16:03-16:26/23	07:06	06:56 18:28-19:17/49	05:52	05:11
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36
5	08:31	07:59 16:05-16:26/21	07:04	06:53 18:28-19:17/49	05:51	05:10
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37
6	08:31	07:57 16:07-16:24/17	07:02	06:51 18:28-19:16/48	05:49	05:10
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38
7	08:31	07:56 16:09-16:21/12	06:59	06:49 18:28-19:15/47	05:47	05:09
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39
8	08:30	07:54	06:57	06:47 18:28-19:15/47	05:45	05:08
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40
9	08:30	07:52	06:55	06:44 18:28-19:14/46	05:44	05:08
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41
10	08:29	07:50	06:53	06:42 18:29-19:14/45	05:42	05:08
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41
11	08:29	07:49	06:50	06:40 18:28-19:12/44	05:40	05:07
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42
12	08:28	07:47	06:48	06:38 18:29-19:11/42	05:39	05:07
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43
13	08:27 16:03-16:07/4	07:45	06:46	06:35 18:30-19:10/40	05:37	05:07
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44
14	08:27 16:02-16:08/6	07:43	06:44	06:33 18:31-19:09/38	05:35	05:06
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44
15	08:26 16:01-16:10/9	07:41	06:41	06:31 18:32-19:08/36	05:34	05:06
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45
16	08:25 16:00-16:12/12	07:39	06:39	06:29 18:33-19:06/33	05:32	05:06
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45
17	08:24 15:59-16:13/14	07:37	06:37	06:27 18:35-19:05/30	05:31	05:06
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46
18	08:23 15:59-16:15/16	07:35	06:35	06:25 18:37-19:03/26	05:29	05:06
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:14	21:46
19	08:22 15:59-16:17/18	07:33	06:32 17:56-18:02/6	06:22 18:39-19:00/21	05:28	05:06
	16:50	17:46	18:35	20:27	21:16	21:46
20	08:21 15:59-16:19/20	07:31	06:30 17:50-18:07/17	06:20 18:42-18:55/13	05:27	05:06
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47
21	08:20 15:59-16:21/22	07:29	06:28 17:47-18:11/24	06:18	05:25	05:06
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47
22	08:19 15:58-16:22/24	07:27	06:25 17:44-18:13/29	06:16	05:24	05:06
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47
23	08:18 15:58-16:25/27	07:25	06:23 17:41-18:14/33	06:14	05:23	05:07
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47
24	08:17 15:58-16:27/29	07:23	06:21 17:39-18:15/36	06:12	05:21	05:07
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48
25	08:15 15:58-16:27/29	07:21	06:18 17:37-18:16/39	06:10	05:20	05:07
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48
26	08:14 15:58-16:28/30	07:19	06:16 17:36-18:17/41	06:08	05:19	05:08
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48
27	08:13 15:58-16:27/29	07:17	06:14 17:34-18:17/43	06:06	05:18	05:08
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48
28	08:11 15:59-16:28/29	07:15	06:12 17:33-18:18/45	06:04	05:17	05:09
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47
29	08:10 15:59-16:28/29		07:09 18:32-19:18/46	06:02	05:16	05:09
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47
30	08:08 16:00-16:28/28		07:07 18:31-19:18/47	06:00	05:15	05:10
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47
31	08:07 16:00-16:28/28		07:05 18:30-19:18/48		05:14	
	17:11		19:55		21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten	403	151	454	799	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)    Schattende/Minuten mit Schatten  
    Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 17 - W51  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 18:28-19:12/44 20:14	07:24 19:05	07:18 16:59	08:08 16:19	
2	05:11 21:46	05:48 21:14	06:37 18:27-19:12/45 20:12	07:26 19:02	07:19 16:57	08:10 16:19	
3	05:12 21:46	05:50 21:12	06:39 18:26-19:12/46 20:09	07:28 19:00	07:21 16:55	08:11 16:18	
4	05:12 21:46	05:51 21:10	06:41 18:25-19:12/47 20:07	07:29 18:58	07:23 15:39-15:52/13 16:54	08:12 16:17	
5	05:13 21:45	05:53 21:09	06:42 18:25-19:12/47 20:05	07:31 18:56	07:25 15:36-15:54/18 16:52	08:14 16:17	
6	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 18:23-19:12/49 20:03	07:33 18:53	07:26 15:35-15:55/20 16:50	08:15 16:16	
7	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 18:23-19:12/49 20:00	07:34 18:51	07:28 15:34-15:57/23 16:49	08:16 16:16	
8	05:16 21:44	05:57 21:03	06:47 18:22-19:11/49 19:58	07:36 18:49	07:30 15:33-15:58/25 16:47	08:17 16:16	
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:49 18:23-19:11/48 19:56	07:38 18:47	07:32 15:32-15:59/27 16:45	08:18 16:15	
10	05:18 21:42	06:00 21:00	06:50 18:23-19:11/48 19:53	07:39 18:44	07:34 15:32-15:59/27 16:44	08:20 16:15	
11	05:19 21:41	06:02 20:58	06:52 18:22-19:10/48 19:51	07:41 18:42	07:35 15:31-15:59/28 16:42	08:21 16:15	
12	05:20 21:41	06:04 20:56	06:53 18:22-19:10/48 19:49	07:43 18:40	07:37 15:31-15:59/28 16:41	08:22 16:15	
13	05:21 21:40	06:05 20:54	06:55 18:22-19:09/47 19:46	07:44 18:38	07:39 15:31-16:00/29 16:39	08:23 16:15	
14	05:22 21:39	06:07 20:52	06:57 18:23-19:09/46 19:44	07:46 18:36	07:41 15:31-16:00/29 16:38	08:24 16:15	
15	05:23 21:38	06:08 20:50	06:58 18:22-19:07/45 19:42	07:48 18:33	07:42 15:31-16:00/29 16:36	08:25 16:15	
16	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 18:23-19:07/44 19:40	07:49 18:31	07:44 15:31-16:01/30 16:35	08:25 16:15	
17	05:26 21:36	06:12 20:46	07:01 18:24-19:06/42 19:37	07:51 18:29	07:46 15:32-16:01/29 16:33	08:26 16:15	
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 18:25-19:04/39 19:35	07:53 18:27	07:47 15:32-16:01/29 16:32	08:27 16:16	
19	05:28 21:34	06:15 20:42	07:05 18:26-19:03/37 19:33	07:55 18:25	07:49 15:33-16:00/27 16:31	08:28 16:16	
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 18:27-19:01/34 19:30	07:56 18:23	07:51 15:33-15:57/24 16:30	08:28 16:16	
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 18:29-18:59/30 19:28	07:58 18:21	07:52 15:34-15:56/22 16:28	08:29 16:17	
22	05:32 21:30	06:20 20:36	07:10 18:31-18:56/25 19:26	08:00 18:19	07:54 15:35-15:55/20 16:27	08:29 16:17	
23	05:33 21:29	06:21 18:46-19:01/15 20:33	07:11 18:33-18:53/20 19:23	08:02 18:17	07:56 15:36-15:54/18 16:26	08:30 16:18	
24	05:35 21:27	06:23 18:42-19:03/21 20:31	07:13 18:37-18:48/11 19:21	08:03 18:15	07:57 15:36-15:52/16 16:25	08:30 16:18	
25	05:36 21:26	06:24 18:39-19:06/27 20:29	07:14 19:19	07:05 17:13	07:59 15:37-15:51/14 16:24	08:31 16:19	
26	05:38 21:25	06:26 18:36-19:07/31 20:27	07:16 19:16	07:07 17:11	08:01 15:39-15:51/12 16:23	08:31 16:19	
27	05:39 21:23	06:28 18:35-19:08/33 20:25	07:18 19:14	07:09 17:09	08:02 15:41-15:50/9 16:22	08:31 16:20	
28	05:41 21:22	06:29 18:33-19:09/36 20:23	07:19 19:12	07:10 17:07	08:04 15:42-15:48/6 16:21	08:32 16:21	
29	05:42 21:20	06:31 18:32-19:10/38 20:20	07:21 19:09	07:12 17:05	08:05 15:44-15:48/4 16:21	08:32 16:22	
30	05:43 21:19	06:32 18:31-19:11/40 20:18	07:23 19:07	07:14 17:03	08:07 16:20	08:32 16:23	
31	05:45 21:17	06:34 18:29-19:11/42 20:16		07:16 17:01		08:32 16:24	
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten		0	283	988	0	556	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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 18 - W52  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 14:52-15:28/36 16:25	08:05 17:12	07:13 16:28-17:09/41 18:04	07:02 19:57	05:58 20:48	05:13 21:33
2	08:32 14:53-15:29/36 16:26	08:04 17:14	07:10 16:29-17:09/40 18:05	07:00 19:59	05:56 20:49	05:12 21:34
3	08:32 14:53-15:29/36 16:27	08:02 17:16	07:08 16:28-17:07/39 18:07	06:58 20:00	05:54 20:51	05:12 21:35
4	08:32 14:53-15:29/36 16:28	08:01 17:18	07:06 16:29-17:06/37 18:09	06:56 20:02	05:52 20:52	05:11 21:36
5	08:31 14:54-15:30/36 16:29	07:59 17:20	07:04 16:30-17:06/36 18:11	06:53 20:04	05:51 20:54	05:10 21:37
6	08:31 14:54-15:30/36 16:31	07:57 17:22	07:02 16:31-17:04/33 18:12	06:51 20:06	05:49 20:56	05:10 21:38
7	08:31 14:55-15:30/35 16:32	07:56 17:23	06:59 16:32-17:02/30 18:14	06:49 20:07	05:47 20:57	05:09 21:39
8	08:30 14:55-15:30/35 16:33	07:54 17:25	06:57 16:33-17:01/28 18:16	06:47 20:09	05:45 20:59	05:08 21:40
9	08:30 14:56-15:30/34 16:35	07:52 17:27	06:55 16:35-16:59/24 18:18	06:44 20:11	05:44 21:01	05:08 21:41
10	08:29 14:57-15:31/34 16:36	07:50 17:29	06:53 16:37-16:55/18 18:19	06:42 20:12	05:42 21:02	05:08 21:41
11	08:29 14:57-15:31/34 16:37	07:49 17:31	06:50 16:41-16:51/10 18:21	06:40 20:14	05:40 21:04	05:07 21:42
12	08:28 14:58-15:31/33 16:39	07:47 16:47-16:53/6 17:33	06:48 18:23	06:38 20:16	05:38 21:05	05:07 21:43
13	08:27 14:58-15:31/33 16:40	07:45 16:42-16:59/17 17:34	06:46 18:25	06:35 20:17	05:37 21:07	05:07 21:44
14	08:27 14:59-15:31/32 16:42	07:43 16:39-17:02/23 17:36	06:44 18:26	06:33 20:19	05:35 21:08	05:06 21:44
15	08:26 15:00-15:31/31 16:43	07:41 17:09-17:10/1 17:38 16:37-17:04/27	06:41 18:28	06:31 20:21	05:34 21:10	05:06 21:45
16	08:25 15:01-15:31/30 16:45	07:39 17:06-17:12/6 17:40 16:36-17:05/29	06:39 18:30	06:29 20:22	05:32 21:12	05:06 21:45
17	08:24 15:02-15:31/29 16:46	07:37 16:33-17:14/41 17:42	06:37 18:32	06:27 20:24	05:31 21:13	05:06 21:46
18	08:23 15:03-15:30/27 16:48	07:35 16:32-17:16/44 17:44	06:35 18:33	06:25 20:26	05:29 21:14	05:06 21:46
19	08:22 15:04-15:30/26 16:50	07:33 16:31-17:18/47 17:45	06:32 18:35	06:22 20:27	05:28 21:16	05:06 21:46
20	08:21 15:05-15:30/25 16:51	07:31 16:30-17:20/50 17:47	06:30 18:37	06:20 20:29	05:27 21:17	05:06 21:47
21	08:20 15:07-15:29/22 16:53	07:29 16:30-17:22/52 17:49	06:28 18:38	06:18 20:31	05:25 21:19	05:06 21:47
22	08:19 15:08-15:27/19 16:55	07:27 16:29-17:24/55 17:51	06:25 18:40	06:16 20:32	05:24 21:20	05:06 21:47
23	08:18 15:11-15:26/15 16:56	07:25 16:29-17:24/55 17:53	06:23 18:42	06:14 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47
24	08:17 15:14-15:24/10 16:58	07:23 16:29-17:24/55 17:55	06:21 18:44	06:12 20:36	05:21 21:23	05:07 21:48
25	08:15 17:00	07:21 16:29-17:23/54 17:56	06:18 18:45	06:10 20:38	05:20 21:24	05:07 21:48
26	08:14 17:02	07:19 16:28-17:21/53 17:58	06:16 18:47	06:08 20:39	05:19 21:26	05:08 21:48
27	08:13 17:03	07:17 16:28-17:20/52 18:00	06:14 18:49	06:06 20:41	05:18 21:27	05:08 21:48
28	08:11 17:05	07:15 16:28-17:18/50 18:02	06:12 18:50	06:04 20:43	05:17 21:28	05:09 21:47
29	08:10 17:07		07:09 19:52	06:02 20:44	05:16 21:29	05:09 21:47
30	08:08 17:09		07:07 19:54	06:00 20:46	05:15 21:31	05:10 21:47
31	08:07 17:11		07:05 19:55		05:14 21:32	
Sonnenscheinstunden 260						
Anzahl Minuten mit Schatten 720 278 717 336 416 484 498 0						

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 18 - W52  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	07:24 19:05	07:18 16:59	08:08 14:39-15:13/34 16:19			
2	05:11 21:46	05:48 21:14	06:37 20:12	07:26 19:02	07:19 16:57	08:10 14:40-15:14/34 16:18			
3	05:12 21:46	05:49 21:12	06:39 20:09	07:28 19:00	17:18-17:33/15 16:55	07:21 16:18 08:11 14:40-15:14/34			
4	05:12 21:46	05:51 21:10	06:41 20:07	07:29 18:58	17:13-17:35/22 16:54	07:23 16:17 08:12 14:39-15:14/35			
5	05:13 21:45	05:53 21:09	06:42 20:05	07:31 18:56	17:11-17:37/26 16:52	07:25 16:17 08:14 14:40-15:16/36			
6	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 20:03	07:33 18:53	17:09-17:39/30 16:50	07:26 16:16 08:15 14:40-15:16/36			
7	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	07:34 18:51	17:07-17:39/32 16:49	07:28 16:16 08:16 14:40-15:16/36			
8	05:16 21:44	05:57 21:03	06:47 19:58	07:36 18:49	17:06-17:40/34 16:47	07:30 16:16 08:17 14:41-15:17/36			
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:49 19:56	07:38 18:47	17:05-17:41/36 16:45	07:32 16:15 08:18 14:42-15:17/35			
10	05:18 21:42	06:00 21:00	06:50 19:53	07:39 18:44	17:04-17:42/38 16:44	07:34 16:15 08:20 14:42-15:18/36			
11	05:19 21:41	06:02 20:58	06:52 19:51	07:41 18:42	17:02-17:42/40 16:42	07:35 16:15 08:21 14:42-15:18/36			
12	05:20 21:41	06:04 20:56	06:53 19:49	07:43 18:40	17:02-17:42/40 16:41	07:37 16:15 08:22 14:42-15:18/36			
13	05:21 21:40	06:05 20:54	06:55 19:46	07:44 18:38	17:01-17:49/48 16:39	07:39 16:15 08:23 14:43-15:19/36			
14	05:22 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	07:46 18:36	17:01-17:52/51 16:38	07:41 16:15 08:24 14:43-15:19/36			
15	05:23 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	07:48 18:33	17:00-17:53/53 16:36	07:42 16:15 08:25 14:44-15:20/36			
16	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 19:39	07:49 18:31	17:00-17:54/54 16:35	07:44 16:15 08:25 14:44-15:20/36			
17	05:26 21:36	06:12 20:46	07:01 19:37	07:51 18:29	17:00-17:55/55 16:33	07:46 16:15 08:26 14:45-15:21/36			
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 19:35	07:53 18:27	17:00-17:55/55 16:32	07:47 14:48-14:58/10 16:15 08:27 14:45-15:21/36			
19	05:28 21:34	06:15 20:42	07:05 19:33	07:55 18:25	17:00-17:55/55 16:31	07:49 14:46-15:01/15 16:16 08:28 14:46-15:22/36			
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	07:56 18:23	17:00-17:54/54 16:30	07:51 14:43-15:02/19 16:16 08:28 14:47-15:22/35			
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	07:58 18:21	17:00-17:52/52 16:28	07:52 14:42-15:04/22 16:17 08:29 14:47-15:22/35			
22	05:32 21:30	06:20 20:36	07:10 19:26	08:00 18:19	17:01-17:50/49 16:27	07:54 14:42-15:06/24 16:17 08:29 14:48-15:23/35			
23	05:33 21:29	06:21 20:33	07:11 19:23	08:02 18:17	17:02-17:48/46 16:26	07:56 14:41-15:07/26 16:18 08:30 14:48-15:23/35			
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:15	17:03-17:46/43 16:25	07:57 14:41-15:08/27 16:18 08:30 14:49-15:25/36			
25	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 19:19	08:05 17:13	16:04-16:44/40 16:24	07:59 14:40-15:09/29 16:19 08:31 14:49-15:25/36			
26	05:38 21:25	06:26 20:27	07:16 19:16	08:07 17:11	16:37-16:42/5 16:23	08:01 14:40-15:10/30 16:19 08:31 14:49-15:25/36			
27	05:39 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	08:09 17:09	16:07-16:33/26 16:22	08:02 14:40-15:11/31 16:20 08:31 14:49-15:25/36			
28	05:40 21:22	06:29 20:23	07:19 19:12	08:10 17:07	16:08-16:30/22 16:21	08:04 14:39-15:11/32 16:21 08:32 14:50-15:26/36			
29	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 19:09	08:12 17:05	16:12-16:27/15 16:21	08:05 14:39-15:12/33 16:22 08:32 14:50-15:26/36			
30	05:43 21:19	06:32 20:18	07:23 19:07	08:14 17:03	08:07 16:20	08:07 14:39-15:12/33 16:23 08:32 14:51-15:27/36			
31	05:45 21:17	06:34 20:16	07:25 19:05	08:16 17:01	08:09 16:19	08:09 14:39-15:12/33 16:24 08:32 14:51-15:27/36			
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	331	245	1104
Anzahl Minuten mit Schatten		0	0	0	1066	331			

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 19 - W53  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32 13:58-14:54/56 16:25 09:17-09:49/32	08:05 14:11-15:01/50 17:12 09:32-09:53/21	07:12 08:12-09:18/66 18:03	07:02 19:57	05:58 20:47	05:13 20:01-20:28/27 21:33	
2	08:32 13:59-14:55/56 16:26 09:17-09:50/33	08:04 14:13-15:01/48 17:14 09:35-09:51/16	07:10 08:11-09:19/68 18:05	07:00 19:59	05:56 20:49	05:12 20:02-20:29/27 21:34	
3	08:32 13:58-14:55/57 16:27 09:18-09:51/33	08:02 14:14-15:00/46 17:16 09:39-09:48/9	07:08 08:09-09:18/69 18:07	06:58 20:00	05:54 20:51	05:12 20:02-20:29/27 21:35	
4	08:31 13:59-14:56/57 16:28 09:17-09:51/34	08:01 14:15-14:59/44 17:18	07:06 08:09-09:18/69 18:09	06:55 20:02	05:52 20:52	05:11 20:03-20:30/27 21:36	
5	08:31 14:00-14:57/57 16:29 09:18-09:52/34	07:59 14:17-14:59/42 17:20	07:04 08:09-09:18/69 18:11	06:53 20:04	05:51 20:54	05:10 20:03-20:30/27 21:37	
6	08:31 13:59-14:57/58 16:31 09:18-09:52/34	07:57 14:19-14:58/39 17:21	07:02 08:08-09:18/70 18:12	06:51 20:05	05:49 20:56	05:09 20:02-20:29/27 21:38	
7	08:31 14:00-14:58/58 16:32 09:18-09:54/36	07:56 14:20-14:56/36 17:23	06:59 08:07-09:17/70 18:14	06:49 20:07	05:47 20:57	05:09 20:03-20:30/27 21:39	
8	08:30 14:00-14:58/58 16:33 09:18-09:54/36	07:54 14:23-14:54/31 17:25	06:57 08:07-09:17/70 18:16	06:46 20:09	05:45 20:59	05:08 20:04-20:30/26 21:40	
9	08:30 14:00-14:58/58 16:34 09:18-09:54/36	07:52 14:25-14:51/26 17:27	06:55 08:07-09:17/70 18:18	06:44 20:11	05:43 21:01	05:08 20:03-20:30/27 21:41	
10	08:29 14:01-14:59/58 16:36 09:19-09:55/36	07:50 14:29-14:48/19 17:29	06:53 08:06-09:16/70 18:19	06:42 20:12	05:42 21:02	05:07 20:04-20:30/26 21:41	
11	08:29 14:01-15:00/59 16:37 09:19-09:56/37	07:49 14:35-14:42/7 17:31	06:50 08:06-09:15/69 18:21	06:40 20:14	05:40 21:04	05:07 20:04-20:31/27 21:42	
12	08:28 14:01-15:00/59 16:39 09:19-09:56/37	07:47 17:33	06:48 08:06-09:15/69 18:23	06:38 20:16	05:38 21:05	05:07 05:46-05:50/4 21:43 20:04-20:30/26	
13	08:27 14:01-15:00/59 16:40 09:19-09:56/37	07:45 17:34	06:46 08:07-09:14/67 18:25	06:35 20:17	05:37 21:07	05:06 05:45-05:52/7 21:43 20:04-20:30/26	
14	08:26 14:01-15:01/60 16:42 09:19-09:57/38	07:43 17:36	06:44 08:06-09:12/66 18:26	06:33 20:19	05:35 21:08	05:06 05:44-05:54/10 21:44 20:05-20:31/26	
15	08:26 14:02-15:01/59 16:43 09:20-09:57/37	07:41 08:42-09:00/18 17:38	06:41 08:06-09:11/65 18:28	06:31 20:21	05:34 21:10	05:06 05:44-05:55/11 21:45 20:05-20:31/26	
16	08:25 14:02-15:01/59 16:45 09:20-09:57/37	07:39 08:38-09:03/25 17:40	06:39 08:07-09:10/63 18:30	06:29 20:22	05:32 21:11	05:06 05:44-05:55/11 21:45 20:06-20:31/25	
17	08:24 14:03-15:02/59 16:46 09:20-09:58/38	07:37 08:34-09:05/31 17:42	06:37 08:07-09:08/61 18:32	06:27 20:24	05:31 20:10-20:18/8 21:13	05:06 05:43-05:56/13 21:46 20:06-20:31/25	
18	08:23 14:03-15:02/59 16:48 09:21-09:58/37	07:35 08:32-09:07/35 17:44	06:34 08:07-09:07/60 18:33	06:24 20:26	05:29 20:08-20:21/13 21:14	05:06 05:43-05:57/14 21:46 20:06-20:31/25	
19	08:22 14:04-15:03/59 16:50 09:21-09:59/38	07:33 08:30-09:09/39 17:45	06:32 08:08-09:05/57 18:35	06:22 20:27	05:28 20:06-20:21/15 21:16	05:06 05:44-05:57/14 21:46 20:06-20:32/26	
20	08:21 14:04-15:03/59 16:51 09:22-09:59/37	07:31 08:26-09:11/45 17:47	06:30 08:08-09:02/54 18:37	06:20 20:29	05:26 20:05-20:23/18 21:17	05:06 05:43-05:57/14 21:47 20:06-20:32/26	
21	08:20 14:05-15:04/59 16:53 09:23-09:59/36	07:29 08:23-09:12/49 17:49	06:28 08:10-09:00/50 18:38	06:18 20:31	05:25 20:04-20:24/20 21:19	05:06 05:44-05:57/14 21:47 20:06-20:32/26	
22	08:19 14:05-15:03/58 16:55 09:22-09:59/37	07:27 08:21-09:14/53 17:51	06:25 08:11-08:58/47 18:40	06:16 20:32	05:24 20:04-20:25/21 21:20	05:06 05:44-05:58/14 21:47 20:07-20:33/26	
23	08:18 14:05-15:03/58 16:56 09:23-09:59/36	07:25 08:19-09:15/56 17:53	06:23 08:12-08:54/42 18:42	06:14 20:34	05:23 20:03-20:26/23 21:22	05:07 05:44-05:58/14 21:47 20:07-20:33/26	
24	08:16 14:06-15:04/58 16:58 09:24-09:59/35	07:23 08:18-09:16/58 17:55	06:21 08:14-08:50/36 18:43	06:12 20:36	05:21 20:03-20:26/23 21:23	05:07 05:44-05:58/14 21:47 20:07-20:32/25	
25	08:15 14:06-15:03/57 17:00 09:24-09:58/34	07:21 08:16-09:17/61 17:56	06:18 08:16-08:43/27 18:45	06:10 20:37	05:20 20:03-20:27/24 21:24	05:07 05:45-05:58/13 21:48 20:08-20:33/25	
26	08:14 14:07-15:04/57 17:02 09:26-09:59/33	07:19 08:14-09:17/63 17:58	06:16 08:19-08:40/21 18:47	06:08 20:39	05:19 20:02-20:27/25 21:26	05:08 05:45-05:58/13 21:48 20:08-20:33/25	
27	08:13 14:07-15:03/56 17:03 09:26-09:58/32	07:17 08:13-09:17/64 18:00	06:14 08:24-08:33/9 18:49	06:06 20:41	05:18 20:02-20:28/26 21:27	05:08 05:47-05:58/11 21:47 20:07-20:33/26	
28	08:11 14:09-15:03/54 17:05 09:27-09:58/31	07:15 08:12-09:18/66 18:02	06:11 18:50	06:04 20:42	05:17 20:02-20:28/26 21:28	05:08 05:47-05:57/10 21:47 20:08-20:34/26	
29	08:10 14:09-15:03/54 17:07 09:28-09:56/28		07:09 19:52	06:02 20:44	05:16 20:02-20:28/26 21:29	05:09 05:49-05:57/8 21:47 20:08-20:34/26	
30	08:08 14:10-15:03/53 17:09 09:30-09:56/26		07:07 19:54	06:00 20:46	05:15 20:02-20:28/26 21:31	05:10 05:50-05:55/5 21:47 20:08-20:34/26	
31	08:07 14:11-15:02/51 17:10 09:31-09:55/24		07:05 19:55		05:14 20:02-20:28/26 21:32		
	Sonnenscheinstunden 260	2848	278	367	416	484	498
	Anzahl Minuten mit Schatten	2848	1097	1554	0	320	997

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 19 - W53  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 20:09-20:35/26 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	07:24 08:45-09:53/68 19:05	07:17 13:57-14:18/21 16:59	08:08 13:43-14:42/59 16:19 09:01-09:38/37	
2	05:11 20:08-20:35/27 21:46	05:48 21:14	06:37 20:11	07:26 08:45-09:54/69 19:02	07:19 13:54-14:22/28 16:57	08:09 13:43-14:41/58 16:18 09:02-09:38/36	
3	05:12 20:09-20:35/26 21:46	05:49 21:12	06:39 20:09	07:27 08:45-09:54/69 19:00	07:21 13:52-14:24/32 16:55	08:11 13:44-14:42/58 16:18 09:02-09:38/36	
4	05:12 20:09-20:36/27 21:46	05:51 21:10	06:40 20:07	07:29 08:44-09:54/70 18:58	07:23 13:50-14:26/36 16:54	08:12 13:44-14:42/58 16:17 09:02-09:38/36	
5	05:13 20:09-20:36/27 21:45	05:52 21:09	06:42 20:05	07:31 08:44-09:54/70 18:56	07:25 13:48-14:27/39 16:52	08:14 13:45-14:43/58 16:17 09:03-09:39/36	
6	05:14 20:09-20:35/26 21:45	05:54 21:07	06:44 20:02	07:32 08:44-09:54/70 18:53	07:26 13:47-14:29/42 16:50	08:15 13:45-14:43/58 16:16 09:04-09:38/34	
7	05:15 20:09-20:36/27 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	07:34 08:43-09:53/70 18:51	07:28 13:46-14:30/44 16:48	08:16 13:46-14:43/57 16:16 09:04-09:38/34	
8	05:16 20:09-20:36/27 21:43	05:57 21:03	06:47 19:58	07:36 08:43-09:53/70 18:49	07:30 13:45-14:31/46 16:47 09:09-09:19/10	08:17 13:47-14:44/57 16:16 09:05-09:39/34	
9	05:17 20:09-20:36/27 21:43	05:59 21:01	06:48 19:56	07:37 08:44-09:53/69 18:47	07:32 13:44-14:32/48 16:45 09:06-09:22/16	08:18 13:47-14:44/57 16:15 09:06-09:39/33	
10	05:18 20:10-20:37/27 21:42	06:00 20:59	06:50 19:53	07:39 08:44-09:53/69 18:44	07:33 13:42-14:32/50 16:44 09:04-09:25/21	08:20 13:48-14:44/56 16:15 09:06-09:39/33	
11	05:19 20:10-20:37/27 21:41	06:02 20:58	06:52 19:51	07:41 08:44-09:52/68 18:42	07:35 13:42-14:33/51 16:42 09:02-09:26/24	08:21 13:48-14:44/56 16:15 09:07-09:39/32	
12	05:20 20:10-20:37/27 21:41	06:03 20:56	06:53 19:49	07:43 08:44-09:52/68 18:40	07:37 13:41-14:34/53 16:40 09:01-09:27/26	08:22 13:49-14:44/55 16:15 09:07-09:40/33	
13	05:21 20:10-20:37/27 21:40	06:05 20:54	06:55 19:46	07:44 08:45-09:51/66 18:38	07:39 13:41-14:35/54 16:39 09:00-09:28/28	08:23 13:49-14:45/56 16:15 09:08-09:40/32	
14	05:22 20:10-20:37/27 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	07:46 08:46-09:51/65 18:36	07:40 13:40-14:35/55 16:38 08:59-09:30/31	08:24 13:50-14:45/55 16:15 09:09-09:40/31	
15	05:23 20:10-20:37/27 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	07:48 08:46-09:49/63 18:33	07:42 13:40-14:36/56 16:36 08:59-09:31/32	08:25 13:50-14:45/55 16:15 09:09-09:40/31	
16	05:24 20:11-20:36/25 21:37	06:10 20:48	07:00 09:16-09:19/3 19:39	07:49 08:47-09:49/62 18:31	07:44 13:40-14:37/57 16:35 08:58-09:32/34	08:25 13:51-14:46/55 16:15 09:10-09:41/31	
17	05:26 20:11-20:36/25 21:36	06:11 20:46	07:01 09:07-09:26/19 19:37	07:51 08:48-09:48/60 18:29	07:46 13:40-14:37/57 16:33 08:58-09:32/34	08:26 13:52-14:47/55 16:15 09:11-09:41/30	
18	05:27 20:12-20:37/25 21:35	06:13 20:44	07:03 09:04-09:30/26 19:35	07:53 08:50-09:47/57 18:27	07:47 13:40-14:38/58 16:32 08:58-09:33/35	08:27 13:52-14:46/54 16:15 09:11-09:41/30	
19	05:28 20:12-20:36/24 21:33	06:15 20:42	07:05 09:02-09:36/34 19:32	07:55 08:51-09:46/55 18:25	07:49 13:39-14:37/58 16:31 08:58-09:34/36	08:28 13:53-14:47/54 16:16 09:12-09:42/30	
20	05:29 20:13-20:36/23 21:32	06:16 20:40	07:06 08:59-09:40/41 19:30	07:56 08:52-09:44/52 18:23	07:51 13:40-14:38/58 16:30 08:57-09:34/37	08:28 13:53-14:48/55 16:16 09:13-09:43/30	
21	05:31 20:13-20:35/22 21:31	06:18 20:38	07:08 08:57-09:43/46 19:28	07:58 08:55-09:42/47 18:21	07:52 13:40-14:39/59 16:28 08:58-09:34/36	08:29 13:54-14:49/55 16:16 09:13-09:43/30	
22	05:32 20:14-20:34/20 21:30	06:19 20:35	07:09 08:54-09:44/50 19:25	08:00 08:57-09:41/44 18:19	07:54 13:40-14:39/59 16:27 08:58-09:35/37	08:29 13:54-14:49/55 16:17 09:14-09:44/30	
23	05:33 20:15-20:34/19 21:29	06:21 20:33	07:11 08:53-09:46/53 19:23	08:02 09:01-09:39/38 18:17	07:56 13:41-14:40/59 16:26 08:58-09:36/38	08:30 13:54-14:49/55 16:17 09:14-09:44/30	
24	05:35 20:16-20:33/17 21:27	06:23 20:31	07:13 08:52-09:48/56 19:21	08:03 09:03-09:37/34 18:15	07:57 13:40-14:39/59 16:25 08:59-09:36/37	08:30 13:54-14:49/55 16:18 09:15-09:45/30	
25	05:36 20:17-20:31/14 21:26	06:24 20:29	07:14 08:50-09:49/59 19:19	07:05 08:05-08:35/30 17:12	07:59 13:41-14:40/59 16:24 08:58-09:36/38	08:31 13:56-14:50/54 16:19 09:15-09:45/30	
26	05:38 20:19-20:30/11 21:24	06:26 20:27	07:16 08:50-09:50/60 19:16	07:07 08:08-08:32/24 17:11	08:01 13:41-14:40/59 16:23 08:59-09:37/38	08:31 13:56-14:50/54 16:19 09:15-09:45/30	
27	05:39 20:23-20:26/3 21:23	06:28 20:25	07:18 08:49-09:52/63 19:14	07:09 08:12-08:28/16 17:09	08:02 13:42-14:41/59 16:22 09:00-09:37/37	08:32 13:57-14:51/55 16:20 09:15-09:46/31	
28	05:40 21:22	06:29 20:23	07:19 08:47-09:52/65 19:12	07:10 17:07	08:04 13:42-14:41/59 16:21 08:59-09:37/38	08:32 13:56-14:51/55 16:21 09:15-09:46/31	
29	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 08:47-09:53/66 19:09	07:12 17:05	08:05 13:42-14:41/59 16:21 09:00-09:37/37	08:32 13:57-14:52/55 16:22 09:16-09:47/31	
30	05:43 21:18	06:32 20:18	07:22 08:47-09:53/66 19:07	07:14 17:03	08:07 13:42-14:41/59 16:20 09:00-09:37/37	08:32 13:57-14:52/55 16:23 09:16-09:48/32	
31	05:45 21:17	06:34 20:16	 	07:16 14:03-14:14/11 17:01	 	08:32 13:57-14:53/56 16:24 09:16-09:48/32	
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	501 630	453 0	381 707	332 1554	267 2270	245 2726

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 20 - W56  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:32	08:05	07:12	07:02	05:58	06:26-06:47/21	05:13	05:10	05:46	06:41-06:51/10	06:35	07:24	07:17	08:08
	16:25	17:12	18:03	19:57	20:47		21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19	16:19
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	06:25-06:47/22	05:12	05:11	05:48	06:39-06:52/13	06:37	07:26	07:19	08:09
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49		21:34	21:46	21:14	20:11	19:02	16:57	16:18	16:18
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	06:26-06:47/21	05:11	05:11	05:49	06:38-06:54/16	06:39	07:27	07:21	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51		21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18	16:18
4	08:31	08:01	07:06	06:55	05:52	06:25-06:47/22	05:11	05:12	05:51	06:37-06:54/17	06:40	07:29	07:23	08:12
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52		21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:53	16:17	16:17
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50	06:25-06:46/21	05:10	05:13	05:52	06:36-06:56/20	06:42	07:31	07:25	08:13
	16:29	17:19	18:10	20:04	20:54		21:37	21:45	21:08	20:05	18:55	16:52	16:17	16:17
6	08:31	07:57	07:01	06:51	05:49	06:25-06:46/21	05:09	05:14	05:54	06:35-06:56/21	06:44	07:32	07:26	08:15
	16:30	17:21	18:12	20:05	20:56		21:38	21:45	21:07	20:02	18:53	16:50	16:16	16:16
7	08:30	07:56	06:59	06:49	05:47	06:26-06:46/20	05:09	05:15	05:55	06:35-06:56/21	06:45	07:34	07:28	08:16
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57		21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16	16:16
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	06:26-06:45/19	05:08	05:16	05:57	06:35-06:56/21	06:47	07:36	07:30	08:17
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59		21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:15	16:15
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	06:28-06:45/17	05:08	05:17	05:59	06:35-06:57/22	06:48	07:37	07:32	08:18
	16:34	17:27	18:18	20:10	21:00		21:41	21:43	21:01	19:55	18:46	16:45	16:15	16:15
10	08:29	07:50	06:52	06:42	05:42	06:28-06:43/15	05:07	05:18	06:00	06:34-06:56/22	06:50	07:39	07:33	08:19
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02		21:41	21:42	20:59	19:53	18:44	16:43	16:15	16:15
11	08:28	07:49	06:50	06:40	05:40	06:29-06:41/12	05:07	05:19	06:02	06:35-06:56/21	06:52	07:41	07:35	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04		21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15	16:15
12	08:28	07:47	06:48	06:37	05:38	06:31-06:40/9	05:07	05:20	06:03	06:34-06:55/21	06:53	07:42	07:37	08:22
	16:39	17:32	18:23	20:15	21:05		21:43	21:40	20:56	19:49	18:40	16:40	16:15	16:15
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37		05:06	05:21	06:05	06:35-06:55/20	06:55	07:44	07:39	08:23
	16:40	17:34	18:24	20:17	21:07		21:43	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15	16:15
14	08:26	07:43	06:43	06:33	05:35		05:06	05:22	06:07	06:35-06:54/19	06:56	07:46	07:40	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08		21:44	21:39	20:52	19:44	18:35	16:37	16:15	16:15
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34		05:06	05:23	06:08	06:36-06:53/17	06:58	07:48	07:42	08:24
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10		21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15	16:15
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32		05:06	05:24	06:10	06:37-06:51/14	07:00	07:49	07:44	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11		21:45	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15	16:15
17	08:24	07:37	06:37	06:26	05:31		05:06	05:25	06:11	06:39-06:50/11	07:01	07:51	07:46	08:26
	16:46	17:42	18:31	20:24	21:13		21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15	16:15
18	08:23	07:35	06:34	06:24	05:29		05:06	05:27	06:13	06:42-06:45/3	07:03	07:53	07:47	08:27
	16:48	17:43	18:33	20:26	21:14		21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15	16:15
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28		05:06	05:28	06:15	07:04	07:54	07:49	08:28	08:28
	16:49	17:45	18:35	20:27	21:16		21:46	21:33	20:42	19:32	18:25	16:31	16:16	16:16
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:26		05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17		21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:29	16:16	16:16
21	08:20	07:29	06:27	06:18	05:25		05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:52	08:29	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19		21:47	21:31	20:37	19:28	18:21	16:28	16:16	16:16
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24		05:06	05:32	06:19	07:09	08:00	07:54	08:29	08:29
	16:54	17:51	18:40	20:32	21:20		21:47	21:30	20:35	19:25	18:18	16:27	16:17	16:17
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:22		05:06	05:33	06:21	07:11	08:01	07:56	08:30	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:21		21:47	21:28	20:33	19:23	18:16	16:26	16:17	16:17
24	08:16	07:23	06:21	06:12	05:21		05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57	08:30	08:30
	16:58	17:54	18:43	20:36	21:23		21:47	21:27	20:31	19:21	18:14	16:25	16:18	16:18
25	08:15	07:21	06:18	06:10	06:34-06:40/6		05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24		21:47	21:26	20:29	19:18	17:12	16:24	16:18	16:18
26	08:14	07:19	06:16	06:08	06:31-06:43/12		05:07	05:37	06:26	07:16	07:07	08:00	08:31	08:31
	17:01	17:58	18:47	20:39	21:26		21:47	21:24	20:27	19:16	17:10	16:23	16:19	16:19
27	08:13	07:17	06:14	06:06	06:30-06:45/15		05:08	05:39	06:27	07:17	07:08	08:02	08:31	08:31
	17:03	18:00	18:48	20:41	21:27		21:47	21:23	20:25	19:14	17:08	16:22	16:20	16:20
28	08:11	07:14	06:11	06:04	06:29-06:46/17		05:08	05:40	06:29	07:19	07:10	08:04	08:31	08:31
	17:05	18:02	18:50	20:42	21:28		21:47	21:21	20:22	19:11	17:06	16:21	16:21	16:21
29	08:10		07:09	06:02	06:27-06:46/19		05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32	08:32
	17:07		19:52	20:44	21:29		21:47	21:20	20:20	19:09	17:05	16:20	16:22	16:22
30	08:08		07:07	06:00	06:26-06:47/21		05:15	05:43	06:32	07:22	07:14	08:07	08:32	08:32
	17:09		19:54	20:46	21:30		21:47	21:18	20:18	19:07	17:03	16:20	16:22	16:22
31	08:07		07:04		05:14			05:45	06:44-06:49/5	06:34		07:16		08:32
	17:10		19:55		21:32			21:17	20:16			17:01		16:23
Sonneneinstrahlung	260	278	367	416	464	498	501	453	309	381	332	267	245	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	90	220	0	5	309	381	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 21 - W60  
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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	May	June	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:05	07:12	07:02	05:58 06:45-07:03/18	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:17	08:08
	16:25	17:12	18:03	19:57	20:47	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56 06:45-07:03/18	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:09
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:46	21:14	20:11	19:02	16:57	16:18
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54 06:46-07:03/17	05:11	05:12	05:49	06:39	07:27	07:21	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18
4	08:31	08:01	07:06	06:55	05:52 06:46-07:02/16	05:11	05:12	05:51	06:40	07:29	07:23	08:12
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36	21:46	21:10	20:07	19:58	16:54	16:17
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50 06:46-07:01/15	05:10	05:13	05:52 07:01-07:07/6	06:40	07:31	07:25	08:14
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49 06:47-07:00/13	05:09	05:14	05:54 06:58-07:09/11	06:44	07:32	07:26	08:15
	16:30	17:21	18:12	20:05	20:56	21:38	21:45	21:07	20:02	18:53	16:50	16:16
7	08:31	07:55	06:59	06:49	05:47 06:49-06:59/10	05:09	05:15	05:56 06:57-07:10/13	06:45	07:34	07:28	08:16
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45 06:51-06:55/4	05:08	05:16	05:57 06:56-07:11/15	06:47	07:36	07:30	08:17
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	05:08	05:17	05:59 06:55-07:12/17	06:48	07:37	07:32	08:18
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	05:07	05:18	06:00 06:54-07:12/18	06:50	07:39	07:33	08:20
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41	21:42	20:59	19:53	18:44	16:44	16:15
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02 06:55-07:12/17	06:52	07:41	07:35	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15
12	08:28	07:47	06:48	06:37	05:38	05:07	05:20	06:03 06:54-07:12/18	06:53	07:43	07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:40	16:15
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:06	05:21	06:05 06:54-07:12/18	06:55	07:44	07:39	08:23
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15
14	08:26	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07 06:54-07:11/17	06:56	07:46	07:40	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:35	16:37	16:15
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08 06:55-07:11/16	06:58	07:48	07:42	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24	06:10 06:55-07:09/14	07:00	07:49	07:44	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:25	06:11 06:56-07:09/13	07:01	07:51	07:46	08:26
	16:46	17:42	18:31	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15
18	08:23	07:35	06:34	06:24	05:29	05:06	05:27	06:13 06:57-07:06/9	07:03	07:53	07:47	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:14	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:46	21:34	20:42	19:32	18:25	16:31	16:16
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:26	05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:29	16:16
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:52	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:16
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:19	07:09	08:00	07:54	08:29
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47	21:30	20:35	19:25	18:19	16:27	16:17
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:22	05:06	05:33	06:21	07:11	08:02	07:56	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	20:33	19:23	18:16	16:26	16:17
24	08:16	07:23	06:21	06:12 06:54-06:57/3	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57	08:30
	16:58	17:54	18:43	20:36	21:23	21:47	21:27	20:31	19:21	18:14	16:25	16:18
25	08:15	07:21	06:18	06:10 06:50-07:00/10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	17:12	16:24	16:19
26	08:14	07:19	06:16	06:08 06:49-07:02/13	05:19	05:07	05:37	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31
	17:01	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:24	20:27	19:16	17:10	16:23	16:19
27	08:13	07:17	06:14	06:06 06:48-07:03/15	05:18	05:08	05:39	06:28	07:18	07:09	08:02	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:47	21:23	20:25	19:14	17:08	16:22	16:20
28	08:11	07:15	06:11	06:04 06:47-07:03/16	05:17	05:08	05:40	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:42	21:28	21:47	21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21
29	08:10		07:09	06:02 06:46-07:04/18	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	17:05	16:20	16:22
30	08:08		07:07	06:00 06:46-07:03/17	05:15	05:10	05:43	06:32	07:22	07:14	08:07	08:32
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47	21:18	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23
31	08:07		07:05		05:14		05:45	06:34		07:16		08:32
	17:10		19:55		21:32		21:17	20:16		17:01		16:23
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	92	111	0	0	202	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 22 - W61  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:32	08:06	07:13	07:02	05:58	20:18-20:19/1	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08	
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48		21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19	
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	20:19-20:20/1	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10	
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49		21:34	21:47	21:14	20:12	19:03	16:57	16:18	
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54		05:12	05:12	05:49	06:39	07:28	07:21	08:11	
	16:27	17:16	18:07	20:01	20:51		21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18	
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52		05:11	05:12	05:51	06:41	07:29	07:23	08:12	
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:53		21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17	
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51		05:10	05:13	05:53	06:42	07:31	07:25	08:14	
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54		21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17	
6	08:31	07:58	07:02	06:51	05:49		05:10	05:14	05:54	06:44	07:33	07:27	08:15	
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56		21:38	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16	
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47		05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16	
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57		21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:16	
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:45		05:08	05:16	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59		21:40	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16	
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:44		05:08	05:17	05:59	06:49	07:38	07:32	08:19	
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01		21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15	
10	08:29	07:51	06:53	06:42	05:42		05:08	05:18	06:00	20:30-20:31/1	06:50	07:39	07:34	08:20
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02		21:42	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15	
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40		05:07	05:19	06:02	20:28-20:29/1	06:52	07:41	07:35	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04		21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15	
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:38		05:07	05:20	06:04	20:26-20:27/1	06:53	07:43	07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05		21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:15	
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37		05:07	05:21	06:05	06:55	07:44	07:39	08:23	
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07		21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15	
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35		05:06	05:22	06:07	06:57	07:46	07:41	08:24	
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:09		21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:15	
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34		05:06	05:23	06:08	06:58	07:48	07:42	08:25	
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10		21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15	
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32		05:06	05:24	06:10	07:00	07:49	07:44	08:26	
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12		21:45	21:37	20:48	19:40	18:31	16:35	16:15	
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31		05:06	05:26	06:12	07:01	07:51	07:46	08:26	
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13		21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15	
18	08:23	07:35	06:35	06:25	05:29		05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	07:48	08:27	
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15		21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15	
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28		05:06	05:28	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28	
	16:50	17:46	18:35	20:28	21:16		21:47	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16	
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:27		05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28	
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:18		21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16	
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25		05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:53	08:29	
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19		21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:17	
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24		05:06	05:32	06:20	07:10	08:00	07:54	08:30	
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20		21:47	21:30	20:36	19:26	18:19	16:27	16:17	
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23		05:07	05:33	06:21	07:11	08:02	07:56	08:30	
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22		21:48	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:18	
24	08:17	07:23	06:21	06:12	05:21		05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	07:58	08:31	
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23		21:48	21:27	20:31	19:21	18:15	16:25	16:18	
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20		05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31	
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24		21:48	21:26	20:29	19:19	17:13	16:24	16:19	
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19		05:08	05:38	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31	
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26		21:48	21:25	20:27	19:16	17:11	16:23	16:19	
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18		05:08	05:39	06:28	07:18	07:09	08:02	08:32	
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27		21:48	21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20	
28	08:11	07:15	06:12	06:04	05:17		05:09	05:40	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32	
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28		21:48	21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21	
29	08:10		07:09	06:02	05:16		05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32	
	17:07		19:52	20:44	21:30		21:47	21:20	20:21	19:09	17:05	16:21	16:22	
30	08:09		07:07	06:00	05:15		05:10	05:43	06:32	07:23	07:14	08:07	08:32	
	17:09		19:54	20:46	21:31		21:47	21:19	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23	
31	08:07		07:05		05:14			05:45	06:34		07:16		08:32	
	17:11		19:55		21:32			21:17	20:16		17:01		16:24	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245	0	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 23 - W63  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:32	08:06	07:13	07:02	05:58	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08			
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	18:59	16:19			
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10			
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	19:03	18:57	16:19			
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:12	05:12	05:49	06:39	07:28	07:21	08:11			
	16:27	17:16	18:07	20:01	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	18:56	16:18			
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	05:11	05:12	05:51	06:41	07:29	07:23	08:12			
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:53	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	18:54	16:17			
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10	05:13	05:53	06:42	07:31	07:25	08:14			
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	18:52	16:17			
6	08:31	07:58	07:02	06:51	05:49	05:10	05:14	05:54	06:44	07:33	07:27	08:15			
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:53	18:50	16:16			
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16			
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	18:49	16:16			
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:45	05:08	05:16	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17			
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	19:58	18:49	18:47	16:16			
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:44	05:08	05:17	05:59	06:49	07:38	07:32	08:19			
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	18:45	16:15			
10	08:29	07:51	06:53	06:42	05:42	05:08	05:18	06:00	06:50	07:39	07:34	08:20			
	16:36	17:29	18:20	20:12	21:02	21:42	21:42	21:00	19:53	18:44	18:44	16:15			
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21			
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	18:42	16:15			
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:39	05:07	05:20	06:04	06:53	19:07-19:13/6	07:43	07:37	08:22		
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	18:41	16:15			
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:07	05:21	06:05	06:55	19:04-19:15/11	07:44	07:39	08:23		
	16:40	17:35	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	18:39	16:15			
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:57	19:02-19:17/15	07:46	07:41	08:24		
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:09	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	18:38	16:15			
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	19:00-19:15/15	07:48	07:42	08:25		
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	18:36	16:15			
16	08:25	07:39	06:39	06:29	19:55-19:56/1	05:32	05:06	05:24	06:10	20:06-20:10/4	07:00	19:00-19:13/13	07:49	07:44	08:26
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	20:48	19:40	18:31	18:35	16:15			
17	08:24	07:37	06:37	06:27	19:54-19:58/4	05:31	05:06	05:26	06:12	20:04-20:13/9	07:01	19:00-19:11/11	07:51	07:46	08:26
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	18:33	16:15			
18	08:23	07:35	06:35	06:25	19:54-19:59/5	05:29	05:06	05:27	06:13	20:02-20:14/12	07:03	18:59-19:08/9	07:53	07:48	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	18:32	16:15			
19	08:22	07:33	06:32	06:22	19:52-20:00/8	05:28	05:06	05:28	06:15	20:01-20:14/13	07:05	18:59-19:06/7	07:55	07:49	08:28
	16:50	17:46	18:35	20:28	21:16	21:47	21:34	20:42	19:33	18:25	18:31	16:16			
20	08:21	07:31	06:30	06:20	19:52-20:02/10	05:27	05:06	05:29	06:16	19:59-20:12/13	07:06	18:59-19:03/4	07:56	07:51	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	18:30	16:16			
21	08:20	07:29	06:28	06:18	19:52-20:03/11	05:25	05:06	05:31	06:18	19:58-20:10/12	07:08	19:00-19:01/1	07:58	07:53	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	18:28	16:17			
22	08:19	07:27	06:25	06:16	19:52-20:05/13	05:24	05:06	05:32	06:20	19:57-20:08/11	07:10	08:00	07:54	08:30	
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19	18:27	16:17			
23	08:18	07:25	06:23	18:12-18:16/4	06:14	19:53-20:06/13	05:23	05:07	05:33	06:21	19:57-20:06/9	07:11	08:02	07:56	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:48	21:29	20:33	19:23	18:17	18:26	16:18			
24	08:17	07:23	06:21	18:12-18:18/6	06:12	19:54-20:08/14	05:21	05:07	05:35	06:23	19:56-20:04/8	07:13	08:03	07:57	08:31
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48	21:27	20:31	19:21	18:15	18:25	16:18			
25	08:15	07:21	06:18	18:11-18:20/9	06:10	19:55-20:07/12	05:20	05:07	05:36	06:24	19:56-20:02/6	07:14	07:05	07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	18:13	18:24	16:19			
26	08:14	07:19	06:16	18:11-18:22/11	06:08	19:57-20:06/9	05:19	05:08	05:38	06:26	19:56-19:59/3	07:16	07:07	08:01	08:31
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:16	18:11	18:23	16:19			
27	08:13	07:17	06:14	18:10-18:23/13	06:06	05:18	05:08	05:39	06:28	19:57-19:58/1	07:18	07:09	08:02	08:31	
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	20:25	19:14	18:09	18:22	16:20			
28	08:11	07:15	06:12	18:11-18:25/14	06:04	05:17	05:09	05:41	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32		
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:48	21:22	20:23	19:12	18:07	18:21	16:21	16:21		
29	08:10		07:09	19:12-19:26/14	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32		
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	18:05	18:21	16:22			
30	08:09		07:07	19:12-19:24/12	06:00	05:15	05:10	05:43	06:33	07:23	07:14	08:07	08:32		
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	18:03	18:20	16:23			
31	08:07		07:05	19:14-19:22/8		05:14		05:45	06:34		07:16		08:32		
	17:11		19:55			21:32		21:17	20:16		17:01		16:24		
	Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	92	332	267	245	0
	Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	91	100	0	0	0	101	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 24 - W73  
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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	08:32	08:05	07:13	07:02	05:50	17:32-18:10/38	05:13	17:19-18:31/72	05:10	17:26-18:37/71	05:46	17:30-18:33/63	06:36	07:24	07:18	08:08
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48		21:33		21:47		21:15		20:34	19:05	16:59	16:19
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	17:30-18:12/42	05:12	17:19-18:31/72	05:11	17:26-18:37/71	05:48	17:30-18:32/62	06:37	07:26	07:19	08:10
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49		21:34		21:47		21:14		20:12	19:02	16:57	16:18
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	17:29-18:14/45	05:12	17:19-18:31/72	05:12	17:26-18:37/71	05:49	17:31-18:32/61	06:39	07:28	07:21	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51		21:35		21:46		21:12		20:09	19:00	16:55	16:18
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	17:27-18:15/48	05:11	17:20-18:32/72	05:12	17:26-18:38/72	05:51	17:31-18:30/59	06:40	07:29	07:23	08:12
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52		21:36		21:46		21:10		20:07	18:58	16:54	16:17
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	17:25-18:16/51	05:10	17:20-18:31/71	05:13	17:27-18:38/71	05:53	17:33-18:30/57	06:42	07:31	07:25	08:14
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54		21:37		21:45		21:09		20:05	18:56	16:52	16:17
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	17:24-18:17/53	05:10	17:20-18:31/71	05:14	17:26-18:37/71	05:54	17:33-18:28/55	06:44	07:32	07:26	08:15
	16:31	17:21	18:12	20:06	20:56		21:38		21:45		21:07		20:02	18:53	16:50	16:16
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	17:23-18:19/56	05:10	17:20-18:32/72	05:15	17:26-18:38/72	05:58	17:34-18:27/53	06:45	07:34	07:28	08:16
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57		21:39		21:44		21:05		20:00	18:51	16:48	16:16
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	17:22-18:20/58	05:08	17:21-18:32/71	05:16	17:26-18:38/72	05:57	17:35-18:25/50	06:47	07:36	07:30	08:17
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59		21:40		21:44		21:03		19:58	18:49	16:47	16:16
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	17:22-18:21/59	05:08	17:21-18:32/71	05:17	17:26-18:38/72	05:59	17:37-18:24/47	06:49	07:38	07:32	08:18
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01		21:41		21:43		21:01		19:56	18:47	16:45	16:15
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	17:20-18:21/61	05:07	17:21-18:32/71	05:18	17:26-18:38/72	06:00	17:38-18:22/44	06:50	07:29	07:24	08:20
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02		21:41		21:42		21:00		19:53	18:44	16:44	16:15
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	17:19-18:22/63	05:07	17:22-18:33/71	05:19	17:27-18:38/71	06:02	17:40-18:21/41	06:52	07:41	07:35	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04		21:42		21:41		21:07		19:51	18:42	16:42	16:15
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:38	17:19-18:23/64	05:07	17:21-18:32/71	05:20	17:27-18:38/71	06:04	17:41-18:18/37	06:53	07:43	07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05		21:43		21:41		21:06		19:49	18:40	16:41	16:15
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	17:19-18:24/65	05:06	17:22-18:33/71	05:21	17:27-18:38/71	06:05	17:44-18:16/32	06:55	07:44	07:39	08:23
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07		21:44		21:40		21:04		19:46	18:38	16:39	16:15
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	17:18-18:24/66	05:06	17:22-18:33/71	05:22	17:27-18:38/71	06:07	17:47-18:12/25	06:57	07:46	07:41	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08		21:44		21:39		21:02		19:44	18:36	16:38	16:15
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	19:31-19:41/10	05:06	17:23-18:33/70	05:23	17:28-18:38/72	06:08	17:52-18:07/15	06:58	07:48	07:42	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10		21:45		21:38		21:00		19:42	18:33	16:36	16:15
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	17:17-18:25/68	05:06	17:23-18:34/71	05:24	17:26-18:38/72	06:10		07:00	07:49	07:44	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12		21:45		21:37		21:00		19:39	18:31	16:35	16:15
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	17:17-18:26/69	05:06	17:23-18:34/71	05:26	17:26-18:38/72	06:11	19:37-19:44/7	07:01	07:51	07:46	08:26
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13		21:46		21:36		21:06		19:37	18:29	16:33	16:15
18	08:23	07:35	06:34	06:24	05:29	17:18-18:27/69	05:06	17:24-18:34/70	05:27	17:27-18:39/72	06:13	19:34-19:46/12	07:03	07:53	07:47	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15		21:46		21:35		21:04		19:25	18:27	16:32	16:15
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	17:17-18:26/69	05:06	17:24-18:34/70	05:28	17:27-18:38/71	06:15	19:33-19:47/14	07:05	07:55	07:49	08:28
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16		21:46		21:34		21:02		19:33	18:25	16:31	16:16
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:26	19:26-19:43/17	05:06	17:24-18:34/70	05:29	17:27-18:38/71	06:16	19:32-19:47/15	07:06	07:56	07:51	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17		21:47		21:32		21:00		19:30	18:23	16:30	16:16
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	17:17-18:27/70	05:06	17:24-18:34/70	05:31	17:27-18:38/71	06:18	19:31-19:48/17	07:08	07:58	07:53	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19		21:47		21:31		21:00		19:28	18:21	16:28	16:16
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	19:26-19:42/18	05:06	17:25-18:35/70	05:32	17:27-18:37/70	06:20	19:30-19:48/18	07:09	08:00	07:54	08:30
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20		21:47		21:30		21:06		19:26	18:19	16:27	16:17
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	17:17-18:28/71	05:07	17:25-18:35/70	05:33	17:27-18:38/71	06:21	19:30-19:48/18	07:11	08:02	07:56	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22		21:47		21:29		21:03		19:23	18:17	16:26	16:17
24	08:17	07:23	06:21	06:12	05:21	17:17-18:29/72	05:07	17:25-18:35/70	05:35	17:27-18:37/70	06:23	19:30-19:47/17	07:13	08:03	07:57	08:30
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23		21:48		21:27		21:01		19:21	18:15	16:25	16:18
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	17:18-18:29/71	05:07	17:25-18:36/71	05:36	17:27-18:36/69	06:24	19:30-19:47/17	07:14	08:05	07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24		21:48		21:26		21:00		19:19	17:13	16:24	16:19
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	17:18-18:29/71	05:08	17:25-18:36/71	05:38	17:28-18:37/69	06:26	19:30-19:45/15	07:16	08:07	08:01	08:31
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26		21:48		21:25		21:00		19:16	17:11	16:23	16:19
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18	17:18-18:30/72	05:08	17:25-18:35/70	05:39	17:28-18:36/68	06:28	19:31-19:44/13	07:18	08:09	08:02	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27		21:48		21:23		21:05		19:14	17:09	16:22	16:20
28	08:11	07:15	06:12	06:04	05:17	17:18-18:30/72	05:08	17:26-18:36/70	05:40	17:28-18:35/67	06:29	19:32-19:42/10	07:19	08:10	08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28		21:47		21:22		21:03		19:12	17:07	16:21	16:21
29	08:10	07:09	06:02	05:52	05:09	17:18-18:30/72	05:09	17:26-18:37/71	05:42	17:29-18:35/66	06:31	19:36-19:39/3	07:21	08:12	08:05	08:32
	17:07	18:04	18:52	20:44	21:29		21:47		21:20		21:00		19:09	17:05	16:21	16:22
30	08:08	07:07	06:00	05:50	05:15	17:18-18:30/72	05:10	17:26-18:37/71	05:43	17:29-18:34/65	06:32		07:23	08:14	08:07	08:32
	17:09	18:06	18:54	20:46	21:31											

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 25 - W75  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni					
1	08:32	08:05	07:12	07:02	05:58	18:49-19:42/53					
	16:25	17:12	18:03	19:57	20:47	21:33					
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	18:48-19:40/52					
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34					
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	18:48-19:41/53					
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35					
4	08:31	08:01	07:06	06:55	05:52	18:47-19:42/55					
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36					
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50	18:46-19:42/56					
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37					
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	18:45-19:42/57					
	16:31	17:21	18:12	20:05	20:56	21:38					
7	08:31	07:56	06:59	07:36-07:44/8	06:49	05:47	18:45-19:43/58				
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39					
8	08:30	07:54	06:57	07:32-07:48/16	06:46	05:45	18:44-19:43/59				
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40					
9	08:30	07:52	06:55	07:29-07:50/21	06:44	05:43	18:45-19:44/59				
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41					
10	08:29	07:50	06:53	07:27-07:51/24	06:42	05:42	18:44-19:43/59				
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41					
11	08:29	07:49	06:50	07:25-07:52/27	06:40	05:40	18:43-19:43/60				
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42					
12	08:28	07:47	06:48	07:24-07:53/29	06:38	05:38	18:44-19:44/60				
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43					
13	08:27	07:45	06:46	07:24-07:54/30	06:35	05:37	18:43-19:43/60				
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44					
14	08:26	07:43	06:44	07:22-07:54/32	06:33	05:35	18:44-19:44/60				
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44					
15	08:26	07:41	06:41	07:22-07:54/32	06:31	05:34	18:44-19:44/60				
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45					
16	08:25	07:39	06:39	07:21-07:55/34	06:29	05:32	18:43-19:44/61				
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45					
17	08:24	07:37	06:37	07:20-07:54/34	06:27	05:31	18:44-19:44/60				
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46					
18	08:23	07:35	06:34	07:20-07:54/34	06:24	05:29	18:44-19:44/60				
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:14	21:46					
19	08:22	07:33	06:32	07:20-07:53/33	06:22	05:28	18:44-19:44/60				
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:46					
20	08:21	07:31	06:30	07:20-07:52/32	06:20	05:26	18:44-19:44/60				
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47					
21	08:20	07:29	06:28	07:20-07:51/31	06:18	19:11-19:20/9	05:25	18:45-19:44/59			
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47					
22	08:19	07:27	06:25	07:21-07:51/30	06:16	19:05-19:26/21	05:24	18:45-19:44/59			
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47					
23	08:18	07:25	06:23	07:21-07:49/28	06:14	19:02-19:29/27	05:23	18:46-19:44/58			
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47					
24	08:16	07:23	06:21	07:22-07:48/26	06:12	18:59-19:31/32	05:21	18:46-19:44/58			
	16:58	17:55	18:43	20:36	21:23	21:47					
25	08:15	07:21	06:18	07:23-07:46/23	06:10	18:57-19:33/36	05:20	18:46-19:44/58			
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24	21:48					
26	08:14	07:19	06:16	07:25-07:44/19	06:08	18:55-19:34/39	05:19	18:47-19:44/57			
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48					
27	08:13	07:17	06:14	07:27-07:40/13	06:06	18:54-19:36/42	05:18	18:47-19:44/57			
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:47					
28	08:11	07:15	06:11	06:04	18:53-19:37/44	05:17	18:48-19:44/56	05:08	18:58-19:45/47		
	17:05	18:02	18:50	20:42	21:28	21:47					
29	08:10	07:09	06:06	06:02	18:51-19:38/47	05:16	18:48-19:43/55	05:09	18:58-19:45/47		
	17:07	18:04	18:52	20:44	21:29	21:47					
30	08:08	07:07	06:00	06:00	18:50-19:39/49	05:15	18:48-19:43/55	05:10	18:58-19:46/48		
	17:09	18:05	18:54	20:46	21:31	21:47					
31	08:07	07:05	06:00	06:00	18:48-19:43/55	05:14	18:48-19:43/55	05:11	18:58-19:46/48		
	17:10	18:06	18:55	20:48	21:32	21:47					
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498					
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	556	346	1787	1446					

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 25 - W75  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 18:59-19:47/48 21:47	05:46 18:54-19:54/60 21:15	06:36 20:14	07:24 08:03-08:33/30 19:05	07:17 16:59	08:08 16:19	
2	05:11 18:58-19:46/48 21:46	05:48 18:54-19:53/59 21:14	06:37 20:11	07:26 08:04-08:32/28 19:02	07:19 16:57	08:09 16:18	
3	05:12 18:58-19:47/49 21:46	05:49 18:55-19:54/59 21:12	06:39 20:09	07:27 08:05-08:30/25 19:00	07:21 16:55	08:11 16:18	
4	05:12 18:58-19:48/50 21:46	05:51 18:54-19:53/59 21:10	06:40 20:07	07:29 08:05-08:28/23 18:58	07:23 16:54	08:12 16:17	
5	05:13 18:58-19:49/51 21:45	05:52 18:55-19:53/58 21:09	06:42 20:05	07:31 08:07-08:26/19 18:56	07:25 16:52	08:14 16:17	
6	05:14 18:57-19:48/51 21:45	05:54 18:55-19:52/57 21:07	06:44 20:02	07:32 08:10-08:23/13 18:53	07:26 16:50	08:15 16:16	
7	05:15 18:58-19:49/51 21:44	05:56 18:56-19:52/56 21:05	06:45 20:00	07:34 18:51	07:28 16:48	08:16 16:16	
8	05:16 18:57-19:49/52 21:44	05:57 18:55-19:51/56 21:03	06:47 19:58	07:36 18:49	07:30 16:47	08:17 16:16	
9	05:17 18:57-19:50/53 21:43	05:59 18:56-19:51/55 21:01	06:48 19:56	07:37 18:47	07:32 16:45	08:18 16:15	
10	05:18 18:57-19:50/53 21:42	06:00 18:56-19:50/54 20:59	06:50 19:53	07:39 18:44	07:33 16:44	08:20 16:15	
11	05:19 18:57-19:51/54 21:41	06:02 18:57-19:49/52 20:58	06:52 19:51	07:41 18:42	07:35 16:42	08:21 16:15	
12	05:20 18:57-19:51/54 21:41	06:03 18:57-19:48/51 20:56	06:53 19:49	07:43 18:40	07:37 16:40	08:22 16:15	
13	05:21 18:57-19:51/54 21:40	06:05 18:59-19:47/48 20:54	06:55 19:46	07:44 18:38	07:39 16:39	08:23 16:15	
14	05:22 18:56-19:52/56 21:39	06:07 18:59-19:46/47 20:52	06:57 19:44	07:46 18:36	07:41 16:38	08:24 16:15	
15	05:23 18:56-19:52/56 21:38	06:08 19:00-19:45/45 20:50	06:58 19:42	07:48 18:33	07:42 16:36	08:25 16:15	
16	05:24 18:56-19:52/56 21:37	06:10 19:01-19:43/42 20:48	07:00 08:17-08:29/12 19:39	07:49 18:31	07:44 16:35	08:25 16:15	
17	05:25 18:55-19:52/57 21:36	06:11 19:03-19:42/39 20:46	07:01 08:14-08:32/18 19:37	07:51 18:29	07:46 16:33	08:26 16:15	
18	05:27 18:56-19:54/58 21:35	06:13 19:04-19:39/35 20:44	07:03 08:11-08:33/22 19:35	07:53 18:27	07:47 16:32	08:27 16:15	
19	05:28 18:56-19:54/58 21:34	06:15 19:06-19:37/31 20:42	07:05 08:10-08:35/25 19:32	07:55 18:25	07:49 16:31	08:28 16:16	
20	05:29 18:55-19:54/59 21:32	06:16 19:08-19:34/26 20:40	07:06 08:08-08:35/27 19:30	07:56 18:23	07:51 16:30	08:28 16:16	
21	05:31 18:55-19:54/59 21:31	06:18 19:12-19:31/19 20:38	07:08 08:07-08:36/29 19:28	07:58 18:21	07:52 16:28	08:29 16:16	
22	05:32 18:54-19:54/60 21:30	06:19 19:17-19:23/6 20:35	07:09 08:05-08:36/31 19:25	08:00 18:19	07:54 16:27	08:29 16:17	
23	05:33 18:55-19:54/59 21:29	06:21 20:33	07:11 08:04-08:36/32 19:23	08:02 18:17	07:56 16:26	08:30 16:17	
24	05:35 18:55-19:54/59 21:27	06:23 20:31	07:13 08:04-08:37/33 19:21	08:03 18:14	07:57 16:25	08:30 16:18	
25	05:36 18:54-19:54/60 21:26	06:24 20:29	07:14 08:03-08:36/33 19:19	07:05 17:12	07:59 16:24	08:31 16:19	
26	05:38 18:55-19:55/60 21:24	06:26 20:27	07:16 08:03-08:36/33 19:16	07:07 17:10	08:01 16:23	08:31 16:19	
27	05:39 18:54-19:55/61 21:23	06:28 20:25	07:18 08:03-08:36/33 19:14	07:09 17:09	08:02 16:22	08:31 16:20	
28	05:40 18:54-19:54/60 21:22	06:29 20:23	07:19 08:02-08:35/33 19:12	07:10 17:07	08:04 16:21	08:32 16:21	
29	05:42 18:54-19:55/61 21:20	06:31 20:20	07:21 08:03-08:35/32 19:09	07:12 17:05	08:05 16:21	08:32 16:22	
30	05:43 18:54-19:54/60 21:18	06:32 20:18	07:23 08:03-08:34/31 19:07	07:14 17:03	08:07 16:20	08:32 16:23	
31	05:45 18:55-19:55/60 21:17	06:34 20:16		07:16 17:01		08:32 16:24	
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten		1727	1014	424	138	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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

**SHADOW - Kalender pro WEA**

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 26 - W76  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember			
1	08:32	08:05	07:12	07:02	05:58	06:39-06:52/13	05:13	05:10	05:46	06:43-07:07/24	06:36	07:24	07:17	08:08	
	16:25	17:12	18:03	19:57	20:47		21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19	16:19	
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	06:37-06:53/16	05:12	05:11	05:48	06:42-07:07/25	06:37	07:26	07:19	08:09	
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49		21:34	21:46	21:14	20:11	19:02	16:57	16:18	16:18	
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	06:36-06:55/19	05:11	05:12	05:49	06:43-07:07/24	06:39	07:27	07:21	08:11	
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51		21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18	16:18	
4	08:31	08:01	07:06	06:55	05:52	06:35-06:56/21	05:11	05:12	05:51	06:42-07:07/25	06:40	07:29	07:23	08:12	
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52		21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17	16:17	
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50	06:34-06:56/22	05:10	05:13	05:52	06:43-07:07/24	06:42	07:31	07:25	08:14	
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54		21:37	21:45	21:09	20:05	18:55	16:52	16:17	16:17	
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	06:33-06:56/23	05:09	05:14	05:54	06:43-07:06/23	06:44	07:32	07:26	08:15	
	16:30	17:21	18:12	20:05	20:56		21:38	21:45	21:07	20:02	18:53	16:50	16:16	16:16	
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	06:33-06:57/24	05:09	05:15	05:56	06:44-07:06/22	06:45	07:34	07:28	08:16	
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57		21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16	16:16	
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	06:33-06:57/24	05:08	05:16	05:57	06:44-07:05/21	06:47	07:36	07:30	08:17	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59		21:40	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16	16:16	
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	06:33-06:57/24	05:08	05:17	05:59	06:45-07:05/20	06:48	07:37	07:32	08:18	
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01		21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15	16:15	
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	06:32-06:57/25	05:07	05:18	06:00	06:45-07:03/18	06:50	07:39	07:33	08:20	
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02		21:41	21:42	20:59	19:53	18:44	16:44	16:15	16:15	
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	06:32-06:56/24	05:07	05:19	06:02	06:47-07:02/15	06:52	07:41	07:35	08:21	
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04		21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15	16:15	
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:38	06:33-06:57/24	05:07	05:20	06:03	06:48-07:00/12	06:53	07:43	07:37	08:22	
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05		21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:40	16:15	16:15	
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	06:33-06:57/24	05:06	05:21	06:05	06:52-06:56/4	06:55	07:44	07:39	08:23	
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07		21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15	16:15	
14	08:26	07:43	06:44	06:33	05:35	06:33-06:56/23	05:06	05:22	06:07	06:57	07:46	07:41	08:24	08:24	
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08		21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	16:37	16:15	16:15	
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	06:34-06:56/22	05:06	05:23	06:08	06:58	07:48	07:42	08:25	08:25	
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10		21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15	16:15	
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	06:34-06:55/21	05:06	05:24	06:10	07:00	07:49	07:44	08:25	08:25	
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11		21:45	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15	16:15	
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	06:35-06:54/19	05:06	05:26	06:11	07:01	07:51	07:46	08:26	08:26	
	16:46	17:42	18:31	20:24	21:13		21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15	16:15	
18	08:23	07:35	06:34	06:24	05:29	06:36-06:54/18	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	07:47	08:27	08:27	
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:14		21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15	16:15	
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	06:36-06:52/16	05:06	05:28	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28	08:28	
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16		21:46	21:34	20:42	19:32	18:25	16:31	16:16	16:16	
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:26	06:38-06:51/13	05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28	08:28	
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17		21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16	16:16	
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	06:39-06:50/11	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:52	08:29	08:29	
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19		21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:16	16:16	
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	06:42-06:48/6	05:06	05:32	06:50-06:58/8	06:19	07:09	08:00	07:54	08:29	
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20		21:47	21:30	20:35	19:25	18:19	16:27	16:17	16:17	
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23		05:06	05:33	06:49-07:01/12	06:21	07:11	08:02	07:56	08:30	
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22		21:47	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:17	16:17	
24	08:16	07:23	06:21	06:12	05:21		05:07	05:35	06:47-07:02/15	06:23	07:13	08:03	07:57	08:30	
	16:58	17:54	18:43	20:36	21:23		21:47	21:27	20:31	19:21	18:14	16:25	16:18	16:18	
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20		05:07	05:36	06:46-07:03/17	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31	
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24		21:48	21:26	20:29	19:19	17:12	16:24	16:19	16:19	
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19		05:08	05:37	06:46-07:05/19	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31	
	17:01	17:58	18:47	20:39	21:26		21:48	21:24	20:27	19:16	17:10	16:23	16:19	16:19	
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18		05:08	05:39	06:45-07:05/20	06:28	07:18	07:09	08:02	08:31	
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27		21:48	21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20	16:20	
28	08:11	07:15	06:11	06:04	05:17		05:08	05:40	06:44-07:05/21	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32	
	17:05	18:02	18:50	20:42	21:28		21:47	21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21	16:21	
29	08:10		07:09	06:02	05:16		05:09	05:42	06:44-07:06/22	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32	
	17:07		19:52	20:44	21:29		21:47	21:20	20:20	19:09	17:05	16:21	16:22	16:22	
30	08:08		07:07	06:00	06:42-06:49/7	05:15		05:10	05:43	06:43-07:06/23	06:32	07:22	07:14	08:07	08:32
	17:09		19:54	20:46	21:31		21:47	21:18	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23	16:23	
31	08:07		07:05		05:14			05:45	06:44-07:07/23	06:34		07:16		08:32	
	17:10		19:55		21:32			21:17	20:16			17:01		16:24	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245	0	0	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	7	432	498	180	257	381	0	0	0	0	0	

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 27 - W80  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32 12:53-13:28/35 16:25	08:05 15:44-16:23/39 17:12	07:12 15:02-17:29/147 18:04	07:02 16:01-17:54/113 19:57	05:58 20:48	05:13 21:33	
2	08:32 12:54-13:28/34 16:26	08:04 15:41-16:29/48 17:14	07:10 15:01-17:28/147 18:05	07:00 16:03-17:53/110 19:59	05:56 20:49	05:12 21:34	
3	08:32 12:56-13:28/32 16:27	08:02 15:38-16:32/54 17:16	07:08 15:00-17:26/146 18:07	06:58 16:03-17:51/108 20:00	05:54 20:51	05:12 21:35	
4	08:31 12:57-13:27/30 16:28	08:01 15:35-16:35/60 17:18	07:06 14:59-17:25/146 18:09	06:56 16:04-17:51/107 20:02	05:52 20:52	05:11 21:36	
5	08:31 12:59-13:27/28 16:29	07:59 15:33-16:39/66 17:20	07:04 14:59-17:23/144 18:11	06:53 16:06-17:50/104 20:04	05:51 20:54	05:10 21:37	
6	08:31 13:00-13:26/26 16:31	07:57 15:31-16:41/70 17:22	07:02 14:59-17:20/141 18:12	06:51 16:07-17:49/102 20:05	05:49 20:56	05:10 21:38	
7	08:31 13:02-13:25/23 16:32	07:56 15:29-16:43/74 17:23	06:59 17:10-17:14/4 18:14	06:49 16:08-17:47/99 20:07	05:47 20:57	05:09 21:39	
8	08:30 13:04-13:23/19 16:33	07:54 15:27-16:45/78 17:25	06:57 14:57-17:07/130 18:16	06:46 16:09-17:46/97 20:09	05:45 20:59	05:08 21:40	
9	08:30 13:06-13:21/15 16:34	07:52 15:25-16:47/82 17:27	06:55 14:57-17:08/131 18:18	06:44 16:11-17:45/94 20:11	05:43 21:01	05:08 21:41	
10	08:29 13:12-13:18/6 16:36	07:50 15:23-16:49/86 17:29	06:53 14:56-17:07/131 18:19	06:42 16:13-17:44/91 20:12	05:42 21:02	05:07 21:41	
11	08:29 16:37 16:38	07:49 15:21-16:50/89 17:31	06:50 14:56-17:07/131 18:21	06:40 16:14-17:42/88 20:14	05:40 21:04	05:07 21:42	
12	08:28 16:39 16:40	07:47 15:20-16:52/92 17:33	06:48 14:56-17:07/131 18:23	06:38 16:15-17:41/86 20:16	05:38 21:05	05:07 21:43	
13	08:27 16:40 16:41	07:45 15:19-16:54/95 17:34	06:46 14:56-17:07/131 18:25	06:35 16:17-17:39/82 20:17	05:37 21:07	05:07 21:44	
14	08:26 16:42 16:43	07:43 17:07-17:09/2 17:36	06:44 14:55-17:06/131 18:26	06:33 16:19-17:38/79 20:19	05:35 21:08	05:06 21:44	
15	08:26 16:43 16:44	07:41 17:04-17:10/6 17:38	06:41 14:55-17:06/131 18:28	06:31 16:22-17:36/74 20:21	05:34 21:10	05:06 21:45	
16	08:25 16:45 16:46	07:39 17:02-17:12/10 17:40	06:39 14:55-17:06/131 18:30	06:29 16:24-17:35/71 20:22	05:32 21:11	05:06 21:45	
17	08:24 16:46 16:47	07:37 17:01-17:14/13 17:42	06:37 14:55-17:05/130 18:32	06:27 16:26-17:33/67 20:24	05:31 21:13	05:06 21:46	
18	08:23 16:48 16:49	07:35 17:00-17:16/16 17:44	06:34 14:55-17:05/130 18:33	06:25 16:29-17:31/62 20:26	05:29 21:14	05:06 21:46	
19	08:22 16:50 16:51	07:33 15:10-17:18/128 17:45	06:32 14:55-17:04/129 18:35	06:22 16:30-17:28/58 20:27	05:28 21:16	05:06 21:46	
20	08:21 16:51 16:52	07:31 15:09-17:20/131 17:47	06:30 14:55-17:03/128 18:37	06:20 16:33-17:25/52 20:29	05:26 21:17	05:06 21:47	
21	08:20 16:53 16:54	07:29 15:08-17:22/134 17:49	06:28 14:55-17:03/128 18:38	06:18 16:37-17:23/46 20:31	05:25 21:19	05:06 21:47	
22	08:19 16:55 16:56	07:27 15:08-17:24/136 17:51	06:25 14:56-17:02/126 18:40	06:16 16:40-17:20/40 20:32	05:24 21:20	05:06 21:47	
23	08:18 16:56 16:57	07:25 15:07-17:26/139 17:53	06:23 14:55-17:01/126 18:42	06:14 16:44-17:16/32 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47	
24	08:16 16:58 16:59	07:23 15:06-17:28/142 17:55	06:21 14:56-17:01/125 18:43	06:12 16:50-17:10/20 20:36	05:21 21:23	05:07 21:48	
25	08:15 17:00 17:01	07:21 15:05-17:30/145 17:56	06:18 14:57-17:00/123 18:45	06:10 20:38	05:20 21:24	05:07 21:48	
26	08:14 17:02 17:03	07:19 15:03-17:30/147 17:58	06:16 14:57-16:59/122 18:47	06:08 20:39	05:19 21:26	05:08 21:48	
27	08:13 17:03 17:04	07:17 15:03-17:30/147 18:00	06:14 14:57-16:58/121 18:49	06:06 20:41	05:18 21:27	05:08 21:48	
28	08:11 17:05 17:06	07:15 15:02-17:30/148 18:02	06:12 14:58-16:57/119 18:50	06:04 20:43	05:17 21:28	05:09 21:47	
29	08:10 17:07 17:08		07:09 15:59-17:56/117 19:52	06:02 20:44	05:16 21:29	05:09 21:47	
30	08:08 17:09 17:10	15:56-16:09/13	07:07 15:59-17:55/116 19:54	06:00 20:46	05:15 21:31	05:10 21:47	
31	08:07 17:11 17:12	15:49-16:16/27	07:05 16:00-17:54/114 19:55		05:14 21:32		
Sonnenscheinstunden		260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten		288	2890	4037	1882	0	0

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 27 - W80  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1.287 1.634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	16:13-17:42/89 19:05	07:24 15:35-17:46/131 16:59	07:17 14:53-16:18/85 16:19	08:08 16:19
2	05:11 21:46	05:48 21:14	06:37 20:12	16:11-17:42/91 19:02	07:26 15:35-17:46/131 16:57	07:19 14:55-16:16/81 16:18	08:09 12:56-13:00/4 16:18
3	05:12 21:46	05:49 21:12	06:39 20:09	16:09-17:43/94 19:00	07:27 15:35-17:46/131 16:55	07:21 14:57-16:15/78 16:18	08:11 12:51-13:05/14 16:18
4	05:12 21:46	05:51 21:10	06:40 20:07	16:06-17:43/97 18:58	07:29 15:34-17:45/131 16:54	07:23 14:59-16:13/74 16:17	08:12 12:48-13:07/19 16:17
5	05:13 21:45	05:53 21:09	06:42 20:05	16:05-17:44/99 18:56	07:31 15:34-17:44/130 16:52	07:25 15:01-16:11/70 16:17	08:14 12:47-13:10/23 16:17
6	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 20:02	16:02-17:44/102 18:53	07:32 15:34-17:44/130 16:50	07:26 15:03-16:08/65 16:16	08:15 12:46-13:12/26 16:16
7	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	16:01-17:45/104 18:51	07:34 15:33-17:54/141 16:48	07:28 15:06-16:06/60 16:16	08:16 12:45-13:13/28 16:16
8	05:16 21:44	05:57 21:03	06:47 19:58	15:59-17:45/106 18:49	07:36 15:34-17:57/143 16:47	07:30 15:09-16:03/54 16:16	08:17 12:45-13:15/30 16:16
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:49 19:56	15:57-17:46/109 18:47	07:38 15:34-17:59/145 16:45	07:32 15:12-15:59/47 16:15	08:18 12:44-13:16/32 16:15
10	05:18 21:42	06:00 21:00	06:50 19:53	15:56-17:46/110 18:44	07:39 15:34-18:00/146 16:44	07:34 15:16-15:55/39 16:15	08:20 12:44-13:17/33 16:15
11	05:19 21:41	06:02 20:58	06:52 19:51	15:54-17:46/112 18:42	07:41 15:34-18:01/147 16:42	07:35 15:20-15:46/26 16:15	08:21 12:43-13:18/35 16:15
12	05:20 21:41	06:04 20:56	06:53 19:49	15:53-17:47/114 18:40	07:43 15:34-18:02/148 16:41	07:37 15:28-15:39/11 16:15	08:22 12:43-13:19/36 16:15
13	05:21 21:40	06:05 20:54	06:55 19:46	15:51-17:46/115 18:38	07:44 15:35-18:02/147 16:39	07:39 15:27-15:52/9 16:15	08:23 12:43-13:20/37 16:15
14	05:22 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	15:50-17:47/117 18:36	07:46 15:36-18:03/147 16:38	07:41 15:26-15:51/2 16:15	08:24 12:43-13:21/38 16:15
15	05:23 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	15:48-17:46/118 18:33	07:48 15:35-18:02/147 16:36	07:42 15:25-15:50/1 16:15	08:25 12:43-13:22/39 16:15
16	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 19:39	15:47-17:47/120 18:31	07:49 15:36-18:03/147 16:35	07:44 15:24-15:49/1 16:15	08:25 12:44-13:23/39 16:15
17	05:26 21:36	06:11 20:46	07:01 19:37	15:45-17:47/122 18:29	07:51 15:37-18:01/144 16:33	07:46 15:23-15:48/1 16:15	08:26 12:44-13:24/40 16:15
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 19:35	15:44-17:47/123 18:27	07:53 15:37-17:59/142 16:32	07:47 15:22-15:47/1 16:15	08:27 12:43-13:24/41 16:15
19	05:28 21:34	06:15 20:42	07:05 19:32	15:44-17:48/124 18:25	07:55 15:38-17:57/139 16:31	07:49 15:21-15:46/1 16:16	08:28 12:44-13:25/41 16:16
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	15:42-17:47/125 18:23	07:56 15:38-17:54/136 16:30	07:51 15:20-15:45/1 16:16	08:28 12:45-13:26/41 16:16
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	15:41-17:48/127 18:21	07:58 15:39-17:52/133 16:28	07:52 15:19-15:44/1 16:16	08:29 12:45-13:26/41 16:16
22	05:32 21:30	06:20 20:36	07:09 19:26	15:40-17:47/127 18:19	08:00 15:40-17:50/130 16:27	07:54 15:18-15:43/1 16:17	08:29 12:46-13:27/41 16:17
23	05:33 21:29	06:21 20:33	07:11 19:23	15:39-17:48/129 18:17	08:02 15:41-17:48/127 16:26	07:56 15:17-15:42/1 16:17	08:30 12:46-13:27/41 16:17
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	15:39-17:48/129 18:15	08:03 17:31-17:46/15 16:25	07:57 15:16-15:41/1 16:18	08:30 12:47-13:28/41 16:18
25	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 19:19	15:38-17:47/129 17:13	08:05 16:32-16:44/12 16:24	07:59 15:15-15:40/1 16:19	08:31 12:47-13:28/41 16:19
26	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 19:16	15:37-17:47/130 17:11	08:07 16:33-16:42/9 16:23	08:01 15:14-15:39/1 16:20	08:31 12:48-13:28/40 16:19
27	05:39 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	15:37-17:48/131 17:09	08:09 16:35-16:40/5 16:22	08:02 15:13-15:38/1 16:20	08:31 12:48-13:28/40 16:20
28	05:40 21:22	06:29 20:23	07:19 19:12	15:36-17:47/131 17:07	08:10 16:36-16:37/1 16:21	08:04 15:12-15:37/1 16:21	08:32 12:49-13:28/39 16:21
29	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 19:09	15:36-17:47/131 17:05	08:12 14:48-16:22/94 16:21	08:05 15:11-15:36/1 16:21	08:32 12:50-13:28/38 16:22
30	05:43 21:19	06:32 20:18	07:23 19:07	15:36-17:47/131 17:03	08:14 14:49-16:21/92 16:20	08:07 15:10-15:35/1 16:20	08:32 12:51-13:28/37 16:23
31	05:45 21:17	06:34 20:16	07:25 19:05	15:35-17:46/131 17:01	08:16 14:51-16:20/89 16:19	08:09 15:09-15:34/1 16:19	08:32 12:52-13:28/36 16:24
Sonnenscheinstunden	501	453	381	332	267	245	1031
Anzahl Minuten mit Schatten	0	777	3486	4022	690	1031	

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 28 - W81  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32 09:03-09:26/23 16:25	08:05 08:53-09:54/61 17:12	07:12 16:13-17:21/68 18:03	07:02 19:57	05:58 06:55-08:51/116 20:47	05:13 06:49-08:55/126 21:33 20:41-20:53/12	
2	08:32 09:03-09:27/24 16:26	08:04 08:54-09:55/61 17:14	07:10 16:13-17:22/69 18:05	07:00 19:59	05:56 06:54-08:51/117 20:49	05:12 06:49-08:54/125 21:34 20:41-20:55/14	
3	08:32 09:03-09:29/26 16:27	08:02 08:54-09:55/61 17:16	07:08 16:12-17:21/69 18:07	06:58 20:00	05:54 06:54-08:52/118 20:51	05:12 06:49-08:54/125 21:35 20:40-20:55/15	
4	08:31 09:02-09:30/28 16:28	08:01 08:53-09:55/62 17:18	07:06 16:12-17:21/69 18:09	06:55 20:02	05:52 06:53-08:52/119 20:52	05:11 06:50-08:55/125 21:36 20:40-20:57/17	
5	08:31 09:02-09:31/29 16:29	07:59 08:54-09:56/62 17:20	07:04 16:12-17:22/70 18:11	06:53 20:04	05:51 06:52-08:52/120 20:54	05:10 06:49-08:54/125 21:37 20:40-20:57/17	
6	08:31 09:01-09:32/31 16:31	07:57 08:54-09:55/61 17:21	07:02 16:12-17:22/70 18:12	06:51 20:05	05:49 06:51-08:52/121 20:56	05:09 06:50-08:55/125 21:38 20:39-20:57/18	
7	08:31 09:01-09:34/33 16:32	07:56 08:54-09:55/61 17:23	06:59 16:11-17:21/70 18:14	06:49 20:07	05:47 06:51-08:53/122 20:57	05:09 06:50-08:54/124 21:39 20:39-20:58/19	
8	08:30 09:00-09:35/35 16:33	07:54 08:55-09:55/60 17:25	06:57 16:11-17:21/70 18:16	06:46 07:49-08:12/23 20:09	05:45 06:50-08:53/123 20:59	05:08 06:51-08:55/124 21:40 20:39-20:59/20	
9	08:30 08:59-09:36/37 16:34	07:52 08:55-09:54/59 17:27	06:55 16:11-17:21/70 18:18	06:44 07:43-08:18/35 20:11	05:43 06:50-08:54/124 21:01	05:08 06:50-08:54/124 21:41 20:39-20:59/20	
10	08:29 08:59-09:37/38 16:36	07:50 08:55-09:54/59 17:29	06:53 16:10-17:20/70 18:19	06:42 07:38-08:23/45 20:12	05:42 06:50-08:53/123 21:02	05:07 06:51-08:55/124 21:41 20:39-21:00/21	
11	08:29 08:58-09:38/40 16:37	07:49 08:55-09:54/59 17:31	06:50 16:11-17:20/69 18:21	06:40 07:32-08:25/53 20:14	05:40 06:49-08:53/124 21:04	05:07 06:51-08:55/124 21:42 20:39-21:00/21	
12	08:28 08:57-09:39/42 16:39	07:47 16:40-16:56/16 17:33 08:56-09:53/57	06:48 16:11-17:19/68 18:23	06:38 07:27-08:28/61 20:16	05:38 06:49-08:54/125 21:05	05:07 06:51-08:55/124 21:43 20:39-21:00/21	
13	08:27 08:57-09:40/43 16:40	07:45 16:35-17:01/26 17:34 08:57-09:53/56	06:46 16:12-17:19/67 18:25	06:35 07:24-08:31/67 20:17	05:37 06:49-08:54/125 21:07	05:06 06:51-08:55/124 21:44 20:39-21:00/21	
14	08:26 08:56-09:41/45 16:42	07:43 16:33-17:05/32 17:36 08:58-09:52/54	06:44 16:11-17:18/67 18:26	06:33 07:21-08:33/72 20:19	05:35 06:48-08:54/126 21:08	05:06 06:51-08:55/124 21:44 20:39-21:01/22	
15	08:26 08:56-09:42/46 16:43	07:41 16:30-17:06/36 17:38 08:59-09:52/53	06:41 16:12-17:17/65 18:28	06:31 07:18-08:35/77 20:21	05:34 06:49-08:54/125 21:10	05:06 06:52-08:55/123 21:45 20:39-21:01/22	
16	08:25 08:56-09:43/47 16:45	07:39 16:27-17:09/42 17:40 09:00-09:51/51	06:39 16:13-17:16/63 18:30	06:29 07:16-08:37/81 20:22	05:32 06:48-08:54/126 21:11	05:06 06:52-08:56/124 21:45 20:39-21:02/23	
17	08:24 08:55-09:44/49 16:46	07:37 16:26-17:10/44 17:42 08:59-09:49/50	06:37 16:13-17:15/62 18:32	06:27 07:14-08:39/85 20:24	05:31 06:48-08:54/126 21:13	05:06 06:52-08:56/124 21:46 20:40-21:02/22	
18	08:23 08:55-09:46/51 16:48	07:35 16:24-17:12/48 17:44 09:01-09:47/46	06:34 16:14-17:14/60 18:33	06:24 07:12-08:40/88 20:26	05:29 06:48-08:55/127 21:14	05:06 06:52-08:56/124 21:46 20:40-21:02/22	
19	08:22 08:55-09:47/52 16:50	07:33 16:22-17:13/51 17:45 09:02-09:46/44	06:32 16:15-17:13/58 18:35	06:22 07:09-08:41/92 20:27	05:28 06:47-08:54/127 21:16	05:06 06:53-08:56/123 21:46 20:40-21:02/22	
20	08:21 08:55-09:48/53 16:51	07:31 16:21-17:15/54 17:47 09:03-09:44/41	06:30 16:15-17:11/56 18:37	06:20 07:07-08:42/95 20:29	05:26 06:48-08:54/126 21:17	05:06 06:53-08:56/123 21:47 20:40-21:02/22	
21	08:20 08:55-09:49/54 16:53	07:29 16:20-17:16/56 17:49 09:05-09:42/37	06:28 16:17-17:10/53 18:38	06:18 07:06-08:43/97 20:31	05:25 06:48-08:54/126 21:19	05:06 06:53-08:56/123 21:47 20:40-21:02/22	
22	08:19 08:54-09:49/55 16:55	07:27 16:19-17:17/58 17:51 09:07-09:40/33	06:25 16:18-17:09/51 18:40	06:16 07:04-08:44/100 20:32	05:24 06:48-08:54/126 21:20	05:06 06:54-08:57/123 21:47 20:41-21:03/22	
23	08:18 08:54-09:50/56 16:56	07:25 16:18-17:18/60 17:53 09:10-09:38/28	06:23 16:19-17:06/47 18:42	06:14 07:03-08:45/102 20:34	05:23 06:48-08:55/127 21:22	05:07 06:54-08:57/123 21:47 20:41-21:03/22	
24	08:16 08:54-09:51/57 16:58	07:23 16:17-17:19/62 17:55 09:13-09:34/21	06:21 16:21-17:04/43 18:43	06:12 07:01-08:46/105 20:36	05:21 06:48-08:55/127 21:23	05:07 06:54-08:57/123 21:47 20:41-21:03/22	
25	08:15 08:54-09:51/57 17:00	07:21 16:16-17:20/64 17:56 09:19-09:28/9	06:18 16:23-17:02/39 18:45	06:10 07:00-08:47/107 20:37	05:20 06:48-08:55/127 21:24	05:07 06:54-08:58/124 21:48 20:42-21:04/22	
26	08:14 08:54-09:52/58 17:02	07:19 16:15-17:20/65 17:58	06:16 16:26-17:00/34 18:47	06:08 07:00-08:49/109 20:39	05:19 06:48-08:55/127 21:26	05:08 06:54-08:58/124 21:48 20:42-21:04/22	
27	08:13 08:53-09:52/59 17:03	07:17 16:14-17:20/66 18:00	06:14 16:28-16:56/28 18:49	06:06 06:59-08:49/110 20:41	05:18 06:48-08:55/127 21:27	05:08 06:54-08:57/123 21:47 20:41-21:03/22	
28	08:11 08:54-09:53/59 17:05	07:15 16:14-17:21/67 18:02	06:11 16:33-16:52/19 18:50	06:04 06:58-08:50/112 20:42	05:17 06:48-08:55/127 21:28	05:08 06:55-08:58/123 21:47 20:42-21:04/22	
29	08:10 08:53-09:53/60 17:07		07:09 19:52	06:02 06:57-08:50/113 20:44	05:16 06:48-08:54/126 21:29	05:09 06:55-08:59/124 21:47 20:42-21:04/22	
30	08:08 08:54-09:54/60 17:09		07:07 19:54	06:00 06:56-08:50/114 20:46	05:15 06:48-08:54/126 21:31	05:10 06:55-08:59/124 21:47 20:43-21:04/21	
31	08:07 08:53-09:54/61 17:10		07:05 19:55		05:14 06:48-08:54/126 21:32		
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	260 1408	278 2093	367 1644	416 1943	484 3866	498 4328

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 28 - W81  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 06:55-08:59/124 21:47 20:43-21:05/22	05:46 07:00-09:04/124 21:15	06:36 07:32-08:25/53 20:14	07:24 16:50-17:58/68 19:05	07:17 08:25-09:24/59 16:59	08:08 08:40-09:21/41 16:19	
2	05:11 06:55-08:59/124 21:46 20:43-21:04/21	05:48 06:59-09:04/125 21:14	06:37 07:36-08:21/45 20:11	07:26 16:50-17:58/68 19:02	07:19 08:24-09:24/60 16:57	08:09 08:42-09:21/39 16:18	
3	05:12 06:55-09:00/125 21:46 20:44-21:04/20	05:49 07:00-09:04/124 21:12	06:39 07:41-08:16/35 20:09	07:27 16:48-17:58/70 19:00	07:21 08:24-09:25/61 16:55	08:11 08:43-09:20/37 16:18	
4	05:12 06:56-09:00/124 21:46 20:45-21:04/19	05:51 07:00-09:03/123 21:10	06:40 07:46-08:09/23 20:07	07:29 16:48-17:58/70 18:58	07:23 08:24-09:25/61 16:54	08:12 08:44-09:19/35 16:17	
5	05:13 06:56-09:01/125 21:45 20:45-21:05/20	05:52 07:01-09:03/122 21:09	06:42 20:05	07:31 16:48-17:58/70 18:56	07:25 08:24-09:25/61 16:52	08:14 08:46-09:19/33 16:17	
6	05:14 06:55-09:00/125 21:45 20:45-21:04/19	05:54 07:01-09:02/121 21:07	06:44 20:02	07:32 16:48-17:58/70 18:53	07:26 08:24-09:25/61 16:50	08:15 08:47-09:18/31 16:16	
7	05:15 06:56-09:01/125 21:44 20:46-21:03/17	05:56 07:02-09:02/120 21:05	06:45 20:00	07:34 16:47-17:57/70 18:51	07:28 08:24-09:26/62 16:48	08:16 08:48-09:18/30 16:16	
8	05:16 06:56-09:01/125 21:43 20:47-21:03/16	05:57 07:01-09:02/121 21:03	06:47 19:58	07:36 16:47-17:57/70 18:49	07:30 08:24-09:26/62 16:47	08:17 08:50-09:18/28 16:16	
9	05:17 06:56-09:01/125 21:43 20:47-21:03/16	05:59 07:02-09:02/120 21:01	06:49 19:56	07:37 16:47-17:57/70 18:47	07:32 08:25-09:26/61 16:45	08:18 08:51-09:17/26 16:15	
10	05:18 06:56-09:02/126 21:42 20:48-21:02/14	06:00 07:02-09:00/118 20:59	06:50 19:53	07:39 16:47-17:56/69 18:44	07:33 08:25-09:26/61 16:44	08:20 08:52-09:17/25 16:15	
11	05:19 06:57-09:02/125 21:41 20:49-21:02/13	06:02 07:03-09:00/117 20:58	06:52 19:51	07:41 16:46-17:55/69 18:42	07:35 08:24-09:25/61 16:42	08:21 08:53-09:16/23 16:15	
12	05:20 06:57-09:02/125 21:41 20:51-21:01/10	06:03 07:03-08:59/116 20:56	06:53 19:49	07:43 16:46-17:55/69 18:40	07:37 08:25-09:25/60 16:40	08:22 08:54-09:16/22 16:15	
13	05:21 06:57-09:03/126 21:40 20:52-20:59/7	06:05 07:04-08:59/115 20:54	06:55 19:46	07:44 16:47-17:54/67 18:38	07:39 08:25-09:25/60 16:39	08:23 08:55-09:15/20 16:15	
14	05:22 06:57-09:03/126 21:39 20:52	06:07 07:04-08:57/113 20:52	06:57 19:44	07:46 16:47-17:54/67 18:36	07:41 08:26-09:25/59 16:38	08:24 08:56-09:15/19 16:15	
15	05:23 06:57-09:03/126 21:38 20:50	06:08 07:05-08:57/112 20:50	06:58 17:23-17:40/17 19:42	07:48 16:47-17:52/65 18:33	07:42 08:26-09:25/59 16:36	08:25 08:57-09:15/18 16:15	
16	05:24 06:57-09:03/126 21:37 20:48	06:10 07:06-08:56/110 20:48	07:00 17:18-17:45/27 19:39	07:49 16:47-17:52/65 18:31	07:44 08:27-09:25/58 16:35	08:25 08:58-09:15/17 16:15	
17	05:26 06:57-09:03/126 21:36 20:46	06:11 07:07-08:55/108 20:46	07:01 17:14-17:47/33 19:37	07:51 16:48-17:51/63 18:29	07:46 08:28-09:25/57 16:33	08:26 08:59-09:15/16 16:15	
18	05:27 06:58-09:04/126 21:35 20:44	06:13 07:07-08:53/106 20:44	07:03 17:11-17:49/38 19:35	07:53 16:49-17:50/61 18:27	07:47 08:28-09:25/57 16:32	08:27 09:00-09:14/14 16:15	
19	05:28 06:58-09:04/126 21:34 20:42	06:15 07:08-08:53/105 20:42	07:05 17:09-17:51/42 19:32	07:55 16:50-17:49/59 18:25	07:49 08:29-09:25/56 16:31	08:28 09:01-09:14/13 16:16	
20	05:29 06:58-09:04/126 21:32 20:40	06:16 07:09-08:51/102 20:40	07:06 17:06-17:52/46 19:30	07:56 16:50-17:47/57 18:23	07:51 08:29-09:24/55 16:30	08:28 09:02-09:15/13 16:16	
21	05:31 06:58-09:04/126 21:31 20:38	06:18 07:10-08:50/100 20:38	07:08 17:04-17:54/50 19:28	07:58 16:51-17:46/55 18:21	07:52 08:30-09:24/54 16:28	08:29 09:02-09:15/13 16:16	
22	05:32 06:57-09:04/127 21:30 20:35	06:19 07:11-08:48/97 20:35	07:09 17:02-17:54/52 19:25	08:00 16:52-17:45/53 18:19	07:54 08:31-09:24/53 16:27	08:29 09:03-09:15/12 16:17	
23	05:33 06:58-09:05/127 21:29 20:33	06:21 07:12-08:47/95 20:33	07:11 17:00-17:55/55 19:23	08:02 16:53-17:44/51 18:17	07:56 08:32-09:24/52 16:26	08:30 09:03-09:16/13 16:17	
24	05:35 06:58-09:05/127 21:27 20:31	06:23 07:13-08:44/91 20:31	07:13 16:59-17:56/57 19:21	08:03 16:55-17:42/47 18:15	07:57 08:33-09:24/51 16:25	08:30 09:04-09:17/13 16:18	
25	05:36 06:58-09:04/126 21:26 20:29	06:24 07:15-08:43/88 20:29	07:14 16:57-17:56/59 19:19	07:05 15:56-16:40/44 17:12	07:59 08:33-09:23/50 16:24	08:31 09:04-09:18/14 16:19	
26	05:38 06:59-09:05/126 21:24 20:27	06:26 07:16-08:41/85 20:27	07:16 16:56-17:57/61 19:16	07:07 15:58-16:38/40 17:11	08:01 08:35-09:23/48 16:23	08:31 09:03-09:18/15 16:19	
27	05:39 06:59-09:05/126 21:23 20:25	06:28 07:18-08:39/81 20:25	07:18 16:55-17:58/63 19:14	07:09 16:01-16:36/35 17:09	08:02 08:36-09:22/46 16:22	08:31 09:03-09:19/16 16:20	
28	05:40 06:58-09:04/126 21:22 20:23	06:29 07:19-08:36/77 20:23	07:19 16:53-17:58/65 19:12	07:10 16:02-16:33/31 17:07	08:04 08:36-09:21/45 16:21	08:32 09:03-09:20/17 16:21	
29	05:42 06:59-09:05/126 21:20 20:20	06:31 07:22-08:34/72 20:20	07:21 16:52-17:58/66 19:09	07:12 16:06-16:30/24 17:05	08:05 08:38-09:21/43 16:21	08:32 09:03-09:22/19 16:22	
30	05:43 06:59-09:04/125 21:18 20:18	06:32 07:25-08:32/67 20:18	07:23 16:51-17:58/67 19:07	07:14 16:11-16:25/14 17:03	08:07 08:38-09:20/42 16:20	08:32 09:03-09:23/20 16:23	
31	05:45 07:00-09:05/125 21:17 20:16	06:34 07:28-08:28/60 20:16		07:16 08:25-09:23/58 17:01		08:32 09:03-09:24/21 16:24	
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	501 4107	453 3235	381 954	332 2386	267 1675	245 673

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 29 - W82  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 16:25	08:06 16:27-16:42/15 17:12	07:13 17:32-17:38/6 18:04	07:02 19:57	05:58 20:06-20:19/13 20:48	05:13 20:14-20:34/20 21:33
2	08:32 16:26	08:04 16:27-16:45/18 17:14	07:10 17:30-17:40/10 18:05	07:00 19:59	05:56 20:05-20:20/15 20:49	05:12 20:15-20:33/18 21:34
3	08:32 16:27	08:02 16:27-16:46/19 17:16	07:08 17:28-17:41/13 18:07	06:58 20:00	05:54 20:04-20:23/19 20:51	05:12 20:15-20:32/17 21:35
4	08:32 16:28	08:01 16:26-16:48/22 17:18	07:06 17:27-17:43/16 18:09	06:56 20:02	05:52 20:03-20:24/21 20:53	05:11 20:17-20:32/15 21:36
5	08:31 16:29	07:59 16:27-16:51/24 17:20	07:04 17:27-17:45/18 18:11	06:53 20:04	05:51 20:02-20:25/23 20:54	05:10 20:17-20:31/14 21:37
6	08:31 16:31	07:57 16:28-16:50/22 17:22	07:02 17:26-17:47/21 18:12	06:51 20:06	05:49 20:03-20:27/24 20:56	05:10 20:19-20:30/11 21:38
7	08:31 16:32	07:56 16:28-16:50/22 17:23	06:59 17:25-17:48/23 18:14	06:49 20:07	05:47 20:02-20:28/26 20:57	05:09 20:20-20:29/9 21:39
8	08:30 16:33	07:54 16:28-16:49/21 17:25	06:57 17:25-17:49/24 18:16	06:47 20:09	05:45 20:01-20:30/29 20:59	05:08 20:23-20:27/4 21:40
9	08:30 16:35	07:52 16:29-16:49/20 17:27	06:55 17:25-17:49/24 18:18	06:44 20:11	05:44 20:02-20:32/30 21:01	05:08 21:41
10	08:29 16:36	07:51 16:30-16:48/18 17:29	06:53 17:25-17:48/23 18:19	06:42 20:12	05:42 20:01-20:33/32 21:02	05:08 21:41
11	08:29 16:37	07:49 16:31-16:46/15 17:31	06:50 17:25-17:47/22 18:21	06:40 20:14	05:40 20:02-20:35/33 21:04	05:07 21:42
12	08:28 16:39	07:47 16:33-16:44/11 17:33	06:48 17:26-17:46/20 18:23	06:38 20:16	05:39 20:01-20:36/35 21:05	05:07 21:43
13	08:27 16:40	07:45 16:38-16:41/3 17:35	06:46 17:28-17:45/17 18:25	06:35 20:17	05:37 20:02-20:37/35 21:07	05:07 21:44
14	08:27 16:42	07:43 17:36	06:44 17:29-17:42/13 18:26	06:33 20:19	05:35 20:02-20:37/35 21:08	05:06 21:44
15	08:26 16:43	07:41 17:38	06:41 17:32-17:39/7 18:28	06:31 20:21	05:34 20:03-20:38/35 21:10	05:06 21:45
16	08:25 16:45	07:39 17:40	06:39 18:30	06:29 20:22	05:32 20:02-20:37/35 21:12	05:06 21:45
17	08:24 16:46	07:37 17:42	06:37 18:32	06:27 20:24	05:31 20:03-20:37/34 21:13	05:06 21:46
18	08:23 16:48	07:35 17:44	06:35 18:33	06:25 20:26	05:29 20:04-20:38/34 21:15	05:06 21:46
19	08:22 16:50	07:33 17:46	06:32 18:35	06:22 20:27	05:28 20:04-20:37/33 21:16	05:06 21:47
20	08:21 16:51	07:31 17:47	06:30 18:37	06:20 20:29	05:27 20:05-20:37/32 21:17	05:06 21:47
21	08:20 16:53	07:29 17:49	06:28 18:38	06:18 20:31	05:25 20:06-20:37/31 21:19	05:06 21:47
22	08:19 16:55	07:27 17:51	06:25 18:40	06:16 20:33	05:24 20:07-20:37/30 21:20	05:06 21:47
23	08:18 16:56	07:25 17:53	06:23 18:42	06:14 20:34	05:23 20:08-20:37/29 21:22	05:07 21:47
24	08:17 16:58	07:23 17:55	06:21 18:44	06:12 20:36	05:21 20:09-20:37/28 21:23	05:07 21:48
25	08:15 17:00	07:21 17:56	06:18 18:45	06:10 20:38	05:20 20:09-20:37/28 21:24	05:07 21:48
26	08:14 17:02	07:19 17:58	06:16 18:47	06:08 20:39	05:19 20:10-20:36/26 21:26	05:08 21:48
27	08:13 16:30-16:32/2 17:03	07:17 17:49	06:14 18:49	06:06 20:41	05:18 20:10-20:36/26 21:27	05:08 21:48
28	08:11 16:29-16:35/6 17:05	07:15 18:02	06:12 18:50	06:04 20:43	05:17 20:11-20:35/24 21:28	05:09 21:47
29	08:10 16:28-16:36/8 17:07	07:09 19:52	06:09 19:52	06:02 20:10-20:16/6 20:44	05:16 20:11-20:35/24 21:29	05:09 21:47
30	08:08 16:28-16:39/11 17:09	07:07 19:54	06:07 19:54	06:00 20:08-20:18/10 20:46	05:15 20:12-20:34/22 21:31	05:10 21:47
31	08:07 16:27-16:40/13 17:11	07:05 19:55	06:05 19:55		05:14 20:12-20:34/22 21:32	
	Sonnenscheinstunden 260	278	367	416	484	498
	Anzahl Minuten mit Schatten 40	230	257	16	863	108

**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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 29 - W82  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:10 21:47	05:46 20:12-20:45/33 21:15	06:36 20:14	07:24 18:06-18:25/19 19:05	07:18 15:59-16:18/19 16:59	08:08 16:19
2	05:11 21:47	05:48 20:11-20:44/33 21:14	06:37 20:12	07:26 18:05-18:26/21 19:03	07:19 15:58-16:19/21 16:57	08:10 16:19
3	05:12 21:46	05:50 20:12-20:43/31 21:12	06:39 20:09	07:28 18:04-18:26/22 19:00	07:21 15:58-16:19/21 16:56	08:11 16:18
4	05:12 20:30-20:31/1 21:46	05:51 20:11-20:41/30 21:10	06:41 20:07	07:29 18:03-18:26/23 18:58	07:23 15:57-16:20/23 16:54	08:12 16:17
5	05:13 20:27-20:34/7 21:45	05:53 20:12-20:39/27 21:09	06:42 20:05	07:31 18:02-18:26/24 18:56	07:25 15:57-16:20/23 16:52	08:14 16:17
6	05:14 20:25-20:35/10 21:45	05:54 20:11-20:37/26 21:07	06:44 20:03	07:33 18:02-18:26/24 18:53	07:26 15:57-16:20/23 16:50	08:15 16:16
7	05:15 20:24-20:36/12 21:44	05:56 20:12-20:36/24 21:05	06:45 20:00	07:34 18:01-18:23/22 18:51	07:28 15:57-16:19/22 16:49	08:16 16:16
8	05:16 20:24-20:38/14 21:44	05:57 20:12-20:34/22 21:03	06:47 19:58	07:36 18:02-18:21/19 18:49	07:30 15:58-16:17/19 16:47	08:17 16:16
9	05:17 20:23-20:39/16 21:43	05:59 20:13-20:33/20 21:01	06:49 19:56	07:38 18:02-18:19/17 18:47	07:32 15:58-16:15/17 16:45	08:19 16:15
10	05:18 20:22-20:40/18 21:42	06:00 20:13-20:31/18 21:00	06:50 19:53	07:39 18:03-18:17/14 18:44	07:34 15:58-16:14/16 16:44	08:20 16:15
11	05:19 20:22-20:41/19 21:41	06:02 20:14-20:29/15 20:58	06:52 19:51	07:41 18:03-18:14/11 18:42	07:35 15:58-16:11/13 16:42	08:21 16:15
12	05:20 20:21-20:42/21 21:41	06:04 20:15-20:27/12 20:56	06:53 19:49	07:43 18:04-18:12/8 18:40	07:37 15:59-16:09/10 16:41	08:22 16:15
13	05:21 20:21-20:42/21 21:40	06:05 20:17-20:26/9 20:54	06:55 19:46	07:44 18:07-18:10/3 18:38	07:39 16:00-16:08/8 16:39	08:23 16:15
14	05:22 20:20-20:43/23 21:39	06:07 20:19-20:23/4 20:52	06:57 19:44	07:46 18:36	07:41 16:01-16:06/5 16:38	08:24 16:15
15	05:23 20:20-20:44/24 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	07:48 18:33	07:42 16:03-16:05/2 16:36	08:25 16:15
16	05:24 20:19-20:44/25 21:37	06:10 20:48	07:00 19:40	07:49 18:31	07:44 16:35	08:25 16:15
17	05:26 20:18-20:45/27 21:36	06:12 20:46	07:01 19:37	07:51 18:29	07:46 16:33	08:26 16:15
18	05:27 20:19-20:46/27 21:35	06:13 20:44	07:03 19:35	07:53 18:27	07:47 16:32	08:27 16:16
19	05:28 20:18-20:46/28 21:34	06:15 20:42	07:05 19:33	07:55 18:25	07:49 16:31	08:28 16:16
20	05:29 20:18-20:46/28 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	07:56 18:23	07:51 16:30	08:28 16:16
21	05:31 20:17-20:47/30 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	07:58 18:21	07:53 16:28	08:29 16:17
22	05:32 20:17-20:48/31 21:30	06:20 20:36	07:10 19:26	08:00 18:19	07:54 16:27	08:30 16:17
23	05:33 20:16-20:48/32 21:29	06:21 20:33	07:11 19:23	08:02 18:17	07:56 16:26	08:30 16:18
24	05:35 20:15-20:48/33 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:15	07:57 16:25	08:30 16:18
25	05:36 20:14-20:47/33 21:26	06:24 20:29	07:14 19:19	08:05 17:13	07:59 16:24	08:31 16:19
26	05:38 20:14-20:48/34 21:25	06:26 20:27	07:16 19:16	08:07 17:11	08:01 16:23	08:31 16:19
27	05:39 20:14-20:48/34 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	08:09 17:09	08:02 16:22	08:31 16:20
28	05:41 20:13-20:47/34 21:22	06:29 20:23	07:19 18:15-18:17/2 19:12	08:10 17:07	08:04 16:21	08:32 16:21
29	05:42 20:13-20:48/35 21:20	06:31 20:20	07:21 18:10-18:22/12 19:09	08:12 16:05-16:11/6 17:05	08:05 16:21	08:32 16:22
30	05:43 20:12-20:47/35 21:19	06:32 20:18	07:23 18:08-18:24/16 19:07	08:14 16:02-16:15/13 17:03	08:07 16:20	08:32 16:23
31	05:45 20:13-20:47/34 21:17	06:34 20:16		08:16 16:00-16:16/16 17:01		08:32 16:24
Sonnenscheinstunden						
Anzahl Minuten mit Schatten						
	501	453	381	332	267	245
	686	304	30	262	242	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 30 - W84  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:32	08:06	07:13	07:02	19:11-19:24/13	05:58	20:02-20:18/16	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08
	18:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:21	21:05	19:05	16:59	16:19	
2	08:32	08:04	07:10	07:00	19:12-19:23/11	05:56	20:02-20:17/15	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	21:03	19:03	16:57	16:18	
3	08:32	08:02	07:08	06:50	19:14-19:19/5	05:54	20:04-20:17/13	05:12	05:12	05:49	06:39	07:28	07:21	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	21:00	19:00	16:55	16:18	
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	20:05-20:16/11	05:11	05:12	05:01	06:41	07:29	07:23	08:12	
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:53	21:36	21:46	21:10	20:07	20:07	18:58	16:54	16:17	
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	20:06-20:14/8	05:10	05:13	05:53	06:42	07:31	07:25	08:14	
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	20:05	18:56	16:52	16:17	
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	20:08-20:12/4	05:10	05:14	05:54	06:44	07:33	07:26	08:15	
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	20:03	18:53	16:50	16:16	
7	08:31	07:56	07:00	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	20:17-20:23/6	06:45	07:34	07:28	08:16	
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	20:00	18:51	16:49	16:16	
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:45	05:08	05:16	05:57	20:15-20:24/9	06:47	07:36	07:30	08:17	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	19:58	19:58	18:49	16:47	16:16	
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:44	05:08	05:17	05:59	20:14-20:26/12	06:49	19:08-19:13/5	07:38	07:32	08:19
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	19:56	18:47	16:45	16:15	
10	08:29	07:51	06:53	06:42	05:42	05:08	05:18	06:00	20:12-20:26/14	06:50	19:05-19:16/11	07:29	07:24	08:20
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:42	21:42	21:00	19:53	19:53	18:44	16:44	16:15	
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	20:11-20:27/16	06:52	19:03-19:16/13	07:41	07:35	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	21:00	19:51	19:51	18:42	16:42	16:15	
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:38	05:07	05:20	06:04	20:10-20:26/16	06:53	19:02-19:17/15	07:43	07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	21:00	19:49	19:49	18:40	16:41	16:15	
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:07	05:21	06:05	20:10-20:26/16	06:55	19:01-19:17/16	07:44	07:39	08:23
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	21:00	19:46	19:46	18:38	16:39	16:15	
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	20:09-20:23/14	06:57	19:01-19:17/16	07:46	07:41	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:09	21:44	21:39	20:52	19:44	19:44	18:36	16:38	16:15	
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	20:09-20:22/13	06:58	19:00-19:15/15	07:48	07:42	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	19:42	18:33	16:36	16:15	
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24	06:10	20:09-20:20/11	07:00	19:00-19:13/13	07:49	07:44	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	20:48	19:40	19:40	18:31	16:35	16:15	
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:12	20:09-20:18/9	07:01	19:01-19:11/10	07:51	07:46	08:26
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	19:37	18:29	16:33	16:15	
18	08:23	07:35	06:35	06:25	05:29	05:06	05:27	06:13	20:10-20:16/6	07:03	19:02-19:08/6	07:53	07:48	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	19:35	18:27	16:32	16:15	
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	20:11-20:14/3	07:05	19:05-19:06/1	07:55	07:49	08:28
	16:50	17:46	18:35	20:27	21:16	21:47	21:34	20:42	19:32	19:32	18:25	16:31	16:16	
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:27	05:06	05:29	06:16	07:06	07:06	07:56	07:51	08:28	
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	19:30	18:23	16:30	16:16	
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:08	07:58	07:53	08:29	
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	19:28	18:21	16:28	16:17	
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:20	07:10	07:10	08:00	07:54	08:30	
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	19:26	18:19	16:27	16:17	
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:33	06:21	07:11	07:11	08:02	07:56	08:30	
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	20:33	19:23	19:23	18:17	16:26	16:18	
24	08:17	07:23	06:21	06:12	20:04-20:08/4	05:21	05:35	06:23	07:13	07:13	08:03	07:57	08:30	
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48	21:27	20:31	19:21	19:21	18:15	16:25	16:18	
25	08:15	07:21	06:18	18:15-18:20/5	06:10	20:03-20:09/6	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:30	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	19:19	18:13	16:24	16:19	
26	08:14	07:19	06:16	18:13-18:22/9	06:08	20:03-20:12/9	05:19	05:08	05:38	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:16	19:16	18:11	16:23	16:19	
27	08:13	07:17	06:14	18:11-18:23/12	06:06	20:02-20:13/11	05:18	05:08	05:39	06:28	07:18	07:09	08:02	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	20:25	19:14	19:14	18:09	16:22	16:20	
28	08:11	07:15	06:12	18:11-18:25/14	06:04	20:01-20:15/14	05:17	05:09	05:40	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47	21:22	20:23	19:12	19:12	18:07	16:21	16:21	
29	08:10	07:09	19:10-19:26/16	06:02	20:01-20:16/15	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32	
	17:07	18:00	19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	19:09	18:05	16:21	16:22	
30	08:09	07:07	19:09-19:25/16	06:00	20:01-20:18/17	05:15	05:10	05:43	06:32	07:23	07:14	08:07	08:32	
	17:09	18:02	19:54	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	19:07	18:03	16:20	16:23	
31	08:07	07:05	19:10-19:25/15	05:14	06:14	05:14	05:45	06:34	07:24	07:24	08:16	08:11	08:32	
	17:11	18:04	19:55	21:32	22:22	21:47	21:17	20:16	19:06	19:06	18:01	16:18	16:24	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	381	332	267	245	0
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	87	105	67	0	0	145	121	121	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 31 - W86  
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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1.287 1.634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32	08:05	07:12	07:02	08:13-09:14/61	05:58	19:22-19:52/30
	16:25	17:12	18:03	19:57		20:47	21:33
2	08:32	08:04	07:10	07:00	08:13-09:12/59	05:56	19:20-19:52/32
	16:26	17:14	18:05	19:59	07:25-07:35/10	20:49	21:34
3	08:32	08:02	07:08	06:58	08:13-09:12/59	05:54	19:19-19:54/35
	16:27	17:16	18:07	20:00	07:21-07:37/16	20:51	21:35
4	08:31	08:01	07:06	06:55	08:13-09:11/58	05:52	19:17-19:54/37
	16:28	17:18	18:09	20:02	07:18-07:39/21	20:52	21:36
5	08:31	07:59	07:04	06:53	08:14-09:10/56	05:50	19:16-19:53/37
	16:29	17:20	18:11	20:04	07:16-07:40/24	20:54	21:37
6	08:31	07:57	07:01	06:51	08:13-09:08/55	05:49	19:15-19:53/38
	16:30	17:21	18:12	20:05	07:15-07:41/26	20:56	21:38
7	08:30	07:56	06:59	06:49	08:14-09:07/53	05:47	19:15-19:54/39
	16:32	17:23	18:14	20:07	07:13-07:41/28	20:57	21:39
8	08:30	07:54	06:57	06:46	08:15-09:06/51	05:45	19:14-19:54/40
	16:33	17:25	18:16	20:09	07:12-07:41/29	20:59	21:40
9	08:30	07:52	06:55	06:44	08:16-09:05/49	05:43	19:13-19:53/40
	16:34	17:27	18:18	20:10	07:12-07:42/30	21:00	21:41
10	08:29	07:50	06:53	06:42	08:17-09:03/46	05:42	19:13-19:53/40
	16:36	17:29	18:19	20:12	07:11-07:42/31	21:02	21:41
11	08:28	07:49	06:50	06:40	08:17-09:01/44	05:40	19:12-19:53/41
	16:37	17:31	18:21	20:14	07:10-07:41/31	21:04	21:42
12	08:28	07:47	06:48	06:37	08:18-08:59/41	05:38	19:12-19:54/42
	16:39	17:32	18:23	20:16	07:10-07:40/30	21:05	21:43
13	08:27	07:45	06:46	06:35	08:20-08:57/37	05:37	19:12-19:54/42
	16:40	17:34	18:25	20:17	07:10-07:40/30	21:07	21:43
14	08:26	07:43	06:44	06:33	08:21-08:55/34	05:35	19:12-19:54/42
	16:42	17:36	18:26	20:19	07:10-07:40/30	21:08	21:44
15	08:26	07:41	06:41	06:31	08:23-08:52/29	05:34	19:12-19:55/43
	16:43	17:38	18:28	20:21	07:11-07:39/28	21:10	21:45
16	08:25	07:39	06:39	06:29	08:26-08:49/23	05:32	19:12-19:54/42
	16:45	17:40	18:30	20:22	07:11-07:38/27	21:11	21:45
17	08:24	07:37	06:37	06:27	08:31-08:44/13	05:31	19:12-19:55/43
	16:46	17:42	18:31	20:24	07:12-07:37/25	21:13	21:46
18	08:23	07:35	06:34	06:24	07:13-07:35/22	05:29	19:12-19:55/43
	16:48	17:44	18:33	20:26		21:14	21:46
19	08:22	07:33	06:32	06:22	07:13-07:33/20	05:28	05:54-05:57/3
	16:50	17:45	18:35	20:27		21:16	21:46
20	08:21	07:31	06:30	06:20	07:15-07:30/15	05:26	05:53-05:59/6
	16:51	17:47	18:37	20:29		21:17	21:47
21	08:20	07:29	06:28	06:18	07:18-07:25/7	05:25	05:52-06:00/8
	16:53	17:49	18:38	20:31		21:19	21:47
22	08:19	07:27	06:25	06:16		05:24	05:51-06:01/10
	16:55	17:51	18:40	20:32		21:20	21:47
23	08:18	07:25	06:23	06:14		05:23	05:50-06:02/12
	16:56	17:53	18:42	20:34		21:22	21:47
24	08:16	07:23	06:21	06:12		05:21	05:49-06:03/14
	16:58	17:54	18:43	20:36		21:23	21:47
25	08:15	07:21	06:18	06:10	19:31-19:44/13	05:20	05:48-06:03/15
	17:00	17:56	18:45	20:37		21:24	21:47
26	08:14	07:19	06:16	06:08	19:28-19:47/19	05:19	05:47-06:04/17
	17:01	17:58	18:47	20:39		21:26	21:47
27	08:13	07:17	06:14	06:06	19:26-19:48/22	05:18	05:46-06:04/18
	17:03	18:00	18:48	20:41		21:27	21:47
28	08:11	07:15	06:11	06:04	19:26-19:50/24	05:17	05:45-06:04/19
	17:05	18:02	18:50	20:42		21:28	21:47
29	08:10		07:09	06:02	19:24-19:51/27	05:16	05:44-06:05/21
	17:07		19:52	20:44		21:29	21:47
30	08:08		07:07	06:00	19:23-19:52/29	05:15	05:43-06:05/22
	17:09		19:54	20:46		21:31	21:47
31	08:07		07:05		08:13-09:14/61	05:14	05:42-06:05/23
	17:10		19:55			21:32	19:17-19:53/36
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	1372	1382	1410	1483	

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 31 - W86  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:10 05:47-06:11/24 21:47 19:28-19:55/27	05:46 19:23-20:04/41 21:15	06:36 08:17-09:01/44 20:14 07:10-07:41/31	07:24 07:55-08:47/52 19:05	07:17 08:08 16:59 16:19	
2	05:11 05:47-06:10/23 21:46 19:27-19:55/28	05:48 19:23-20:04/41 21:14	06:37 08:15-09:01/46 20:11 07:09-07:40/31	07:26 07:55-08:45/50 19:02	07:19 08:09 16:57 16:18	
3	05:12 05:47-06:11/24 21:46 19:28-19:56/28	05:49 19:23-20:04/41 21:12	06:39 08:14-09:03/49 20:09 07:10-07:40/30	07:27 07:55-08:41/46 19:00	07:21 08:11 16:55 16:18	
4	05:12 05:48-06:11/23 21:46 19:28-19:57/29	05:51 19:23-20:04/41 21:10	06:40 08:12-09:03/51 20:07 07:09-07:38/29	07:29 08:19-08:37/18 18:58 07:54-08:18/24	07:23 08:12 16:54 16:17	
5	05:13 05:48-06:12/24 21:45 19:27-19:56/29	05:52 19:24-20:04/40 21:08	06:42 08:11-09:04/53 20:05 07:10-07:38/28	07:31 07:56-08:18/22 18:56	07:25 08:13 16:52 16:17	
6	05:14 05:47-06:11/24 21:45 19:27-19:57/30	05:54 19:24-20:03/39 21:07	06:44 08:09-09:04/55 20:02 07:10-07:36/26	07:32 07:58-08:17/19 18:53	07:26 08:15 16:50 16:16	
7	05:15 05:48-06:12/24 21:44 19:26-19:58/32	05:56 19:26-20:04/38 21:05	06:45 08:09-09:05/56 20:00 07:12-07:35/23	07:34 07:59-08:15/16 18:51	07:28 08:16 16:48 16:16	
8	05:16 05:48-06:12/24 21:43 19:26-19:59/33	05:57 19:26-20:03/37 21:03	06:47 08:07-09:05/58 19:58 07:12-07:33/21	07:36 08:01-08:13/12 18:49	07:30 08:17 16:47 16:16	
9	05:17 05:48-06:13/25 21:43 19:26-19:59/33	05:59 19:26-20:02/36 21:01	06:48 08:07-09:06/59 19:56 07:15-07:31/16	07:37 08:03-08:11/8 18:47	07:32 08:18 16:45 16:15	
10	05:18 05:49-06:13/24 21:42 19:26-20:00/34	06:00 19:28-20:02/34 20:59	06:50 08:06-09:05/59 19:53 07:18-07:28/10	07:39 18:44	07:33 08:20 16:44 16:15	
11	05:19 05:49-06:13/24 21:41 19:26-20:00/34	06:02 19:29-20:01/32 20:58	06:52 08:06-09:06/60 19:51	07:41 18:42	07:35 08:21 16:42 16:15	
12	05:20 05:50-06:13/23 21:40 19:25-20:01/36	06:03 19:31-20:01/30 20:56	06:53 08:05-09:06/61 19:49	07:42 18:40	07:37 08:22 16:40 16:15	
13	05:21 05:51-06:13/22 21:40 19:25-20:01/36	06:05 19:31-19:59/28 20:54	06:55 08:04-09:06/62 19:46	07:44 18:38	07:39 08:23 16:39 16:15	
14	05:22 05:52-06:13/21 21:39 19:25-20:02/37	06:07 19:32-19:58/26 20:52	06:56 08:04-09:06/62 19:44	07:46 18:35	07:40 08:24 16:37 16:15	
15	05:23 05:53-06:13/20 21:38 19:24-20:02/38	06:08 19:33-19:57/24 20:50	06:58 08:03-09:05/62 19:42	07:48 18:33	07:42 08:24 16:36 16:15	
16	05:24 05:54-06:13/19 21:37 19:24-20:02/38	06:10 19:34-19:55/21 20:48	07:00 08:03-09:05/62 19:39	07:49 18:31	07:44 08:25 16:35 16:15	
17	05:25 05:55-06:12/17 21:36 19:24-20:03/39	06:11 19:37-19:54/17 20:46	07:01 08:03-09:04/61 19:37	07:51 18:29	07:46 08:26 16:33 16:15	
18	05:27 05:57-06:13/16 21:35 19:23-20:03/40	06:13 19:39-19:50/11 20:44	07:03 08:03-09:04/61 19:35	07:53 18:27	07:47 08:27 16:32 16:15	
19	05:28 05:58-06:13/15 21:33 19:24-20:04/40	06:15 20:42 20:42	07:05 08:03-09:04/61 19:32	07:54 18:25	07:49 08:28 16:31 16:16	
20	05:29 05:59-06:12/13 21:32 19:23-20:04/41	06:16 20:40 20:40	07:06 08:03-09:03/60 19:30	07:56 18:23	07:51 08:28 16:29 16:16	
21	05:31 06:00-06:11/11 21:31 19:23-20:04/41	06:18 20:38 20:38	07:08 08:03-09:02/59 19:28	07:58 18:21	07:52 08:29 16:28 16:16	
22	05:32 06:02-06:11/9 21:30 19:22-20:04/42	06:19 07:22-07:31/9 20:35	07:09 08:03-09:01/58 19:25	08:00 18:19	07:54 08:29 16:27 16:17	
23	05:33 06:03-06:10/7 21:29 19:23-20:05/42	06:21 07:19-07:35/16 20:33	07:11 08:03-09:00/57 19:23	08:01 18:16	07:56 08:30 16:26 16:17	
24	05:35 06:04-06:08/4 21:27 19:23-20:05/42	06:23 07:17-07:37/20 20:31	07:13 08:04-09:00/56 19:21	08:03 18:14	07:57 08:30 16:25 16:18	
25	05:36 06:05-06:06/1 21:26 19:22-20:05/43	06:24 07:15-07:38/23 20:29	07:14 08:02-08:58/56 19:18	07:05 17:12	07:59 08:31 16:24 16:19	
26	05:37 19:23-20:05/42 21:24	06:26 08:32-08:46/14 20:27 07:14-07:39/25	07:16 08:00-08:57/57 19:16	07:07 17:10	08:00 08:31 16:23 16:19	
27	05:39 19:22-20:05/43 21:23	06:28 08:28-08:51/23 20:25 07:13-07:40/27	07:18 07:59-08:56/57 19:14	07:09 17:08	08:02 08:31 16:22 16:20	
28	05:40 19:22-20:05/43 21:21	06:29 08:24-08:53/29 20:23 07:11-07:40/29	07:19 07:57-08:54/57 19:12	07:10 17:07	08:04 08:32 16:21 16:21	
29	05:42 19:23-20:05/42 21:20	06:31 08:22-08:56/34 20:20 07:11-07:40/29	07:21 07:56-08:52/56 19:09	07:12 17:05	08:05 08:32 16:20 16:22	
30	05:43 19:22-20:05/43 21:18	06:32 08:19-08:57/38 20:18 07:11-07:41/30	07:22 07:56-08:49/53 19:07	07:14 17:03	08:07 08:32 16:20 16:23	
31	05:45 19:22-20:04/42 21:17	06:34 08:18-08:59/41 20:16 07:10-07:40/30		07:16 17:01	08:32 16:23	
Sonnenscheinstunden						
Anzahl Minuten mit Schatten						
	501	453	381	332	267	245
	1608	994	1953	267	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 32 - W87  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	08:32	08:05	07:13	07:02	19:15-19:32/17	05:58	05:13		
	16:25	17:12	18:04	19:57		20:48	21:33		
2	08:32	15:51-15:52/1	08:04	07:10	07:00	19:14-19:34/20	05:56	05:12	
	16:26	17:14	18:05	19:59		20:49	21:34		
3	08:32	15:52-15:53/1	08:02	07:08	06:58	19:12-19:34/22	05:54	05:12	
	16:27	17:16	18:07	20:00		20:51	21:35		
4	08:32	15:51-15:54/3	08:01	07:06	06:56	19:12-19:36/24	05:52	05:11	
	16:28	17:18	18:09	20:02		20:53	21:36		
5	08:31	15:52-15:55/3	07:59	07:04	06:53	19:12-19:38/26	05:51	05:10	
	16:29	17:20	18:11	20:04		20:54	21:37		
6	08:31	15:51-15:56/5	07:57	07:02	06:51	19:12-19:40/28	05:49	05:10	
	16:31	17:22	18:12	20:06		20:56	21:38		
7	08:31	15:52-15:58/6	07:56	06:59	06:49	19:11-19:41/30	05:47	05:09	
	16:32	17:23	18:14	20:07		20:57	21:39		
8	08:30	15:52-15:59/7	07:54	06:57	06:47	19:11-19:42/31	05:45	05:09	
	16:33	17:25	18:16	20:09		20:59	21:40		
9	08:30	15:52-16:00/8	07:52	16:54-16:58/4	06:55	06:44	19:11-19:42/31	05:44	05:08
	16:35	17:27	18:18	20:11		21:01	21:41		
10	08:29	15:53-16:02/9	07:51	16:53-17:00/7	06:53	06:42	19:11-19:42/31	05:42	05:08
	16:36	17:29	18:19	20:12		21:02	21:41		
11	08:29	15:53-16:04/11	07:49	16:52-17:02/10	06:50	06:40	19:10-19:40/30	05:40	05:07
	16:37	17:31	18:21	20:14		21:04	21:42		
12	08:28	15:53-16:05/12	07:47	16:51-17:04/13	06:48	06:38	19:10-19:40/30	05:39	05:07
	16:39	17:33	18:23	20:16		21:05	21:43		
13	08:27	15:53-16:07/14	07:45	16:52-17:07/15	06:46	06:35	19:11-19:39/28	05:37	05:07
	16:40	17:35	18:25	20:17		21:07	21:44		
14	08:27	15:53-16:08/15	07:43	16:52-17:09/17	06:44	06:33	19:12-19:38/26	05:35	05:06
	16:42	17:36	18:26	20:19		21:08	21:44		
15	08:26	15:54-16:10/16	07:41	16:52-17:11/19	06:41	06:31	19:13-19:37/24	05:34	05:06
	16:43	17:38	18:28	20:21		21:10	21:45		
16	08:25	15:54-16:11/17	07:39	16:52-17:13/21	06:39	06:29	19:14-19:35/21	05:32	05:06
	16:45	17:40	18:30	20:22		21:12	21:45		
17	08:24	15:55-16:13/18	07:37	16:51-17:13/22	06:37	06:27	19:16-19:33/17	05:31	05:06
	16:46	17:42	18:32	20:24		21:13	21:46		
18	08:23	15:55-16:15/20	07:35	16:52-17:13/21	06:35	06:25	19:18-19:30/12	05:29	05:06
	16:48	17:44	18:33	20:26		21:15	21:46		
19	08:22	15:56-16:16/20	07:33	16:53-17:12/19	06:32	06:22	05:28	05:06	05:06
	16:50	17:46	18:35	20:27		21:16	21:46		
20	08:21	15:57-16:16/19	07:31	16:54-17:11/17	06:30	06:20	05:27	05:06	05:06
	16:51	17:47	18:37	20:29		21:17	21:47		
21	08:20	15:58-16:16/18	07:29	16:55-17:09/14	06:28	06:18	05:25	05:06	05:06
	16:53	17:49	18:38	20:31		21:19	21:47		
22	08:19	15:59-16:15/16	07:27	16:58-17:07/9	06:25	06:16	05:24	05:06	05:06
	16:55	17:51	18:40	20:33		21:20	21:47		
23	08:18	16:00-16:14/14	07:25	06:23	06:14	06:14	05:23	05:07	05:07
	16:56	17:53	18:42	20:34		21:22	21:47		
24	08:17	16:03-16:13/10	07:23	06:21	06:12	06:12	05:21	05:07	05:07
	16:58	17:55	18:44	20:36		21:23	21:48		
25	08:15	16:05-16:11/6	07:21	06:18	06:10	06:10	05:20	05:07	05:07
	17:00	17:56	18:45	20:38		21:24	21:48		
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	05:19	05:08	05:08	05:08
	17:02	17:58	18:47	20:39		21:26	21:48		
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18	05:18	05:08	05:08	05:08
	17:03	18:00	18:49	20:41		21:27	21:48		
28	08:11	07:15	06:12	18:24-18:25/1	06:04	05:17	05:09	05:09	05:09
	17:05	18:02	18:50	19:21-19:27/6	06:02	05:16	05:09	05:09	05:09
29	08:10		07:09	19:18-19:28/10	06:00	05:15	05:10	05:10	05:10
	17:07		19:52	20:44		21:29	21:47	21:47	21:47
30	08:08		07:07	19:16-19:30/14	06:00	05:14	05:10	05:10	05:10
	17:09		19:54	20:46		21:31	21:47	21:47	21:47
31	08:07		07:05	19:16-19:30/14	06:00	05:14	05:10	05:10	05:10
	17:11		19:55	21:32		21:32	21:47	21:47	21:47
Sonnenscheinstunden		260	278	367	416	484	498		
Anzahl Minuten mit Schatten		269	208	31	448	0	0		

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 32 - W87  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	19:10-19:40/30 19:05	07:24 16:23-16:29/6 16:59	08:08 15:35-15:46/11 16:19	
2	05:11 21:47	05:48 21:14	06:37 20:12	19:09-19:40/31 19:03	07:26 16:24-16:28/4 16:57	08:10 15:36-15:46/10 16:19	
3	05:12 21:46	05:50 21:12	06:39 20:09	19:09-19:40/31 19:00	07:28 16:56 16:56	08:11 15:36-15:44/8 16:18	
4	05:12 21:46	05:51 21:10	06:41 20:07	19:08-19:39/31 18:58	07:29 16:54 16:54	08:12 15:36-15:43/7 16:17	
5	05:13 21:45	05:53 21:09	06:42 20:05	19:08-19:38/30 18:56	07:31 16:52 16:52	08:14 15:37-15:43/6 16:17	
6	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 20:03	19:07-19:35/28 18:53	07:33 16:50 16:50	08:15 15:38-15:42/4 16:16	
7	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	19:07-19:33/26 18:51	07:34 16:49 16:49	08:16 15:38-15:41/3 16:16	
8	05:16 21:44	05:57 21:03	06:47 19:58	19:06-19:31/25 18:49	07:36 16:47 16:47	08:17 15:39-15:42/3 16:16	
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:49 19:56	19:07-19:29/22 18:47	07:38 16:45 16:45	08:19 15:40-15:41/1 16:15	
10	05:18 21:42	06:00 21:00	06:50 19:53	19:07-19:27/20 18:44	07:39 16:44 16:44	08:20 15:40-15:41/1 16:15	
11	05:19 21:41	06:02 20:58	06:52 19:51	19:07-19:24/17 18:42	07:41 16:42 16:42	08:21 16:15 16:15	
12	05:20 21:41	06:04 20:56	06:53 19:49	19:08-19:22/14 18:40	07:43 16:41 16:41	08:22 16:15 16:15	
13	05:21 21:40	06:05 20:54	06:55 19:46	19:09-19:19/10 18:38	07:44 16:39 16:39	08:23 16:15 16:15	
14	05:22 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	19:11-19:18/7 18:36	07:46 16:38 16:38	08:24 16:15 16:15	
15	05:23 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	19:13-19:15/2 18:33	07:48 16:36 16:36	08:25 16:15 16:15	
16	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 19:40	07:49 18:31	07:49 16:35 16:35	08:25 16:15 16:15	
17	05:26 21:36	06:12 20:46	07:01 19:37	07:51 18:29	07:46 15:39-15:45/6 16:33	08:26 16:15 16:15	
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 19:35	07:53 18:27	07:47 15:37-15:47/10 16:32	08:27 16:16 16:16	
19	05:28 21:34	06:15 20:42	07:05 19:33	07:55 18:25	07:49 15:35-15:49/14 16:31	08:28 16:16 16:16	
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	07:56 17:27-17:38/11 18:23	07:51 15:34-15:50/16 16:30	08:28 16:16 16:16	
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	07:58 17:25-17:40/15 18:21	07:53 15:33-15:51/18 16:28	08:29 16:17 16:17	
22	05:32 21:30	06:20 20:36	07:10 19:26	08:00 17:24-17:42/18 18:19	07:54 15:33-15:52/19 16:27	08:30 16:17 16:17	
23	05:33 21:29	06:21 20:33	07:11 19:23	08:02 17:23-17:43/20 18:17	07:56 15:33-15:53/20 16:26	08:30 16:18 16:18	
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 17:22-17:43/21 18:15	07:57 15:34-15:53/19 16:25	08:30 16:18 16:18	
25	05:36 21:26	06:24 20:29	19:21-19:34/13 19:19	07:14 17:13	07:59 15:33-15:51/18 16:24	08:31 16:19 16:19	
26	05:38 21:25	06:26 20:27	19:17-19:35/18 19:16	07:16 17:11	08:01 15:33-15:51/18 16:23	08:31 16:19 16:19	
27	05:39 21:23	06:28 20:25	19:16-19:37/21 19:14	07:18 17:09	08:02 15:34-15:50/16 16:22	08:31 16:20 16:20	
28	05:41 21:22	06:29 20:23	19:14-19:38/24 19:12	07:19 17:07	08:04 15:33-15:48/15 16:21	08:32 16:21 16:21	
29	05:42 21:20	06:31 20:20	19:13-19:39/26 19:09	07:21 17:05	08:05 15:34-15:48/14 16:21	08:32 16:22 16:22	
30	05:43 21:19	06:33 20:18	19:12-19:40/28 19:07	07:23 17:03	08:07 15:34-15:46/12 16:20	08:32 16:23 16:23	
31	05:45 21:17	06:34 20:16	19:10-19:40/30 	07:16 16:22-16:31/9 17:01	   	08:32 16:24 16:24	
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten		0	160	324	199	225	54

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 33 - W88  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:13	07:02	05:58	05:13 20:53-21:01/8	05:10 21:04-21:08/4	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08
2	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:44	19:05	16:59	16:19
3	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12 20:53-21:02/9	05:11 21:02-21:08/6	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10
4	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	19:03	16:57	16:19
5	08:32	08:02	07:08	17:39-17:41/2	06:58	05:54	05:12 20:53-21:02/9	05:12 21:02-21:09/7	05:50	06:39	07:28	08:11
6	16:27	17:16	18:07	20:01	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:56	16:18
7	08:32	08:01	07:06	17:39-17:43/4	06:56	05:52	05:11 20:55-21:04/9	05:12 21:02-21:10/8	05:51	06:41	07:29	08:12
8	16:28	17:18	18:09	20:02	20:53	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17
9	08:31	07:59	07:04	17:39-17:45/6	06:53	05:51	05:10 20:55-21:04/9	05:13 21:02-21:11/9	05:53	06:42	07:31	08:14
10	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
11	08:31	07:58	07:02	17:40-17:47/7	06:51	05:49	05:10 20:56-21:06/10	05:14 21:01-21:11/10	05:54	06:44	07:33 18:18-18:24/6	08:15
12	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16
13	08:31	07:56	06:59	17:40-17:48/8	06:49	05:47	05:09 20:56-21:05/9	05:15 21:01-21:11/10	05:56	06:45	07:34 18:15-18:23/8	08:16
14	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:16
15	08:30	07:54	06:57	17:42-17:46/4	06:47	05:45	05:08 20:57-21:05/8	05:16 21:01-21:11/10	05:57	06:47	07:36 18:14-18:21/7	08:17
16	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
17	08:30	07:52	06:55	06:44	05:44	05:08 20:57-21:04/7	05:17 21:01-21:10/9	05:59	06:49	07:38 18:14-18:19/5	08:19	08:19
18	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15
19	08:29	07:51	06:53	06:42	05:42	05:08 20:58-21:04/6	05:18 21:01-21:10/9	06:00	06:50	07:39 18:14-18:17/3	08:20	08:20
20	16:39	17:29	18:20	20:12	21:02	21:42	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15
21	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07 20:59-21:04/5	05:19 21:01-21:09/8	06:02	06:52	07:41 18:13-18:14/1	08:21	08:21
22	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15
23	08:28	07:47	06:48	06:38	05:39	05:07 20:59-21:02/3	05:20 21:01-21:08/7	06:04	06:53	07:43	08:27	08:22
24	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:15
25	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:07	05:21 21:01-21:07/6	06:05	06:55	07:44	08:29	08:23
26	16:40	17:35	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15
27	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06	05:22 21:01-21:07/6	06:07	06:57	07:46	08:21	08:24
28	16:42	17:36	18:26	20:19	21:09	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:15
29	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23 21:01-21:06/5	06:08	06:58	07:48	08:23	08:25
30	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15
31	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24 21:01-21:05/4	06:10	07:00	07:49	08:24	08:25
1	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	20:48	19:40	18:31	16:35	16:15
2	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26 21:01-21:04/3	06:12	07:01	07:51	08:26	08:26
3	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15
4	08:23	07:35	06:35	06:25	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	08:28	08:27
5	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:16
6	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:05	07:55	08:29	08:28
7	16:50	17:46	18:35	20:28	21:16	21:47	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16
8	08:21	07:31	06:30	06:20	05:27	05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	08:31	08:28
9	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16
10	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	08:33	08:29
11	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:17
12	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:20	07:10	08:00	08:35	08:30
13	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19	16:27	16:17
14	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:33	06:21	07:11	08:02	08:36	08:30
15	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:18
16	08:17	07:23	06:21	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	08:37	08:30
17	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48	21:27	20:31	19:21	18:15	16:25	16:18
18	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	08:05	08:39	08:31
19	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	18:13	16:24	16:19
20	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19 20:53-20:54/1	05:08	05:38	06:26	07:16	08:07	08:41	08:31
21	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:16	18:11	16:23	16:19
22	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18 20:53-20:56/3	05:08	05:39	06:28	07:18	08:09	08:42	08:31
23	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	20:25	19:14	18:09	16:22	16:20
24	08:11	07:15	06:12	06:04	05:17 20:53-20:57/4	05:09	05:41	06:29	07:19	08:10	08:44	08:32
25	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:48	21:22	20:23	19:12	18:07	16:21	16:21
26	08:10	07:09	06:06	06:02	05:16 20:52-20:58/5	05:09	05:42	06:31	07:21	08:12	08:45	08:32
27	17:07	18:04	18:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	18:05	16:21	16:22
28	08:09	07:07	06:04	06:00	05:15 20:52-20:59/7	05:10 21:04-21:06/2	05:43	06:33	07:23	08:14	08:47	08:32
29	17:09	18:06	18:54	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	18:03	16:20	16:23
30	08:07	07:05	06:02	06:04	05:14 20:52-20:59/7	05:09	05:45	06:34	07:24	08:15	08:48	08:32
31	17:11	18:08	18:55	20:48	21:32	21:47	21:17	20:16	19:01	18:01	16:24	16:24
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	31	0	27	94	121	0	30	30	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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 34 - W89  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32	08:05	07:12	07:02	07:39-07:50/11	05:58
	16:25	17:12	18:03	19:57		20:47
2	08:32	08:04	07:10	07:00	07:38-07:51/13	05:56
	16:26	17:14	18:05	19:59		20:49
3	08:32	08:02	07:08	06:58	07:36-07:51/15	05:54
	16:27	17:16	18:07	20:00		20:51
4	08:31	08:01	07:06	06:55	07:36-07:51/15	05:52
	16:28	17:18	18:09	20:02		20:52
5	08:31	07:59	07:04	06:53	07:36-07:51/15	05:50
	16:29	17:20	18:11	20:04		20:54
6	08:31	07:57	07:01	06:51	07:36-07:51/15	05:49
	16:30	17:21	18:12	20:05		20:56
7	08:31	07:56	06:59	06:49	07:36-07:49/13	05:47
	16:32	17:23	18:14	20:07		20:57
8	08:30	07:54	06:57	06:46	07:37-07:48/11	05:45
	16:33	17:25	18:16	20:09		20:59
9	08:30	07:52	06:55	06:44	07:39-07:46/7	05:43
	16:34	17:27	18:18	20:10		21:01
10	08:29	07:50	06:53	06:42		05:42
	16:36	17:29	18:19	20:12		21:02
11	08:29	07:49	06:50	06:40	06:24-06:32/8	05:40
	16:37	17:31	18:21	20:14		21:04
12	08:28	07:47	06:48	06:37	06:23-06:34/11	05:38
	16:39	17:33	18:23	20:16		21:05
13	08:27	07:45	06:46	06:35	06:23-06:36/13	05:37
	16:40	17:34	18:25	20:17		21:07
14	08:26	07:43	06:44	06:33	06:21-06:36/15	05:35
	16:42	17:36	18:26	20:19		21:08
15	08:26	07:41	06:41	06:31	06:21-06:37/16	05:34
	16:43	17:38	18:28	20:21		21:10
16	08:25	07:39	06:39	06:29	06:20-06:37/17	05:32
	16:45	17:40	18:30	20:22		21:11
17	08:24	07:37	06:37	06:27	06:20-06:37/17	05:31
	16:46	17:42	18:31	20:24		21:13
18	08:23	07:35	06:34	06:24	06:21-06:38/17	05:29
	16:48	17:44	18:33	20:26		21:14
19	08:22	07:33	06:32	06:22	06:20-06:37/17	05:28
	16:50	17:45	18:35	20:27		21:16
20	08:21	07:31	06:30	06:20	06:20-06:37/17	05:26
	16:51	17:47	18:37	20:29		21:17
21	08:20	07:29	06:28	06:18	06:21-06:38/17	05:25
	16:53	17:49	18:38	20:31		21:19
22	08:19	07:27	06:25	06:16	06:21-06:38/17	05:24
	16:55	17:51	18:40	20:32		21:20
23	08:18	07:25	06:23	06:14	06:22-06:37/15	05:22
	16:56	17:53	18:42	20:34		21:22
24	08:16	07:23	06:21	06:12	06:22-06:37/15	05:21
	16:58	17:54	18:43	20:36		21:23
25	08:15	07:21	06:18	06:10	06:23-06:37/14	05:20
	17:00	17:56	18:45	20:37		21:24
26	08:14	07:19	06:16	06:08	06:24-06:36/12	05:19
	17:01	17:58	18:47	20:39		21:26
27	08:13	07:17	06:14	06:06	06:24-06:35/11	05:18
	17:03	18:00	18:49	20:41		21:27
28	08:11	07:15	06:11	06:04	06:25-06:35/10	05:17
	17:05	18:02	18:50	20:42		21:28
29	08:10		07:09	06:02	06:27-06:33/6	05:16
	17:07		19:52	20:44		21:29
30	08:08		07:07	06:00	06:28-06:33/6	05:15
	17:09		19:54	20:46		21:31
31	08:07		07:05	07:42-07:48/6	06:29-06:33/6	05:14
	17:10		19:55			21:32
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	6	115	332	426

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 34 - W89  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:10	20:19-20:33/14	05:46	06:34-06:44/10	06:36		07:24	07:17	08:08			
	21:47		21:15		20:14		19:05	16:59	16:19			
2	05:11	20:19-20:33/14	05:48	06:35-06:42/7	06:37		07:26	07:19	08:09			
	21:46		21:14		20:11		19:02	16:57	16:18			
3	05:12	20:19-20:33/14	05:49		06:39	07:37-07:44/7	07:27	07:21	08:11			
	21:46		21:12		20:09		19:00	16:55	16:18			
4	05:12	20:19-20:34/15	05:51		06:40	07:34-07:45/11	07:29	07:23	08:12			
	21:46		21:10		20:07		18:58	16:54	16:17			
5	05:13	20:19-20:33/14	05:52		06:42	07:33-07:46/13	07:31	07:25	08:14			
	21:45		21:09		20:05		18:56	16:52	16:17			
6	05:14	20:19-20:34/15	05:54		06:44	07:31-07:46/15	07:32	07:26	08:15			
	21:45		21:07		20:02		18:53	16:50	16:16			
7	05:15	20:19-20:34/15	05:56		06:45	07:31-07:46/15	07:34	07:28	08:16			
	21:44		21:05		20:00		18:51	16:48	16:16			
8	05:16	20:20-20:34/14	05:57		06:47	07:30-07:46/16	07:36	07:30	08:17			
	21:43		21:03		19:58		18:49	16:47	16:16			
9	05:17	20:20-20:34/14	05:59		06:48	07:31-07:45/14	07:37	07:32	08:18			
	21:43		21:01		19:56		18:47	16:45	16:15			
10	05:18	20:20-20:35/15	06:00		06:50	07:31-07:45/14	07:39	07:33	08:20			
	21:42		20:59		19:53		18:44	16:44	16:15			
11	05:19	20:21-20:35/14	06:02		06:52	07:32-07:43/11	07:41	07:35	08:21			
	21:41		20:58		19:51		18:42	16:42	16:15			
12	05:20	20:21-20:35/14	06:03		06:53	07:34-07:41/7	07:43	07:37	08:22			
	21:40		20:56		19:49		18:40	16:40	16:15			
13	05:21	20:21-20:34/13	06:05		06:55		07:44	07:39	08:23			
	21:40		20:54		19:46		18:38	16:39	16:15			
14	05:22	06:36-06:41/5	06:07		06:56		07:46	07:40	08:24			
	21:39	20:22-20:34/12	20:52		19:44		18:35	16:37	16:15			
15	05:23	06:35-06:42/7	06:08		06:58		07:48	07:42	08:25			
	21:38	20:22-20:34/12	20:50		19:42		18:33	16:36	16:15			
16	05:24	06:33-06:44/11	06:10		07:00		07:49	07:44	08:25			
	21:37	20:23-20:33/10	20:48		19:39		18:31	16:35	16:15			
17	05:25	06:33-06:44/11	06:11		07:01		07:51	07:46	08:26			
	21:36	20:24-20:32/8	20:46		19:37		18:29	16:33	16:15			
18	05:27	06:33-06:46/13	06:13		07:03		07:53	07:47	08:27			
	21:35	20:25-20:31/6	20:44		19:35		18:27	16:32	16:15			
19	05:28	06:32-06:46/14	06:15		07:05		07:55	07:49	08:28			
	21:33		20:42		19:32		18:25	16:31	16:16			
20	05:29	06:32-06:47/15	06:16		07:06		07:56	07:51	08:28			
	21:32		20:40		19:30		18:23	16:29	16:16			
21	05:31	06:31-06:47/16	06:18		07:08		07:58	07:52	08:29			
	21:31		20:38		19:28		18:21	16:28	16:16			
22	05:32	06:31-06:47/16	06:19		07:09		08:00	07:54	08:29			
	21:30		20:35		19:25		18:19	16:27	16:17			
23	05:33	06:31-06:48/17	06:21		07:11		08:01	07:56	08:30			
	21:29		20:33		19:23		18:16	16:26	16:17			
24	05:35	06:31-06:48/17	06:23		07:13		08:03	07:57	08:30			
	21:27		20:31		19:21		18:14	16:25	16:18			
25	05:36	06:30-06:48/18	06:24		07:14		07:05	07:59	08:31			
	21:26		20:29		19:18		17:12	16:24	16:19			
26	05:37	06:31-06:48/17	06:26		07:16		07:07	08:01	08:31			
	21:24		20:27		19:16		17:10	16:23	16:19			
27	05:39	06:31-06:48/17	06:28		07:18		07:09	08:02	08:31			
	21:23		20:25		19:14		17:08	16:22	16:20			
28	05:40	06:31-06:47/16	06:29		07:19		07:10	08:04	08:32			
	21:22		20:23		19:12		17:07	16:21	16:21			
29	05:42	06:32-06:47/15	06:31		07:21		07:12	08:05	08:32			
	21:20		20:20		19:09		17:05	16:20	16:22			
30	05:43	06:32-06:46/14	06:32		07:22		07:14	08:07	08:32			
	21:18		20:18		19:07		17:03	16:20	16:23			
31	05:45	06:33-06:46/13	06:34				07:16		08:32			
	21:17		20:16				17:01		16:23			
Sonnenscheinstunden												
Anzahl Minuten mit Schatten												
	501	485	453	17	381	123	332	0	267	0	245	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 35 - W90  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1.287 1.634 985 460 8.475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 10:02-10:29/27 16:25	08:05 10:08-10:41/33 17:12	07:12 18:03	07:02 18:30-18:43/13 19:57	05:58 06:32-06:50/18 20:47	05:13 21:33
2	08:32 10:02-10:30/28 16:26	08:04 10:10-10:41/31 17:14	07:10 18:05	07:00 18:32-18:39/7 19:59	05:56 06:30-06:50/20 20:49	05:12 21:34
3	08:32 10:02-10:30/28 16:27	08:02 10:11-10:40/29 17:16	07:08 07:48-08:00/12 18:07	07:08 07:48-08:00/12 20:00	05:54 06:30-06:51/21 20:51	05:11 21:35
4	08:31 10:02-10:31/29 16:28	08:01 10:12-10:39/27 17:18 08:34-08:43/9	07:06 07:46-08:02/16 18:09	07:06 07:46-08:02/16 20:02	05:52 06:29-06:50/21 20:52	05:11 21:36
5	08:31 10:02-10:33/31 16:29	07:59 10:14-10:38/24 17:20 08:33-08:46/13	07:04 07:43-08:04/21 18:11	07:04 07:43-08:04/21 20:04	05:50 06:28-06:50/22 20:54	05:10 21:37
6	08:31 10:02-10:33/31 16:31	07:57 10:16-10:36/20 17:21 08:32-08:47/15	07:01 07:42-08:05/23 18:12	07:01 07:42-08:05/23 20:05	05:49 06:29-06:50/21 20:56	05:09 21:38
7	08:30 10:02-10:34/32 16:32	07:56 10:19-10:33/14 17:23 08:31-08:47/16	06:59 07:39-08:04/25 18:14	06:59 07:39-08:04/25 20:07	05:47 06:28-06:49/21 20:57	05:09 21:39
8	08:30 10:02-10:35/33 16:33	07:54 08:30-08:48/18 17:25	06:57 07:39-08:05/26 18:16	06:57 07:39-08:05/26 20:09	05:45 06:28-06:49/21 20:59	05:08 21:40
9	08:30 10:02-10:35/33 16:34	07:52 08:30-08:48/18 17:27	06:55 07:38-08:05/27 18:18	06:55 07:38-08:05/27 20:10	05:43 06:29-06:49/20 21:00	05:08 21:41
10	08:29 10:02-10:37/35 16:36	07:50 08:29-08:48/19 17:29	06:53 07:37-08:04/27 18:19	06:53 07:37-08:04/27 20:12	05:42 06:29-06:48/19 21:02	05:07 21:41
11	08:28 10:02-10:37/35 16:37	07:49 08:29-08:48/19 17:31	06:50 07:37-08:04/27 18:21	06:50 07:37-08:04/27 20:14	05:40 06:30-06:48/18 21:04	05:07 21:42
12	08:28 10:02-10:38/36 16:39	07:47 08:30-08:48/18 17:33	06:48 07:37-08:03/26 18:23	06:48 07:37-08:03/26 20:16	05:38 06:30-06:46/16 21:05	05:07 21:43
13	08:27 10:02-10:38/36 16:40	07:45 08:31-08:49/18 17:34	06:46 07:37-08:03/26 18:25	06:46 07:37-08:03/26 20:17	05:37 06:31-06:46/15 21:07	05:06 21:43
14	08:26 10:02-10:39/37 16:42	07:43 08:32-08:48/16 17:36	06:44 07:37-08:01/24 18:26	06:44 07:37-08:01/24 20:19	05:35 06:32-06:44/12 21:08	05:06 21:44
15	08:26 10:02-10:40/38 16:43	07:41 08:33-08:47/14 17:38	06:41 07:38-07:59/21 18:28	06:41 07:38-07:59/21 20:21	05:34 06:33-06:43/10 21:10	05:06 21:45
16	08:25 10:02-10:40/38 16:45	07:39 08:34-08:45/11 17:40	06:39 07:39-07:57/18 18:30	06:39 07:39-07:57/18 20:22	05:32 06:35-06:40/5 21:11	05:06 21:45
17	08:24 10:02-10:41/39 16:46	07:37 08:36-08:41/5 17:42	06:37 07:40-07:52/12 18:31 17:21-17:28/7	06:37 07:40-07:52/12 20:24	05:31 21:13	05:06 21:46
18	08:23 10:02-10:41/39 16:48	07:35 17:44	06:34 07:45-07:48/3 18:33 17:18-17:31/13	06:34 07:45-07:48/3 20:26	05:29 21:14	05:06 21:46
19	08:22 10:03-10:42/39 16:50	07:33 17:45	06:32 17:16-17:33/17 18:35	06:32 17:16-17:33/17 20:27	05:28 21:16	05:06 21:46
20	08:21 10:03-10:43/40 16:51	07:31 17:47	06:30 17:13-17:34/21 18:37	06:30 17:13-17:34/21 20:29	05:26 21:17	05:06 21:47
21	08:20 10:03-10:43/40 16:53	07:29 17:49	06:28 17:35-17:43/8 18:38 17:13-17:34/21	06:28 17:35-17:43/8 20:31	05:25 21:19	05:06 21:47
22	08:19 10:03-10:43/40 16:55	07:27 17:51	06:25 17:12-17:46/34 18:40	06:25 17:12-17:46/34 20:32	05:24 21:20	05:06 21:47
23	08:18 10:04-10:43/39 16:56	07:25 17:53	06:23 17:11-17:47/36 18:42	06:23 17:11-17:47/36 20:34	05:23 21:22	05:07 21:47
24	08:16 10:04-10:44/40 16:58	07:23 17:54	06:21 17:11-17:48/37 18:43	06:21 17:11-17:48/37 20:36	05:21 21:23	05:07 21:47
25	08:15 10:04-10:44/40 17:00	07:21 17:56	06:18 17:11-17:48/37 18:45	06:18 17:11-17:48/37 20:37	05:20 21:24	05:07 21:47
26	08:14 10:05-10:44/39 17:01	07:19 17:58	06:16 17:10-17:48/38 18:47	06:16 17:10-17:48/38 20:39	06:08 06:41-06:45/4 21:26	05:08 21:47
27	08:13 10:05-10:43/38 17:03	07:17 18:00	06:14 17:10-17:48/38 18:49	06:14 17:10-17:48/38 20:41	06:06 06:37-06:48/11 21:27	05:08 21:47
28	08:11 10:06-10:44/38 17:05	07:15 18:02	06:11 17:11-17:48/37 18:50	06:11 17:11-17:48/37 20:42	06:04 06:35-06:49/14 21:28	05:08 21:47
29	08:10 10:06-10:43/37 17:07		07:09 18:12-18:47/35 19:52	06:02 06:34-06:50/16 20:44	05:16 21:29	05:09 21:47
30	08:08 10:07-10:43/36 17:09		07:07 18:13-18:46/33 19:54	06:00 06:33-06:50/17 20:46	05:15 21:31	05:10 21:47
31	08:07 10:08-10:42/34 17:10		07:05 18:29-18:44/15 19:55 18:15-18:26/11		05:14 21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten	1105	387	772	82	280	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)    Schattende/Minuten mit Schatten  
    Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 35 - W90  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 21:47	05:46 06:40-06:57/17 21:15	06:36 20:14	07:24 08:16-08:42/26 19:05	07:17 07:59-08:18/19 16:59	08:08 09:44-10:19/35 16:19	
2	05:11 21:46	05:48 06:39-06:57/18 21:14	06:37 20:11	07:26 08:16-08:43/27 19:02	07:19 07:59-08:18/19 16:57	08:09 09:44-10:19/35 16:18	
3	05:12 21:46	05:49 06:39-06:58/19 21:12	06:39 20:09	07:27 08:16-08:43/27 19:00	07:21 09:54-09:57/3 16:55	08:11 09:46-10:19/33 16:18	
4	05:12 21:46	05:51 06:38-06:58/20 21:10	06:40 20:07	07:29 08:15-08:42/27 18:58	07:23 09:48-10:03/15 16:54	08:12 09:46-10:19/33 16:17	
5	05:13 21:45	05:52 06:38-06:59/21 21:08	06:42 20:05	07:31 08:15-08:42/27 18:56	07:25 09:46-10:06/20 16:52	08:13 09:47-10:19/32 16:17	
6	05:14 21:45	05:54 06:38-06:59/21 21:07	06:44 20:02	07:32 08:16-08:42/26 18:53	07:26 09:44-10:08/24 16:50	08:15 09:48-10:19/31 16:16	
7	05:15 21:44	05:56 06:38-07:00/22 21:05	06:45 20:00	07:34 08:16-08:40/24 18:51	07:28 09:43-10:10/27 16:48	08:16 09:48-10:19/31 16:16	
8	05:16 21:43	05:57 06:38-06:59/21 21:03	06:47 19:58	07:36 08:17-08:39/22 18:49	07:30 09:41-10:11/30 16:47	08:17 09:50-10:20/30 16:16	
9	05:17 21:43	05:59 06:39-07:00/21 21:01	06:48 19:56	07:37 08:19-08:38/19 18:47	07:32 09:41-10:12/31 16:45	08:18 09:51-10:19/28 16:15	
10	05:18 21:42	06:00 06:39-06:59/20 20:59	06:50 18:25-18:32/7 19:53	07:39 08:22-08:36/14 18:44	07:33 09:39-10:12/33 16:44	08:20 09:51-10:19/28 16:15	
11	05:19 21:41	06:02 06:40-07:00/20 20:58	06:52 18:23-18:35/12 19:51	07:41 08:24-08:33/9 18:42	07:35 09:39-10:13/34 16:42	08:21 09:52-10:19/27 16:15	
12	05:20 21:40	06:03 06:40-06:59/19 20:56	06:53 18:21-18:37/16 19:49	07:43 18:08-18:18/10 18:40	07:37 09:38-10:14/36 16:40	08:22 09:53-10:19/26 16:15	
13	05:21 21:40	06:05 06:42-06:58/16 20:54	06:55 18:04-18:37/33 19:46	07:44 18:38 18:38	07:39 09:38-10:15/37 16:39	08:23 09:53-10:19/26 16:15	
14	05:22 21:39	06:07 06:42-06:57/15 20:52	06:56 18:03-18:37/34 19:44	07:46 18:36 18:36	07:40 09:38-10:16/38 16:37	08:24 09:54-10:19/25 16:15	
15	05:23 21:38	06:08 06:43-06:56/13 20:50	06:58 18:01-18:37/36 19:42	07:48 18:33 18:33	07:42 09:38-10:16/38 16:36	08:24 09:55-10:20/25 16:15	
16	05:24 21:37	06:10 06:44-06:54/10 20:48	07:00 18:00-18:37/37 19:39	07:49 18:31 18:31	07:44 09:38-10:17/39 16:35	08:25 09:56-10:20/24 16:15	
17	05:26 21:36	06:11 20:46	07:01 17:58-18:36/38 19:37	07:51 18:29 18:29	07:46 09:38-10:17/39 16:33	08:26 09:57-10:20/23 16:15	
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 17:58-18:36/38 19:35	07:53 18:27 18:27	07:47 09:38-10:18/40 16:32	08:27 09:57-10:20/23 16:15	
19	05:28 21:33	06:15 20:42	07:05 17:58-18:35/37 19:32	07:55 18:25 18:25	07:49 09:38-10:17/39 16:31	08:28 09:58-10:20/22 16:16	
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 17:57-18:33/36 19:30	07:56 18:23 18:23	07:51 09:38-10:18/40 16:30	08:28 09:59-10:21/22 16:16	
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 17:57-18:32/35 19:28	07:58 18:21 18:21	07:52 09:39-10:18/39 16:28	08:29 09:59-10:21/22 16:16	
22	05:32 21:30	06:19 20:35	07:09 17:57-18:29/32 19:25	08:00 18:19 18:19	07:54 09:39-10:19/40 16:27	08:29 10:00-10:22/22 16:17	
23	05:33 21:29	06:21 20:33	07:11 17:58-18:18/20 19:23	08:01 18:16 18:16	07:56 09:40-10:19/39 16:26	08:30 10:00-10:22/22 16:17	
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 17:59-18:17/18 19:21	08:03 18:14 18:14	07:57 09:39-10:18/39 16:25	08:30 10:00-10:22/22 16:18	
25	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 18:00-18:15/15 19:18	08:06 08:06-08:13/7 17:12	07:59 09:40-10:19/39 16:24	08:31 10:01-10:24/23 16:19	
26	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 08:24-08:34/10 19:16	08:03 08:03-08:15/12 17:10	08:00 09:41-10:19/38 16:23	08:31 10:01-10:24/23 16:19	
27	05:39 21:23	06:28 20:25	07:18 08:22-08:38/16 19:14	08:02 08:02-08:17/15 17:09	08:02 09:42-10:20/38 16:22	08:31 10:01-10:25/24 16:20	
28	05:40 06:44-06:52/8 21:21	06:29 20:23	07:19 08:19-08:39/20 19:12	08:00 08:00-08:17/17 17:07	08:04 09:42-10:19/37 16:21	08:32 10:01-10:25/24 16:21	
29	05:42 06:43-06:54/11 21:20	06:31 20:20	07:21 08:18-08:41/23 19:09	08:05 08:05-08:17/18 17:05	08:05 09:43-10:19/36 16:21	08:32 10:01-10:26/25 16:22	
30	05:43 06:41-06:55/14 21:18	06:32 20:18	07:22 08:17-08:42/25 19:07	08:07 08:07-08:18/19 17:03	08:07 09:43-10:19/36 16:20	08:32 10:01-10:27/26 16:23	
31	05:45 06:41-06:57/16 21:17	06:34 20:16	07:24 08:17-08:42/25 19:07	08:08 08:08-08:19/19 17:01	08:08 09:44-10:20/38 16:20	08:32 10:02-10:28/26 16:24	
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	501 49	453 293	381 558	332 355	267 1050	245 818

**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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 37 - W92  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:06	07:13	07:02	05:58	05:13	05:10	05:46	06:36 19:42-19:47/5	07:24	07:18	08:08
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37 19:42-19:44/2	07:26	07:19	08:10
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	19:03	16:57	16:19
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:12	05:12	05:49	06:39	07:28	07:21	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:01	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	05:11	05:12	05:51	06:41	07:29	07:23	08:12
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:53	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10	05:13	05:53	06:42	07:31	07:25	08:14
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
6	08:31	07:58	07:02	06:51	05:49	05:10	05:14	05:54	06:44	07:33	07:27	08:15
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:16
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:45	05:08	05:16	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	20:05	18:49	16:47	16:16
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:44	05:08	05:17	05:59	06:49	07:38	07:32	08:19
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15
10	08:29	07:51	06:53	06:42 19:44-19:46/2	05:42	05:08	05:18	06:00	06:50	07:39	07:34	08:20
	16:36	17:29	18:20	20:12	21:02	21:42	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15
11	08:29	07:49	06:50	06:40 19:42-19:47/5	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15
12	08:28	07:47	06:48	06:38 19:42-19:49/7	05:39	05:07	05:20	06:04	06:53	07:43	07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:15
13	08:27	07:45	06:46	06:35 19:42-19:51/9	05:37	05:07	05:21	06:05	06:55	07:44	07:39	08:23
	16:40	17:35	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15
14	08:27	07:43	06:44	06:33 19:42-19:53/11	05:35	05:06	05:22	06:07	06:57	07:46	07:41	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:09	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:15
15	08:26	07:41	06:41	06:31 19:43-19:52/9	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	07:48	07:42	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15
16	08:25	07:39	06:39	06:29 19:45-19:50/5	05:32	05:06	05:24	06:10	07:00	07:50	07:44	08:26
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	20:48	19:40	18:31	16:35	16:15
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:12	07:01	07:51	07:46	08:26
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15
18	08:23	07:35	06:35	06:25	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	07:48	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28
	16:50	17:46	18:35	20:28	21:16	21:47	21:34	20:42	19:46	18:25	16:31	16:16
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:27	05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:53	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:17
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:20	07:10	08:00	07:54	08:30
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19	16:27	16:17
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:33	06:21	07:11	08:02	07:56	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:48	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:18
24	08:17	07:23	06:21	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57	08:31
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48	21:27	20:31	19:21	18:15	16:25	16:18
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	17:13	16:24	16:19
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	05:08	05:38	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:16	17:11	16:23	16:19
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18	05:08	05:39	06:28 19:47-19:52/5	07:18	07:09	08:02	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20
28	08:11	07:15	06:12	06:04	05:17	05:09	05:41	06:29 19:44-19:53/9	07:19	07:10	08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:48	21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21
29	08:10		07:09	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31 19:43-19:53/10	07:21	07:12	08:05	08:32
	17:07		19:52	20:44	21:30	21:47	21:20	20:21	19:09	17:05	16:21	16:22
30	08:09		07:07	06:00	05:15	05:10	05:43	06:32 19:43-19:52/9	07:23	07:14	08:07	08:32
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23
31	08:07		07:05		05:14		05:45	06:34 19:42-19:49/7		07:16		08:32
	17:11		19:55		21:32		21:17	20:16		17:01		16:24
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	48	0	0	40	0	7	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)    Schattende/Minuten mit Schatten  
    Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 38 - W94  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32 11:40-12:20/40 16:25	08:05 08:46-08:59/13 17:12	07:12 18:03	07:02 18:47-19:06/19 19:57	05:58 20:47	05:13 05:58-06:20/22 21:33	
2	08:32 11:40-12:21/41 16:26	08:04 08:46-09:01/15 17:14	07:10 18:05	07:00 18:55-19:04/9 19:59	05:56 20:49	05:12 05:58-06:19/21 21:34	
3	08:32 11:40-12:20/40 16:27	08:02 08:45-09:01/16 17:16	07:08 18:07	06:58 18:59-19:00/1 20:00	05:54 20:51	05:12 05:57-06:19/22 21:35	
4	08:31 11:41-12:21/40 16:28	08:01 08:44-09:01/17 17:18	07:06 18:09	06:55 20:02	05:52 20:52	05:11 05:58-06:19/21 21:36	
5	08:31 11:41-12:22/41 16:29	07:59 08:45-09:02/17 17:20	07:04 18:11	06:53 20:04	05:50 20:54	05:10 05:57-06:18/21 21:37	
6	08:31 11:41-12:22/41 16:31	07:57 08:45-09:02/17 17:21	07:02 18:12	06:51 20:05	05:49 20:56	05:09 05:58-06:19/21 21:38	
7	08:30 11:42-12:23/41 16:32	07:56 08:45-09:02/17 17:23	06:59 07:51-08:00/9 18:14	06:49 20:07	05:47 20:57	05:09 05:57-06:18/21 21:39	
8	08:30 11:42-12:23/41 16:33	07:54 08:45-09:02/17 17:25	06:57 07:48-08:03/15 18:16	06:46 20:09	05:45 20:59	05:08 05:58-06:18/20 21:40	
9	08:30 11:42-12:23/41 16:34	07:52 08:46-09:01/15 17:27	06:55 07:45-08:05/20 18:18	06:44 20:11	05:43 21:01	05:08 05:57-06:17/20 21:41	
10	08:29 11:43-12:24/41 16:36	07:50 08:47-09:00/13 17:29	06:53 07:42-08:05/23 18:19	06:42 20:12	05:42 21:02	05:07 05:58-06:18/20 21:42	
11	08:28 11:44-12:24/40 16:37	07:49 08:49-08:58/9 17:31	06:50 07:40-08:06/26 18:21	06:40 20:14	05:40 21:04	05:07 05:58-06:18/20 21:42	
12	08:28 11:44-12:24/40 16:39	07:47 08:52-08:54/2 17:33	06:48 07:39-08:06/27 18:23	06:38 20:16	05:38 21:05	05:07 05:58-06:18/20 21:43	
13	08:27 11:44-12:24/40 16:40	07:45 17:34	06:46 07:39-08:06/27 18:25	06:35 20:17	05:37 21:07	05:06 05:58-06:18/20 21:43	
14	08:26 11:45-12:25/40 16:42	07:43 17:36	06:44 07:37-08:05/28 18:26	06:33 20:19	05:35 21:08	05:06 05:59-06:18/19 21:44	
15	08:26 11:45-12:25/40 16:43	07:41 17:38	06:41 07:37-08:05/28 18:28	06:31 20:21	05:34 21:10	05:06 05:59-06:18/19 21:45	
16	08:25 11:46-12:25/39 16:45	07:39 17:40	06:39 07:37-08:05/28 18:30	06:29 20:22	05:32 21:11	05:06 05:59-06:19/20 21:45	
17	08:24 11:46-12:25/39 16:46	07:37 17:42	06:37 07:36-08:03/27 18:31	06:27 20:24	05:31 21:13	05:06 06:00-06:19/19 21:46	
18	08:23 11:47-12:25/38 16:48	07:35 17:44	06:34 07:37-08:02/25 18:33	06:24 20:26	05:29 06:08-06:14/6 21:14	05:06 06:00-06:19/19 21:46	
19	08:22 11:48-12:25/37 16:50	07:33 17:45	06:32 07:37-08:01/24 18:35	06:22 20:27	05:28 06:05-06:15/10 21:16	05:06 06:00-06:19/19 21:46	
20	08:21 11:49-12:25/36 16:51	07:31 17:47	06:30 07:38-07:58/20 18:37	06:20 20:29	05:26 06:04-06:16/12 21:17	05:06 06:00-06:19/19 21:47	
21	08:20 11:50-12:25/35 16:53	07:29 17:49	06:28 07:39-07:53/14 18:38	06:18 20:31	05:25 06:04-06:17/13 21:19	05:06 06:00-06:19/19 21:47	
22	08:19 11:50-12:24/34 16:55	07:27 17:51	06:25 07:42-07:50/8 18:40	06:16 20:32	05:24 06:03-06:18/15 21:20	05:06 06:01-06:20/19 21:47	
23	08:18 11:52-12:24/32 16:56	07:25 17:53	06:23 18:42	06:14 20:34	05:23 06:03-06:18/15 21:22	05:07 06:01-06:20/19 21:47	
24	08:16 11:53-12:23/30 16:58	07:23 17:54	06:21 18:43	06:12 20:36	05:21 06:03-06:19/16 21:23	05:07 06:01-06:20/19 21:47	
25	08:15 11:54-12:22/28 17:00	07:21 17:56	06:18 17:50-17:58/8 18:45	06:10 20:37	05:20 06:02-06:19/17 21:24	05:07 06:02-06:21/19 21:47	
26	08:14 11:56-12:21/25 17:02	07:19 17:58	06:16 17:47-17:58/11 18:47	06:08 20:39	05:19 06:01-06:19/18 21:26	05:08 06:01-06:21/20 21:47	
27	08:13 11:57-12:19/22 17:03	07:17 18:00	06:14 17:46-18:05/19 18:49	06:06 20:41	05:18 06:00-06:19/19 21:27	05:08 06:02-06:21/19 21:47	
28	08:11 12:00-12:18/18 17:05	07:15 18:02	06:11 17:46-18:06/20 18:50	06:04 20:42	05:17 05:59-06:19/20 21:28	05:08 06:02-06:21/19 21:47	
29	08:10 12:03-12:15/12 17:07		07:09 18:46-19:07/21 19:52	06:02 20:44	05:16 05:59-06:19/20 21:29	05:09 06:02-06:22/20 21:47	
30	08:08 08:49-08:56/7 17:09		07:07 18:45-19:07/22 19:54	06:00 20:46	05:15 05:58-06:19/21 21:31	05:10 06:02-06:22/20 21:47	
31	08:07 08:47-08:58/11 17:10		07:05 18:46-19:06/20 19:55		05:14 05:57-06:19/22 21:32		
Sonnenscheinstunden		260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten		1050	168	470	29	224	596

**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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 38 - W94  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:10	06:03-06:22/19	05:46	06:36			07:24	08:18-08:45/27	07:17	08:16-08:30/14	08:08	11:26-12:06/40
	21:47		21:15	20:14			19:05		16:59		16:19	
2	05:11	06:02-06:22/20	05:48	06:37			07:26	08:19-08:45/26	07:19	08:16-08:31/15	08:09	11:25-12:06/41
	21:46		21:14	20:11			19:02		16:57		16:18	
3	05:12	06:03-06:23/20	05:49	06:39			07:27	08:20-08:44/24	07:21	08:15-08:31/16	08:11	11:26-12:07/41
	21:46		21:12	20:09			19:00		16:55		16:18	
4	05:12	06:03-06:23/20	05:51	06:40			07:29	08:21-08:42/21	07:23	08:15-08:32/17	08:12	11:26-12:07/41
	21:46		21:10	20:07			18:58		16:54		16:17	
5	05:13	06:04-06:24/20	05:52	06:42			07:31	08:25-08:41/16	07:25	08:15-08:32/17	08:13	11:27-12:08/41
	21:45		21:09	20:05			18:56		16:52		16:17	
6	05:14	06:03-06:24/21	05:54	06:44			07:32	08:27-08:39/12	07:26	08:15-08:32/17	08:15	11:27-12:08/41
	21:45		21:07	20:02			18:53		16:50		16:16	
7	05:15	06:04-06:25/21	05:56	06:45			07:34	08:30-08:34/4	07:28	08:15-08:32/17	08:16	11:28-12:08/40
	21:44		21:05	20:00			18:51		16:48		16:16	
8	05:16	06:04-06:25/21	05:57	06:47			07:36		07:30	08:16-08:32/16	08:17	11:29-12:09/40
	21:43		21:03	19:58			18:49		16:47		16:16	
9	05:17	06:04-06:26/22	05:59	06:48			07:37		07:32	08:17-08:31/14	08:18	11:29-12:09/40
	21:43		21:01	19:56			18:47		16:45		16:15	
10	05:18	06:05-06:26/21	06:00	06:50	18:49-18:57/8		07:39		07:33	08:18-08:31/13	08:20	11:29-12:10/41
	21:42		20:59	19:53			18:44		16:44		16:15	
11	05:19	06:05-06:27/22	06:02	06:52	18:40-18:58/18		07:41		07:35	08:18-08:29/11	08:21	11:30-12:10/40
	21:41		20:58	19:51			18:42		16:42		16:15	
12	05:20	06:06-06:27/21	06:03	06:53	18:38-18:59/21		07:43		07:37	08:20-08:27/7	08:22	11:30-12:10/40
	21:40		20:56	19:49			18:40		16:40		16:15	
13	05:21	06:06-06:28/22	06:05	06:55	18:36-18:58/22		07:44		07:39	11:35-11:47/12	08:23	11:31-12:11/40
	21:40		20:54	19:46			18:38		16:39		16:15	
14	05:22	06:07-06:28/21	06:07	06:57	18:36-18:58/22		07:46		07:40	11:32-11:50/18	08:24	11:31-12:11/40
	21:39		20:52	19:44			18:36		16:37		16:15	
15	05:23	06:07-06:28/21	06:08	06:58	18:35-18:56/21		07:48		07:42	11:30-11:52/22	08:24	11:32-12:11/39
	21:38		20:50	19:42			18:33		16:36		16:15	
16	05:24	06:08-06:28/20	06:10	07:00	18:35-18:55/20		07:49		07:44	11:29-11:54/25	08:25	11:32-12:12/40
	21:37		20:48	19:39			18:31		16:35		16:15	
17	05:25	06:09-06:28/19	06:11	07:01	18:35-18:47/12		07:51		07:46	11:28-11:56/28	08:26	11:33-12:13/40
	21:36		20:46	19:37			18:29		16:33		16:15	
18	05:27	06:11-06:29/18	06:13	07:03	18:37-18:45/8		07:53		07:47	11:27-11:57/30	08:27	11:33-12:12/39
	21:35		20:44	19:35			18:27		16:32		16:15	
19	05:28	06:12-06:28/16	06:15	07:05	18:41-18:42/1		07:55		07:49	11:26-11:58/32	08:28	11:34-12:13/39
	21:33		20:42	19:32			18:25		16:31		16:16	
20	05:29	06:13-06:28/15	06:16	07:06			07:56		07:51	11:25-11:59/34	08:28	11:35-12:14/39
	21:32		20:40	19:30			18:23		16:30		16:16	
21	05:31	06:13-06:28/15	06:18	07:08	08:29-08:34/5		07:58		07:52	11:25-12:00/35	08:29	11:35-12:14/39
	21:31		20:38	19:28			18:21		16:28		16:16	
22	05:32	06:14-06:28/14	06:19	07:09	08:24-08:37/13		08:00		07:54	11:25-12:01/36	08:29	11:36-12:15/39
	21:30		20:35	19:25			18:19		16:27		16:17	
23	05:33	06:15-06:27/12	06:21	07:11	08:23-08:41/18		08:01		07:56	11:25-12:02/37	08:30	11:36-12:15/39
	21:29		20:33	19:23			18:17		16:26		16:17	
24	05:35	06:15-06:26/11	06:23	07:13	08:21-08:44/23		08:03		07:57	11:24-12:02/38	08:30	11:36-12:15/39
	21:27		20:31	19:21			18:14		16:25		16:18	
25	05:36	06:16-06:24/8	06:24	07:14	08:20-08:44/24		07:05		07:59	11:25-12:03/38	08:31	11:37-12:16/39
	21:26		20:29	19:19			17:12		16:24		16:19	
26	05:38	06:19-06:22/3	06:26	07:16	08:19-08:46/27		07:07		08:00	11:25-12:04/39	08:31	11:37-12:17/40
	21:24		20:27	19:16			17:10		16:23		16:19	
27	05:39		06:28	07:18	08:19-08:46/27		07:09		08:02	11:25-12:05/40	08:31	11:37-12:17/40
	21:23		20:25	19:14			17:09		16:22		16:20	
28	05:40		06:29	07:19	08:18-08:46/28		07:10		08:04	11:25-12:05/40	08:32	11:38-12:17/39
	21:22		20:23	19:12			17:07		16:21		16:21	
29	05:42		06:31	07:21	08:18-08:46/28		07:12		08:05	11:25-12:05/40	08:32	11:38-12:18/40
	21:20		20:20	19:09			17:05		16:21		16:22	
30	05:43		06:32	07:22	08:18-08:46/28		07:14	08:20-08:25/5	08:07	11:25-12:05/40	08:32	11:38-12:18/40
	21:18		20:18	19:07			17:03		16:20		16:23	
31	05:45		06:34				07:16	08:18-08:28/10			08:32	11:39-12:19/40
	21:17		20:16				17:01				16:24	
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	758	1236				
Anzahl Minuten mit Schatten		463	0	374	145	758	1236					

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

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



Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 40 - W97  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	May	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32   08:06   07:13   07:02				05:58   05:13   05:10   05:46				06:36 19:44-19:47/3	07:24   07:18   08:08		
2	16:25   17:12   18:04   19:57				20:48   21:33   21:47   21:15				20:14   19:05   16:59   16:19			
3	08:32   08:04   07:10   07:00				05:56   05:12   05:11   05:48				06:37 19:43-19:44/1	07:26   07:19   08:10		
4	16:26   17:14   18:05   19:59				20:49   21:34   21:47   21:14				20:12   19:03   16:57   16:19			
5	08:32   08:02   07:08   06:58				05:54   05:12   05:12   05:50				06:39   07:28   07:21   08:11			
6	16:27   17:16   18:07   20:01				20:51   21:35   21:46   21:12				20:09   19:00   16:56   16:18			
7	08:32   08:01   07:06   06:56				05:52   05:11   05:12   05:51				06:41   07:29   07:23   08:12			
8	16:28   17:18   18:09   20:02				20:53   21:36   21:46   21:10				20:07   18:58   16:54   16:17			
9	08:31   07:59   07:04   06:53				05:51   05:10   05:13   05:53				06:42   07:31   07:25   08:14			
10	16:29   17:20   18:11   20:04				20:54   21:37   21:45   21:09				20:05   18:56   16:52   16:17			
11	08:31   07:57   07:02   06:51				05:49   05:10   05:14   05:54				06:44   07:33   07:26   08:15			
12	16:31   17:22   18:12   20:06				20:56   21:38   21:45   21:07				20:03   18:53   16:50   16:16			
13	08:31   07:56   06:59   06:49				05:47   05:09   05:15   05:56				06:45   07:34   07:28   08:16			
14	16:32   17:23   18:14   20:07				20:57   21:39   21:44   21:05				20:00   18:51   16:49   16:16			
15	08:30   07:54   06:57   06:47				05:45   05:09   05:16   05:57				06:47   07:36   07:30   08:17			
16	16:33   17:25   18:16   20:09				20:59   21:40   21:44   21:03				20:05   18:49   16:47   16:16			
17	08:30   07:52   06:55   06:44				05:44   05:08   05:17   05:59				06:49   07:38   07:32   08:19			
18	16:35   17:27   18:18   20:11				21:01   21:41   21:43   21:01				19:56   18:47   16:45   16:15			
19	08:29   07:51   06:53   06:42	19:45-19:46/1			05:42   05:08   05:18   06:00				06:50   07:39   07:34   08:20			
20	16:36   17:29   18:20   20:12				21:02   21:42   21:42   21:00				19:53   18:44   16:44   16:15			
21	08:29   07:49   06:50   06:40	19:44-19:47/3			05:40   05:07   05:19   06:02				06:52   07:41   07:35   08:21			
22	16:37   17:31   18:21   20:14				21:04   21:42   21:41   20:58				19:51   18:42   16:42   16:15			
23	08:28   07:47   06:48   06:38	19:43-19:49/6			05:39   05:07   05:20   06:04				06:53   07:43   07:37   08:22			
24	16:39   17:33   18:23   20:16				21:05   21:43   21:41   20:56				19:49   18:40   16:41   16:15			
25	08:27   07:45   06:46   06:35	19:44-19:51/7			05:37   05:07   05:21   06:05				06:55   07:44   07:39   08:23			
26	16:40   17:35   18:25   20:17				21:07   21:44   21:40   20:54				19:46   18:38   16:39   16:15			
27	08:27   07:43   06:44   06:33	19:44-19:52/8			05:35   05:06   05:22   06:07				06:57   07:46   07:41   08:24			
28	16:42   17:36   18:26   20:19				21:09   21:44   21:39   20:52				19:44   18:36   16:38   16:15			
29	08:26   07:41   06:41   06:31	19:46-19:54/8			05:34   05:06   05:23   06:08				06:58   07:48   07:42   08:25			
30	16:43   17:38   18:28   20:21				21:10   21:45   21:38   20:50				19:42   18:33   16:36   16:15			
31	08:25   07:39   06:39   06:29	19:46-19:56/10			05:32   05:06   05:24   06:10				07:00   07:49   07:44   08:25			
32	16:45   17:40   18:30   20:22				21:12   21:45   21:37   20:48				19:40   18:31   16:35   16:15			
33	08:24   07:37   06:37   06:27	19:47-19:56/9			05:31   05:06   05:26   06:12				07:01   07:51   07:46   08:26			
34	16:46   17:42   18:32   20:24				21:13   21:46   21:36   20:46				19:37   18:29   16:33   16:15			
35	08:23   07:35   06:35   06:25	19:51-19:52/1			05:29   05:06   05:27   06:13				07:03   07:53   07:48   08:27			
36	16:48   17:44   18:33   20:26				21:15   21:46   21:35   20:44				19:35   18:27   16:32   16:16			
37	08:22   07:33   06:32   06:22				05:28   05:06   05:28   06:15				07:05   07:55   07:49   08:28			
38	16:50   17:46   18:35   20:28				21:16   21:47   21:34   20:42				19:46   18:25   16:31   16:16			
39	08:21   07:31   06:30   06:20				05:27   05:06   05:29   06:16				07:06   07:56   07:51   08:28			
40	16:51   17:47   18:37   20:29				21:17   21:47   21:32   20:40				19:30   18:23   16:30   16:16			
41	08:20   07:29   06:28   06:18				05:25   05:06   05:31   06:18				07:08   07:58   07:53   08:29			
42	16:53   17:49   18:38   20:31				21:19   21:47   21:31   20:38				19:28   18:21   16:29   16:17			
43	08:19   07:27   06:25   06:16				05:24   05:06   05:32   06:20				07:00   08:00   07:54   08:30			
44	16:55   17:51   18:40   20:33				21:20   21:47   21:30   20:36				19:26   18:19   16:27   16:17			
45	08:18   07:25   06:23   06:14				05:23   05:07   05:33   06:21				07:11   08:02   07:56   08:30			
46	16:56   17:53   18:42   20:34				21:22   21:47   21:29   20:33				19:23   18:17   16:26   16:18			
47	08:17   07:23   06:21   06:12				05:21   05:07   05:35   06:23				07:13   08:03   07:57   08:30			
48	16:58   17:55   18:44   20:36				21:23   21:48   21:27   20:31				19:21   18:15   16:25   16:18			
49	08:15   07:21   06:18   06:10				05:20   05:07   05:36   06:24	19:53-19:56/3			07:14   07:05   07:59   08:31			
50	17:00   17:56   18:45   20:38				21:24   21:48   21:26   20:29				19:19   17:13   16:24   16:19			
51	08:14   07:19   06:16   06:08				05:19   05:08   05:38   06:26	19:49-19:58/9			07:16   07:07   08:01   08:31			
52	17:02   17:58   18:47   20:39				21:26   21:48   21:25   20:27				19:16   17:11   16:23   16:19			
53	08:13   07:17   06:14   06:06				05:18   05:08   05:39   06:28	19:48-19:58/10			07:18   07:09   08:02   08:31			
54	17:03   18:00   18:49   20:41				21:27   21:48   21:23   20:25				19:14   17:09   16:22   16:20			
55	08:11   07:15   06:12   06:04				05:17   05:09   05:41   06:29	19:46-19:55/9			07:19   07:10   08:04   08:32			
56	17:05   18:02   18:50   20:43				21:28   21:47   21:22   20:23				19:12   17:07   16:21   16:21			
57	08:10   07:09   06:02				05:16   05:09   05:42   06:31	19:45-19:53/8			07:21   07:12   08:05   08:32			
58	17:07   18:04   18:52   20:44				21:29   21:47   21:20   20:20				19:09   17:05   16:21   16:22			
59	08:09   07:07   06:00				05:15   05:10   05:43   06:33	19:45-19:52/7			07:23   07:14   08:07   08:32			
60	17:09   18:06   18:54   20:46				21:31   21:47   21:19   20:18				19:07   17:03   16:20   16:23			
61	08:07   07:05   06:00				05:14   05:05   05:34   06:34	19:43-19:49/6			07:16   07:07   08:01   08:32			
62	17:11   18:08   18:56   20:48				21:32   21:47   21:17   20:16				19:07   17:01   16:18   16:24			
Sonnenscheinstunden   260   278   367   416   484   498   501   453   381   4   332   267   245												
Anzahl Minuten mit Schatten   0   0   0   53   0   0   0   52   0   4   0   0   0												

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 41 - W98  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32	08:06	07:13	07:02	05:58	05:13	05:10	05:47	06:36	07:24	07:18	08:08	
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19	
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10	
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	19:03	16:57	16:19	
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:12	05:12	05:50	06:39	07:28	07:21	08:11	
	16:27	17:16	18:07	20:01	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:56	16:18	
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	05:11	05:13	05:51	06:41	07:29	07:23	08:12	
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:53	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17	
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10	05:13	05:53	06:42	07:31	07:25	08:14	
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17	
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:10	05:14	05:54	06:44	07:33	07:26	08:15	
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16	
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16	
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:16	
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:45	05:09	05:16	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16	
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:44	05:08	05:17	05:59	06:49	07:38	07:32	08:19	
	16:35	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15	
10	08:29	07:51	06:53	06:42	05:42	05:08	05:18	06:00	06:50	07:39	07:34	08:20	
	16:36	17:29	18:20	20:12	21:02	21:42	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15	
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21	
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15	
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:39	05:07	05:20	06:04	06:53	19:11-19:13/2	07:43	07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:15	
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:07	05:21	06:05	06:55	19:07-19:15/8	07:44	07:39	08:23
	16:40	17:35	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15	
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:57	19:05-19:17/12	07:46	07:41	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:15	
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	19:04-19:15/11	07:48	07:42	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15	
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	05:06	05:25	06:10	07:00	19:03-19:13/10	07:49	07:44	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	20:48	19:40	18:31	16:35	16:15	
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:12	07:01	19:03-19:11/8	07:51	07:46	08:26
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:34	16:15	
18	08:23	07:35	06:35	06:25	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	19:02-19:08/6	07:53	07:47	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:16	
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:05	19:03-19:06/3	07:55	07:49	08:28
	16:50	17:46	18:35	20:27	21:16	21:47	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16	
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:27	05:06	05:30	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28	
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16	
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:53	08:29	
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:29	16:17	
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:20	07:10	08:00	07:54	08:30	
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19	16:27	16:17	
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:34	06:21	07:11	08:02	07:56	08:30	
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:18	
24	08:17	07:23	06:21	18:16-18:18/2	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57	08:30
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48	21:27	20:31	19:21	18:15	16:25	16:18	
25	08:15	07:21	06:18	18:15-18:20/5	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	17:13	16:24	16:19	
26	08:14	07:19	06:16	18:15-18:22/7	06:08	05:19	05:08	05:38	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:16	17:11	16:23	16:19	
27	08:13	07:17	06:14	18:14-18:23/9	06:06	05:18	05:08	05:39	06:28	07:18	07:09	08:02	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20	
28	08:11	07:15	06:12	18:14-18:25/11	06:04	05:17	05:09	05:41	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47	21:22	20:23	19:12	17:07	16:22	16:21	
29	08:10	07:09	19:15-19:27/12	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32	
	17:07	19:52	19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	17:05	16:21	16:22	
30	08:08	07:07	19:15-19:24/9	06:00	05:15	05:10	05:44	06:33	07:23	07:14	08:07	08:32	
	17:09	19:54	19:54	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23	
31	08:07	07:05	19:18-19:22/4	06:00	05:14	05:14	05:45	06:34	07:24	07:16	08:09	08:32	
	17:11	19:55	19:55	20:48	21:32	21:47	21:17	20:16	19:06	17:01	16:24	16:24	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	59	0	0	0	0	60	0	0	0	0	

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 42 - W101  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1.287 1.634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32	08:05	07:12	07:02	05:58	05:13	20:28-20:42/14	05:10	20:39-20:45/6	05:46	07:24	07:17	08:08
	16:25	17:12	18:03	19:57	20:48	21:33		21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12	20:29-20:42/13	05:11	20:38-20:45/7	05:48	06:37	07:26	08:19
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34		21:46	21:14	20:12	19:02	16:57	16:18
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:11	20:29-20:42/13	05:12	20:38-20:46/8	05:49	06:39	07:27	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35		21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18
4	08:32	08:01	07:06	06:55	05:52	05:11	20:29-20:42/13	05:12	20:38-20:47/9	05:51	06:40	07:29	08:12
	16:28	17:16	18:09	20:02	20:52	21:36		21:46	21:10	20:07	19:58	16:54	16:17
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50	05:10	20:30-20:42/12	05:13	20:37-20:47/10	05:52	06:42	07:31	08:14
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37		21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:09	20:30-20:41/11	05:14	20:37-20:48/11	05:54	06:44	07:32	08:15
	16:31	17:21	18:12	20:05	20:56	21:38		21:45	21:07	20:02	18:53	16:50	16:16
7	08:31	07:55	06:59	06:49	05:47	05:09	20:31-20:42/11	05:15	20:37-20:48/11	05:56	06:45	07:34	08:16
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39		21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	05:08	20:31-20:41/10	05:16	20:37-20:49/12	05:57	06:47	07:36	08:17
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40		21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	05:08	20:32-20:41/9	05:17	20:37-20:49/12	05:59	06:48	07:37	08:18
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41		21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	05:07	20:33-20:41/8	05:18	20:37-20:50/13	06:00	06:50	07:39	08:20
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41		21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07	20:34-20:41/7	05:19	20:37-20:50/13	06:02	06:52	07:41	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42		21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:38	05:07	20:34-20:40/6	05:20	20:37-20:50/13	06:03	06:53	07:43	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43		21:41	20:56	19:49	18:40	16:40	16:15
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:06	20:35-20:40/5	05:21	20:37-20:50/13	06:05	06:55	07:44	08:23
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44		21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06	20:36-20:39/3	05:22	20:37-20:51/14	06:07	06:57	07:46	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44		21:39	20:52	19:44	18:36	16:37	16:15
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06		05:23	20:37-20:51/14	06:08	06:58	07:48	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45		21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	05:06		05:24	20:37-20:50/13	06:10	07:00	07:49	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45		21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06		05:26	20:37-20:50/13	06:11	07:01	07:51	08:26
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46		21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15
18	08:23	07:35	06:34	06:24	05:29	05:06		05:27	20:37-20:50/13	06:13	07:03	07:53	08:27
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:14	21:46		21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06		05:28	20:39-20:50/11	06:15	07:05	07:55	08:28
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:46		21:34	20:42	19:32	18:25	16:31	16:16
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:26	05:06		05:29	20:39-20:50/11	06:16	07:06	07:56	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47		21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	20:32-20:36/4	05:06	05:31	20:40-20:49/9	06:18	07:08	07:58	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47		21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:16
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	20:31-20:38/7	05:06	05:32	20:41-20:47/6	06:19	07:09	08:00	08:29
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47		21:30	20:35	19:25	18:19	16:27	16:17
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	20:30-20:40/10	05:06	05:33	06:21	07:11	08:02	07:56	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47		21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:17
24	08:16	07:23	06:21	06:12	05:21	20:29-20:40/11	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57	08:30
	16:58	17:55	18:43	20:36	21:23	21:48		21:27	20:31	19:21	18:14	16:25	16:18
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	20:28-20:40/12	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24	21:48		21:26	20:29	19:19	17:12	16:24	16:19
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	20:28-20:41/13	05:08	05:38	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31
	17:01	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48		21:24	20:27	19:16	17:10	16:23	16:19
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18	20:29-20:42/13	05:08	05:39	06:28	07:18	07:09	08:02	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48		21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20
28	08:11	07:15	06:11	06:04	05:17	20:28-20:42/14	05:08	05:40	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47		21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21
29	08:10		07:09	06:02	05:16	20:28-20:42/14	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47		21:20	20:20	19:09	17:05	16:21	16:22
30	08:08		07:07	06:00	05:15	20:28-20:42/14	05:10	05:43	06:32	07:23	07:14	08:07	08:32
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47		21:19	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23
31	08:07		07:05		05:14	20:28-20:42/14		05:45	06:34		07:16		08:32
	17:10		19:55		21:32			21:17	20:16		17:01		16:24
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245	0
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	126	146	242	0	0	0	0	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 43 - W106  
**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni						
1	08:32	08:05	07:13	07:02	05:58	05:13 20:30-20:50/20						
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33						
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12 20:30-20:50/20						
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34						
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:12 20:30-20:49/19						
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35						
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	05:11 20:31-20:50/19						
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36						
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10 20:31-20:50/19						
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37						
6	08:31	07:57	16:44-16:52/8	07:02	06:51	05:49	05:10 20:32-20:50/18					
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38						
7	08:31	07:56	16:41-16:54/13	06:59	06:49	05:47	05:09 20:32-20:50/18					
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39						
8	08:30	07:54	16:39-16:56/17	06:57	06:46	05:45	05:08 20:32-20:50/18					
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40						
9	08:30	07:52	16:38-16:58/20	06:55	06:44	05:43	05:08 20:32-20:49/17					
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41						
10	08:29	07:50	16:37-16:59/22	06:53	06:42	05:42 20:25-20:33/8	05:07 20:33-20:49/16					
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41						
11	08:29	07:49	16:36-16:59/23	06:50	06:40	05:40 20:23-20:34/11	05:07 20:34-20:50/16					
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42						
12	08:28	07:47	16:36-17:00/24	06:48	06:38	05:38 20:22-20:36/14	05:07 20:33-20:49/16					
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43						
13	08:27	07:45	16:36-17:01/25	06:46	06:35	05:37 20:22-20:37/15	05:07 20:34-20:49/15					
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44						
14	08:27	07:43	16:36-17:02/26	06:44	06:33	05:35 20:20-20:37/17	05:06 20:35-20:49/14					
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44						
15	08:26	07:41	16:36-17:02/26	06:41	06:31	05:34 20:20-20:38/18	05:06 20:35-20:49/14					
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45						
16	08:25	07:39	16:36-17:02/26	06:39	06:29	05:32 20:19-20:38/19	05:06 20:36-20:49/13					
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45						
17	08:24	07:37	16:36-17:00/24	06:37	06:27	05:31 20:19-20:41/22	05:06 20:36-20:49/13					
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46						
18	08:23	07:35	16:36-17:00/24	06:34	06:25	05:29 20:20-20:44/24	05:06 20:36-20:49/13					
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46						
19	08:22	07:33	16:37-16:59/22	06:32	06:22	05:28 20:19-20:44/25	05:06 20:36-20:50/14					
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:46						
20	08:21	07:31	16:38-16:59/21	06:30	06:20	05:26 20:19-20:46/27	05:06 20:37-20:50/13					
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47						
21	08:20	07:29	16:39-16:57/18	06:28	06:18	05:25 20:20-20:47/27	05:06 20:37-20:50/13					
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47						
22	08:19	07:27	16:41-16:56/15	06:25	06:16	05:24 20:20-20:47/27	05:06 20:38-20:51/13					
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47						
23	08:18	07:25	16:43-16:53/10	06:23	06:14	05:23 20:21-20:48/27	05:07 20:37-20:51/14					
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47						
24	08:17	07:23	06:21	06:12	05:21	20:21-20:49/28	05:07 20:37-20:51/14					
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48						
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	20:22-20:49/27	05:07 20:38-20:51/13					
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48						
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	20:23-20:49/26	05:08 20:38-20:51/13					
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48						
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18	20:23-20:49/26	05:08 20:37-20:51/14					
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48						
28	08:11	07:15	06:12	06:04	05:17	20:24-20:49/25	05:09 20:38-20:52/14					
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47						
29	08:10		07:09	06:02	05:16	20:25-20:49/24	05:09 20:38-20:53/15					
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47						
30	08:08		07:07	06:00	05:15	20:26-20:49/23	05:10 20:38-20:53/15					
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47						
31	08:07		07:05		05:14	20:28-20:49/21						
	17:11		19:55		21:32							
Sonnenscheinstunden							260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten							0	364	0	416	481	463

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 43 - W106  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:10	20:38-20:54/16	05:46	20:33-20:46/13	06:36	07:24	07:18	16:07-16:28/21	08:08			
	21:47		21:15		20:14	19:05	16:59		16:19			
2	05:11	20:37-20:54/17	05:48	20:34-20:44/10	06:37	07:26	07:19	16:08-16:27/19	08:10			
	21:47		21:14		20:12	19:02	16:57		16:18			
3	05:12	20:38-20:54/16	05:49	20:36-20:42/6	06:39	07:28	07:21	16:09-16:26/17	08:11			
	21:46		21:12		20:09	19:00	16:55		16:18			
4	05:12	20:38-20:55/17	05:51		06:40	07:29	07:23	16:11-16:24/13	08:12			
	21:46		21:10		20:07	18:58	16:54		16:17			
5	05:13	20:38-20:56/18	05:53		06:42	07:31	07:25	16:14-16:22/8	08:14			
	21:45		21:09		20:05	18:56	16:52		16:17			
6	05:14	20:37-20:55/18	05:54		06:44	07:33	07:26		08:15			
	21:45		21:07		20:02	18:53	16:50		16:16			
7	05:15	20:37-20:56/19	05:56		06:45	07:34	07:28		08:16			
	21:44		21:05		20:00	18:51	16:49		16:16			
8	05:16	20:37-20:56/19	05:57		06:47	07:36	07:30		08:17			
	21:44		21:03		19:58	18:49	16:47		16:16			
9	05:17	20:37-20:57/20	05:59		06:49	07:38	07:32		08:18			
	21:43		21:01		19:56	18:47	16:45		16:15			
10	05:18	20:37-20:57/20	06:00		06:50	07:39	07:34		08:20			
	21:42		21:00		19:53	18:44	16:44		16:15			
11	05:19	20:37-20:57/20	06:02		06:52	07:41	07:35		08:21			
	21:41		20:58		19:51	18:42	16:42		16:15			
12	05:20	20:37-20:58/21	06:04		06:53	07:43	07:37		08:22			
	21:41		20:56		19:49	18:40	16:41		16:15			
13	05:21	20:35-20:58/23	06:05		06:55	07:44	07:39		08:23			
	21:40		20:54		19:46	18:38	16:39		16:15			
14	05:22	20:34-20:58/24	06:07		06:57	07:46	07:41		08:24			
	21:39		20:52		19:44	18:36	16:38		16:15			
15	05:23	20:33-20:58/25	06:08		06:58	07:48	07:42		08:25			
	21:38		20:50		19:42	18:33	16:36		16:15			
16	05:24	20:32-20:58/26	06:10		07:00	07:49	07:44		08:25			
	21:37		20:48		19:39	18:31	16:35		16:15			
17	05:26	20:31-20:58/27	06:12		07:01	07:51	07:46		08:26			
	21:36		20:46		19:37	18:29	16:33		16:15			
18	05:27	20:32-20:59/27	06:13		07:03	07:53	17:18-17:21/3	07:47	08:27			
	21:35		20:44		19:35	18:27	16:32		16:15			
19	05:28	20:31-20:58/27	06:15		07:05	07:55	17:13-17:26/13	07:49	08:28			
	21:34		20:42		19:33	18:25	16:31		16:16			
20	05:29	20:30-20:58/28	06:16		07:06	07:56	17:11-17:28/17	07:51	08:28			
	21:32		20:40		19:30	18:23	16:30		16:16			
21	05:31	20:30-20:57/27	06:18		07:08	07:58	17:09-17:28/19	07:53	08:29			
	21:31		20:38		19:28	18:21	16:28		16:16			
22	05:32	20:30-20:57/27	06:20		07:09	08:00	17:08-17:29/21	07:54	08:30			
	21:30		20:36		19:26	18:19	16:27		16:17			
23	05:33	20:30-20:57/27	06:21		07:11	08:02	17:07-17:30/23	07:56	08:30			
	21:29		20:33		19:23	18:17	16:26		16:17			
24	05:35	20:30-20:56/26	06:23		07:13	08:03	17:06-17:31/25	07:57	08:30			
	21:27		20:31		19:21	18:15	16:25		16:18			
25	05:36	20:29-20:54/25	06:24		07:14	07:05	16:06-16:31/25	07:59	08:31			
	21:26		20:29		19:19	17:13	16:24		16:19			
26	05:38	20:30-20:53/23	06:26		07:16	07:07	16:06-16:31/25	08:01	08:31			
	21:25		20:27		19:16	17:11	16:23		16:19			
27	05:39	20:30-20:49/19	06:28		07:18	07:09	16:06-16:31/25	08:02	08:31			
	21:23		20:25		19:14	17:09	16:22		16:20			
28	05:40	20:30-20:48/18	06:29		07:19	07:10	16:05-16:30/25	08:04	08:32			
	21:22		20:23		19:12	17:07	16:21		16:21			
29	05:42	20:31-20:49/18	06:31		07:21	07:12	16:05-16:30/25	08:05	08:32			
	21:20		20:20		19:09	17:05	16:21		16:22			
30	05:43	20:31-20:48/17	06:32		07:23	07:14	16:06-16:30/24	08:07	08:32			
	21:19		20:18		19:07	17:03	16:20		16:23			
31	05:45	20:32-20:47/15	06:34			07:16	16:06-16:29/23		08:32			
	21:17		20:16			17:01			16:24			
Sonnenscheinstunden	501		453		381	332	267		245			
Anzahl Minuten mit Schatten	670		29		0	293	78		0			

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 44 - W107  
Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Betriebsdauer je Sektor  
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
1	08:32	08:05	07:13	07:02	18:51-19:12/21	05:58	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08	
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19		
2	08:32	08:04	07:10	07:00	18:52-19:11/19	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:19	
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	19:02	16:57	16:18		
3	08:32	08:02	07:08	06:58	18:53-19:08/15	05:54	05:12	05:12	05:49	06:39	07:28	07:21	08:11	
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18		
4	08:32	08:01	07:06	06:56	18:56-19:05/9	05:52	05:11	05:12	05:51	06:40	07:29	07:23	08:12	
	16:28	17:16	18:09	20:02	20:52	21:36	21:46	21:10	20:07	19:58	16:54	16:17		
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10	05:13	05:53	06:42	07:31	07:25	08:14		
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17		
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:10	05:14	05:54	06:44	07:33	07:26	08:15		
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16		
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16		
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16		
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	05:08	05:16	05:57	06:47	18:50-18:59/9	07:36	07:30	08:17	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16		
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	05:08	05:17	05:59	06:49	18:47-19:02/15	07:38	07:32	08:18	
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15		
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	05:07	05:18	06:00	06:50	18:45-19:04/19	07:39	07:34	08:20	
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15		
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	18:43-19:04/21	07:41	07:35	08:21	
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15		
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:38	05:07	05:20	06:04	06:53	18:42-19:05/23	07:42	07:37	08:22	
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:15		
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:07	05:21	06:05	06:55	18:41-19:05/24	07:44	07:39	08:23	
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15		
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:57	18:40-19:05/25	07:46	07:41	08:24	
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:15		
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	18:39-19:05/26	07:48	07:42	08:25	
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15		
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24	06:10	07:00	18:39-19:05/26	07:49	07:44	08:25	
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15		
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:12	07:01	18:39-19:05/26	07:51	07:46	08:26	
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15		
18	08:23	07:35	06:34	06:25	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	18:38-19:03/25	07:53	07:47	08:27	
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15		
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:05	18:39-19:03/24	07:55	07:49	08:28	
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:47	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16		
20	08:21	07:31	06:30	17:58-18:10/12	06:20	05:26	05:06	05:29	06:16	07:06	18:38-19:01/23	07:56	07:51	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16		
21	08:20	07:29	06:28	17:56-18:13/17	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	18:40-19:00/20	07:58	07:53	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:16		
22	08:19	07:27	06:25	17:54-18:14/20	06:16	05:24	05:06	05:32	06:20	07:09	18:40-18:58/18	08:00	07:54	08:30
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19	16:27	16:17		
23	08:18	07:25	06:23	17:52-18:14/22	06:14	05:23	05:07	05:33	06:21	07:11	18:42-18:56/14	08:02	07:56	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:17		
24	08:17	07:23	06:21	17:51-18:15/24	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	18:46-18:52/6	08:03	07:57	08:30
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48	21:27	20:31	19:21	18:15	16:25	16:18		
25	08:15	07:21	06:18	17:51-18:16/25	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31	
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	17:13	16:24	16:19		
26	08:14	07:19	06:16	17:51-18:16/25	06:08	05:19	05:08	05:38	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31	
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:16	17:11	16:23	16:19		
27	08:13	07:17	06:14	17:49-18:15/26	06:06	05:18	05:08	05:39	06:28	07:18	07:09	08:02	08:31	
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20		
28	08:11	07:15	06:12	17:49-18:15/26	06:04	05:17	05:09	05:40	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32	
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47	21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21		
29	08:10		07:09	18:50-19:15/25	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32	
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	17:05	16:21	16:22		
30	08:08		07:07	18:49-19:13/24	06:00	05:15	05:10	05:43	06:32	07:23	07:14	08:07	08:32	
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23		
31	08:07		07:05	18:50-19:13/23		05:14		05:45	06:34		07:16		08:32	
	17:11		19:55		21:32		21:17	20:16		17:01		16:24		
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245	0	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	367	269	64	484	0	0	453	0	0	245	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)    Schattende/Minuten mit Schatten  
 Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 45 - W108  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	May	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32	08:05	07:13	07:02	05:58	05:13 20:13-20:41/28	05:10 20:20-20:46/26	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	18:05	16:59	16:19
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12 20:13-20:41/28	05:11 20:19-20:45/26	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	18:02	16:57	16:18
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:12 20:13-20:41/28	05:12 20:20-20:46/26	05:49	06:39	07:28	07:21	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	05:11 20:14-20:41/27	05:12 20:20-20:47/27	05:51	06:40	07:29	07:23	08:12
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10 20:13-20:41/28	05:13 20:20-20:47/27	05:52	06:42	07:31	07:25	08:14
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:10 20:13-20:40/27	05:14 20:20-20:47/27	05:54	06:44	07:33	07:26	08:15
	16:31	17:21	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:49	05:09 20:14-20:41/27	05:15 20:20-20:47/27	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	05:08 20:15-20:41/26	05:16 20:20-20:46/28	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	05:08 20:14-20:41/27	05:17 20:20-20:46/28	05:59	06:49	07:38	07:32	08:19
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15
10	08:29	07:50	06:53	06:42	05:42	05:07 20:15-20:41/26	05:18 20:20-20:46/28	06:00	06:50	07:39	07:34	08:20
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07 20:16-20:42/26	05:19 20:20-20:46/28	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	21:02	19:51	18:42	16:42	16:15
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:38	05:07 20:15-20:41/26	05:20 20:21-20:46/28	06:04	06:53	07:43	07:37	08:22
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	21:01	19:49	18:40	16:41	16:15
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:06 20:16-20:41/25	05:21 20:21-20:46/28	06:05	06:55	07:44	07:39	08:23
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	21:04	19:46	18:38	16:39	16:15
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06 20:16-20:42/26	05:22 20:21-20:46/28	06:07	06:57	07:46	07:41	08:24
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	21:02	19:44	18:36	16:38	16:15
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	20:20-20:30/10	05:06 20:17-20:42/25	05:23 20:21-20:49/28	06:08	06:58	07:48	07:42
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	21:00	19:42	18:33	16:36	16:15
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	20:18-20:32/14	05:07 20:17-20:42/25	05:24 20:21-20:46/27	06:10	07:00	07:49	07:44
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	21:00	19:39	18:31	16:35	16:15
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	20:17-20:34/17	05:06 20:17-20:42/25	05:26 20:21-20:46/27	06:11	07:01	07:51	07:46
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	21:06	19:37	18:29	16:33	16:15
18	08:23	07:35	06:34	06:25	05:29	20:16-20:35/19	05:06 20:17-20:42/25	05:27 20:22-20:49/27	06:13	20:13-20:16/3	07:03	07:53
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	21:04	19:35	18:27	16:32	16:15
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	20:14-20:35/21	05:06 20:18-20:42/24	05:28 20:22-20:49/27	06:15	20:12-20:14/2	07:05	07:55
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:47	21:34	21:04	19:33	18:25	16:31	16:16
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:26	20:14-20:36/22	05:06 20:18-20:42/24	05:29 20:22-20:46/26	06:16	20:11-20:12/1	07:06	07:56
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	21:00	19:30	18:23	16:30	16:16
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	20:13-20:37/24	05:06 20:18-20:42/24	05:31 20:23-20:46/25	06:18	07:08	07:58	07:53
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	21:03	19:28	18:21	16:28	16:16
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	20:13-20:38/25	05:06 20:19-20:43/24	05:32 20:23-20:47/24	06:20	07:09	08:00	07:54
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	21:03	19:23	18:17	16:26	16:17
24	08:17	07:23	06:21	06:12	05:21	20:13-20:39/26	05:07 20:19-20:43/24	05:35 20:25-20:46/21	06:23	07:13	08:03	07:57
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:26	21:48	21:27	21:01	19:21	18:15	16:25	16:18
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	20:13-20:39/26	05:07 20:19-20:44/25	05:36 20:25-20:45/20	06:24	07:14	07:05	07:59
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48	21:26	21:00	19:19	17:13	16:24	16:19
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	20:13-20:40/27	05:08 20:19-20:44/25	05:38 20:27-20:45/18	06:26	07:16	07:07	08:01
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	21:02	19:16	17:11	16:23	16:19
27	08:13	07:17	06:14	06:06	05:18	20:12-20:40/28	05:08 20:19-20:44/25	05:39 20:28-20:44/16	06:28	07:18	07:09	08:02
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	21:05	19:14	17:09	16:22	16:20
28	08:11	07:15	06:12	06:04	05:17	20:12-20:40/28	05:08 20:19-20:45/26	05:40 20:29-20:42/13	06:29	07:19	07:10	08:04
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47	21:22	21:03	19:12	17:07	16:21	16:21
29	08:10	07:09	06:02	05:52	05:16	20:12-20:40/28	05:09 20:20-20:45/25	05:42 20:32-20:40/8	06:31	07:21	07:12	08:05
	17:07	07:09	19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	21:02	19:09	17:05	16:21	16:22
30	08:08	07:07	06:00	05:50	05:15	20:12-20:40/28	05:10 20:19-20:45/26	05:43	06:32	07:23	07:14	08:07
	17:09	07:07	19:54	20:46	21:31	21:47	21:19	21:03	19:07	17:03	16:20	16:23
31	08:07	07:05	06:00	05:50	05:14	20:12-20:40/28	05:11 20:19-20:45/26	05:44	06:34	07:24	07:15	08:07
	17:11	07:05	19:55	20:46	21:32	21:47	21:17	21:06	19:07	17:01	16:21	16:24
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	7	396	771	712	6	0	0	0	0

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

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



Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 47 - W110  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32	08:06	07:13	07:02	05:58	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:18	08:08	
	16:25	17:12	18:04	19:57	20:48	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19	
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:10	
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:47	21:14	20:12	19:02	16:57	16:18	
3	08:32	08:02	07:08	06:58	05:54	05:12	05:12	05:49	06:39	07:28	07:21	08:11	
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18	
4	08:32	08:01	07:06	06:56	05:52	05:11	05:12	05:51	06:41	07:29	07:23	08:12	
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:53	21:36	21:46	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17	
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:51	05:10	05:13	05:53	06:42	07:31	07:25	08:14	
	16:29	17:20	18:11	20:04	20:54	21:37	21:45	21:09	20:05	18:56	16:52	16:17	
6	08:31	07:57	07:02	06:51	05:49	05:10	05:14	05:54	06:44	07:33	07:26	08:15	
	16:31	17:22	18:12	20:06	20:56	21:38	21:45	21:07	20:03	18:53	16:50	16:16	
7	08:31	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16	
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:49	16:16	
8	08:30	07:54	06:57	06:47	05:45	05:08	05:16	05:57	06:47	07:36	07:30	08:17	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:44	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16	
9	08:30	07:52	06:55	06:44	05:43	05:08	05:17	05:59	06:49	07:38	07:32	08:19	
	16:34	17:27	18:18	20:11	21:01	21:41	21:43	21:01	19:56	18:47	16:45	16:15	
10	08:29	07:51	06:53	06:42	05:42	05:08	05:18	06:00	06:50	07:39	07:34	08:20	
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:42	21:42	21:00	19:53	18:44	16:44	16:15	
11	08:29	07:49	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	07:41	07:35	08:21	
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:58	19:51	18:42	16:42	16:15	
12	08:28	07:47	06:48	06:38	05:38	05:07	05:20	06:04	06:53	07:43	07:37	08:22	
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43	21:41	20:56	19:49	18:40	16:41	16:15	
13	08:27	07:45	06:46	06:35	05:37	05:07	05:21	06:05	06:55	07:44	07:39	08:23	
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:44	21:40	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15	
14	08:27	07:43	06:44	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:57	07:46	07:41	08:24	
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:36	16:38	16:15	
15	08:26	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	19:14-19:15/1	07:48	07:42	08:25
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15	
16	08:25	07:39	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24	06:10	07:00	19:12-19:13/1	07:49	07:44	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:12	21:45	21:37	20:48	19:40	18:31	16:35	16:15	
17	08:24	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:12	07:01	07:51	07:46	08:26	
	16:46	17:42	18:32	20:24	21:13	21:46	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15	
18	08:23	07:35	06:35	06:25	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	07:47	08:27	
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:15	21:46	21:35	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15	
19	08:22	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:05	07:55	07:49	08:28	
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:47	21:34	20:42	19:33	18:25	16:31	16:16	
20	08:21	07:31	06:30	06:20	05:27	05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	07:51	08:28	
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:40	19:30	18:23	16:30	16:16	
21	08:20	07:29	06:28	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:53	08:29	
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:38	19:28	18:21	16:28	16:17	
22	08:19	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:20	07:10	08:00	07:54	08:30	
	16:55	17:51	18:40	20:33	21:20	21:47	21:30	20:36	19:26	18:19	16:27	16:17	
23	08:18	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:33	06:21	07:11	08:02	07:56	08:30	
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47	21:29	20:33	19:23	18:17	16:26	16:17	
24	08:17	07:23	06:21	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57	08:30	
	16:58	17:55	18:44	20:36	21:23	21:48	21:27	20:31	19:21	18:15	16:25	16:18	
25	08:15	07:21	06:18	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59	08:31	
	17:00	17:56	18:45	20:38	21:24	21:48	21:26	20:29	19:19	17:13	16:24	16:19	
26	08:14	07:19	06:16	06:08	05:19	05:08	05:38	06:26	07:16	07:07	08:01	08:31	
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:48	21:25	20:27	19:16	17:11	16:23	16:19	
27	08:13	07:17	06:14	18:22-18:23/1	06:06	05:18	05:08	05:39	06:28	07:18	07:09	08:02	08:31
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:48	21:23	20:25	19:14	17:09	16:22	16:20	
28	08:11	07:15	06:12	18:24-18:25/1	06:04	05:17	05:09	05:40	06:29	07:19	07:10	08:04	08:32
	17:05	18:02	18:50	20:43	21:28	21:47	21:22	20:23	19:12	17:07	16:21	16:21	
29	08:10		07:09	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05	08:32	
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	17:05	16:21	16:22	
30	08:08		07:07	06:00	05:15	05:10	05:43	06:32	07:23	07:14	08:07	08:32	
	17:09		19:54	20:46	21:31	21:47	21:19	20:18	19:07	17:03	16:20	16:23	
31	08:07		07:05		05:14		05:45	06:34		07:16		08:32	
	17:11		19:55		21:32		21:17	20:16		17:01		16:24	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	2	0	0	0	0	0	2	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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 48 - W155  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 14:39-14:59/20 16:25 12:11-13:12/61	08:05 12:31-13:12/41 17:12	07:12 07:43-07:58/15 18:03	07:02 19:57	05:58 20:47	05:13 21:33
2	08:32 14:40-14:59/19 16:26 12:12-13:12/60	08:04 12:34-13:11/37 17:14	07:10 07:46-07:56/10 18:05	07:00 19:59	05:56 20:49	05:12 21:34
3	08:32 14:40-14:59/19 16:27 12:12-13:12/60	08:02 12:35-13:09/34 17:16	07:08 18:07	06:58 20:00	05:54 20:51	05:12 21:35
4	08:31 14:41-14:59/18 16:28 12:12-13:13/61	08:01 12:38-13:06/28 17:18	07:06 18:09	06:55 20:02	05:52 20:52	05:11 21:36
5	08:31 14:43-14:59/16 16:29 12:13-13:14/61	07:59 12:41-13:03/22 17:20	07:04 18:11	06:53 20:04	05:50 20:54	05:10 21:37
6	08:31 14:43-14:58/15 16:31 12:13-13:14/61	07:57 12:46-12:59/13 17:21	07:01 18:12	06:51 20:05	05:49 20:56	05:09 21:38
7	08:30 14:45-14:58/13 16:32 12:14-13:15/61	07:56 17:23	06:59 18:14	06:49 20:07	05:47 20:57	05:09 21:39
8	08:30 14:47-14:57/10 16:33 12:14-13:15/61	07:54 17:25	06:57 18:16	06:46 20:09	05:45 20:59	05:08 21:40
9	08:30 14:49-14:55/6 16:34 12:14-13:15/61	07:52 17:27	06:55 18:18	06:44 20:10	05:43 21:00	05:08 21:40
10	08:29 12:15-13:16/61 16:36	07:50 17:29	06:53 18:19	06:42 20:12	05:42 21:02	05:07 21:41
11	08:28 12:15-13:16/61 16:37	07:49 17:31	06:50 18:21	06:40 20:14	05:40 21:04	05:07 21:42
12	08:28 12:15-13:16/61 16:39	07:47 17:33	06:48 18:23	06:37 20:16	05:38 21:05	05:07 21:43
13	08:27 12:16-13:16/60 16:40	07:45 17:34	06:46 18:25	06:35 20:17	05:37 21:07	05:06 21:43
14	08:26 12:16-13:17/61 16:42	07:43 17:36	06:43 18:26	06:33 20:19	05:35 21:08	05:06 21:44
15	08:26 12:17-13:17/60 16:43	07:41 17:38	06:41 18:28	06:31 20:21	05:34 21:10	05:06 21:45
16	08:25 12:17-13:17/60 16:45	07:39 17:40	06:39 18:30	06:29 20:22	05:32 21:11	05:06 21:45
17	08:24 12:18-13:17/59 16:46	07:37 17:42	06:37 18:31	06:27 20:24	05:31 21:13	05:06 21:46
18	08:23 12:18-13:18/60 16:48	07:35 17:44	06:34 18:33	06:24 20:26	05:29 21:14	05:06 21:46
19	08:22 12:19-13:18/59 16:50	07:33 07:57-08:00/3 17:45	06:32 18:35	06:22 20:27	05:28 21:16	05:06 21:46
20	08:21 12:20-13:18/58 16:51	07:31 07:55-08:01/6 17:47	06:30 18:37	06:20 20:29	05:26 21:17	05:06 21:47
21	08:20 12:21-13:18/57 16:53	07:29 07:53-08:02/9 17:49	06:27 18:38	06:18 20:31	05:25 21:19	05:06 21:47
22	08:19 12:21-13:18/57 16:55	07:27 07:51-08:02/11 17:51	06:25 18:40	06:16 20:32	05:24 21:20	05:06 21:47
23	08:18 12:22-13:18/56 16:56	07:25 07:49-08:03/14 17:53	06:23 18:42	06:14 20:34	05:23 21:21	05:07 21:47
24	08:16 12:23-13:18/55 16:58	07:23 07:47-08:03/16 17:54	06:21 18:43	06:12 20:36	05:21 21:23	05:07 21:47
25	08:15 12:23-13:17/54 17:00	07:21 07:45-08:03/18 17:56	06:18 18:45	06:10 20:37	05:20 21:24	05:07 21:47
26	08:14 12:24-13:17/53 17:01	07:19 07:42-08:01/19 17:58	06:16 18:47	06:08 20:39	05:19 21:25	05:08 21:47
27	08:12 12:25-13:16/51 17:03	07:17 07:41-08:01/20 18:00	06:14 18:48	06:06 20:41	05:18 21:27	05:08 21:47
28	08:11 12:26-13:16/50 17:05	07:15 07:42-08:00/18 18:02	06:11 18:50	06:04 20:42	05:17 21:28	05:08 21:47
29	08:10 12:27-13:15/48 17:07		07:09 19:52	06:02 20:44	05:16 21:29	05:09 21:47
30	08:08 12:29-13:15/46 17:09		07:07 19:54	06:00 20:46	05:15 21:30	05:10 21:47
31	08:07 12:30-13:13/43 17:10		07:05 19:55		05:14 21:32	
Sonnenscheinstunden 260						
Anzahl Minuten mit Schatten 1913 278 367 25 416 484 498 0						

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenzierter Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 48 - W155  
**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 SSO SSW WSW W WNW NNW Summe  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	07:24 19:05	07:17 16:59	08:08 16:19
2	05:11 21:46	05:48 21:14	06:37 20:11	07:26 19:02	07:19 16:57	08:09 16:18
3	05:12 21:46	05:49 21:12	06:39 20:09	07:27 19:00	07:21 16:55	08:11 16:18
4	05:12 21:46	05:51 21:10	06:40 20:07	07:29 18:58	07:23 16:54	08:12 16:17
5	05:13 21:45	05:52 21:08	06:42 20:05	07:31 18:56	07:24 12:15-12:30/15 16:52	08:13 14:31-14:43/12 16:17
6	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 20:02	07:32 18:53	07:26 12:11-12:34/23 16:50	08:15 14:30-14:44/14 16:16
7	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	07:34 18:51	07:28 12:08-12:38/30 16:48	08:16 14:29-14:45/16 16:16
8	05:16 21:43	05:57 21:03	06:47 19:58	07:36 18:49	07:30 12:06-12:40/34 16:47	08:17 14:29-14:47/18 16:16
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:48 19:56	07:37 18:47	07:32 12:03-12:41/38 16:45	08:18 14:29-14:48/19 16:15
10	05:18 21:42	06:00 20:59	06:50 19:53	07:39 18:44	07:33 12:02-12:43/41 16:44	08:19 14:29-14:48/19 16:15
11	05:19 21:41	06:02 20:57	06:52 19:51	07:41 08:21-08:27/6 18:42	07:35 12:01-12:44/43 16:42	08:21 14:29-14:49/20 16:15
12	05:20 21:40	06:03 20:56	06:53 19:49	07:42 08:18-08:30/12 18:40	07:37 12:00-12:46/46 16:40	08:22 14:29-14:50/21 16:15
13	05:21 21:40	06:05 20:54	06:55 19:46	07:44 08:16-08:32/16 18:38	07:39 11:59-12:47/48 16:39	08:23 14:29-14:51/22 16:15
14	05:22 21:39	06:07 20:52	06:56 19:44	07:46 08:15-08:33/18 18:35	07:40 11:58-12:48/50 16:37	08:23 14:29-14:51/22 16:15
15	05:23 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	07:48 08:13-08:33/20 18:33	07:42 11:58-12:49/51 16:36	08:24 14:30-14:52/22 16:15
16	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 19:39	07:49 08:15-08:34/19 18:31	07:44 11:57-12:50/53 16:35	08:25 14:30-14:53/23 16:15
17	05:26 21:36	06:11 20:46	07:01 19:37	07:51 08:17-08:34/17 18:29	07:46 11:57-12:51/54 16:33	08:26 14:31-14:54/23 16:15
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 19:35	07:53 08:19-08:34/15 18:27	07:47 11:57-12:52/55 16:32	08:27 14:30-14:54/24 16:15
19	05:28 21:33	06:15 20:42	07:05 19:32	07:54 08:21-08:34/13 18:25	07:49 11:56-12:52/56 16:31	08:28 14:31-14:54/23 16:16
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	07:56 08:22-08:32/10 18:23	07:51 11:56-12:53/57 16:30	08:28 14:32-14:55/23 16:16
21	05:31 21:31	06:18 20:37	07:08 19:28	07:58 08:24-08:32/8 18:21	07:52 11:56-12:53/57 16:28	08:29 14:32-14:55/23 16:16
22	05:32 21:30	06:19 20:35	07:09 19:25	08:00 08:26-08:31/5 18:19	07:54 11:56-12:54/58 16:27	08:29 14:33-14:56/23 16:17
23	05:33 21:28	06:21 20:33	07:11 19:23	08:01 08:28-08:30/2 18:16	07:56 11:56-12:55/59 16:26	08:30 14:33-14:56/23 16:17
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:14	07:57 11:55-12:55/60 16:25	08:30 14:33-14:56/23 16:18
25	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 19:18	07:05 17:12	07:59 11:56-12:55/59 16:24	08:31 14:34-14:57/23 16:19
26	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 19:16	07:07 17:10	08:00 11:56-12:56/60 16:23	08:31 14:34-14:58/24 16:19
27	05:39 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	07:08 17:08	08:02 11:56-12:56/60 16:22	08:31 14:35-14:58/23 16:20
28	05:40 21:21	06:29 20:22	07:19 19:12	07:10 17:07	08:03 11:56-12:57/61 16:21	08:31 14:35-14:58/23 16:21
29	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 19:09	07:12 17:05	08:05 11:57-12:58/61 16:21	08:32 14:36-14:58/22 16:22
30	05:43 21:18	06:32 20:18	07:22 19:07	07:14 17:03	08:06 11:57-12:57/60 16:20	08:32 14:37-14:59/22 16:23
31	05:45 21:17	06:34 20:16		07:16 17:01		08:32 14:37-14:59/22 16:24
Sonnenscheinstunden						
Anzahl Minuten mit Schatten						
	501	453	381	332	267	245
	0	0	0	161	1289	2460

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

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

Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg WEA: 49 - W156  
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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32	08:05	07:12	07:02	05:58	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:17	08:23-08:40/17	08:08
	16:25	17:12	18:03	19:57	20:47	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59		16:19
2	08:32	08:04	07:10	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:26-08:38/12	08:09
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:46	21:13	20:11	19:02	16:57		16:18
3	08:31	08:02	07:08	06:58	05:54	05:11	05:12	05:49	06:39	07:27	07:21	08:30-08:34/4	08:11
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55		16:18
4	08:31	08:01	07:06	06:55	05:52	05:11	05:12	05:51	06:40	07:29	07:23		08:12
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36	21:45	21:10	20:07	18:58	16:54		16:17
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50	05:10	05:13	05:52	06:42	07:31	07:24		08:13
	16:29	17:20	18:10	20:04	20:54	21:37	21:45	21:08	20:05	18:55	16:52		16:17
6	08:31	07:57	07:01	06:51	05:49	05:09	05:14	05:54	06:44	07:32	07:26		08:15
	16:30	17:21	18:12	20:05	20:56	21:38	21:44	21:07	20:02	18:53	16:50		16:16
7	08:30	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28		08:16
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48		16:16
8	08:30	07:54	08:59-09:05/6	06:57	06:46	05:45	05:08	05:16	05:57	06:47	07:36		08:17
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47		16:16
9	08:29	07:52	08:55-09:09/14	06:55	06:44	05:43	05:08	05:17	05:59	06:48	07:37		08:18
	16:34	17:27	18:18	20:10	21:00	21:40	21:43	21:01	19:55	18:46	16:45		16:15
10	08:29	07:50	08:53-09:10/17	06:52	06:42	05:42	05:07	05:18	06:00	06:50	07:39		08:19
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41	21:42	20:59	19:53	18:44	16:43		16:15
11	08:28	07:48	08:52-09:12/20	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	07:41		08:20
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:57	19:51	18:42	16:42		16:15
12	08:28	07:47	08:51-09:13/22	06:48	06:37	05:38	05:07	05:20	06:03	06:53	07:42		08:21
	16:39	17:32	18:23	20:15	21:05	21:43	21:40	20:56	19:49	18:40	16:40		16:15
13	08:27	07:45	08:50-09:14/24	06:46	06:35	05:37	05:06	05:21	06:05	06:55	07:44		08:22
	16:40	17:34	18:24	20:17	21:07	21:43	21:39	20:54	19:46	18:38	16:39		16:15
14	08:26	07:43	08:49-09:14/25	06:43	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:56	07:46		08:23
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:35	16:37		16:15
15	08:25	07:41	08:49-09:15/26	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	07:48		08:24
	16:43	17:38	18:28	20:20	21:10	21:44	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36		16:15
16	08:25	07:39	08:48-09:15/27	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24	06:10	07:00	07:49	09:27-09:38/11	07:44
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35		08:25
17	08:24	07:37	08:48-09:15/27	06:37	06:27	05:31	05:06	05:25	06:11	07:01	07:51	09:25-09:41/16	07:46
	16:46	17:42	18:31	20:24	21:13	21:45	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33		16:15
18	08:23	07:35	08:48-09:15/27	06:34	06:24	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	09:23-09:43/20	07:47
	16:48	17:43	18:33	20:26	21:14	21:46	21:34	20:44	19:35	18:27	16:32		08:27 10:42-10:48/6
19	08:22	07:33	08:49-09:15/26	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:04	07:54	09:22-09:44/22	07:49
	16:49	17:45	18:35	20:27	21:16	21:46	21:33	20:42	19:32	18:25	16:31		16:16
20	08:21	07:31	08:49-09:15/26	06:30	06:20	05:26	05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	09:20-09:44/24	07:51
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:39	19:30	18:23	16:29		16:16
21	08:20	07:29	08:49-09:14/25	06:27	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	09:20-09:45/25	07:52
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:37	19:28	18:21	16:28		08:29 10:43-10:50/7
22	08:19	07:27	08:50-09:13/23	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:19	07:09	08:00	09:19-09:45/26	07:54
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47	21:30	20:35	19:25	18:18	16:27		16:17
23	08:17	07:25	08:51-09:12/21	06:23	06:14	05:22	05:06	05:33	06:21	07:11	08:01	09:19-09:45/26	07:56
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:21	21:47	21:28	20:33	19:23	18:16	16:26		16:17
24	08:16	07:23	08:52-09:11/19	06:21	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	09:19-09:46/27	07:57
	16:58	17:54	18:43	20:36	21:23	21:47	21:27	20:31	19:21	18:14	16:25		16:18
25	08:15	07:21	08:53-09:08/15	06:18	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	08:19-08:46/27	07:59
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24	21:47	21:26	20:29	19:18	18:12	16:24		16:19
26	08:14	07:19	08:57-09:05/8	06:16	06:08	05:19	05:07	05:37	06:26	07:16	07:07	08:19-08:46/27	08:00
	17:01	17:58	18:47	20:39	21:25	21:47	21:24	20:27	19:16	18:10	16:23		16:19
27	08:12	07:17	06:14	06:06	05:18	05:08	05:39	06:27	07:17	07:08	08:18-08:44/26	08:02	08:31 10:49-10:50/1
	17:03	18:00	18:48	20:41	21:27	21:47	21:23	20:25	19:14	18:08	16:22		16:20
28	08:11	07:14	06:11	06:04	05:17	05:08	05:40	06:29	07:19	07:10	08:19-08:44/25	08:03	08:31
	17:05	18:02	18:50	20:42	21:28	21:47	21:21	20:22	19:11	18:06	16:21		16:21
29	08:10		07:09	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:20-08:43/23	08:05	08:32
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	18:05	16:20		16:22
30	08:08		07:07	06:00	05:15	05:10	05:43	06:32	07:22	07:14	08:21-08:42/21	08:06	08:32
	17:09		19:53	20:46	21:30	21:47	21:18	20:18	19:07	18:03	16:20		16:23
31	08:07		07:04		05:14		05:45	06:34		07:16	08:22-08:41/19		08:32
	17:10		19:55		21:32		21:17	20:16		17:01			16:23
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	33	62
Anzahl Minuten mit Schatten			398										

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@i17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 50 - W157  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32 14:03-14:16/13 16:25	08:05 08:42-08:55/13 17:12	07:12 07:02 18:03 19:57	05:58 05:13 20:47 21:33	05:13 05:10 21:47 21:47	05:10 05:13 21:15 20:14	05:13 05:13 21:15 20:14					
2	08:32 14:05-14:15/10 16:26	08:04 08:45-08:54/9 17:14	07:10 07:00 18:05 19:59	05:56 05:12 20:49 21:34	05:12 05:11 21:34 21:46	05:11 05:11 21:14 20:11						
3	08:32 14:06-14:13/7 16:27	08:02 17:16 08:01 08:01	07:08 06:58 18:07 19:57	05:54 05:12 20:51 21:35	05:12 05:12 21:46 21:46	05:12 05:12 21:12 20:09						
4	08:31 16:28 08:31 16:28	07:54 17:18 07:59 17:18	07:06 06:55 18:09 20:02	05:52 05:11 20:52 21:36	05:11 05:12 21:46 21:46	05:12 05:12 21:10 20:07						
5	08:31 16:29 08:31 16:29	07:54 17:20 07:59 17:20	07:04 06:53 18:11 20:04	05:51 05:10 20:54 21:37	05:10 05:13 21:45 21:45	05:13 05:13 21:08 20:05						
6	08:31 16:30 08:31 16:30	07:54 17:21 07:59 17:21	07:01 06:51 18:12 20:05	05:49 05:08 20:56 21:38	05:10 05:14 21:45 21:45	05:14 05:14 21:07 20:02						
7	08:30 16:32 08:30 16:32	07:56 17:23 07:59 17:23	06:59 06:49 18:14 20:07	05:47 05:09 20:57 21:39	05:09 05:15 21:44 21:44	05:15 05:15 21:05 20:00						
8	08:30 16:33 08:30 16:33	07:54 17:25 07:59 17:25	06:57 06:46 18:16 20:09	05:45 05:08 20:59 21:40	05:08 05:16 21:43 21:43	05:16 05:16 21:03 19:58						
9	08:30 16:34 08:30 16:34	08:59-09:01/2 17:27	06:55 06:44 18:18 20:10	05:43 05:08 21:00 21:40	05:08 05:17 21:43 21:43	05:17 05:17 21:01 19:56						
10	08:29 16:36 08:29 16:36	08:59-09:02/3 17:29	06:53 06:42 18:19 20:12	05:42 05:08 21:02 21:41	05:08 05:16 21:41 21:42	05:16 05:16 20:59 19:53						
11	08:28 16:37 08:28 16:37	08:58-09:03/5 17:31	06:50 06:40 18:21 20:14	05:40 05:07 21:04 21:42	05:07 05:19 21:42 21:41	05:19 05:19 21:02 19:51						
12	08:28 16:39 08:28 16:39	08:57-09:03/6 17:33	06:48 06:38 18:23 20:16	05:38 05:07 21:05 21:43	05:07 05:21 21:40 21:40	05:21 05:21 20:56 19:49						
13	08:27 16:40 08:27 16:40	08:56-09:04/8 17:34	06:46 06:35 18:25 20:17	05:37 05:06 21:07 21:43	05:07 05:21 21:40 21:40	05:21 05:21 20:54 19:46						
14	08:26 16:42 08:26 16:42	08:55-09:04/9 17:36	06:44 06:33 18:26 20:19	05:35 05:06 21:08 21:44	05:06 05:22 21:39 20:52	05:22 05:22 20:48 19:39						
15	08:26 16:43 08:26 16:43	08:54-09:05/11 17:38	06:41 06:31 18:28 20:21	05:34 05:06 21:10 21:45	05:23 05:38 21:38 20:50	05:38 05:38 20:50 19:42						
16	08:25 16:45 08:25 16:45	08:53-09:06/13 17:40	06:39 06:29 18:30 20:22	05:32 05:06 21:11 21:45	05:06 05:24 21:37 20:48	05:24 05:24 20:48 19:39						
17	08:24 16:46 08:24 16:46	08:52-09:06/14 17:42	06:37 06:27 18:31 20:24	05:31 05:06 21:13 21:46	05:06 05:26 21:46 21:46	05:26 05:26 20:46 19:37						
18	08:23 16:49 08:23 16:49	08:51-09:07/16 17:44	06:34 06:24 18:33 20:26	05:29 05:06 21:14 21:46	05:06 05:27 21:35 20:44	05:27 05:27 20:44 19:35						
19	08:22 16:50 08:22 16:50	08:50-09:07/17 17:45	06:32 06:22 18:35 20:27	05:28 05:06 21:16 21:46	05:06 05:28 21:33 20:42	05:28 05:28 20:42 19:32						
20	08:21 16:51 08:21 16:51	08:49-09:07/18 17:47	06:30 06:20 18:37 20:29	05:26 05:06 21:17 21:47	05:06 05:29 21:32 20:40	05:29 05:29 20:40 19:30						
21	08:20 16:53 08:20 16:53	08:48-09:08/20 17:49	06:28 06:18 18:38 20:31	05:25 05:06 21:19 21:47	05:06 05:31 21:31 20:37	05:31 05:31 20:37 19:28						
22	08:19 16:55 08:19 16:55	08:46-09:07/21 17:51	06:25 06:16 18:40 20:32	05:24 05:06 21:20 21:47	05:06 05:32 21:30 20:35	05:32 05:32 20:35 19:25						
23	08:18 16:56 08:18 16:56	08:45-09:07/22 17:53	06:23 06:14 18:42 20:34	05:23 05:07 21:21 21:47	05:07 05:33 21:28 20:33	05:33 05:33 20:33 19:23						
24	08:16 16:58 08:16 16:58	08:44-09:08/24 17:54	06:21 06:12 18:43 20:36	05:21 05:07 21:23 21:47	05:07 05:35 21:27 20:31	05:35 05:35 20:31 19:21						
25	08:15 17:00 08:15 17:00	08:42-09:07/25 17:56	06:18 06:10 18:45 20:37	05:20 05:07 21:24 21:47	05:07 05:36 21:26 20:29	05:36 05:36 20:29 19:18						
26	08:14 17:02 08:14 17:02	08:41-09:07/26 17:59	06:16 06:08 18:47 20:39	05:19 05:08 21:25 21:47	05:08 05:38 21:24 20:27	05:38 05:38 20:27 19:16						
27	08:13 17:03 08:13 17:03	08:39-09:06/27 18:00	06:14 06:06 18:48 20:41	05:18 05:08 21:27 21:47	05:08 05:39 21:23 20:25	05:39 05:39 20:25 19:14						
28	08:11 17:05 08:11 17:05	08:38-09:05/27 18:02	06:11 06:04 18:50 20:42	05:17 05:09 21:28 21:47	05:09 05:40 21:21 20:22	05:40 05:40 20:22 19:12						
29	08:10 17:07 08:10 17:07	08:39-09:03/24 18:07	06:09 06:02 19:52 20:44	05:16 05:09 21:29 21:47	05:09 05:42 21:20 20:20	05:42 05:42 20:20 19:09						
30	08:10 17:09 08:10 17:09	08:40-09:01/21 18:09	07:07 06:00 19:54 20:46	05:15 05:10 21:30 21:47	05:10 05:43 21:18 20:18	05:43 05:43 20:18 19:07						
31	08:07 17:10 08:07 17:10	08:41-08:57/16 18:10	07:05   19:55	05:14   21:32	05:45   21:17	06:34   20:16	07:16   17:01					
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	260 405	278 22	367 0	416 0	484 0	498 0	501 				

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 51 - W158  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	08:32 12:51-13:39/48	08:05 08:40-09:02/22 12:00-12:34/34	07:12 17:12 13:01-13:49/48	07:02 08:39-09:13/34	05:58 08:23-09:08/45	05:13 21:33	
2	16:25 11:41-12:33/52	16:37 11:45-12:38/53	17:31 17:12 13:01-13:49/48	19:57 18:03	20:47 20:47	21:33 21:33	
3	08:32 12:52-13:40/48	16:29 11:43-12:35/52	08:04 08:41-09:03/22 12:02-12:33/31	07:00 07:00	08:36-09:14/38	05:56 08:24-09:06/42	05:12 21:34
4	16:26 11:42-12:34/52	08:32 12:51-13:40/49	17:14 13:03-13:49/46	19:59 20:49	20:49 20:49	21:34 21:34	
5	08:32 12:51-13:40/49	16:27 11:41-12:34/53	08:02 08:42-09:02/20 12:05-12:30/25	07:08 07:08	06:58 08:34-09:16/42	05:54 08:26-09:05/39	05:11 21:35
6	16:27 11:41-12:34/53	08:31 12:52-13:41/49	17:16 13:04-13:48/44	18:07 18:07	20:00 20:00	20:51 20:51	21:35 21:35
7	08:31 12:52-13:41/49	16:28 11:42-12:35/53	08:01 08:42-09:01/19 12:07-12:27/20	07:06 07:06	06:55 08:33-09:17/44	05:52 08:27-09:03/36	05:11 21:36
8	16:28 11:42-12:35/53	08:31 12:52-13:42/50	17:18 13:05-13:47/42	18:09 18:09	20:02 20:02	20:52 20:52	21:36 21:36
9	08:31 12:52-13:42/50	16:30 11:43-12:35/52	07:59 08:44-09:01/17 12:12-12:22/10	07:04 07:04	06:53 08:32-09:19/47	05:50 08:28-09:01/33	05:10 21:37
10	16:30 11:43-12:35/52	08:31 12:52-13:42/50	17:20 13:06-13:46/40	18:11 18:11	20:04 20:04	20:54 20:54	21:37 21:37
11	08:30 12:53-13:43/50	16:32 11:44-12:36/52	07:57 08:45-09:00/15	07:01 07:01	06:51 08:29-09:19/50	05:49 08:29-08:59/30	05:09 21:38
12	16:32 11:44-12:36/52	08:30 12:53-13:43/50	17:21 13:08-13:45/37	18:12 18:12	20:05 20:05	20:56 20:56	21:38 21:38
13	08:30 12:53-13:43/50	16:33 11:44-12:37/53	07:56 08:47-08:58/11	06:59 06:59	06:49 08:28-09:20/52	05:47 08:31-08:57/26	05:09 21:39
14	16:33 11:44-12:37/53	08:29 12:52-13:44/52	17:23 13:10-13:44/34	18:14 18:14	20:07 20:07	20:57 20:57	21:39 21:39
15	08:29 12:52-13:44/52	16:34 11:44-12:37/53	07:54 08:49-08:55/6	06:57 06:57	06:46 08:27-09:20/53	05:45 08:33-08:54/21	05:08 21:40
16	16:34 11:44-12:37/53	08:29 12:53-13:45/52	17:25 13:12-13:42/30	18:16 18:16	20:09 20:09	20:59 20:59	21:40 21:40
17	08:29 12:53-13:45/52	16:36 11:45-12:38/53	07:50 13:18-13:35/17	06:52 06:52	06:42 08:26-09:21/55	05:42 08:37-08:51/14	05:08 21:41
18	16:36 11:45-12:38/53	08:28 12:53-13:45/52	17:29 17:29	18:19 18:19	20:12 20:12	21:02 21:02	21:41 21:41
19	08:28 12:53-13:45/52	16:37 11:45-12:38/53	07:48 07:48	06:50 06:50	06:40 08:24-09:21/57	05:40 05:40	21:42 21:42
20	16:37 11:45-12:38/53	08:28 12:53-13:46/53	17:31 17:31	18:21 18:21	20:14 20:14	21:04 21:04	21:42 21:42
21	08:28 12:53-13:46/53	16:39 11:45-12:38/53	07:47 07:47	06:48 06:48	06:37 08:23-09:21/58	05:38 05:38	21:43 21:43
22	16:39 11:45-12:38/53	08:27 12:53-13:46/53	17:32 17:32	18:23 18:23	20:15 20:15	21:05 21:05	21:43 21:43
23	08:27 12:53-13:46/53	16:40 11:45-12:38/53	07:45 07:45	06:46 06:46	06:35 08:23-09:21/58	05:37 05:37	21:44 21:44
24	16:40 11:45-12:38/53	08:26 12:54-13:47/53	17:34 17:34	18:25 18:25	20:17 20:17	21:07 21:07	21:43 21:43
25	08:26 12:54-13:47/53	16:42 11:45-12:39/54	07:43 07:43	06:43 06:43	06:33 08:22-09:21/59	05:35 05:35	21:44 21:44
26	16:42 11:45-12:39/54	08:26 12:54-13:47/53	17:36 17:36	18:26 18:26	20:19 20:19	21:08 21:08	21:44 21:44
27	08:26 12:54-13:47/53	16:43 11:46-12:39/53	07:41 07:41	06:41 06:41	06:31 08:22-09:21/59	05:34 05:34	21:45 21:45
28	16:43 11:46-12:39/53	08:25 12:54-13:48/54	17:38 17:38	18:28 18:28	20:21 20:21	21:10 21:10	21:45 21:45
29	08:25 12:54-13:48/54	16:45 11:46-12:39/53	07:39 07:39	06:39 06:39	06:29 08:22-09:21/59	05:32 05:32	21:46 21:46
30	16:45 11:46-12:39/53	08:24 12:54-13:48/54	17:40 17:40	18:30 18:30	20:22 20:22	21:11 21:11	21:45 21:45
31	08:24 12:54-13:48/54	16:46 11:47-12:39/54	07:37 07:37	06:37 06:37	06:27 08:21-09:20/59	05:31 05:31	21:46 21:46
32	16:46 11:47-12:39/54	08:23 12:55-13:49/54	17:42 17:42	18:31 18:31	20:24 20:24	21:13 21:13	21:46 21:46
33	08:23 12:55-13:49/54	16:48 11:47-12:40/53	07:35 07:35	06:34 06:34	06:24 08:20-09:19/59	05:29 05:29	21:47 21:47
34	16:48 11:47-12:40/53	08:22 12:55-13:49/54	17:44 17:44	18:33 18:33	20:26 20:26	21:14 21:14	21:46 21:46
35	08:22 12:55-13:49/54	16:49 11:48-12:40/52	07:33 07:33	06:32 06:32	06:22 08:20-09:19/59	05:28 05:28	21:47 21:47
36	16:49 11:48-12:40/52	08:21 08:49-08:52/3 11:49-12:40/51	17:45 17:45	18:35 18:35	20:27 20:27	21:16 21:16	21:46 21:46
37	08:21 08:49-08:52/3 11:49-12:40/51	16:51 12:55-13:50/55	07:31 07:31	06:30 06:30	06:20 08:20-09:18/58	05:26 05:26	21:47 21:47
38	16:51 12:55-13:50/55	08:20 08:48-08:55/7 11:50-12:41/51	17:47 17:47	18:37 18:37	20:29 20:29	21:17 21:17	21:47 21:47
39	08:20 08:48-08:55/7 11:50-12:41/51	16:53 12:56-13:50/54	07:29 07:29	06:27 06:27	06:18 08:20-09:18/58	05:25 05:25	21:48 21:48
40	16:53 12:56-13:50/54	08:19 08:46-08:56/10 11:50-12:40/50	17:49 17:49	18:38 18:38	20:31 20:31	21:19 21:19	21:47 21:47
41	08:19 08:46-08:56/10 11:50-12:40/50	16:55 12:56-13:50/54	07:27 07:27	06:25 06:25	06:16 08:20-09:17/57	05:24 05:24	21:48 21:48
42	16:55 12:56-13:50/54	08:18 08:45-08:58/13 11:51-12:40/49	17:51 17:51	18:40 18:40	20:32 20:32	21:20 21:20	21:47 21:47
43	08:18 08:45-08:58/13 11:51-12:40/49	16:56 12:56-13:50/54	07:25 07:25	06:23 06:23	06:14 08:20-09:16/56	05:22 05:22	21:48 21:48
44	16:56 12:56-13:50/54	08:16 08:44-08:59/15 11:52-12:40/48	17:53 17:53	18:42 18:42	20:34 20:34	21:21 21:21	21:47 21:47
45	08:16 08:44-08:59/15 11:52-12:40/48	16:58 12:57-13:51/54	07:23 07:23	06:21 06:21	06:12 08:20-09:15/55	05:21 05:21	21:48 21:48
46	16:58 12:57-13:51/54	08:15 08:42-08:59/17 11:52-12:39/47	17:54 17:54	18:43 18:43	20:36 20:36	21:23 21:23	21:47 21:47
47	08:15 08:42-08:59/17 11:52-12:39/47	17:00 12:57-13:50/53	07:21 07:21	06:18 06:18	06:10 08:20-09:14/54	05:20 05:20	21:48 21:48
48	17:00 12:57-13:50/53	08:14 08:41-09:01/20 11:53-12:39/46	17:56 17:56	18:45 18:45	20:37 20:37	21:24 21:24	21:47 21:47
49	08:14 08:41-09:01/20 11:53-12:39/46	16:59 12:58-13:52/52	07:19 07:19	06:16 06:16	06:08 08:20-09:13/53	05:19 05:19	21:47 21:47
50	16:59 12:58-13:52/52	08:12 08:40-09:01/21 11:53-12:38/45	17:58 17:58	18:47 18:47	20:39 20:39	21:25 21:25	21:47 21:47
51	08:12 08:40-09:01/21 11:53-12:38/45	17:03 12:58-13:50/52	07:17 07:17	06:14 06:14	06:06 08:22-09:13/51	05:18 05:18	21:48 21:48
52	17:03 12:58-13:50/52	08:11 08:40-09:02/22 11:55-12:38/43	18:00 18:00	18:48 18:48	20:41 20:41	21:27 21:27	21:47 21:47
53	08:11 08:40-09:02/22 11:55-12:38/43	17:05 12:59-13:51/52	07:14 07:14	06:11 06:11	06:04 08:22-09:12/50	05:17 05:17	21:48 21:48
54	17:05 12:59-13:51/52	08:10 08:40-09:02/22 11:56-12:37/41	18:02 18:02	18:50 18:50	20:42 20:42	21:28 21:28	21:47 21:47
55	08:10 08:40-09:02/22 11:56-12:37/41	17:07 12:59-13:50/51	07:09 08:52-09:03/11	07:09 08:52-09:03/11	06:02 08:22-09:11/49	05:16 05:16	21:48 21:48
56	17:07 12:59-13:50/51	08:08 08:40-09:03/23 11:58-12:37/39	19:52 19:52	20:44 20:44	20:44 20:44	21:29 21:29	21:47 21:47
57	08:08 08:40-09:03/23 11:58-12:37/39	17:09 13:01-13:51/50	07:07 08:46-09:07/21	07:07 08:46-09:07/21	06:00 08:23-09:09/46	05:15 05:15	21:48 21:48
58	17:09 13:01-13:51/50	08:07 08:40-09:03/23 11:59-12:35/36	19:54 19:54	20:46 20:46	20:46 20:46	21:30 21:30	21:47 21:47
59	08:07 08:40-09:03/23 11:59-12:35/36	17:10 13:01-13:50/49	19:55 19:55	20:47 20:47	20:47 20:47	21:32 21:32	21:47 21:47
60	17:10 13:01-13:50/49	Sonnenscheinstunden	260	367	416	484	498
	Anzahl Minuten mit Schatten	3353	614	61	1584	286	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 51 - W158  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 08:24-09:21/57 20:14	07:24 19:05	07:17 12:47-13:06/19 16:59	08:08 12:35-13:27/52 16:19 11:27-12:20/53	
2	05:11 21:46	05:48 21:14	06:37 08:24-09:19/55 20:11	07:26 19:02	07:19 12:44-13:09/25 16:57	08:09 12:35-13:27/52 16:18 11:27-12:20/53	
3	05:12 21:46	05:49 08:50-08:58/8 21:12	06:39 08:24-09:19/55 20:09	07:27 19:00	07:21 08:18-08:26/8 16:55 12:41-13:12/31	08:11 12:37-13:28/51 16:18 11:28-12:21/53	
4	05:12 21:46	05:51 08:45-09:02/17 21:10	06:40 08:24-09:17/53 20:07	07:29 18:58	07:23 08:16-08:28/12 16:54 12:39-13:14/35	08:12 12:37-13:27/50 16:17 11:28-12:21/53	
5	05:13 21:45	05:52 08:43-09:06/23 21:08	06:42 08:25-09:17/52 20:05	07:31 18:55	07:24 08:14-08:30/16 16:52 12:38-13:15/37	08:13 12:38-13:28/50 16:17 11:29-12:22/53	
6	05:14 21:45	05:54 08:40-09:08/28 21:07	06:44 08:25-09:15/50 20:02	07:32 18:53	07:26 08:14-08:31/17 11:42-11:54/12 16:50 12:37-13:17/40	08:15 12:38-13:28/50 16:16 11:29-12:22/53	
7	05:15 21:44	05:56 08:39-09:10/31 21:05	06:45 08:27-09:14/47 20:00	07:34 18:51	07:28 08:13-08:32/19 11:38-11:58/20 16:48 12:35-13:18/43	08:16 12:39-13:28/49 16:16 11:29-12:22/53	
8	05:16 21:43	05:57 08:37-09:11/34 21:03	06:47 08:27-09:12/45 19:58	07:36 18:49	07:30 08:12-08:33/21 11:35-12:01/26 16:47 12:35-13:19/44	08:17 12:40-13:29/49 16:16 11:30-12:23/53	
9	05:17 21:43	05:59 08:36-09:13/37 21:01	06:48 08:29-09:10/41 19:55	07:37 18:46	07:32 08:12-08:34/22 11:32-12:03/31 16:45 12:33-13:19/46	08:18 12:40-13:29/49 16:15 11:31-12:23/52	
10	05:18 21:42	06:00 08:34-09:14/40 20:59	06:50 08:29-09:08/39 19:53	07:39 18:44	07:33 08:11-08:33/22 11:31-12:05/34 16:43 12:32-13:20/48	08:19 12:41-13:29/48 16:15 11:31-12:23/52	
11	05:19 21:41	06:02 08:33-09:16/43 20:57	06:52 08:31-09:06/35 19:51	07:41 18:42	07:35 08:11-08:33/22 11:29-12:06/37 16:42 12:32-13:21/49	08:20 12:41-13:29/48 16:15 11:31-12:23/52	
12	05:20 21:40	06:03 08:32-09:17/45 20:56	06:53 08:34-09:03/29 19:49	07:42 18:40	07:37 08:11-08:34/23 11:28-12:08/40 16:40 12:31-13:21/50	08:22 12:42-13:29/47 16:15 11:32-12:23/51	
13	05:21 21:40	06:05 08:31-09:18/47 20:54	06:55 08:36-08:59/23 19:46	07:44 18:38	07:39 08:12-08:34/22 11:28-12:09/41 16:39 12:31-13:22/51	08:23 12:43-13:29/46 16:15 11:32-12:24/52	
14	05:22 21:39	06:07 08:30-09:18/48 20:52	06:56 08:41-08:54/13 19:44	07:46 18:35	07:40 08:12-08:34/22 11:27-12:10/43 16:37 12:31-13:23/52	08:23 12:43-13:30/47 16:15 11:33-12:24/51	
15	05:23 21:38	06:08 08:29-09:20/51 20:50	06:58 19:42	07:48 18:33	07:42 08:13-08:34/21 11:26-12:11/45 16:36 12:31-13:23/52	08:24 12:44-13:30/46 16:15 11:33-12:25/52	
16	05:24 21:37	06:10 08:28-09:20/52 20:48	07:00 19:39	07:49 18:31	07:44 08:14-08:34/20 11:26-12:12/46 16:35 12:31-13:24/53	08:25 12:45-13:31/46 16:15 11:34-12:25/51	
17	05:25 21:36	06:11 08:28-09:21/53 20:46	07:01 19:37	07:51 18:29	07:46 08:16-08:33/17 11:26-12:13/47 16:33 12:31-13:24/53	08:26 12:45-13:31/46 16:15 11:35-12:26/51	
18	05:27 21:35	06:13 08:27-09:21/54 20:44	07:03 19:35	07:53 18:27	07:47 08:18-08:33/15 11:26-12:14/48 16:32 12:31-13:25/54	08:27 12:45-13:31/46 16:15 11:35-12:26/51	
19	05:28 21:33	06:15 08:27-09:22/55 20:42	07:04 19:32	07:54 18:25	07:49 08:19-08:32/13 11:25-12:14/49 16:31 12:30-13:24/54	08:27 12:46-13:32/46 16:16 11:35-12:26/51	
20	05:29 21:32	06:16 08:26-09:22/56 20:40	07:06 19:30	07:56 18:23	07:51 08:21-08:31/10 11:25-12:15/50 16:29 12:31-13:25/54	08:28 12:47-13:32/45 16:16 11:36-12:27/51	
21	05:31 21:31	06:18 08:26-09:23/57 20:37	07:08 19:28	07:58 18:21	07:52 08:23-08:30/7 11:25-12:16/51 16:28 12:31-13:25/54	08:29 12:47-13:32/45 16:16 11:36-12:27/51	
22	05:32 21:30	06:19 08:25-09:22/57 20:35	07:09 19:25	08:00 18:18	07:54 08:25-08:28/3 11:25-12:16/51 16:27 12:32-13:26/54	08:29 12:48-13:33/45 16:17 11:37-12:28/51	
23	05:33 21:28	06:21 08:25-09:23/58 20:33	07:11 19:23	08:01 18:16	07:56 12:32-13:26/54 16:26 11:25-12:17/52	08:30 12:48-13:33/45 16:17 11:37-12:28/51	
24	05:35 21:27	06:23 08:24-09:22/58 20:31	07:13 19:21	08:03 18:14	07:57 12:32-13:26/54 16:25 11:24-12:17/53	08:30 12:48-13:33/45 16:18 11:37-12:28/51	
25	05:36 21:26	06:24 08:24-09:23/59 20:29	07:14 19:18	08:05 17:12	07:59 12:32-13:26/54 16:24 11:25-12:18/53	08:31 12:49-13:35/46 16:19 11:39-12:29/50	
26	05:37 21:24	06:26 08:23-09:22/59 20:27	07:16 19:16	08:07 17:10	08:00 12:33-13:27/54 16:23 11:25-12:18/53	08:31 12:49-13:35/46 16:19 11:39-12:30/51	
27	05:39 21:23	06:27 08:23-09:23/60 20:25	07:17 19:14	08:08 17:08	08:02 12:33-13:26/53 16:22 11:25-12:18/53	08:31 12:50-13:35/45 16:20 11:39-12:30/51	
28	05:40 21:21	06:29 08:23-09:22/59 20:22	07:19 19:11	08:09 17:07	08:03 12:34-13:27/53 16:21 11:26-12:19/53	08:31 12:50-13:36/46 16:21 11:39-12:31/52	
29	05:42 21:20	06:31 08:23-09:22/59 20:20	07:21 19:09	08:10 17:05	08:05 12:34-13:27/53 16:20 11:26-12:19/53	08:32 12:50-13:36/46 16:22 11:40-12:31/51	
30	05:43 21:18	06:32 08:23-09:21/58 20:18	07:22 19:07	08:11 17:03	08:06 12:34-13:27/53 16:20 11:26-12:19/53	08:32 12:50-13:37/47 16:23 11:40-12:32/52	
31	05:45 21:17	06:34 08:23-09:21/58 20:16	07:24 19:01	08:12 17:01	08:07 12:54-12:59/5 17:01	08:32 12:51-13:38/47 16:23 11:41-12:32/51	
	Sonnenscheinstunden Anzahl Minuten mit Schatten	501 0	453 1364	381 594	332 5	267 2852	245 3069

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:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 52 - W159  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:32	08:05 09:34-09:48/14	07:12	07:02	05:58	05:13	05:10	05:46	06:36	07:24	07:17	08:08	
	16:25	17:12	18:03	19:57	20:47	21:33	21:47	21:15	20:14	19:05	16:59	16:19	
2	08:32	08:04 09:36-09:46/10	07:10	07:00	05:56	05:12	05:11	05:48	06:37	07:26	07:19	08:09	
	16:26	17:14	18:05	19:59	20:49	21:34	21:46	21:13	20:11	19:02	16:57	16:18	
3	08:31	08:02	07:08	06:58	05:54	05:11	05:12	05:49	06:39	07:27	07:21	08:11	
	16:27	17:16	18:07	20:00	20:51	21:35	21:46	21:12	20:09	19:00	16:55	16:18	
4	08:31	08:01	07:06	06:55	05:52	05:11	05:12	05:51	06:40	07:29	07:23	08:12	
	16:28	17:18	18:09	20:02	20:52	21:36	21:45	21:10	20:07	18:58	16:54	16:17	
5	08:31	07:59	07:04	06:53	05:50	05:10	05:13	05:52	06:42	07:31	07:24	08:13	
	16:29	17:20	18:10	20:04	20:54	21:37	21:45	21:08	20:05	18:55	16:52	16:17	
6	08:31	07:57	07:01	06:51	05:49	05:09	05:14	05:54	06:44	07:32	07:26	08:15	
	16:30	17:21	18:12	20:05	20:56	21:38	21:44	21:07	20:02	18:53	16:50	16:16	
7	08:30	07:56	06:59	06:49	05:47	05:09	05:15	05:56	06:45	07:34	07:28	08:16	
	16:32	17:23	18:14	20:07	20:57	21:39	21:44	21:05	20:00	18:51	16:48	16:16	
8	08:30	07:54	06:57	06:46	05:45	05:08	05:16	05:57	06:47	07:36	07:30 09:10-09:14/4	08:17	
	16:33	17:25	18:16	20:09	20:59	21:40	21:43	21:03	19:58	18:49	16:47	16:16	
9	08:29	07:52	06:55	06:44	05:43	05:08	05:17	05:59	06:48	07:37	07:32 09:06-09:16/10	08:18	
	16:34	17:27	18:18	20:10	21:00	21:40	21:43	21:01	19:55	18:46	16:45	16:15	
10	08:29	07:50	06:52	06:42	05:42	05:07	05:18	06:00	06:50	07:39	07:33 09:04-09:18/14	08:19	
	16:36	17:29	18:19	20:12	21:02	21:41	21:42	20:59	19:53	18:44	16:43	16:15	
11	08:28	07:48	06:50	06:40	05:40	05:07	05:19	06:02	06:52	07:41	07:35 09:03-09:20/17	08:20	
	16:37	17:31	18:21	20:14	21:04	21:42	21:41	20:57	19:51	18:42	16:42	16:15	
12	08:28	09:32-09:39/7	07:47	06:48	06:37	05:38	05:07	05:20	06:03	06:53	07:42	07:37 09:03-09:21/18	08:21
	16:39	17:32	18:23	20:15	21:05	21:43	21:40	20:55	19:49	18:40	16:40	16:15	
13	08:27	09:31-09:41/10	07:45	06:46	06:35	05:37	05:06	05:21	06:05	06:55	07:44	07:39 09:02-09:22/20	08:22
	16:40	17:34	18:24	20:17	21:07	21:43	21:39	20:54	19:46	18:38	16:39	16:15	
14	08:26	09:30-09:42/12	07:43	06:43	06:33	05:35	05:06	05:22	06:07	06:56	07:46	07:40 09:02-09:23/21	08:23
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44	21:39	20:52	19:44	18:35	16:37	16:15	
15	08:25	09:29-09:44/15	07:41	06:41	06:31	05:34	05:06	05:23	06:08	06:58	07:48	07:42 09:02-09:23/21	08:24
	16:43	17:38	18:28	20:20	21:10	21:44	21:38	20:50	19:42	18:33	16:36	16:15	
16	08:25	09:28-09:45/17	07:39	06:39	06:29	05:32	05:06	05:24	06:10	07:00	07:49	07:44 09:02-09:24/22	08:25
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45	21:37	20:48	19:39	18:31	16:35	16:15	
17	08:24	09:28-09:46/18	07:37	06:37	06:27	05:31	05:06	05:26	06:11	07:01	07:51	07:45 09:02-09:25/23	08:26
	16:46	17:42	18:31	20:24	21:13	21:45	21:36	20:46	19:37	18:29	16:33	16:15	
18	08:23	09:28-09:47/19	07:35	06:34	06:24	05:29	05:06	05:27	06:13	07:03	07:53	07:47 09:03-09:25/22	08:27
	16:48	17:43	18:33	20:26	21:14	21:46	21:34	20:44	19:35	18:27	16:32	16:15	
19	08:22	09:28-09:48/20	07:33	06:32	06:22	05:28	05:06	05:28	06:15	07:04	07:54	07:49 09:02-09:24/22	08:27
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:46	21:33	20:42	19:32	18:25	16:31	16:16	
20	08:21	09:28-09:49/21	07:31	06:30	06:20	05:26	05:06	05:29	06:16	07:06	07:56	07:51 09:03-09:24/21	08:28
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47	21:32	20:39	19:30	18:23	16:29	16:16	
21	08:20	09:28-09:50/22	07:29	06:27	06:18	05:25	05:06	05:31	06:18	07:08	07:58	07:52 09:03-09:25/22	08:29
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47	21:31	20:37	19:28	18:21	16:28	16:16	
22	08:19	09:28-09:49/21	07:27	06:25	06:16	05:24	05:06	05:32	06:19	07:09	08:00	07:54 09:04-09:25/21	08:29
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47	21:30	20:35	19:25	18:18	16:27	16:17	
23	08:17	09:28-09:50/22	07:25	06:23	06:14	05:23	05:07	05:33	06:21	07:11	08:01	07:56 09:05-09:25/20	08:30
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:21	21:47	21:28	20:33	19:23	18:16	16:26	16:17	
24	08:16	09:29-09:51/22	07:23	06:21	06:12	05:21	05:07	05:35	06:23	07:13	08:03	07:57 09:05-09:24/19	08:30
	16:58	17:54	18:43	20:36	21:23	21:47	21:27	20:31	19:21	18:14	16:25	16:18	
25	08:15	09:28-09:51/23	07:21	06:18	06:10	05:20	05:07	05:36	06:24	07:14	07:05	07:59 09:06-09:24/18	08:31
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24	21:47	21:26	20:29	19:18	18:12	16:24	16:19	
26	08:14	09:29-09:51/22	07:19	06:16	06:08	05:19	05:08	05:37	06:26	07:16	07:07	08:00 09:07-09:24/17	08:31
	17:01	17:58	18:47	20:39	21:25	21:47	21:24	20:27	19:16	18:10	16:23	16:19	
27	08:12	09:29-09:51/22	07:17	06:14	06:06	05:18	05:08	05:39	06:27	07:17	07:08	08:02 09:08-09:23/15	08:31
	17:03	18:00	18:48	20:41	21:27	21:47	21:23	20:25	19:14	18:08	16:22	16:20	
28	08:11	09:30-09:51/21	07:14	06:11	06:04	05:17	05:08	05:40	06:29	07:19	07:10	08:03 09:10-09:22/12	08:31
	17:05	18:02	18:50	20:42	21:28	21:47	21:21	20:22	19:11	18:06	16:21	16:21	
29	08:10	09:30-09:50/20		07:09	06:02	05:16	05:09	05:42	06:31	07:21	07:12	08:05 09:11-09:22/11	08:32
	17:07			19:52	20:44	21:29	21:47	21:20	20:20	19:09	17:05	16:20	
30	08:08	09:32-09:50/18		07:07	06:00	05:15	05:10	05:43	06:32	07:22	07:14	08:06 09:13-09:20/7	08:32
	17:09			19:53	20:46	21:30	21:47	21:18	20:18	19:07	17:03	16:20	
31	08:07	09:32-09:49/17		07:04		05:14		05:45	06:34		07:16		08:32
	17:10			19:55		21:32		21:17	20:16		17:01		16:24
	Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498	501	453	381	332	267	245
	Anzahl Minuten mit Schatten	369	24	0	0	0	0	0	0	0	332	397	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)    Schattende/Minuten mit Schatten  
 Sonnenuntergang (SS:MM)    Zeitpunkt (SS:MM)    Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)    Schattende/Minuten mit Schatten

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 53 - W162  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:32 10:55-11:24/29 16:25	08:05 17:12	07:12 18:03	07:02 19:57	05:58 20:47	05:13 21:33	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	07:24 19:05	07:17 16:59	08:08 10:46-11:05/19 16:19
2	08:32 10:55-11:25/30 16:26	08:04 17:14	07:10 18:05	07:00 19:59	05:56 20:49	05:12 21:34	05:11 21:46	05:48 21:13	06:37 20:11	07:26 19:02	07:19 16:57	08:09 10:45-11:06/21 16:18
3	08:31 10:55-11:24/29 16:27	08:02 17:16	07:08 18:07	06:58 20:00	05:54 20:51	05:12 21:35	05:12 21:46	05:49 21:12	06:39 20:09	07:27 19:00	07:21 16:55	08:11 10:45-11:08/23 16:18
4	08:31 10:57-11:24/27 16:28	08:01 17:18	07:06 18:09	06:55 20:02	05:52 20:52	05:11 21:36	05:12 21:45	05:51 21:10	06:40 20:07	07:29 18:58	07:23 16:54	08:12 10:44-11:08/24 16:17
5	08:31 10:58-11:25/27 16:29	07:59 17:20	07:04 18:11	06:53 20:04	05:50 20:54	05:10 21:37	05:13 21:45	05:52 21:08	06:42 20:05	07:31 18:55	07:24 16:52	08:13 10:45-11:10/25 16:17
6	08:31 10:58-11:24/26 16:30	07:57 17:21	07:01 18:12	06:51 20:05	05:49 20:56	05:09 21:38	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 20:02	07:32 18:53	07:26 16:50	08:15 10:44-11:10/26 16:16
7	08:30 10:59-11:25/26 16:31	07:56 17:23	06:59 18:14	06:49 20:07	05:47 20:57	05:09 21:39	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	07:34 18:51	07:28 16:48	08:16 10:44-11:11/27 16:16
8	08:30 11:00-11:24/24 16:32	07:54 17:25	06:57 18:16	06:46 20:09	05:45 20:59	05:08 21:40	05:16 21:43	05:57 21:03	06:47 19:58	07:36 18:49	07:30 16:47	08:17 10:45-11:13/28 16:16
9	08:29 11:01-11:24/23 16:33	07:52 17:27	06:55 18:18	06:44 20:10	05:43 21:00	05:08 21:40	05:17 21:43	05:59 21:01	06:48 19:55	07:37 18:46	07:32 16:45	08:18 10:45-11:13/28 16:15
10	08:29 11:03-11:24/21 16:34	07:50 17:29	06:53 18:19	06:42 20:12	05:42 21:02	05:07 21:41	05:18 21:42	06:00 20:59	06:50 19:53	07:39 18:44	07:33 16:44	08:19 10:45-11:14/29 16:15
11	08:28 11:04-11:23/19 16:35	07:48 17:31	06:50 18:21	06:40 20:14	05:40 21:04	05:07 21:42	05:19 21:41	06:02 20:57	06:52 19:51	07:41 18:42	07:35 16:42	08:20 10:45-11:14/29 16:15
12	08:28 11:05-11:22/17 16:36	07:47 17:33	06:48 18:23	06:37 20:15	05:38 21:05	05:07 21:43	05:20 21:40	06:03 20:56	06:53 19:49	07:42 18:40	07:37 16:40	08:22 10:45-11:15/30 16:15
13	08:27 11:06-11:21/15 16:37	07:45 17:34	06:46 18:25	06:35 20:17	05:37 21:07	05:06 21:43	05:21 21:39	06:05 20:54	06:55 19:46	07:44 18:38	07:39 16:39	08:23 10:45-11:15/30 16:15
14	08:26 11:09-11:19/10 16:38	07:43 17:36	06:43 18:26	06:33 20:19	05:35 21:08	05:06 21:44	05:22 21:39	06:07 20:52	06:56 19:44	07:46 18:35	07:40 16:37	08:23 10:45-11:16/31 16:15
15	08:26 11:13-11:16/3 16:39	07:41 17:38	06:41 18:28	06:31 20:21	06:31 21:10	05:34 21:44	05:06 21:38	05:23 20:50	06:08 19:42	07:48 18:33	07:42 16:36	08:24 10:46-11:17/31 16:15
16	08:25 11:13-11:16/3 16:40	07:39 17:40	06:29 18:30	06:29 20:22	05:29 21:11	05:06 21:45	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 19:39	07:49 18:31	07:44 16:35	08:25 10:46-11:17/31 16:15
17	08:24 11:13-11:16/3 16:41	07:37 17:42	06:27 18:31	06:27 20:24	05:21 21:13	05:06 21:45	05:26 21:36	06:11 20:46	07:01 19:37	07:51 18:29	07:46 16:33	08:26 10:47-11:18/31 16:15
18	08:23 11:13-11:16/3 16:42	07:35 17:44	06:24 18:33	06:24 20:26	05:29 21:14	05:06 21:46	05:27 21:34	06:13 20:44	07:03 19:35	07:53 18:27	07:47 16:32	08:27 10:47-11:18/31 16:15
19	08:22 11:13-11:16/3 16:43	07:33 17:45	06:22 18:35	06:22 20:27	05:28 21:16	05:06 21:46	05:28 21:33	06:15 20:42	07:05 19:32	07:54 18:25	07:49 16:31	08:27 10:47-11:19/32 16:16
20	08:21 11:13-11:16/3 16:44	07:31 17:47	06:20 18:37	06:20 20:29	05:26 21:17	05:06 21:47	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	07:56 18:23	07:51 16:30	08:28 10:48-11:20/32 16:16
21	08:20 11:13-11:16/3 16:45	07:29 17:49	06:18 18:38	06:18 20:31	05:25 21:19	05:06 21:47	05:31 21:31	06:18 20:37	07:08 19:28	07:58 18:21	07:52 16:28	08:29 10:48-11:20/32 16:16
22	08:19 11:13-11:16/3 16:46	07:27 17:51	06:16 18:40	06:16 20:32	05:24 21:20	05:06 21:47	05:32 21:30	06:19 20:35	07:09 19:25	08:00 18:19	07:54 16:27	08:30 10:49-11:21/32 16:17
23	08:18 11:13-11:16/3 16:47	07:25 17:53	06:14 18:42	06:14 20:34	05:23 21:21	05:07 21:47	05:33 21:28	06:21 20:33	07:11 19:23	08:01 18:16	07:56 16:26	08:31 10:49-11:21/32 16:17
24	08:16 11:13-11:16/3 16:48	07:23 17:54	06:12 18:43	06:12 20:36	05:21 21:23	05:07 21:47	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:14	07:57 16:25	08:32 10:49-11:21/32 16:18
25	08:15 11:13-11:16/3 16:49	07:21 17:56	06:10 18:45	06:10 20:37	05:20 21:24	05:07 21:47	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 19:18	07:05 18:12	07:59 16:24	08:33 10:51-11:22/31 16:19
26	08:14 11:13-11:16/3 16:50	07:19 17:58	06:08 18:47	06:08 20:39	05:19 21:25	05:08 21:47	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 19:16	07:07 18:10	08:00 16:23	08:34 10:51-11:22/31 16:19
27	08:13 11:13-11:16/3 16:51	07:17 18:00	06:14 18:48	06:06 20:41	05:18 21:27	05:08 21:47	05:39 21:23	06:28 20:25	07:17 19:14	07:08 18:08	10:53-10:54/1 16:22	08:35 10:51-11:22/31 16:20
28	08:11 11:13-11:16/3 16:52	07:14 18:02	06:11 18:50	06:04 20:42	05:17 21:28	05:08 21:47	05:40 21:21	06:29 20:22	07:19 19:12	07:10 18:03	10:49-10:59/10 16:21	08:36 10:52-11:23/31 16:21
29	08:10 11:13-11:16/3 16:53	07:10 18:09	06:09 18:59	06:02 20:42	05:16 21:29	05:09 21:47	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 19:09	07:12 18:05	10:48-11:02/14 16:22	08:37 10:52-11:23/31 16:22
30	08:08 11:13-11:16/3 16:54	07:07 18:17	06:00 19:07	06:00 20:44	05:15 21:30	05:10 21:47	05:43 21:18	06:32 20:18	07:22 19:07	07:14 18:03	10:46-11:03/17 16:23	08:38 10:53-11:23/30 16:23
31	08:07 11:13-11:16/3 16:55	07:05 19:55	06:00 20:46	06:00 21:30	05:14 21:47	05:14 21:47	05:45 21:18	06:34 20:18	07:16 19:07	07:16 18:03	10:46-11:03/17 16:24	08:39 10:54-11:24/30 16:24
Summe	260	278	416	484	498	501	453	381	332	267	245	901
Anzahl Minuten mit Schatten	326	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	245

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 54 - W163  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:32 09:37-09:54/17	08:05 09:16-09:43/27	07:12	07:02 07:45-08:19/34	05:58	05:13
	16:25 09:23-09:26/3	17:12	18:03	19:57	20:47	21:33
2	08:32 09:39-09:54/15	08:04 09:18-09:42/24	07:10	07:00 07:45-08:19/34	05:56	05:12
	16:26 09:21-09:28/7	17:14	18:05	19:59 18:18-18:32/14	20:49	21:34
3	08:32 09:40-09:54/14	08:02 09:19-09:39/20	07:08	06:58 07:45-08:18/33	05:54	05:12
	16:27 09:20-09:29/9	17:16	18:07	20:00 18:15-18:35/20	20:51	21:35
4	08:31 09:40-09:53/13	08:01 09:20-09:36/16	07:06	06:55 07:45-08:17/32	05:52	05:11
	16:28 09:19-09:31/12	17:18	18:09	20:02 18:13-18:37/24	20:52	21:36
5	08:31 09:42-09:54/12	07:59 09:24-09:34/10	07:04	06:53 07:46-08:17/31	05:51	05:10
	16:29 09:19-09:33/14	17:20	18:11	20:04 18:11-18:39/28	20:54	21:37
6	08:31 09:42-09:53/11	07:57	07:01	06:51 07:46-08:16/30	05:49	05:09
	16:31 09:18-09:34/16	17:21	18:12	20:05 18:09-18:39/30	20:56	21:38
7	08:30 09:44-09:52/8	07:56	06:59	06:49 07:47-08:14/27	05:47	05:09
	16:32 09:18-09:36/18	17:23	18:14	20:07 18:07-18:40/33	20:57	21:39
8	08:30 09:46-09:50/4	07:54	06:57	06:46 07:48-08:13/25	05:45	05:08
	16:33 09:18-09:36/18	17:25	18:16	20:09 18:07-18:41/34	20:59	21:40
9	08:30 09:16-09:37/21	07:52	06:55	06:44 07:50-08:11/21	05:43	05:08
	16:34	17:27	18:18	20:10 18:06-18:42/36	21:00	21:41
10	08:29 09:15-09:39/24	07:50	06:53	06:42 07:53-08:09/16	05:42	05:07
	16:36	17:29	18:19	20:12 18:05-18:42/37	21:02	21:41
11	08:28 09:14-09:39/25	07:49	06:50	06:40 07:55-08:05/10	05:40	05:07
	16:37	17:31	18:21	20:14 18:04-18:41/37	21:04	21:42
12	08:28 09:14-09:40/26	07:47	06:48	06:38 18:03-18:42/39	05:38	05:07
	16:39	17:33	18:23	20:16	21:05	21:43
13	08:27 09:13-09:41/28	07:45	06:46	06:35 18:03-18:42/39	05:37	05:06
	16:40	17:34	18:25	20:17	21:07	21:43
14	08:26 09:13-09:42/29	07:43 16:40-16:47/7	06:44	06:33 18:03-18:42/39	05:35	05:06
	16:42	17:36	18:26	20:19	21:08	21:44
15	08:26 09:12-09:42/30	07:41 16:37-16:50/13	06:41	06:31 18:03-18:42/39	05:34	05:06
	16:43	17:38	18:28	20:21	21:10	21:45
16	08:25 09:12-09:43/31	07:39 16:36-16:52/16	06:39	06:29 18:03-18:41/38	05:32	05:06
	16:45	17:40	18:30	20:22	21:11	21:45
17	08:24 09:12-09:44/32	07:37 16:35-16:53/18	06:37	06:27 18:03-18:41/38	05:31	05:06
	16:46	17:42	18:31	20:24	21:13	21:46
18	08:23 09:12-09:44/32	07:35 16:34-16:53/19	06:34	06:24 18:03-18:39/36	05:29	05:06
	16:48	17:44	18:33	20:26	21:14	21:46
19	08:22 09:12-09:45/33	07:33 16:34-16:54/20	06:32	06:22 18:03-18:39/36	05:28	05:06
	16:50	17:45	18:35	20:27	21:16	21:46
20	08:21 09:12-09:46/34	07:31 16:33-16:54/21	06:30	06:20 18:04-18:38/34	05:26	05:06
	16:51	17:47	18:37	20:29	21:17	21:47
21	08:20 09:12-09:46/34	07:29 16:33-16:54/21	06:28	06:18 18:05-18:37/32	05:25	05:06
	16:53	17:49	18:38	20:31	21:19	21:47
22	08:19 09:12-09:46/34	07:27 16:34-16:54/20	06:25	06:16 18:05-18:36/31	05:24	05:06
	16:55	17:51	18:40	20:32	21:20	21:47
23	08:18 09:12-09:47/35	07:25 16:34-16:54/20	06:23 07:00-07:11/11	06:14 18:06-18:35/29	05:23	05:07
	16:56	17:53	18:42	20:34	21:22	21:47
24	08:16 09:13-09:47/34	07:23 16:35-16:53/18	06:21 06:55-07:14/19	06:12 18:08-18:33/25	05:21	05:07
	16:58	17:54	18:43	20:36	21:23	21:47
25	08:15 09:12-09:47/35	07:21 16:35-16:52/17	06:18 06:53-07:16/23	06:10 18:09-18:32/23	05:20	05:07
	17:00	17:56	18:45	20:37	21:24	21:47
26	08:14 09:13-09:47/34	07:19 16:36-16:50/14	06:16 06:51-07:17/26	06:08 18:11-18:29/18	05:19	05:08
	17:02	17:58	18:47	20:39	21:26	21:47
27	08:13 09:13-09:46/33	07:17 16:38-16:48/10	06:14 06:49-07:18/29	06:06 18:15-18:27/12	05:18	05:08
	17:03	18:00	18:49	20:41	21:27	21:47
28	08:11 09:14-09:47/33	07:15	06:11 06:48-07:19/31	06:04	05:17	05:08
	17:05	18:02	18:50	20:42	21:28	21:47
29	08:10 09:14-09:46/32		07:09 07:47-08:19/32	06:02	05:16	05:09
	17:07		19:52	20:44	21:29	21:47
30	08:08 09:15-09:46/31		07:07 07:46-08:19/33	06:00	05:15	05:10
	17:09		19:54	20:46	21:30	21:47
31	08:07 09:16-09:44/28		07:05 07:45-08:19/34		05:14	
	17:10		19:55		21:32	
Sonnenscheinstunden	260	278	367	416	484	498
Anzahl Minuten mit Schatten	899	331	238	1094	0	0

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

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

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Kalender pro WEA

**Berechnung:** GB Happenberg **WEA:** 54 - W163  
**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  
278 281 384 508 616 534 674 835 1,287 1,634 985 460 8,475  
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	July	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	05:10 21:47	05:46 21:15	06:36 20:14	07:54-08:05/11 18:04-18:41/37	07:24 19:05	08:08 16:59	
2	05:11 21:46	05:48 21:14	06:37 20:11	07:51-08:07/16 18:03-18:40/37	07:26 19:02	08:09 16:57	
3	05:12 21:46	05:49 21:12	06:39 20:09	07:48-08:09/21 18:04-18:40/36	07:27 19:00	08:11 16:55	
4	05:12 21:46	05:51 21:10	06:40 20:07	07:45-08:10/25 18:04-18:38/34	07:29 18:58	08:12 16:54	
5	05:13 21:45	05:52 21:08	06:42 20:05	07:44-08:11/27 18:04-18:37/33	07:31 18:56	08:13 16:52	
6	05:14 21:45	05:54 21:07	06:44 20:02	07:42-08:11/29 18:05-18:35/30	07:32 18:53	08:15 16:50	
7	05:15 21:44	05:56 21:05	06:45 20:00	07:41-08:12/31 18:06-18:34/28	07:34 18:51	08:16 16:48	
8	05:16 21:43	05:57 21:03	06:47 19:58	07:39-08:11/32 18:07-18:31/24	07:36 18:49	08:17 16:47	
9	05:17 21:43	05:59 21:01	06:48 19:56	07:39-08:12/33 18:09-18:29/20	07:37 18:47	08:18 16:45	
10	05:18 21:42	06:00 20:59	06:50 19:53	07:39-08:12/33 18:11-18:25/14	07:39 18:44	08:19 16:44	
11	05:19 21:41	06:02 20:58	06:52 19:51	07:38-08:11/33 18:12-18:25/14	07:41 18:42	08:21 16:42	
12	05:20 21:40	06:03 20:56	06:53 19:49	07:38-08:11/33 18:13-18:25/14	07:43 18:40	08:22 16:40	
13	05:21 21:40	06:05 20:54	06:55 19:46	07:37-08:10/33 18:14-18:25/14	07:44 18:38	08:23 16:39	
14	05:22 21:39	06:07 20:52	06:57 19:44	07:37-08:10/33 18:15-17:18/5	07:46 18:36	08:24 16:38	
15	05:23 21:38	06:08 20:50	06:58 19:42	07:37-08:08/31 18:16-17:22/13	07:48 18:33	08:24 16:36	
16	05:24 21:37	06:10 20:48	07:00 19:39	07:38-08:07/29 18:17-17:23/15	07:49 18:31	08:25 16:35	
17	05:26 21:36	06:11 20:46	07:01 19:37	07:39-08:06/27 18:18-18:37/19	07:51 18:29	08:26 16:33	
18	05:27 21:35	06:13 20:44	07:03 19:35	07:40-08:04/24 18:19-18:39/24	07:53 18:27	08:27 16:32	
19	05:28 21:33	06:15 20:42	07:05 19:32	07:42-08:02/20 18:20-18:41/29	07:55 18:25	08:28 16:31	
20	05:29 21:32	06:16 20:40	07:06 19:30	07:44-07:58/14 18:21-18:42/31	07:56 18:23	08:28 16:30	
21	05:31 21:31	06:18 20:38	07:08 19:28	07:08 18:21	07:58 18:21	08:29 16:28	
22	05:32 21:30	06:19 20:35	07:09 19:25	07:09 18:19	08:00 18:19	08:29 16:27	
23	05:33 21:29	06:21 20:33	07:11 19:23	08:01 18:17	08:01 18:17	08:30 16:26	
24	05:35 21:27	06:23 20:31	07:13 19:21	08:03 18:14	08:03 18:14	08:30 16:25	
25	05:36 21:26	06:24 20:29	07:14 19:19	07:05 17:12	16:06-16:23/17 17:12	08:50-09:22/32 16:24	
26	05:38 21:24	06:26 20:27	07:16 19:16	07:07 17:10	16:07-16:22/15 17:10	08:51-09:22/31 16:23	
27	05:39 21:23	06:28 20:25	07:18 19:14	07:09 17:09	16:07-16:19/12 17:09	08:52-09:22/30 16:22	
28	05:40 21:21	06:29 20:23	07:19 19:12	07:10 17:07	16:11-16:16/5 17:07	08:53-09:22/29 16:21	
29	05:42 21:20	06:31 20:20	07:21 19:09	07:12 17:05	08:05 17:05	08:54-09:22/28 16:21	
30	05:43 21:18	06:32 20:18	07:22 19:07	07:14 17:03	08:07 16:20	08:55-09:21/26 16:20	
31	05:45 21:17	06:34 20:16	 19:07	 17:01	 17:01	 16:24	
Sonnenscheinstunden		501	453	381	332	267	245
Anzahl Minuten mit Schatten		0	515	828	241	737	626

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

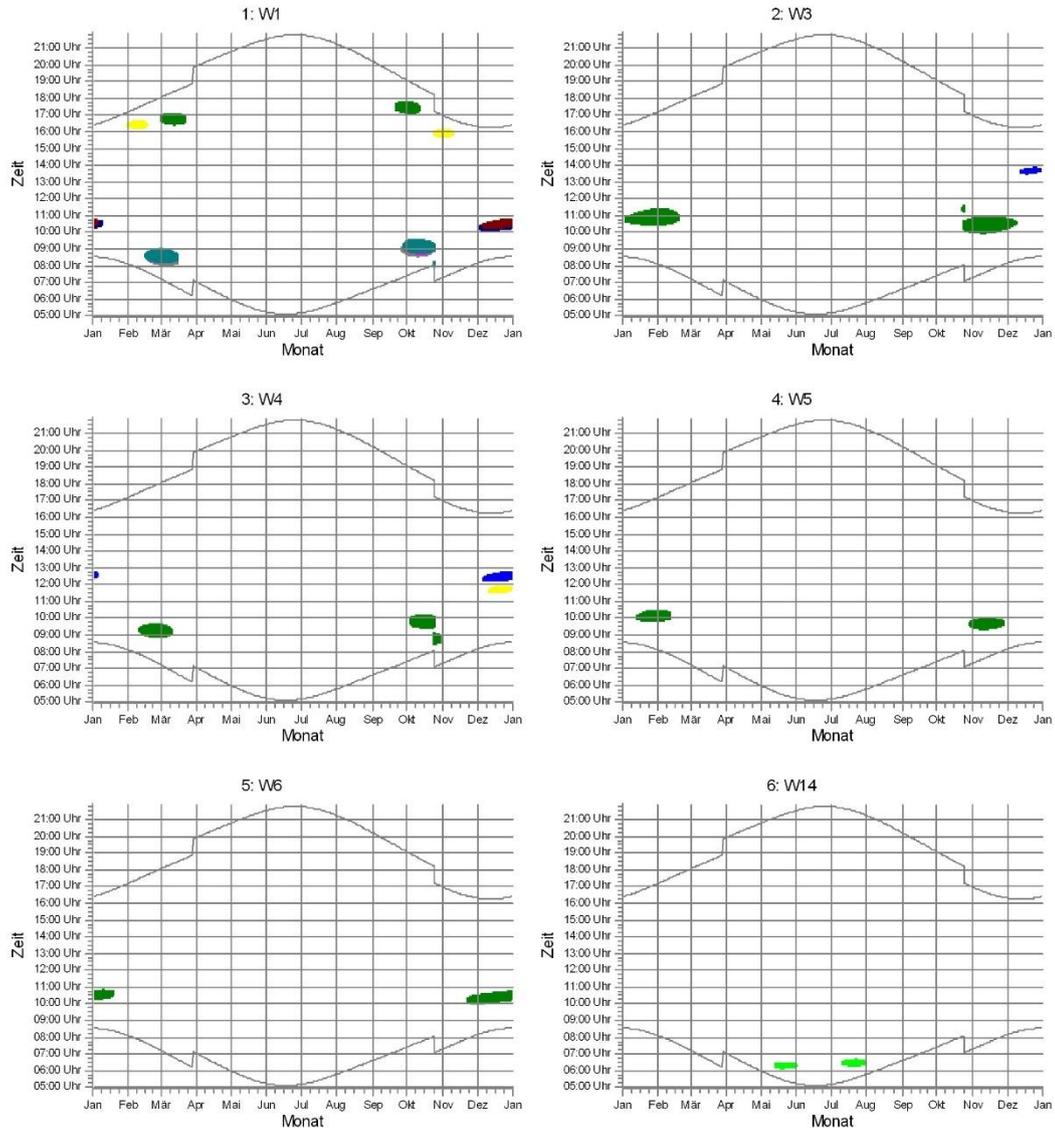
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
--------------	-----------------------	-------------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



Schattenrezeptoren

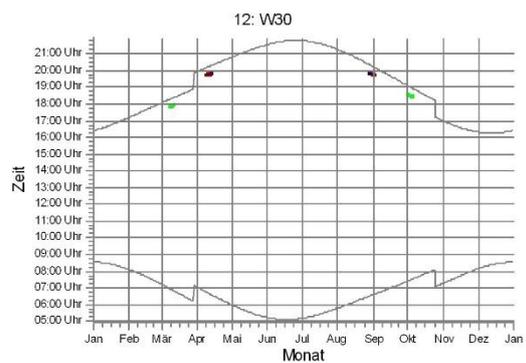
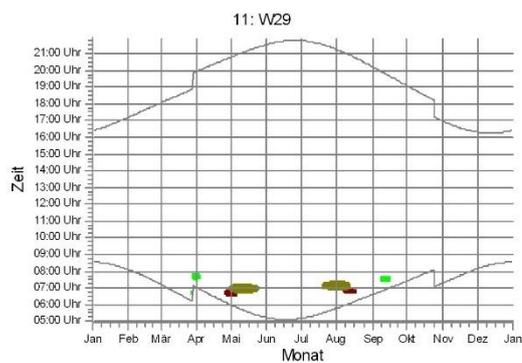
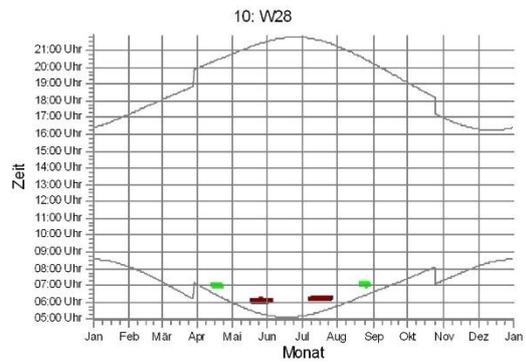
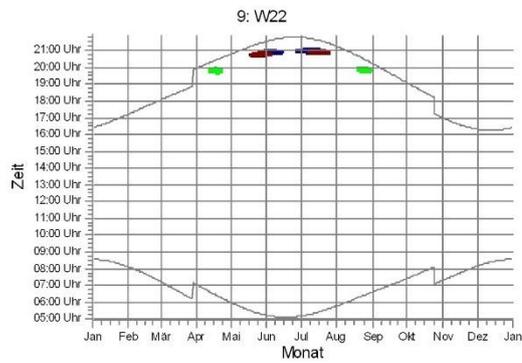
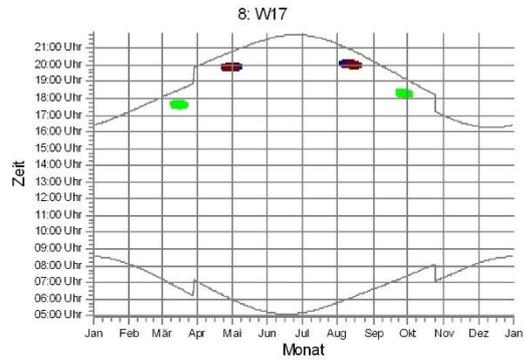
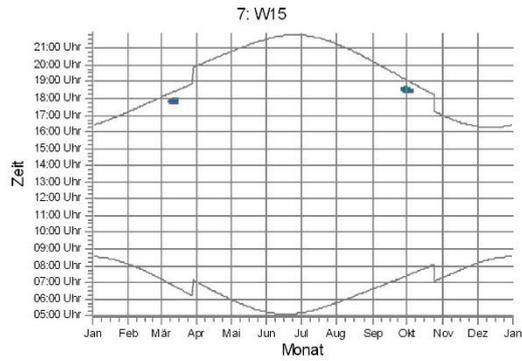


Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



#### Schattenrezeptoren

D: IO4	F: IO6	H: IO8	J: IO10
E: IO5	G: IO7	I: IO9	

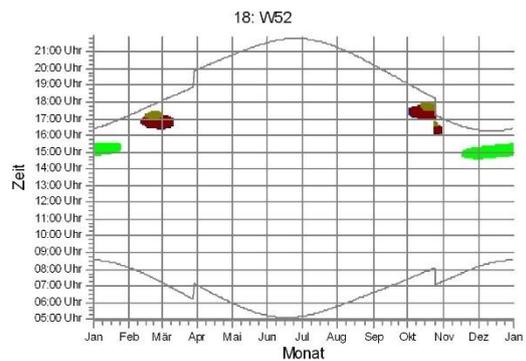
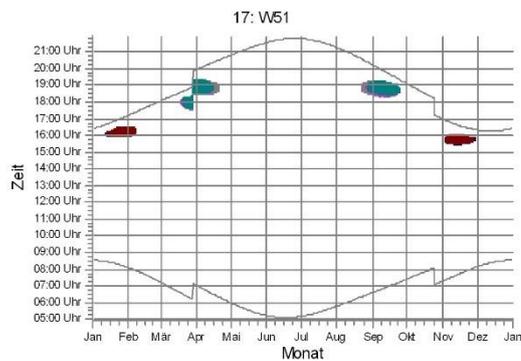
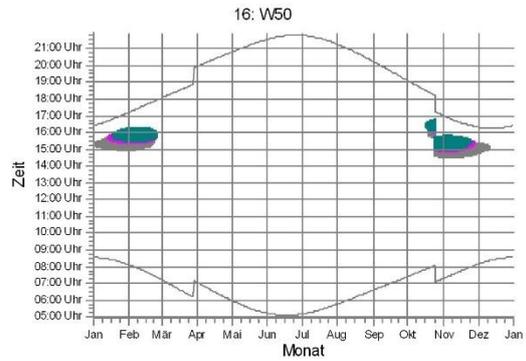
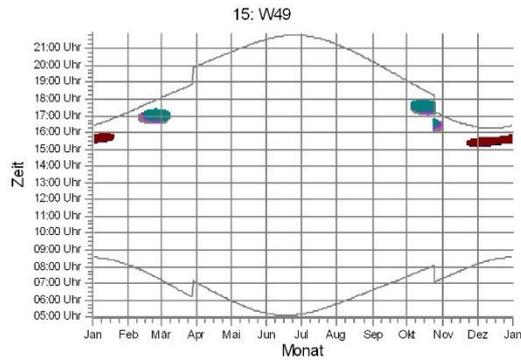
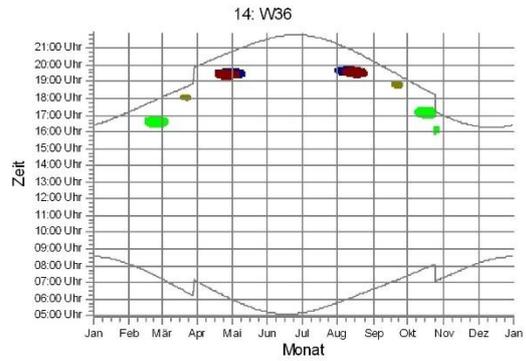
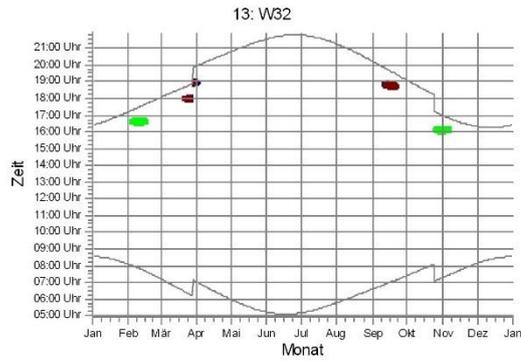
Projekt:  
2308\_Happenberg

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



#### Schattenrezeptoren

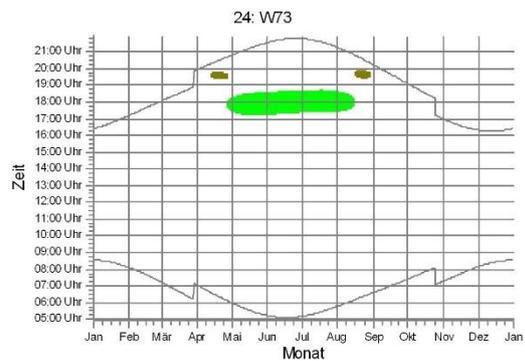
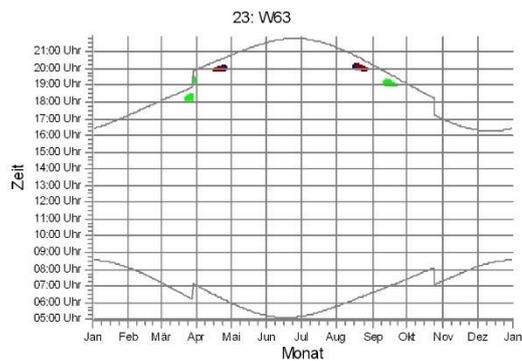
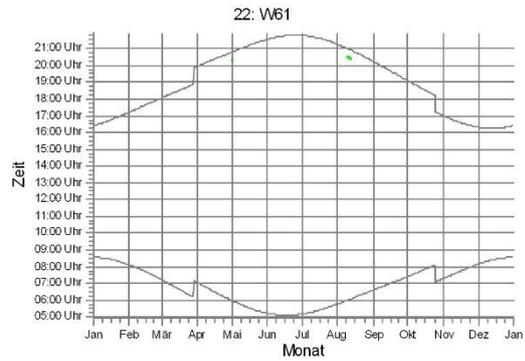
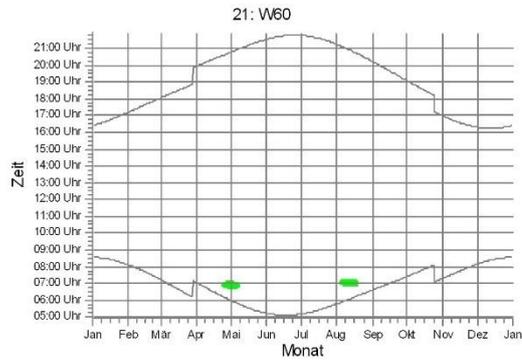
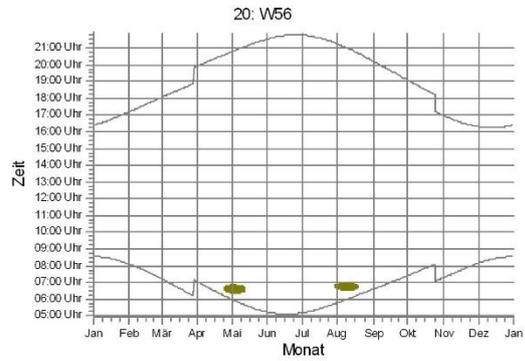
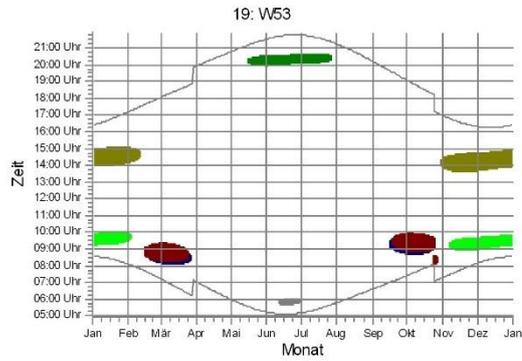
 D: IO4	 F: IO6	 H: IO8	 J: IO10
 E: IO5	 G: IO7	 I: IO9	

Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



Schattenrezeptoren

A: IO1	G: IO7	I: IO9
D: IO4	H: IO8	J: IO10

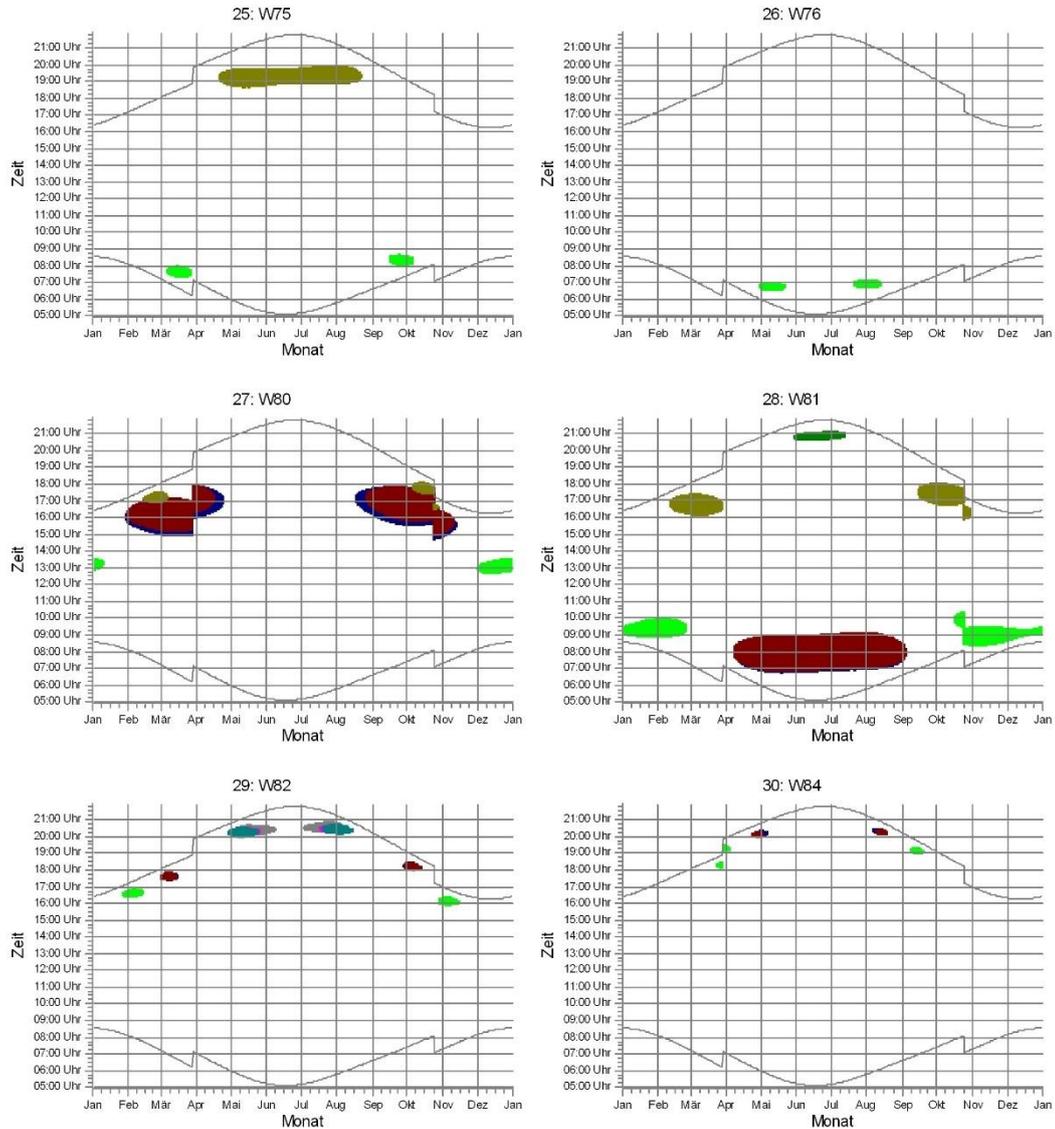
Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

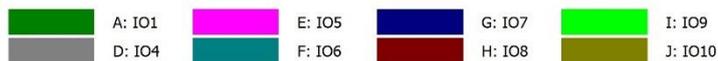
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



#### Schattenrezeptoren

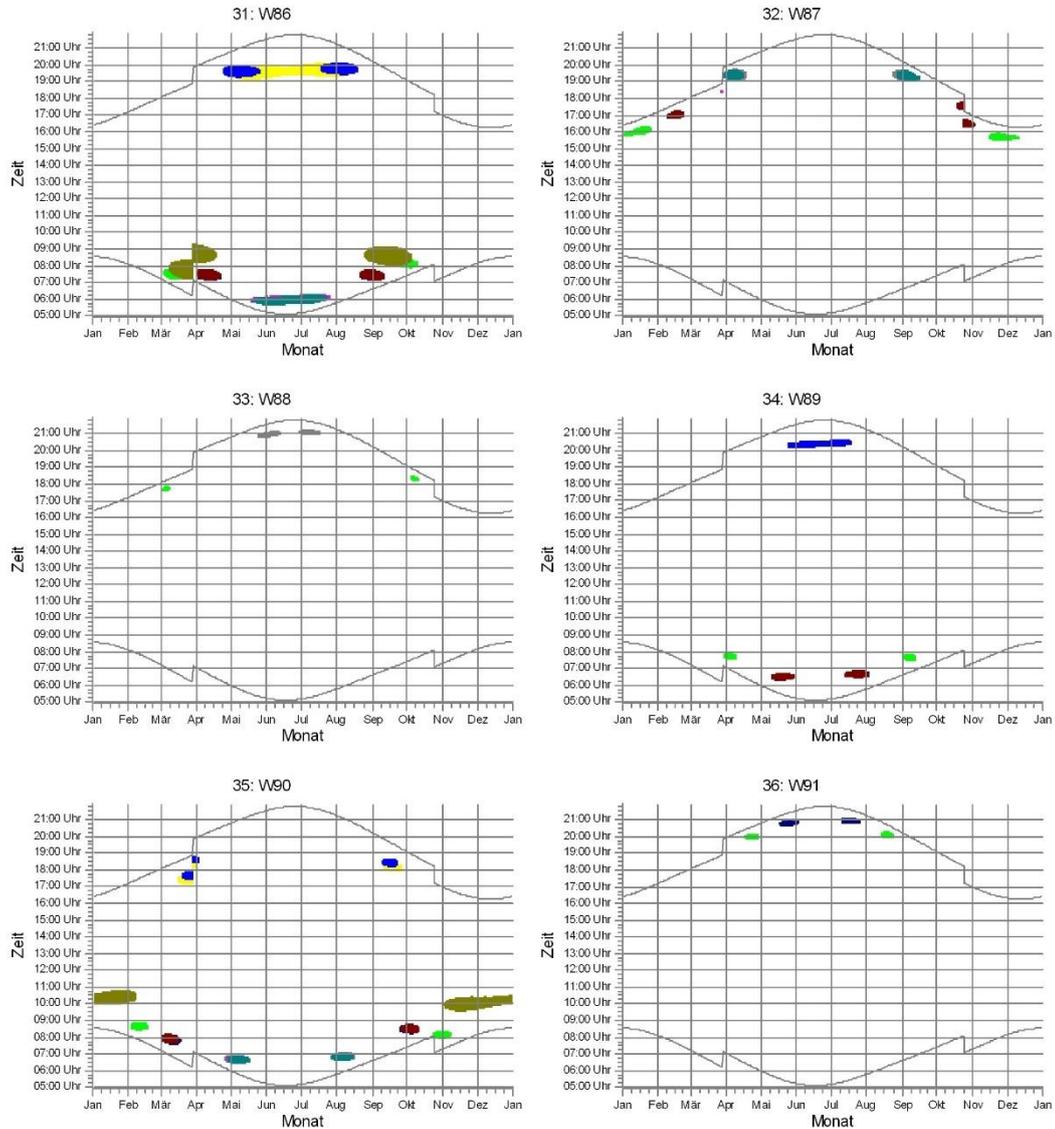


Projekt:  
**2308\_Happenberg**

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



Schattenrezeptoren



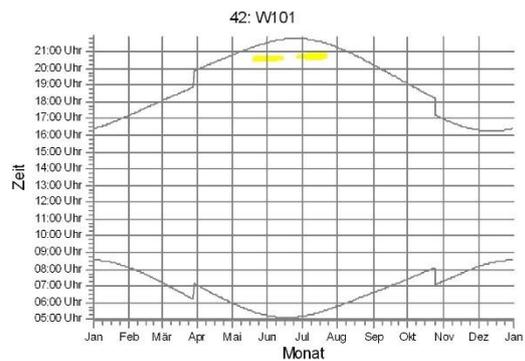
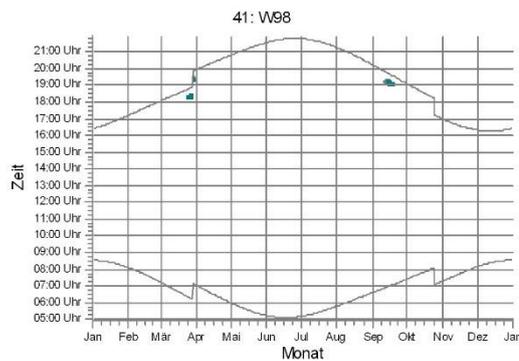
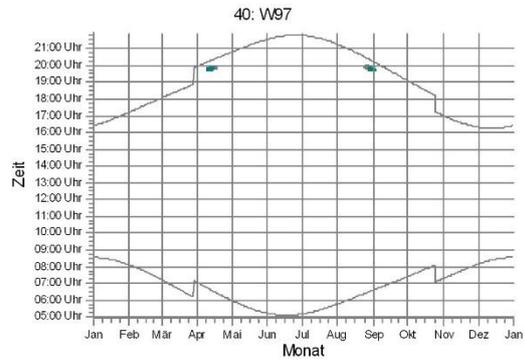
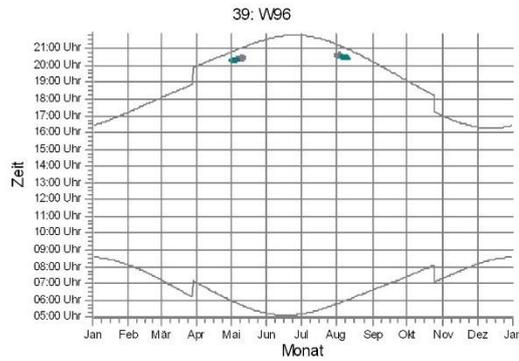
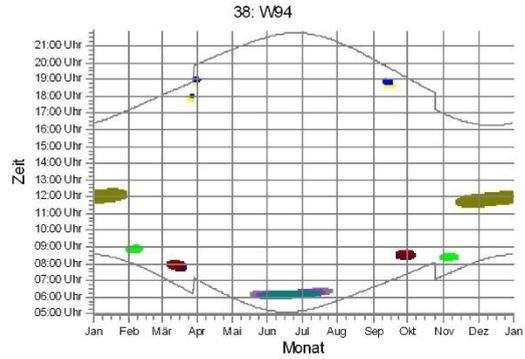
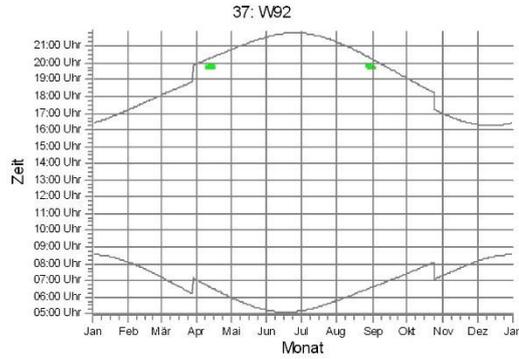
Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



Schattenrezeptoren

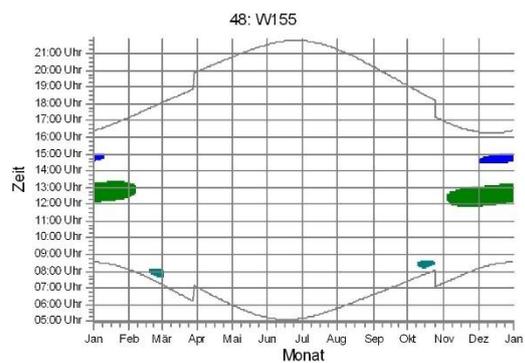
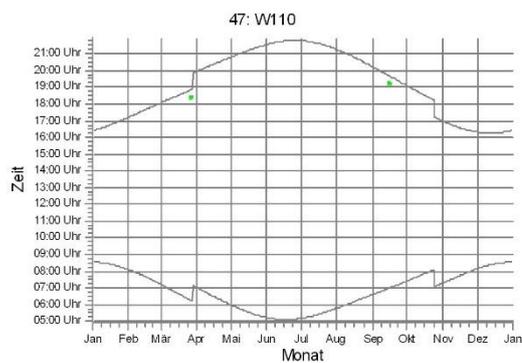
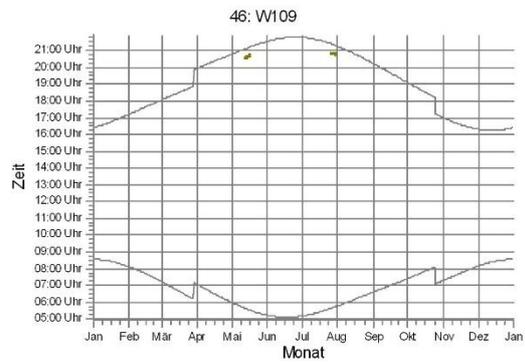
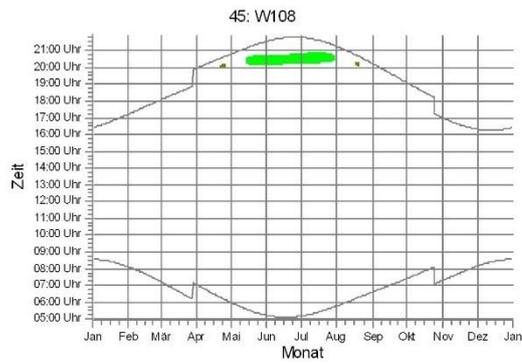
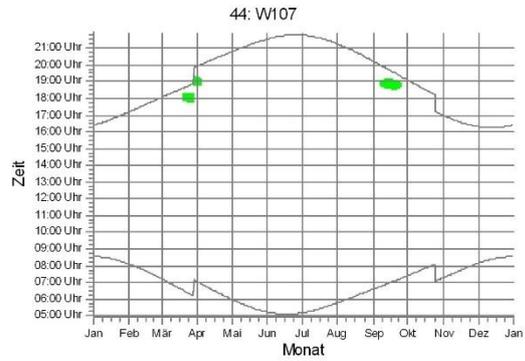
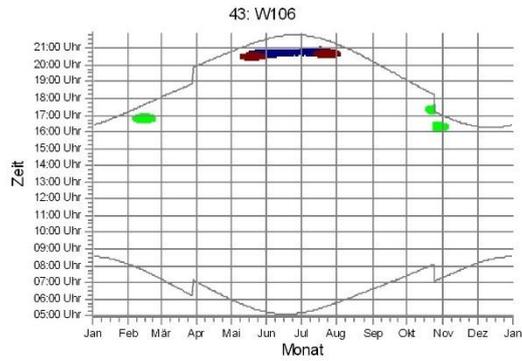
B: IO2	D: IO4	F: IO6	H: IO8	J: IO10
C: IO3	E: IO5	G: IO7	I: IO9	

Projekt:  
2308\_Happenberg

Lizenziertes Anwender:  
**I17-Wind GmbH & Co. KG**  
Robert-Koch-Str. 29  
DE-25813 Husum  
-  
Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



#### Schattenrezeptoren

A: IO1	E: IO5	G: IO7	I: IO9
C: IO3	F: IO6	H: IO8	J: IO10

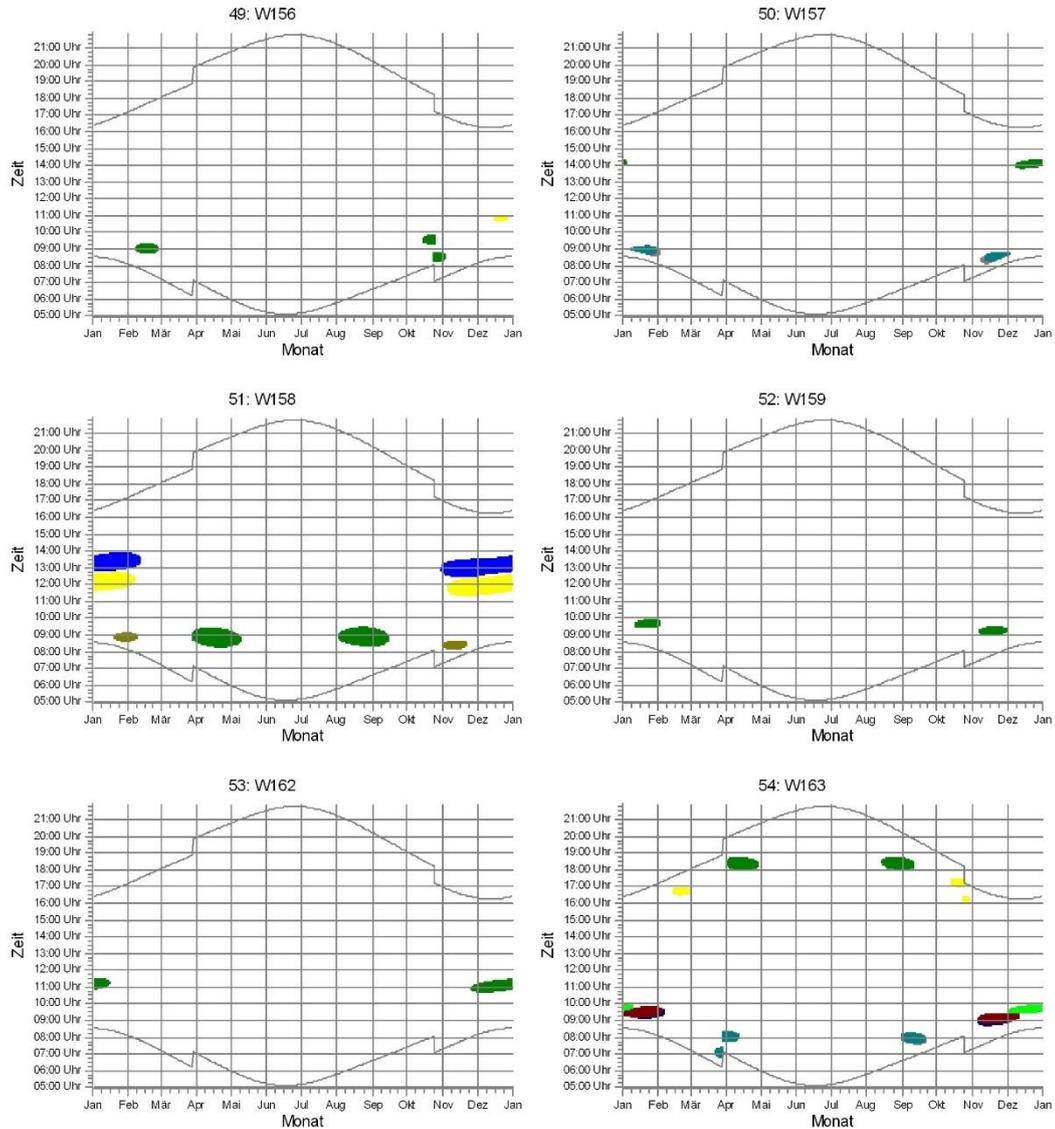
Projekt:  
**2308\_Happenberg**

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

Thea / Thea.Siuts@I17-wind.de  
Berechnet:  
26.10.2023 15:15 Uhr/4.0.422

### SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB Happenberg



Schattenrezeptoren

