



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung
und den Betrieb von drei Windenergieanlagen
am Standort Gröningen

Bericht Nr.: I17-SCHATTEN-2023-094



Berechnung der Schattenwurfdauer für die Errichtung und den Betrieb von
drei Windenergieanlagen am Standort Gröningen

Bericht-Nr.	I17-SCHATTEN-2023-094
Auftraggeber:	Windpark Gröningen GmbH & Co. Betriebs KG Im Sack 3 D-39343 Bornstedt
Auftragsnehmer:	I17-Wind GmbH & Co. KG Robert-Koch-Straße 29 D-25813 Husum Tel.: 04841 – 875-96-0 E-Mail: mail@i17-wind.de Internet: www.i17-wind.de
Datum:	08.08.2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Schattenwurfgutachten für die geplanten Windenergieanlagen (WEA) am Standort Gröningen wurde von der Windpark Gröningen GmbH & Co. Betriebs KG im Mai 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 Schattenwurfimmissionsgutachtens ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

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

Akkreditierung

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

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

Revisionsnummer	Revisionsdatum	Änderung	Bearbeiter
0	08.08.2023	Erstellung des Gutachtens	Boysen

Bearbeitet

B. Sc. René Boysen,
Sachverständiger
Husum, 08.08.2023

**Geprüft**

M. Sc. Malvin Schneidewind,
Sachverständiger
Husum, 25.08.2023

**Freigegeben**

B. Sc. René Boysen,
Sachverständiger
Husum, 28.08.2023



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	9
3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren	9
4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen.....	10
4.1 Anlagenbeschreibung.....	10
4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen.....	10
5 Vorbelastung	11
6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlagen und Immissionsorte	12
7 Rechenergebnisse und Beurteilungen	15
7.1 Vorbelastung	15
7.2 Zusatzbelastung.....	15
7.3 Gesamtbelastung.....	16
8 Zusammenfassung.....	17
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	18
10 Literaturverzeichnis.....	19
Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung).....	20
Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung	22
Anhang 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung	24
Anhang 4 / Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]	8
Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren; Kartenmaterial [3]	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6]	10
Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [7, 7.1]	11
Tabelle 6.1: Immissionsorte	14
Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung.....	15
Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung	15
Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung.....	16

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von drei Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Vestas vom Typ V162-7.2 MW auf einer Nabenhöhe von 169.0 m. Das Standortzentrum liegt etwa 3 km südöstlich der Stadt Gröningen im Landkreis Börde in Sachsen-Anhalt.

Die gegenwärtige Planung stellt die Erweiterung eines bestehenden Windparks dar. Am Standort sind bereits WEA errichtet und in Betrieb, welche im vorliegenden Gutachten als Vorbelastung berücksichtigt werden.

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

2 Örtliche Beschreibung

Die Standorte der geplanten WEA befinden sich etwa 3 km südöstlich der Stadt Gröningen im Landkreis Börde in Sachsen-Anhalt.

Die Ortschaften Heynburg, Dalldorf, Heteborn, Hedersleben, Rodersdorf, Adersleben und Deesdorf umringen den Windpark.

Am Standort sind bereits WEA errichtet und in Betrieb, bzw. befinden im Genehmigungsverfahren, welche als Vorbelastung berücksichtigt werden [6, 7, 7.1].

Die Umgebung um die Windenergieanlagen ist hauptsächlich gekennzeichnet durch landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen. Das Gelände um den geplanten Standort variiert in der Höhe von ca. 90 m bis 200 m über NHN. Die Angaben zu den Geländehöhen wurden dem DGM 20 des Landes Sachsen-Anhalt [5] entnommen.

Für die Koordinatenangaben in diesem Gutachten findet das System UTM WGS 84 Zone 32 Anwendung. Die Windenergieanlagenpositionen sind in der nachfolgenden Abbildung 2.1 dargestellt.

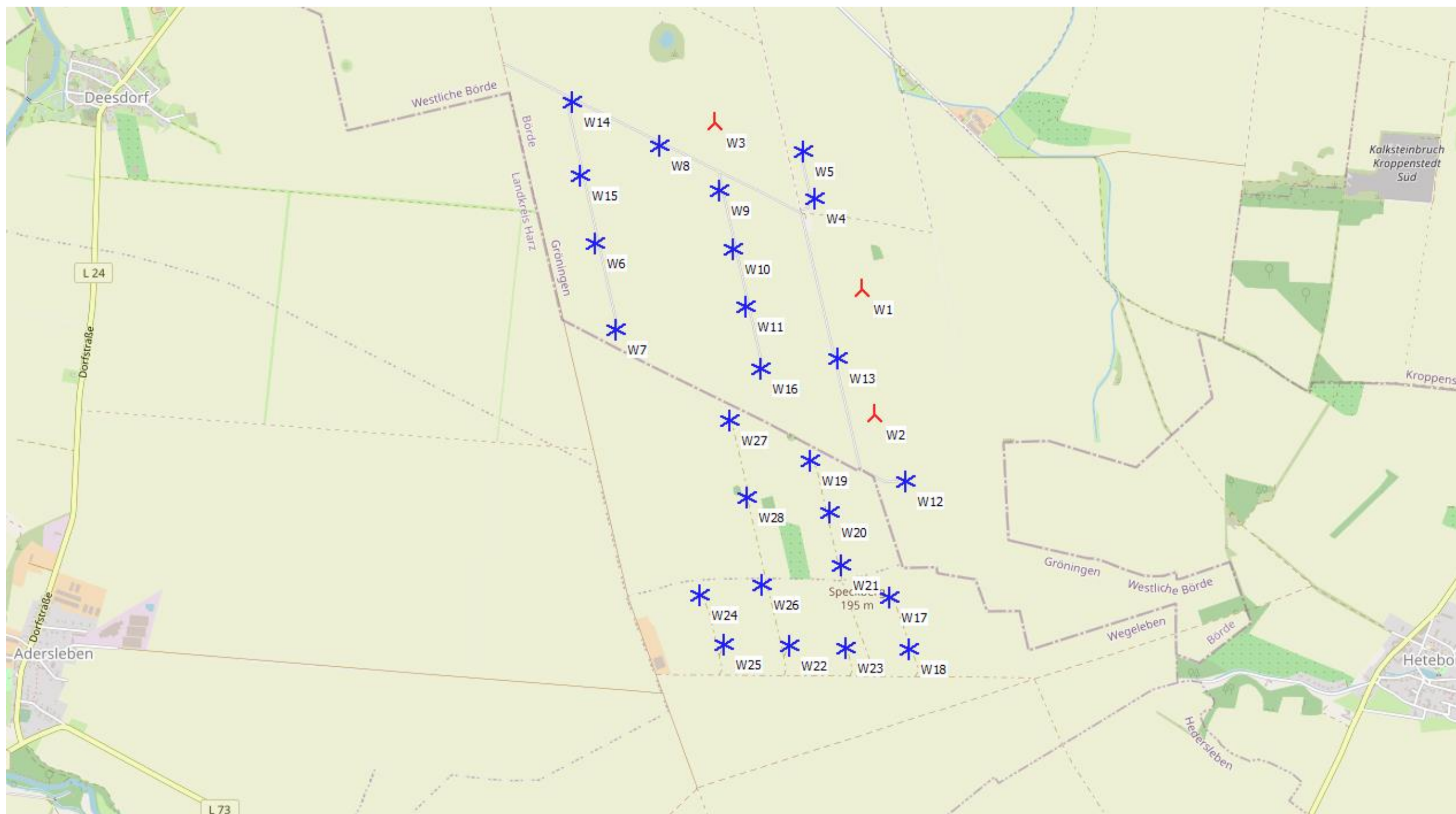


Abbildung 2.1: WEA Standorte; Kartenmaterial [3]

▲ = neu geplante WEA, * = bestehende WEA

3 Beurteilungsgrundlagen

3.1 Berechnungs- und Beurteilungsverfahren

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

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

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

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

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

4 Beschreibung der geplanten Windenergieanlagen

4.1 Anlagenbeschreibung

Der Auftraggeber plant am Standort Gröningen die Errichtung und den Betrieb von drei Windenergieanlagen des Herstellers Vestas. Nachfolgend werden die Eckdaten der geplanten Windenergieanlagen zusammengefasst:

Hersteller:	Vestas
Anlagentyp:	V162-7.2 MW
Nabenhöhe:	169 m
Rotordurchmesser:	162 m
Nennleistung:	7.200 kW
Maximale Blatttiefe [9]:	4.32 m
Blatttiefe bei 90% Radius [9]:	1.69 m

4.2 Positionen der geplanten Windenergieanlagen

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

Tabelle 4.1: Positionen der geplanten WEA [6]

W-Nr.	Typ	Nabenhöhe [m]	Rotordurch- messer [m]	UTM WGS 84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W1	V162-7.2 MW	169.0	162.0	654675	5753434	165
W2	V162-7.2 MW	169.0	162.0	654758	5752790	174
W3	V162-7.2 MW	169.0	162.0	653894	5754262	137

5 Vorbelastung

In der Umgebung der geplanten Windenergieanlagen in Gröningen sind weitere WEA in Betrieb, welche als Vorbelastung zu berücksichtigen sind. Die Angaben wurden durch den Auftraggeber [6] und die zuständigen Behörden übermittelt [7, 7.1]. In Tabelle 4.2 sind die Windenergieanlagen mit Typ, Nabenhöhe und Position aufgeführt.

Anmerkung:

Die bestehenden WEA W6 bis W8 und W12 bis W28 verursachen an keinem Immissionsort einen Beitrag zum Schattenwurf, siehe Anhang 2 (Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA). Daher kann auf eine Berücksichtigung dieser Anlagen im Rahmen der Berechnung der Gesamtbelastung verzichtet werden.

Tabelle 5.1: Positionen der Bestandsanlagen am Standort [7, 7.1]

W-Nr.	Typ	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	UTM WGS 84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
				X [m]	Y [m]	
W4	E-70 E4 / 2.000 kW	71.0	114.0	654418	5753890	153
W5	E-70 E4 / 2.000 kW	71.0	114.0	654353	5754127	139
W6	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	653298	5753625	145
W7	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	653419	5753188	143
W8	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	653615	5754136	145
W9	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	653930	5753914	155
W10	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	654006	5753618	160
W11	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	654084	5753324	162
W12	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	654928	5752454	177
W13	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	654563	5753076	173
W14	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	653158	5754348	137
W15	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	653213	5753971	143
W16	V90-2.0 MW GS	90.0	95.0	654170	5753007	168
W17	MM82	82.0	100.0	654868	5751858	192
W18	MM82	82.0	100.0	654972	5751597	187
W19	MM82	82.0	100.0	654437	5752545	181
W20	MM82	82.0	100.0	654542	5752285	184
W21	MM82	82.0	100.0	654613	5752014	191
W22	E-82 / 2.000 kW	82.0	98.0	654360	5751594	180
W23	E-82 / 2.000 kW	82.0	98.0	654650	5751592	188
W24	E-82 / 2.000 kW	82.0	98.0	653890	5751839	157
W25	E-82 / 2.000 kW	82.0	98.0	654025	5751593	165
W26	E-82 / 2.000 kW	82.0	98.0	654208	5751903	174
W27	E-82 / 2.000 kW	82.0	98.0	654014	5752737	162
W28	E-82 / 2.000 kW	82.0	98.0	654118	5752349	170

6 Einwirkungsbereich der Windenergieanlagen und Immissionsorte

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 vier Immissionsorte untersucht und berücksichtigt. Während einer Standortbesichtigung am 08.08.2023 durch einen Mitarbeiter der I17-Wind GmbH & Co. KG wurde die Lage der Immissionsorte mit Angaben aus dem Kartenmaterial abgeglichen und Abweichungen dokumentiert und korrigiert.

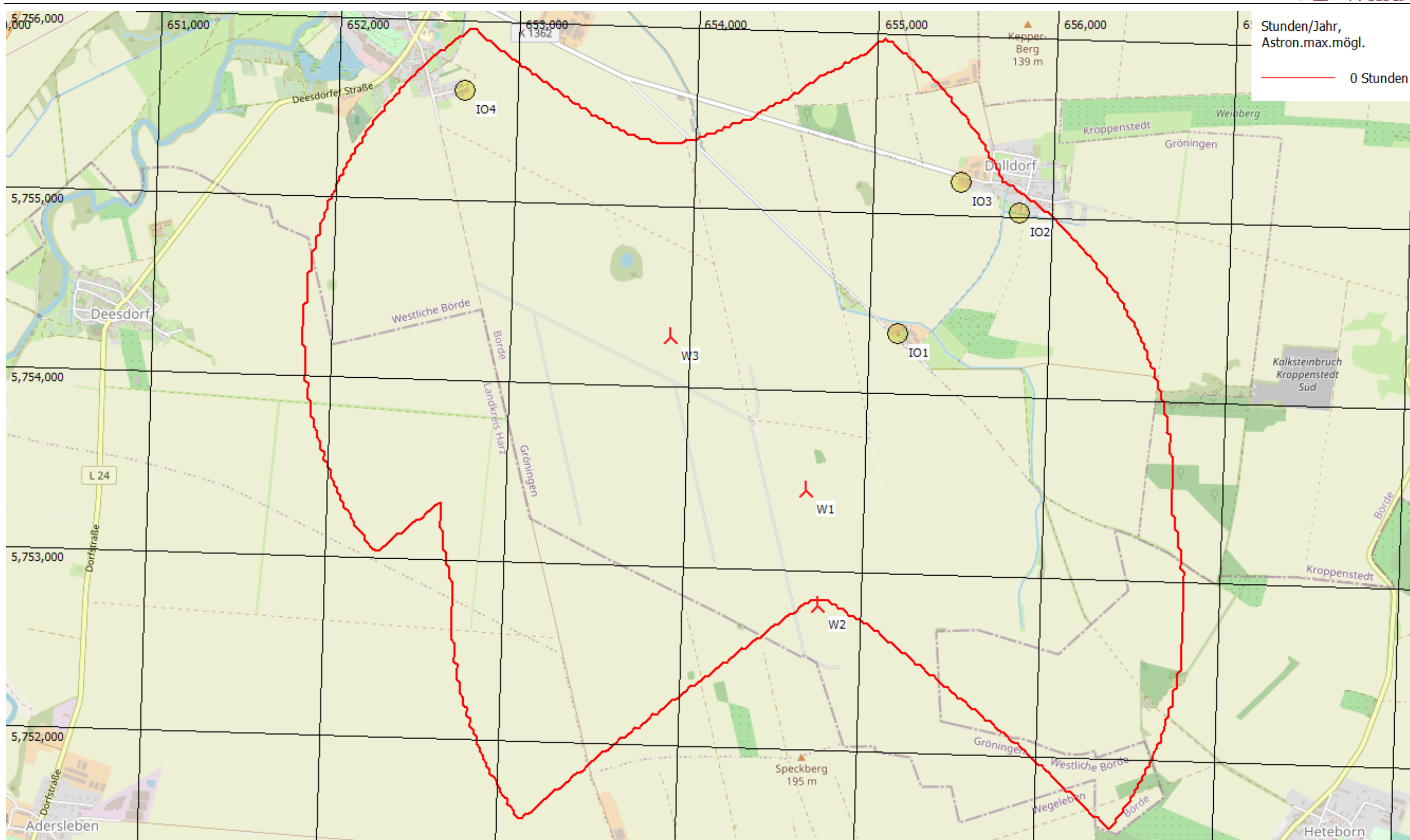


Abbildung 6.1: Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA und Lage der Schattenrezeptoren; Kartenmaterial [3]

⚡ = neu geplante WEA, ● = Schattenimmissionsort

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

Tabelle 6.1: Immissionsorte

Nr.	Bezeichnung	UTM WGS 84 Zone 32		Höhe über NHN [m]
		X [m]	Y [m]	
IO1	An der Schäferei 75, Gröningen	655162	5754321	115
IO2	An der Kirche 15, Dalldorf	655817	5755012	133
IO3	Hauptstr. 1, Dalldorf	655488	5755171	130
IO4	Hederslebener Weg 11, Gröningen	652709	5755598	98

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 für beide Varianten. Die Angabe zu der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer ist für die Genehmigung eines Vorhabens nicht relevant, kann jedoch Betreibern, Betroffenen und Behörden einen Eindruck über die zu erwartende tatsächliche Schattenwurfbelastung an den Immissionsorten geben. Hierzu wurden die Sonnenscheinwahrscheinlichkeit der Wetterstation Braunlage [4] und eine repräsentative Windverteilung vom Standort [8] herangezogen.

7.1 Vorbelastung

Tabelle 7.1: Analyseergebnisse Vorbelastung

Vorbelastung					
Nr.	Immissionsort	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	An der Schäferei 75, Gröningen	26:40	117	0:20	4:41
IO2	An der Kirche 15, Dalldorf	0:00	0	0:00	0:00
IO3	Hauptstr. 1, Dalldorf	3:28	24	0:11	0:27
IO4	Hederslebener Weg 11, Gröningen	0:00	0	0:00	0:00

7.2 Zusatzbelastung

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse Zusatzbelastung

Zusatzbelastung					
Nr.	Immissionsort	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	An der Schäferei 75, Gröningen	62:59	126	0:39	9:11
IO2	An der Kirche 15, Dalldorf	12:24	44	0:20	1:25
IO3	Hauptstr. 1, Dalldorf	7:53	30	0:21	1:35
IO4	Hederslebener Weg 11, Gröningen	20:37	62	0:23	2:13

7.3 Gesamtbelastung

Tabelle 7.3: Analyseergebnisse Gesamtbelastung

Gesamtbelastung					
Nr.	Immissionsort	Astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Met. wahrscheinliche Beschattungsdauer
		Gesamtdauer in Std/ Jahr	Schattentage in Tage/ Jahr	Max. Schattendauer, in Std/ Tag	Max. Schattendauer in Std. / Jahr
IO1	An der Schäferei 75, Gröningen	<u>89:39</u>	213	<u>0:51</u>	<u>13:40</u>
IO2	An der Kirche 15, Dalldorf	12:24	44	0:20	1:22
IO3	Hauptstr. 1, Dalldorf	11:21	54	0:21	2:00
IO4	Hederslebener Weg 11, Gröningen	20:37	62	0:23	2:09

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

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer in Stunden / Jahr wird an **einem** Immissionsort überschritten.

8 Zusammenfassung

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

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

An dem o.g. Immissionsort **IO1** muss die Rotorschattenwurfdauer durch den Einsatz eines Schattenwurfabschaltmoduls entsprechend der vorgenannten Empfehlungen begrenzt werden. Dieses Modul schaltet die WEA ab, wenn an den relevanten Immissionsorten die vorgegebenen Grenzwerte erreicht sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine etwaige Beschattungsdauer durch eine ggf. vorliegende Vorbelastung auch dieser vorbehalten ist. Einer Neuplanung steht an diesen Immissionsorten somit lediglich das verbliebene Beschattungskontingent bis zur Ausschöpfung der Grenzwerte zur Verfügung. Da der Grenzwert von 30 Stunden pro Kalenderjahr auf Grundlage der astronomisch möglichen Beschattung entwickelt wurde, ist für die Schattenwurfabschaltautomatik der Wert für die tatsächliche, meteorologische Schattendauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr zu berücksichtigen. Ferner ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass sich die Zeitpunkte für den Schattenwurf jedes Jahr leicht verschieben. Hier muss die Abschaltung auf dem realen Sonnenstand basieren.

Die Genehmigung sollte mit der Auflage des Einsatzes eines Schattenwurfabschaltmoduls erteilt werden.

Die geplanten WEA W2 verursacht an keinem Immissionsort im Einwirkungsbereich einen Beitrag zur Schattenwurfdauer. Auf eine Auflage des Einsatzes eines Schattenwurfabschaltmoduls kann bei dieser WEA verzichtet werden.

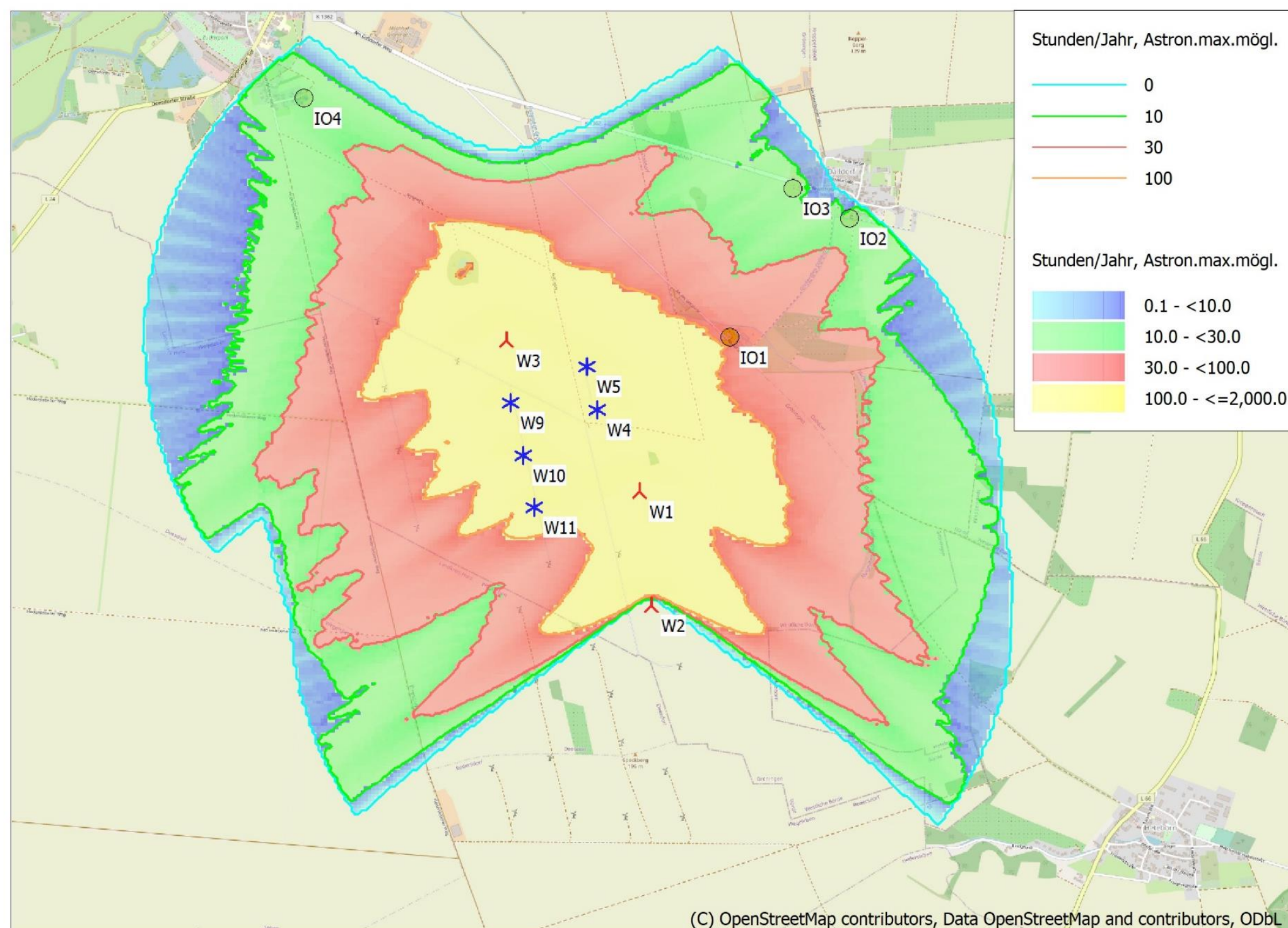
9 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

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
- [4] Sonnenwahrscheinlichkeit Wetterstation Braunlage, WindPRO-Datenbank WRDC - http://wrdocmgo.nrel.gov/html/get_data-ap.html
- [5] Landesamt für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt (LVermGeo), Data license Germany – attribution – version 2.0, Download mit Softwareprogramm WindPro
- [6] SAB WindTeam GmbH, E-Mail mit dem Betreff: „Layout-Nummer für den Windpark Gröningen“ vom 29.06.2023, WakeGuard Layout-ID 2302859 und 2302496, Informationen Zusatz- und Vorbelastung
- [7] Landkreis Börde, Amt für Planung und Umwelt SG Immissionsschutz, E-Mail mit dem Betreff: „AW: Anfrage Windkraftvorbelastung bei Gröningen“ vom 04.08.2023, Anhang: UIG - Gröningen - i17.pdf, UIG - Gröningen - i17.xlsx, Informationen zur Vorbelastung des LK Börde
- [7.1] Landkreis Harz, Umweltamt Sachgebiet Immissionsschutz/Chemikaliensicherheit, E-Mail mit dem Betreff: „Az.: 94529- 2023; Rückantwort LK Harz Lärmdaten Gröningen/Rodersdorf/Adersleben/Deesdorf“ vom 04.08.2023, Anhang: 230802_Anfrage_VB.xlsx, Informationen zur Vorbelastung des LK Harz
- [8] anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH, Abschätzung des langjährigen mittleren Windpotentials auf Basis des anemos Windatlas für Deutschland am Standort Gröningen - Windatlas Vorabschätzung -, Berichts-Nr.: 23-360-7230810-Rev.00-WV-PP, 13.07.2023
- [9] Vestas Wind Systems A/S, Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen, Dokumentennummer: 0030-2627 V15 vom 16.06.2022

Anhang 1 / Übersichtskarte der Gesamtbelastung mit Iso-Schattenlinien (Gesamtdarstellung)



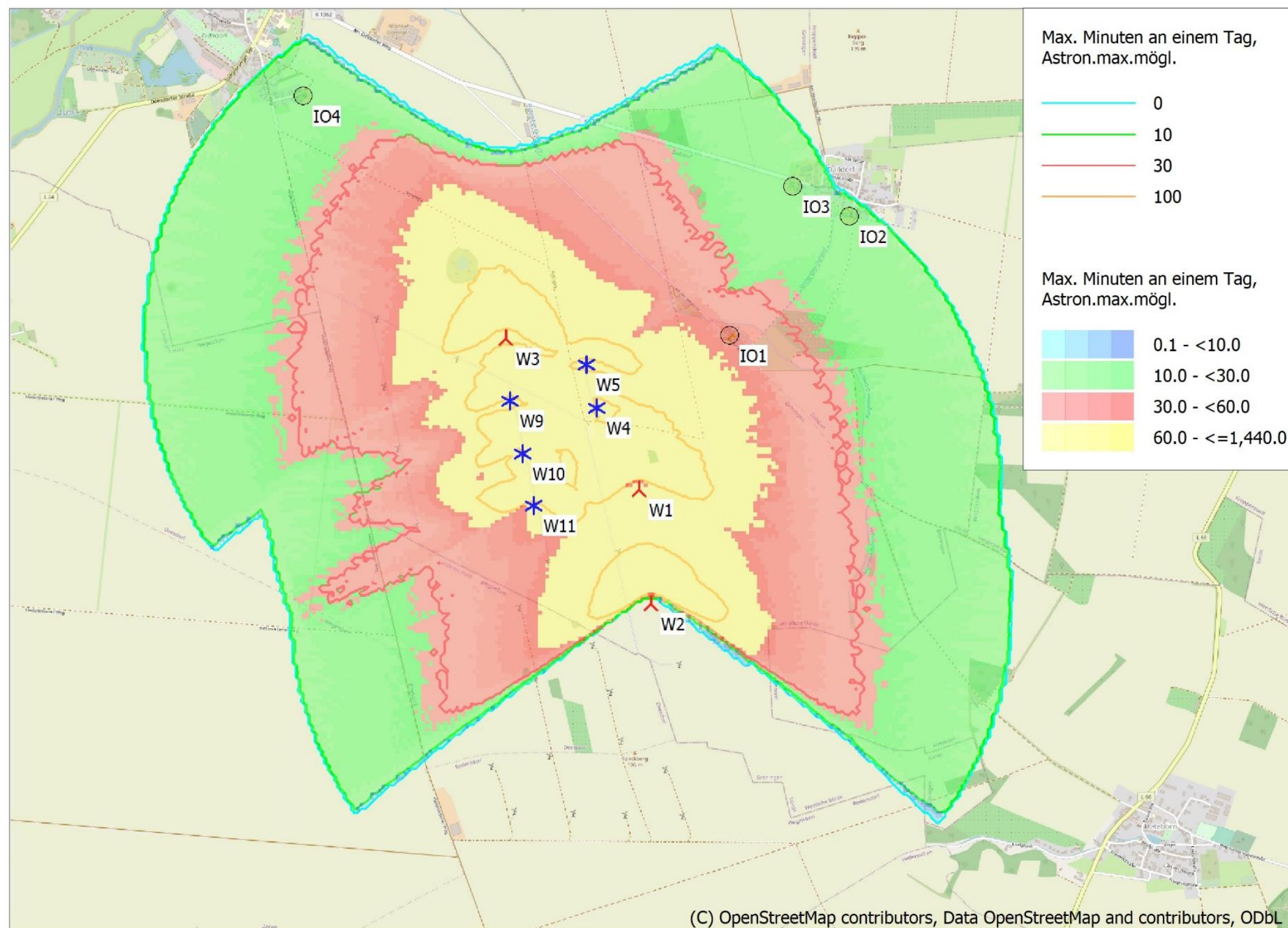
Projekt:
230801_Gröningen

SHADOW - Karte
Berechnung:
GB V1

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

Neue WEA

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:35,000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 654,676 Nord: 5,753,435
* Existierende WEA * Schattenrezeptor
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 230801_Gröningen_EMDGrid_0.wpg (1)
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m



Projekt:
230801_Gröningen

SHADOW -
Karte
Berechnung:
GB V1

Lizenzierte Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:35,000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 654,676 Nord: 5,753,435
Höhe der Schattenkarte: Höhenraster-Objekt: 230801_Gröningen_EMDGrid_0.wpg (1)
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1.5 m

Anhang 2 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Vorbelastung

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
07.08.2023 15:18/3.6.366

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

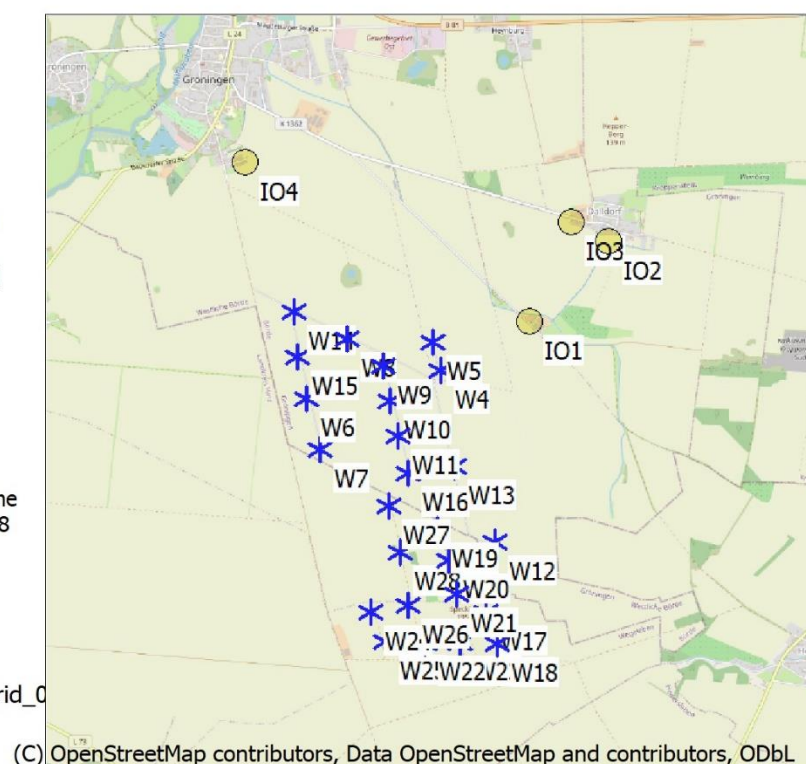
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WAsP (15)

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
318 290 370 478 515 417 442 739 1,179 1,227 1,270 563 7,808
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: 230801_Gröningen_EMDGrid_0
Rasterauflösung: 1.0 m

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



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL
Maßstab 1:75,000
* 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	654,418	5,753,890	152.7	W4	Nein	ENERCON	E-70 E4-2,000	2,000	71.0	114.0	1,642	20.0
2	654,353	5,754,127	139.4	W5	Nein	ENERCON	E-70 E4-2,000	2,000	71.0	114.0	1,642	20.0
3	653,298	5,753,625	145.0	W6	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
4	653,419	5,753,188	142.6	W7	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
5	653,615	5,754,136	144.7	W8	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
6	653,930	5,753,914	154.5	W9	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
7	654,006	5,753,618	160.0	W10	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
8	654,084	5,753,324	162.4	W11	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
9	654,928	5,752,454	176.7	W12	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
10	654,563	5,753,076	173.2	W13	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
11	653,158	5,754,348	136.5	W14	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
12	653,213	5,753,971	143.4	W15	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
13	654,170	5,753,007	168.1	W16	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStream-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
14	654,868	5,751,858	192.1	W17	Ja	REpower	MM 82-2,000	2,000	82.0	100.0	1,444	17.3
15	654,972	5,751,597	187.3	W18	Ja	REpower	MM 82-2,000	2,000	82.0	100.0	1,444	17.3
16	654,437	5,752,545	180.7	W19	Ja	REpower	MM 82-2,000	2,000	82.0	100.0	1,444	17.3
17	654,542	5,752,285	183.9	W20	Ja	REpower	MM 82-2,000	2,000	82.0	100.0	1,444	17.3
18	654,613	5,752,014	191.2	W21	Ja	REpower	MM 82-2,000	2,000	82.0	100.0	1,444	17.3
19	654,360	5,751,594	179.6	W22	Nein	ENERCON	E-82 E2-2,000	2,000	82.0	98.0	1,550	17.4
20	654,650	5,751,592	188.3	W23	Nein	ENERCON	E-82 E2-2,000	2,000	82.0	98.0	1,550	17.4
21	653,890	5,751,839	157.4	W24	Nein	ENERCON	E-82 E2-2,000	2,000	82.0	98.0	1,550	17.4
22	654,025	5,751,593	164.5	W25	Nein	ENERCON	E-82 E2-2,000	2,000	82.0	98.0	1,550	17.4
23	654,208	5,751,903	173.5	W26	Nein	ENERCON	E-82 E2-2,000	2,000	82.0	98.0	1,550	17.4
24	654,014	5,752,737	162.4	W27	Nein	ENERCON	E-82 E2-2,000	2,000	82.0	98.0	1,550	17.4
25	654,118	5,752,349	169.8	W28	Nein	ENERCON	E-82 E2-2,000	2,000	82.0	98.0	1,550	17.4

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
07.08.2023 15:18/3.6.366

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: VB

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	655,162	5,754,321	115.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	655,817	5,755,012	133.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	655,488	5,755,171	129.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	652,709	5,755,598	98.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
A	IO1	26:40	117	0:20	4:41	
B	IO2	0:00	0	0:00	0:00	
C	IO3	3:28	24	0:11	0:27	
D	IO4	0:00	0	0:00	0:00	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W4	6:09	1:09
2	W5	9:37	1:39
3	W6	0:00	0:00
4	W7	0:00	0:00
5	W8	0:00	0:00
6	W9	4:12	0:44
7	W10	4:35	0:51
8	W11	5:35	0:43
9	W12	0:00	0:00
10	W13	0:00	0:00
11	W14	0:00	0:00
12	W15	0:00	0:00
13	W16	0:00	0:00
14	W17	0:00	0:00
15	W18	0:00	0:00
16	W19	0:00	0:00
17	W20	0:00	0:00
18	W21	0:00	0:00
19	W22	0:00	0:00
20	W23	0:00	0:00
21	W24	0:00	0:00
22	W25	0:00	0:00
23	W26	0:00	0:00
24	W27	0:00	0:00
25	W28	0:00	0:00

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

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

Anhang 3 / Hauptergebnis: Berechnungsergebnisse der Zusatzbelastung

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:22/3.6.366

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: ZB V1

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

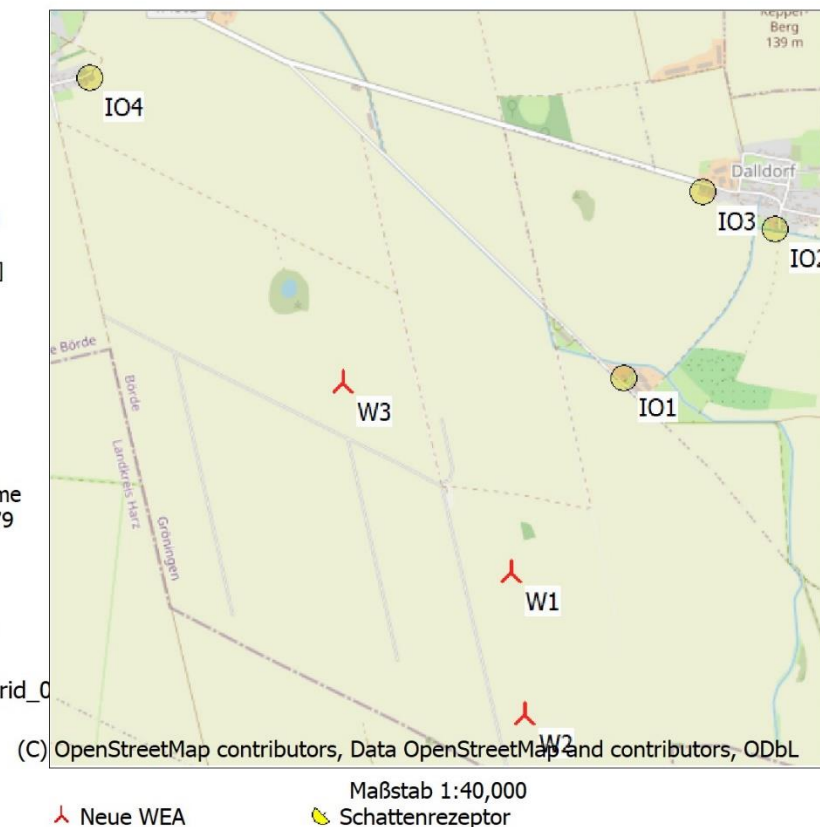
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WAsP (15)

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
333 304 391 509 550 442 466 775 1,248 1,310 1,357 593 8,279
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: 230801_Gröningen_EMDGrid_0
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	654,675	5,753,434	165.2	W1	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
2	654,758	5,752,790	174.0	W2	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
3	653,894	5,754,262	137.4	W3	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0

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	655,162	5,754,321	115.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	655,817	5,755,012	133.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	655,488	5,755,171	129.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	652,709	5,755,598	98.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]	Stunden/Jahr [h/a]	
A	IO1	62:59	126	0:39	9:11	
B	IO2	12:24	44	0:20	1:25	
C	IO3	7:53	30	0:21	1:35	
D	IO4	20:37	62	0:23	2:13	

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
1	W1	60:51	7:18
2	W2	0:00	0:00
3	W3	43:02	7:15

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.

windPRO 3.6.366 / EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

17.08.2023 09:52 / 1

windPRO

Anhang 4 / Hauptergebnis & detaillierte Ergebnisse: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB V1

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

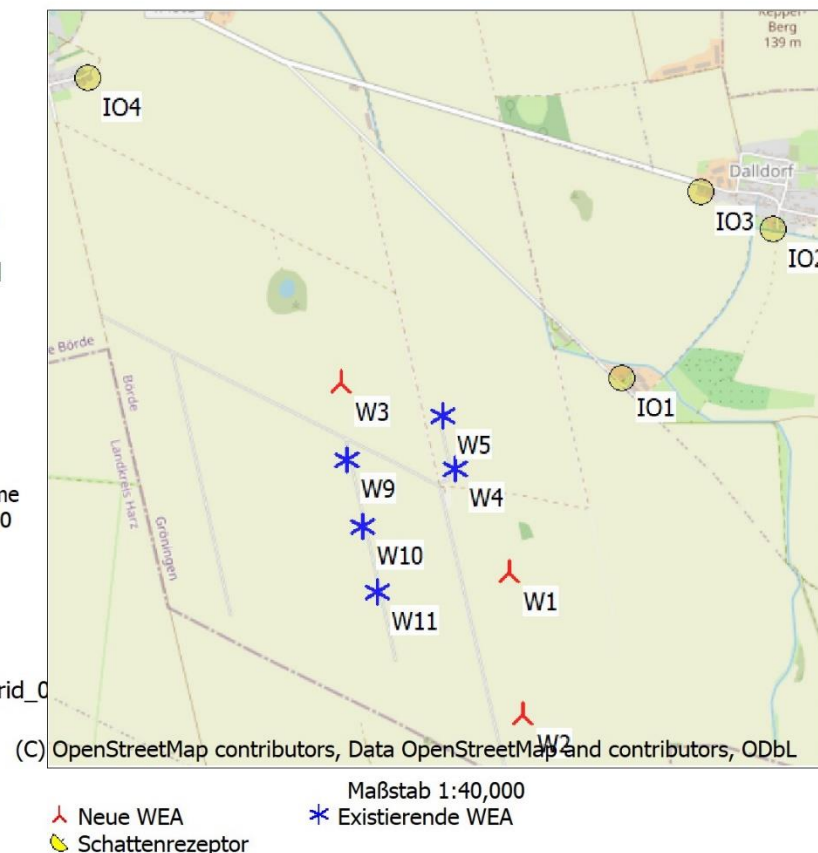
Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsstunden ermittelt aus WEA in Berechnung und Windverteilung:
Terraindaten: WAsP (15)

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
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: 230801_Gröningen_EMDGrid_0
Rasterauflösung: 1.0 m

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



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
1	654,675	5,753,434	165.2	W1	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
2	654,758	5,752,790	174.0	W2	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
3	653,894	5,754,262	137.4	W3	Ja	VESTAS	V162-7.2-7,200	7,200	162.0	169.0	2,041	0.0
4	654,418	5,753,890	152.7	W4	Nein	ENERCON	E-70 E4-2,000	2,000	71.0	114.0	1,642	20.0
5	654,353	5,754,127	139.4	W5	Nein	ENERCON	E-70 E4-2,000	2,000	71.0	114.0	1,642	20.0
6	653,930	5,753,914	154.5	W9	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStreamer-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
7	654,006	5,753,618	160.0	W10	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStreamer-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2
8	654,084	5,753,324	162.4	W11	Nein	VESTAS	V90-2.0 GridStreamer-2,000	2,000	90.0	95.0	1,506	15.2

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	IO1	655,162	5,754,321	115.2	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
B	IO2	655,817	5,755,012	133.4	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
C	IO3	655,488	5,755,171	129.5	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0
D	IO4	652,709	5,755,598	98.0	0.1	0.1	2.0	0.0	"Gewächshaus-Modus"	2.0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer				met. wahrsch. Beschattungsdauer	
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
A	IO1	89:39	213	0:51	13:40
B	IO2	12:24	44	0:20	1:22
C	IO3	11:21	54	0:21	2:00
D	IO4	20:37	62	0:23	2:09

Projekt:
230801_Gröningen

Usanzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: GB V1

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
1	W1	60:51	7:04
2	W2	0:00	0:00
3	W3	43:02	7:01
4	W4	6:09	1:11
5	W5	9:37	1:42
6	W9	4:12	0:45
7	W10	4:35	0:53
8	W11	5:35	0:45

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:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB V1 **Schattenrezeptor:** A - IO1
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:23 16:14 34	14:09 (1) 07:57 14:43 (1) 17:02 21	14:26 (1) 07:03 14:47 (1) 17:54 16	16:25 (4) 06:53 16:41 (4) 19:48 26	18:42 (3) 05:48 19:08 (3) 20:39 21:24	05:03 20:39 21:24
2	08:23 16:15 33	14:10 (1) 07:55 14:43 (1) 17:04 16	14:29 (1) 07:01 14:45 (1) 17:56 19	16:26 (4) 06:50 17:23 (6) 19:49 28	18:41 (3) 05:46 19:09 (3) 20:40 21:26	05:02 20:40 21:26
3	08:23 16:17 34	14:09 (1) 07:53 14:43 (1) 17:06 9	14:32 (1) 06:59 14:41 (1) 17:57 20	16:28 (4) 06:48 17:26 (6) 19:51 28	18:41 (3) 05:44 19:09 (3) 20:42 21:27	05:01 20:42 21:27
4	08:23 16:18 34	14:10 (1) 07:52 14:44 (1) 17:08 13	14:47 (1) 17:54 17:59 13	17:14 (6) 06:46 17:27 (6) 19:53 29	18:39 (3) 05:42 19:08 (3) 20:44 21:28	05:00 20:44 21:28
5	08:23 16:19 36	14:09 (1) 07:50 14:45 (1) 17:10 15	14:47 (1) 17:54 18:01 15	17:13 (6) 06:44 17:28 (6) 19:55 29	18:39 (3) 05:40 19:08 (3) 20:45 21:29	05:00 20:45 21:29
6	08:22 16:20 36	14:10 (1) 07:49 14:46 (1) 17:11 18:03	14:47 (1) 17:54 18:03 15	17:12 (6) 06:41 17:27 (6) 19:56 29	18:39 (3) 05:39 19:08 (3) 20:47 21:30	04:59 20:47 21:30
7	08:22 16:21 36	14:10 (1) 07:47 14:46 (1) 17:13 18:04	14:47 (1) 17:54 18:04 15	17:12 (6) 06:39 17:27 (6) 19:58 29	18:39 (3) 05:37 19:08 (3) 20:49 21:31	04:58 20:49 21:31
8	08:22 16:23 36	14:11 (1) 07:45 14:47 (1) 17:15 18:06	14:47 (1) 17:54 18:06 15	17:12 (6) 06:37 17:27 (6) 20:00 28	18:39 (3) 05:35 19:07 (3) 20:50 21:31	04:58 20:50 21:31
9	08:21 16:24 36	14:11 (1) 07:43 14:47 (1) 17:17 5	14:47 (1) 17:54 16:36 (7) 06:46 16:41 (7) 18:08 14	17:13 (6) 06:34 17:27 (6) 20:01 27	18:39 (3) 05:33 19:06 (3) 20:52 21:32	04:57 20:52 21:32
10	08:21 16:25 37	14:11 (1) 07:42 14:48 (1) 17:19 9	16:35 (7) 06:43 16:44 (7) 18:10 12	17:13 (6) 06:32 17:25 (6) 20:03 25	18:40 (3) 05:32 19:05 (3) 20:53 21:33	04:57 20:53 21:33
11	08:20 16:27 37	14:12 (1) 07:40 14:49 (1) 17:21 13	16:33 (7) 06:41 16:46 (7) 18:12 8	17:15 (6) 06:30 17:23 (6) 20:05 23	18:41 (3) 05:30 19:04 (3) 20:55 21:34	04:56 20:55 21:34
12	08:19 16:28 37	14:12 (1) 07:38 14:49 (1) 17:23 14	16:33 (7) 06:39 16:47 (7) 18:13 17	17:16 (6) 06:28 17:28 (6) 20:06 21	18:42 (3) 05:28 19:03 (3) 20:57 21:35	04:56 20:57 21:35
13	08:19 16:30 38	14:12 (1) 07:36 14:50 (1) 17:24 15	16:32 (7) 06:36 16:47 (7) 18:15 15	17:16 (6) 06:26 17:28 (6) 20:08 17	18:43 (3) 05:27 19:00 (3) 20:58 21:35	04:56 20:58 21:35
14	08:18 16:31 38	14:12 (1) 07:34 14:50 (1) 17:26 15	16:32 (7) 06:34 16:47 (7) 18:17 15	17:23 (5) 06:21 17:26 (5) 20:12 3	18:45 (3) 05:25 19:00 (3) 20:59 21:36	04:56 20:59 21:36
15	08:17 16:33 38	14:12 (1) 07:32 14:50 (1) 17:28 15	16:32 (7) 06:32 16:47 (7) 18:19 15	17:23 (5) 06:21 17:26 (5) 20:12 3	19:01 (3) 05:23 19:01 (3) 20:59 21:36	04:55 20:59 21:36
16	08:16 16:34 38	14:13 (1) 07:30 14:51 (1) 17:30 15	16:32 (7) 06:30 16:47 (7) 18:20 11	17:18 (5) 06:19 17:29 (5) 20:13 11	19:02 (3) 05:22 19:02 (3) 20:59 21:36	04:55 20:59 21:36
17	08:15 16:36 44	14:13 (1) 07:28 15:58 (8) 17:32 13	16:33 (7) 06:27 16:46 (7) 18:22 14	17:17 (5) 06:17 17:31 (5) 20:15 14	19:03 (3) 05:20 19:03 (3) 20:59 21:36	04:55 20:59 21:36
18	08:14 16:38 46	14:14 (1) 07:26 15:59 (8) 17:34 12	16:33 (7) 06:25 16:45 (7) 18:24 16	17:16 (5) 06:15 17:32 (5) 20:17 16	19:04 (3) 05:19 19:04 (3) 20:59 21:36	04:55 20:59 21:36
19	08:13 16:39 49	14:14 (1) 07:24 16:01 (8) 17:36 9	16:34 (7) 06:23 16:43 (7) 18:25 18	17:14 (5) 06:12 17:32 (5) 20:18 18	19:05 (3) 05:17 19:05 (3) 20:59 21:36	04:55 20:59 21:36
20	08:12 16:41 50	14:14 (1) 07:22 16:01 (8) 17:37 8	16:30 (4) 06:20 16:38 (4) 18:27 19	17:14 (5) 06:10 17:33 (5) 20:20 19	19:06 (3) 05:16 19:06 (3) 20:59 21:36	04:55 20:59 21:36
21	08:11 16:43 50	14:15 (1) 07:20 16:02 (8) 17:39 12	16:28 (4) 06:18 16:40 (4) 18:29 20	17:13 (5) 06:08 17:33 (5) 20:22 20	19:07 (3) 05:15 19:07 (3) 20:59 21:36	04:55 20:59 21:36
22	08:10 16:44 51	14:15 (1) 07:18 16:03 (8) 17:41 15	16:26 (4) 06:16 16:41 (4) 18:31 19	17:13 (5) 06:06 17:32 (5) 20:23 19	19:08 (3) 05:13 19:08 (3) 20:59 21:36	04:56 20:59 21:36
23	08:09 16:46 51	14:16 (1) 07:16 16:04 (8) 17:43 17	16:25 (4) 06:13 16:42 (4) 18:32 18	17:13 (5) 06:04 17:31 (5) 20:25 18	19:09 (3) 05:12 19:09 (3) 20:59 21:36	04:56 20:59 21:36
24	08:08 16:48 51	14:16 (1) 07:14 16:04 (8) 17:45 18	16:25 (4) 06:11 16:43 (4) 18:34 17	17:14 (5) 06:02 17:31 (5) 20:27 17	19:10 (3) 05:11 19:10 (3) 20:59 21:36	04:56 20:59 21:36
25	08:07 16:50 49	14:18 (1) 07:12 16:05 (8) 17:47 18	16:25 (4) 06:09 16:43 (4) 18:36 14	17:14 (5) 06:00 17:28 (5) 20:29 14	19:11 (3) 05:10 19:11 (3) 20:59 21:36	04:57 20:59 21:36
26	08:05 16:51 47	14:18 (1) 07:10 16:04 (8) 17:48 18	16:24 (4) 06:07 16:42 (4) 18:37 11	17:16 (5) 05:58 17:27 (5) 20:30 11	19:12 (3) 05:09 19:12 (3) 20:59 21:36	04:57 20:59 21:36
27	08:04 16:53 46	14:19 (1) 07:08 16:04 (8) 17:50 18	16:24 (4) 06:04 16:42 (4) 18:39 9	17:20 (5) 05:56 18:00 (3) 20:32 9	19:13 (3) 05:07 19:13 (3) 20:59 21:36	04:57 20:59 21:36
28	08:03 16:55 44	14:20 (1) 07:05 16:04 (8) 17:52 18	16:24 (4) 06:02 16:42 (4) 18:41 14	17:49 (3) 05:54 18:03 (3) 20:34 14	19:14 (3) 05:06 19:14 (3) 20:59 21:36	04:58 20:59 21:36
29	08:01 16:57 40	14:22 (1) 07:00 16:04 (8) 17:54 18	16:42 (4) 06:00 19:43 18	18:47 (3) 05:52 19:05 (3) 20:35 18	19:15 (3) 05:05 19:15 (3) 20:59 21:36	04:58 20:59 21:36
30	08:00 16:58 34	14:23 (1) 06:58 16:02 (8) 17:56 18	16:43 (4) 05:59 19:44 22	18:45 (3) 05:50 19:07 (3) 20:37 22	19:16 (3) 05:04 19:16 (3) 20:59 21:36	04:59 20:59 21:36
31	07:58 17:00 24	14:24 (1) 06:55 14:48 (1) 17:58 24	16:44 (4) 05:58 19:46 24	18:44 (3) 05:49 19:08 (3) 20:38 24	19:17 (3) 05:03 19:17 (3) 20:59 21:36	04:59 20:59 21:36
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499
astr.max.mögl.Beschattung	1254	323	429	351	366	366
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.21	0.32	0.27	0.36	0.36	0.36
Reduktion Betriebsdauer	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Reduktion Windrichtung	0.64	0.70	0.72	0.72	0.72	0.72
Gesamte Reduktion	0.12	0.20	0.18	0.23	0.23	0.23
Met.wahrsch.Beschattung	154	65	75	82	82	82

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

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

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB V1 **Schattenrezeptor:** A - IO1
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:00	05:36			06:26	18:40 (3)	07:15		07:09	16:04 (7)	07:59	13:54 (1)
	21:38	21:07			20:05	23	19:03 (3)	18:55		16:49	9	16:13 (7)
2	05:00	05:38			06:27		18:38 (3)	07:16		17:55 (6)	07:10	16:07 (7)
	21:38	21:05			20:02	25	19:03 (3)	18:53	5	18:00 (6)	16:47	3
3	05:01	05:39			06:29		18:37 (3)	07:18		17:51 (6)	07:12	16:10 (7)
	21:38	21:03			20:00	27	19:04 (3)	18:51	11	18:02 (6)	16:45	16:08
4	05:02	05:41			06:31		18:37 (3)	07:20		17:50 (6)	07:14	16:07
	21:37	21:02			19:58	28	19:05 (3)	18:48	13	18:03 (6)	16:44	16:07
5	05:03	05:42			06:32		18:36 (3)	07:21		17:49 (6)	07:16	16:05
	21:37	21:00			19:56	28	19:04 (3)	18:46	15	18:04 (6)	16:42	16:06
6	05:03	05:44			06:34		18:35 (3)	07:23		17:48 (6)	07:17	16:06
	21:36	20:58			19:53	29	19:04 (3)	18:44	15	18:03 (6)	16:40	16:06
7	05:04	05:45			06:36		18:34 (3)	07:25		17:48 (6)	07:19	16:08
	21:36	20:56			19:51	29	19:03 (3)	18:41	15	18:03 (6)	16:38	16:05
8	05:05	05:47			06:37		18:35 (3)	07:26		17:48 (6)	07:21	14:03 (1)
	21:35	20:54			19:49	28	19:03 (3)	18:39	15	18:03 (6)	16:37	9
9	05:06	05:49			06:39		18:34 (3)	07:28		17:48 (6)	07:23	13:59 (1)
	21:34	20:53			19:46	28	19:02 (3)	18:37	15	18:03 (6)	16:35	17
10	05:07	05:50			06:40		18:34 (3)	07:30		17:04 (4)	07:25	13:57 (1)
	21:34	20:51			19:44	28	19:02 (3)	18:35	19	18:01 (6)	16:33	21
11	05:08	05:52			06:42		18:35 (3)	07:32		17:01 (4)	07:26	13:56 (1)
	21:33	20:49			19:42	26	19:01 (3)	18:32	20	17:59 (6)	16:32	25
12	05:09	05:53			06:44		18:35 (3)	07:33		16:59 (4)	07:28	13:54 (1)
	21:32	20:47			19:39	24	18:59 (3)	18:30	17	17:55 (6)	16:30	35
13	05:10	05:55			06:45		18:36 (3)	07:35		16:58 (4)	07:30	13:53 (1)
	21:31	20:45			19:37	22	18:58 (3)	18:28	17	17:15 (4)	16:29	39
14	05:12	05:57			06:47		18:37 (3)	07:37		16:57 (4)	07:32	13:53 (1)
	21:30	20:43			19:35	19	18:56 (3)	18:26	18	17:15 (4)	16:27	44
15	05:13	05:58			06:49		18:39 (3)	07:38		16:56 (4)	07:33	13:51 (1)
	21:29	20:41			19:32	15	18:54 (3)	18:24	19	17:15 (4)	16:26	46
16	05:14	06:00			06:50		18:41 (3)	07:40		16:56 (4)	07:35	13:51 (1)
	21:28	20:39			19:30	8	18:49 (3)	18:21	19	17:15 (4)	16:24	47
17	05:15	06:01			06:52		18:05 (5)	07:42		16:56 (4)	07:37	13:51 (1)
	21:27	20:37			19:28	10	18:15 (5)	18:19	18	17:14 (4)	16:23	49
18	05:16	06:03			06:53		18:03 (5)	07:44		16:56 (4)	07:39	13:50 (1)
	21:26	20:35			19:25	14	18:17 (5)	18:17	18	17:14 (4)	16:22	51
19	05:18	06:05			06:55		18:01 (5)	07:45		16:57 (4)	07:40	13:50 (1)
	21:25	20:33			19:23	16	18:17 (5)	18:15	16	17:13 (4)	16:21	51
20	05:19	06:06			06:57		18:00 (5)	07:47		16:57 (4)	07:42	13:50 (1)
	21:24	20:31			19:21	18	18:18 (5)	18:13	14	17:11 (4)	16:19	51
21	05:20	06:08			06:58		17:58 (5)	07:49		16:58 (4)	07:44	13:51 (1)
	21:23	20:29			19:18		18:17 (5)	18:11	12	17:10 (4)	16:18	50
22	05:22	06:10			07:00		17:58 (5)	07:51		17:01 (4)	07:45	13:51 (1)
	21:21	20:27			19:16	19	18:17 (5)	18:09	10	17:11 (7)	16:17	50
23	05:23	06:11			07:02		17:58 (5)	07:52		17:04 (7)	07:47	13:50 (1)
	21:20	20:24			19:14	19	18:17 (5)	18:07	10	17:14 (7)	16:16	49
24	05:24	06:13			07:03		17:57 (5)	07:54		17:03 (7)	07:49	13:51 (1)
	21:19	20:22			19:11	19	18:16 (5)	18:05	12	17:15 (7)	16:15	47
25	05:26	06:14			07:05		17:58 (5)	06:56		16:02 (7)	07:50	13:51 (1)
	21:17	20:20			19:09	17	18:15 (5)	17:03	14	16:16 (7)	16:14	44
26	05:27	06:16			07:06		17:59 (5)	06:58		16:02 (7)	07:52	13:52 (1)
	21:16	20:18			19:07	15	18:14 (5)	17:01	15	16:17 (7)	16:13	38
27	05:29	06:18			07:08		17:59 (5)	07:00		16:01 (7)	07:53	13:51 (1)
	21:14	20:16			19:04	13	18:12 (5)	16:59	16	16:17 (7)	16:12	39
28	05:30	06:19			07:10		18:02 (5)	07:01		16:01 (7)	07:55	13:52 (1)
	21:13	20:14			19:02	7	18:09 (5)	16:57	16	16:17 (7)	16:11	38
29	05:32	06:21			18:46 (3)	07:11		07:03		16:02 (7)	07:57	13:52 (1)
	21:11	20:11	12		18:58 (3)	19:00		16:55	15	16:17 (7)	16:10	38
30	05:33	06:23			18:44 (3)	07:13		07:05		16:01 (7)	07:58	13:53 (1)
	21:10	20:09	17		19:01 (3)	18:57		16:53	14	16:15 (7)	16:09	37
31	05:35	06:24			18:41 (3)			07:07		16:02 (7)		16:12
	21:08	20:07	21		19:02 (3)			16:51	12	16:14 (7)		16:13
Sonnenscheinstunden	502	454			381			332		266		244
astr.max.mögl.Beschattung			50		573			445		927		1027
Red.Sonnenscheinwahrsch.			0.43		0.34			0.28		0.22		0.18
Reduktion Betriebsdauer			0.91		0.91			0.91		0.91		0.91
Reduktion Windrichtung			0.72		0.72			0.72		0.64		0.63
Gesamte Reduktion			0.28		0.22			0.18		0.13		0.10
Met.wahrsch.Beschattung			14		127			81		119		103

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

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

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB V1 Schattenrezeptor: B - IO2

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Ok	Nov	Dez
1.79	3.15	3.19	4.96	6.71	5.78	6.50	6.30	4.33	3.02	1.97	1.39

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
324	296	380	492	530	426	451	753	1,213	1,266	1,307	572	8,010

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:23	14:55 (1)	07:57	07:03	06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:08
2	16:14	15:14 (1)	17:02	17:54	19:48	20:39	21:24	21:38	21:07	20:05	18:55	16:49
3	08:23	14:56 (1)	07:55	07:01	06:50	05:46	05:02	05:00	05:38	06:27	07:16	07:10
4	16:15	15:14 (1)	17:04	17:55	19:49	20:40	21:26	21:38	21:05	20:02	18:53	16:47
5	08:23	14:56 (1)	07:53	06:59	06:48	05:44	05:01	05:01	05:39	06:29	07:18	07:12
6	16:16	15:14 (1)	17:06	17:57	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:51	16:45
7	08:23	14:57 (1)	07:52	06:57	06:46	05:42	05:00	05:02	05:41	06:31	07:20	07:14
8	16:18	15:14 (1)	17:08	17:59	19:53	20:44	21:28	21:37	21:02	19:58	18:48	16:44
9	08:23	14:57 (1)	07:50	06:54	06:43	05:40	04:59	05:02	05:42	06:32	07:21	07:16
10	16:19	15:14 (1)	17:09	18:01	19:55	20:45	21:29	21:37	21:00	19:56	18:46	16:42
11	08:22	14:58 (1)	07:49	06:52	06:41	05:38	04:59	05:03	05:44	06:34	07:23	07:17
12	16:20	15:15 (1)	17:11	18:03	19:56	20:47	21:30	21:36	20:58	19:53	18:44	16:40
13	08:22	14:59 (1)	07:47	06:50	06:39	05:37	04:58	05:04	05:45	06:35	07:25	07:19
14	16:21	15:14 (1)	17:13	18:04	19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:41	16:38
15	08:22	15:00 (1)	07:45	06:48	06:37	05:35	04:58	05:05	05:47	06:37	07:26	07:21
16	16:23	15:15 (1)	17:15	18:06	20:00	20:50	21:31	21:35	20:54	19:49	18:39	16:37
17	08:21	15:01 (1)	07:43	06:46	06:34	05:33	04:57	05:06	05:48	06:39	07:28	07:23
18	16:24	15:14 (1)	17:17	18:08	20:01	20:52	21:32	21:34	20:53	19:46	18:37	16:35
19	08:21	15:02 (1)	07:41	06:43	06:32	05:31	04:57	05:07	05:50	06:40	07:30	07:25
20	16:25	15:13 (1)	17:19	18:10	20:03	20:53	21:33	21:34	20:51	19:44	18:35	16:33
21	08:20	15:04 (1)	07:40	06:41	06:30	05:30	04:56	05:08	05:52	06:42	07:32	07:26
22	16:27	9 15:13 (1)	17:21	18:11	20:05	20:55	21:34	21:33	20:49	19:42	18:32	16:32
23	08:19	15:06 (1)	07:38	06:39	06:28	05:28	04:56	05:09	05:53	06:44	07:33	07:28
24	16:28	5 15:11 (1)	17:22	18:13	20:06	20:57	21:35	21:32	20:47	19:39	18:30	16:30
25	08:19	07:36	06:36	06:25	05:26	04:56	05:10	05:55	06:45	07:35	07:30	07:30
26	16:30	17:24	18:15	20:08	20:58	21:35	21:31	20:45	19:37	18:28	16:29	16:29
27	08:18	07:34	06:34	06:23	05:25	04:56	05:11	05:57	06:47	07:37	07:32	07:32
28	16:31	17:26	18:17	20:10	21:00	21:36	21:30	20:43	19:35	18:26	16:27	16:27
29	08:17	07:32	06:32	06:21	05:23	04:55	05:13	05:58	06:48	07:38	07:33	07:33
30	16:33	17:28	18:18	20:12	21:01	21:36	21:29	20:41	19:32	18:24	16:26	16:26
31	08:16	07:30	06:30	06:19	05:22	04:55	05:14	06:00	06:50	07:40	07:35	07:35
32	16:34	17:30	18:20	20:13	21:03	21:37	21:28	20:39	19:30	18:21	16:24	16:24
33	08:15	07:28	06:27	06:17	05:20	04:55	05:15	06:01	06:52	07:42	07:37	07:37
34	16:36	17:32	18:22	20:15	21:04	21:37	21:27	20:37	19:28	18:19	16:23	16:23
35	08:14	07:26	06:25	06:15	05:19	04:55	05:16	06:03	06:53	07:44	07:39	07:39
36	16:38	17:34	18:24	20:17	21:06	21:38	21:26	20:35	19:25	18:17	16:22	16:22
37	08:13	07:24	06:23	06:12	05:17	04:55	05:18	06:05	06:55	07:45	07:40	07:40
38	16:39	17:35	18:25	20:18	21:07	21:38	21:25	20:33	19:23	18:15	16:20	16:20
39	08:12	07:22	06:20	06:10	05:16	04:55	05:19	06:06	06:57	07:47	07:42	07:42
40	16:41	17:37	18:27	20:20	21:09	21:38	21:24	20:31	19:21	18:13	16:19	16:19
41	08:11	07:20	06:18	06:08	05:15	04:55	05:20	06:08	06:58	07:49	07:44	07:44
42	16:43	17:39	18:29	20:22	21:10	21:39	21:23	20:29	19:18	18:11	16:18	16:18
43	08:10	07:18	06:16	06:06	05:13	04:56	05:22	06:09	07:00	07:51	07:45	07:45
44	16:44	17:41	18:31	20:23	21:12	21:39	21:21	20:26	19:16	18:09	16:17	16:17
45	08:09	07:16	06:13	06:04	05:12	04:56	05:23	06:11	07:01	07:52	07:47	07:47
46	16:46	17:43	18:32	20:25	21:13	21:39	21:20	20:24	19:14	18:07	16:16	16:16
47	08:08	07:14	06:11	06:02	05:11	04:56	05:24	06:13	07:03	07:54	07:49	07:49
48	16:48	17:45	18:34	20:27	21:14	21:39	21:19	20:22	19:11	18:05	16:15	16:15
49	08:06	07:12	06:09	06:00	05:10	04:56	05:26	06:14	07:05	07:56	07:50	07:50
50	16:49	17:46	18:36	20:29	21:16	21:39	21:17	20:20	19:09	17:03	16:14	16:14
51	08:05	07:10	06:06	05:58	05:09	04:57	05:27	06:16	07:06	07:57	07:52	07:52
52	16:51	17:48	18:37	20:30	21:17	21:39	21:16	20:18	19:07	17:01	16:13	16:13
53	08:04	07:08	06:04	05:56	05:07	04:57	05:29	06:18	07:08	07:59	07:53	07:53
54	16:53	17:50	18:39	20:32	21:18	21:39	21:14	20:16	19:04	16:59	16:12	16:12
55	08:02	07:05	06:02	05:54	05:06	04:58	05:30	06:19	07:10	07:01	07:55	07:55
56	16:55	17:52	18:41	20:34	21:20	21:39	21:13	20:13	19:02	16:57	16:11	16:11
57	08:01	07:00	05:52	05:05	04:58	05:31	06:21	07:11	07:03	07:57	07:51	07:51
58	16:57	17:54	18:43	20:35	21:21	21:39	21:11	20:11	19:00	16:55	16:10	16:10
59	08:00	06:57	05:50	05:04	04:59	05:33	06:22	07:13	07:05	07:58	07:52	07:52
60	16:58	17:55	18:44	20:37	21:22	21:39	21:10	20:09	18:57	16:53	16:09	16:09
61	07:58	06:55	05:48	05:03	04:57	05:34	06:24	07:14	07:07	07:59	07:53	07:53
62	17:00	19:46	18:39	21:23	21:08	21:08	20:07	16:51	16:51	16:51	16:51	16:51
63	259	278	367	416	485	499	502	454	381	331	266	244
astr.max.mögl.Beschattung	174										4	566
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.21										0.22	0.18
Reduktion Betriebsdauer	0.91										0.91	0.91
Reduktion Windrichtung	0.65										0.65	0.65
Gesamte Reduktion	0.13										0.13	0.11
Met.wahrsch.Beschattung	22										1	60

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

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

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB V1 **Schattenrezeptor:** C - IO3
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:23	07:57	07:03	06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:09	16:09 (3)
16:14	17:02	17:02	17:54	19:48	20:39	21:24	21:38	21:07	20:05	18:55	16:49	16:19 (3)
2	08:23	07:55	07:01	06:50	05:46	05:02	05:00	05:38	06:27	07:16	07:10	16:12 (3)
16:15	17:04	17:04	17:56	19:49	20:40	21:26	21:38	21:05	20:02	18:53	16:47	16:17 (3)
3	08:23	07:53	06:59	06:48	05:44	05:01	05:01	05:39	06:29	07:18	07:12	16:17 (3)
16:16	17:06	17:06	17:57	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:51	16:45	16:07
4	08:23	07:52	06:57	06:46	05:42	05:00	05:02	05:41	06:31	07:20	07:14	16:04
16:18	17:08	17:08	17:59	19:53	20:44	21:28	21:37	21:02	19:58	18:48	16:44	16:07
5	08:23	07:50	06:54	06:43	05:40	05:00	05:02	05:42	06:32	07:21	07:16	16:05
16:19	17:09	17:09	18:01	19:55	20:45	21:29	21:37	21:00	19:56	18:46	16:42	16:06
6	08:22	07:49	06:52	06:41	05:38	04:59	05:03	05:44	06:34	07:23	07:17	16:06
16:20	17:11	17:11	18:03	19:56	20:47	21:30	21:36	20:58	19:53	18:44	16:40	16:06
7	08:22	07:47	06:50	06:39	05:37	04:58	05:04	05:45	06:36	07:25	07:19	16:06
16:21	17:13	17:13	18:04	19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:41	16:38	16:05
8	08:22	07:45	06:48	06:37	05:35	04:58	05:05	05:47	06:37	07:26	07:21	16:09
16:23	17:15	17:15	18:06	19:59	20:50	21:31	21:35	20:54	19:49	18:39	16:37	16:05
9	08:21	07:43	06:46	06:34	05:33	04:57	05:06	05:49	06:39	07:28	07:23	16:10
16:24	17:17	17:17	18:08	19:58	20:52	21:32	21:34	20:53	19:46	18:37	16:35	16:05
10	08:21	07:42	06:40	06:33	05:31	04:57	05:07	05:50	06:40	07:30	07:25	16:11
16:25	17:19	17:19	18:10	19:59	20:53	21:33	21:34	20:51	19:44	18:35	16:33	16:05
11	08:20	07:40	06:38	06:31	05:30	04:56	05:08	05:52	06:42	07:32	07:26	16:12
16:27	17:21	17:21	18:12	19:59	20:55	21:34	21:33	20:49	19:42	18:32	16:32	16:04
12	08:19	07:38	06:37	06:30	05:28	04:56	05:09	05:53	06:44	07:33	07:28	16:13
16:28	17:23	17:23	18:13	19:59	20:56	21:35	21:32	20:47	19:39	18:30	16:30	16:04
13	08:19	07:36	06:36	06:30	05:26	04:56	05:10	05:55	06:45	07:35	07:30	16:14
16:30	17:24	17:24	18:15	19:59	20:58	21:35	21:31	20:45	19:37	18:28	16:29	16:04
14	08:18	07:34	06:36	06:30	05:25	04:56	05:11	05:57	06:47	07:37	07:32	16:15
16:31	17:26	17:26	18:17	19:59	20:58	21:36	21:30	20:43	19:35	18:26	16:27	16:04
15	08:17	07:32	06:36	06:30	05:23	04:55	05:13	05:58	06:48	07:38	07:33	16:16
16:33	17:28	17:28	18:18	19:59	20:58	21:36	21:29	20:41	19:32	18:24	16:26	16:04
16	08:16	07:30	06:36	06:30	05:22	04:55	05:14	06:00	06:50	07:40	07:35	16:17
16:34	17:30	17:30	18:20	19:59	20:58	21:37	21:28	20:39	19:30	18:21	16:24	16:04
17	08:15	07:28	06:36	06:30	05:20	04:55	05:15	06:01	06:52	07:42	07:37	16:18
16:36	17:32	17:32	18:22	19:59	20:58	21:37	21:27	20:37	19:28	18:19	16:23	16:05
18	08:14	07:26	06:35	06:29	05:19	04:55	05:16	06:03	06:53	07:44	07:39	16:19
16:38	17:34	17:34	18:24	19:59	20:58	21:38	21:26	20:35	19:25	18:17	16:22	16:05
19	08:13	07:24	06:36	06:30	05:17	04:55	05:18	06:05	06:55	07:45	07:40	16:19
16:39	17:35	17:35	18:25	19:59	20:58	21:38	21:25	20:33	19:23	18:15	16:20	16:15
20	08:12	07:22	06:36	06:30	05:16	04:55	05:19	06:06	06:57	07:47	07:42	16:20
16:41	17:37	17:37	18:27	19:59	20:58	21:38	21:24	20:31	19:21	18:13	16:22	16:19
21	08:11	07:20	06:38	06:30	05:15	04:55	05:20	06:08	06:58	07:49	07:44	16:20
16:43	17:39	17:39	18:29	19:59	20:58	21:39	21:23	20:29	19:18	18:11	16:23	16:18
22	08:10	07:18	06:39	06:30	05:14	04:56	05:22	06:09	07:00	07:51	07:47	16:21
16:44	17:41	17:41	18:31	19:59	20:58	21:39	21:21	20:27	19:16	18:09	16:24	16:16
23	08:09	07:16	06:43	06:30	05:13	04:56	05:23	06:11	07:02	07:52	07:47	16:22
16:46	17:43	17:43	18:32	19:59	20:58	21:39	21:20	20:24	19:14	18:07	16:25	16:16
24	08:08	07:14	06:41	06:30	05:11	04:56	05:24	06:13	07:03	07:54	07:49	16:22
16:48	17:45	17:45	18:34	19:59	20:58	21:39	21:19	20:22	19:11	18:05	16:25	16:15
25	08:07	07:12	06:49	06:30	05:10	04:56	05:26	06:14	07:05	07:56	07:50	16:22
16:49	17:46	17:46	18:36	19:59	20:58	21:39	21:17	20:20	19:09	18:03	16:26	16:14
26	08:05	07:10	06:51	06:30	05:09	04:57	05:27	06:16	07:06	07:57	07:52	16:23
16:51	17:48	17:48	18:37	19:59	20:58	21:39	21:16	20:18	19:07	18:01	16:26	16:13
27	08:04	07:08	06:54	06:30	05:07	04:57	05:29	06:18	07:08	07:59	07:53	16:23
16:53	17:50	17:50	18:39	19:59	20:58	21:39	21:14	20:16	19:04	18:00	16:25	16:12
28	08:03	07:05	06:52	06:30	05:06	04:58	05:30	06:19	07:10	08:01	07:55	16:23
16:55	17:52	17:52	18:41	19:59	20:58	21:39	21:13	20:14	19:02	18:01	16:25	16:11
29	08:01	07:00	06:50	06:30	05:05	04:58	05:31	06:21	07:11	08:02	07:56	16:23
16:57	17:53	17:53	18:43	19:59	20:58	21:39	21:11	20:11	19:00	18:00	16:25	16:10
30	08:00	07:00	06:57	06:30	05:04	04:59	05:33	06:22	07:13	08:04	07:58	16:23
16:58	17:54	17:54	18:44	19:59	20:58	21:39	21:10	20:09	18:57	18:00	16:23	16:12
31	07:58	17:00	06:55	06:30	05:03	04:59	05:34	06:24	07:14	08:05	07:59	16:23
17:00	17:00	17:00	19:46	18:41	17:36	16:31	15:26	14:21	13:16	12:11	11:06	16:13
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499	502	454	381	331	266	244
astr.max.mögl.Beschattung	104	236	367	416	485	499	502	454	381	331	266	244
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0.21	0.32	0.37	0.41	0.45	0.46	0.43	0.38	0.31	0.26	0.21	0.19
Reduktion Betriebsdauer	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Reduktion Windrichtung	0.68	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
Gesamte Reduktion	0.13	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Met.wahrsch.Beschattung	14	49	104	146	185	190	185	166	131	111	89	81

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

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

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender

Berechnung: GB V1 Schattenrezeptor: D - IO4

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.79	3.15	3.19	4.96	6.71	5.78	6.50	6.30	4.33	3.02	1.97	1.39

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
324	296	380	492	530	426	451	753	1,213	1,266	1,307	572	8,010

Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

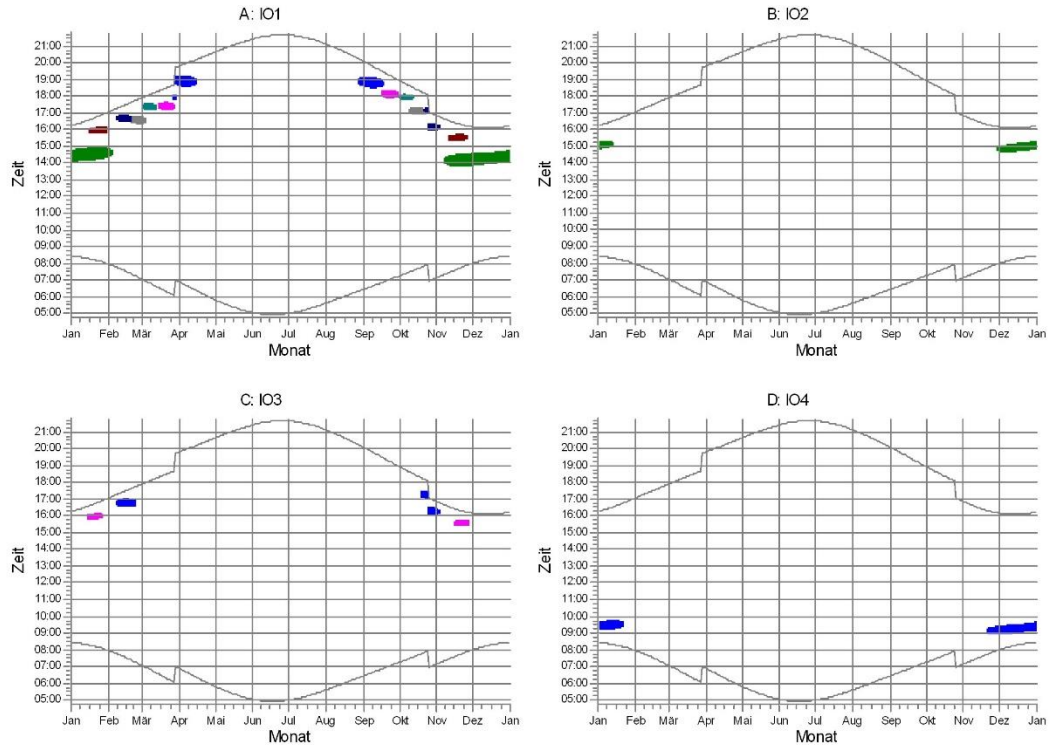
		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:24	09:13 (3)	07:57	07:03	06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:09	08:00
2	16:14	21	09:34 (3)	17:02	17:54	19:48	20:39	21:25	21:39	21:07	20:05	18:55	16:49
3	08:24	09:13 (3)	07:55	07:01	06:50	05:46	05:02	05:00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

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: GB V1



WEA



Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1 WEA: 1 - W1
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:23 14:55-15:14/19	07:57 14:26-14:47/21	07:03 06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:09	07:59	14:47-14:55/8
	16:14 14:09-14:43/24	17:02	17:54 19:48	20:39	21:24	21:38	21:07	20:35	18:55	16:49	16:09	13:54-14:31/37
2	08:23 14:56-15:14/18	07:55 14:29-14:45/16	07:01 06:50	05:46	05:02	05:00	05:38	06:27	07:16	07:10	08:01	14:45-14:56/11
	16:15 14:10-14:43/33	17:04	17:56 19:49	20:40	21:26	21:38	21:05	20:02	18:53	16:47	16:08	13:54-14:31/37
3	08:23 14:56-15:14/18	07:53 14:32-14:41/9	06:59 06:48	05:44	05:01	05:01	05:39	06:29	07:18	07:12	08:02	14:45-14:58/13
	16:17 14:09-14:43/24	17:06	17:57 19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:30	18:51	16:45	16:07	13:55-14:31/36
4	08:23 14:57-15:14/17	07:52	06:57 06:46	05:42	05:00	05:02	05:41	06:31	07:20	07:14	08:04	14:44-14:59/15
	16:18 14:10-14:44/34	17:08	17:59 19:53	20:44	21:28	21:37	21:02	19:58	18:48	16:44	16:07	13:55-14:31/36
5	08:23 14:57-15:14/17	07:50	06:55 06:44	05:40	05:00	05:03	05:42	06:32	07:21	07:16	08:05	14:45-15:00/15
	16:19 14:09-14:45/36	17:10	18:01 19:55	20:45	21:29	21:37	21:00	19:56	18:46	16:42	16:06	13:56-14:32/36
6	08:22 14:58-15:15/17	07:49	06:52 06:41	05:39	04:59	05:03	05:44	06:34	07:23	07:18	08:06	14:44-15:01/17
	16:20 14:10-14:46/36	17:11	18:03 19:56	20:47	21:30	21:36	20:58	19:53	18:44	16:40	16:06	13:56-14:32/36
7	08:22 14:59-15:14/15	07:47	06:50 06:39	05:37	04:58	05:04	05:45	06:36	07:25	07:19	08:08	14:44-15:01/17
	16:21 14:10-14:46/36	17:13	18:05 19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:41	16:38	16:06	13:56-14:32/36
8	08:22 15:00-15:15/15	07:45	06:48 06:37	05:35	04:58	05:05	05:47	06:37	07:27	07:21	08:09	14:44-15:02/18
	16:23 14:11-14:47/36	17:15	18:06 20:00	20:50	21:31	21:35	20:54	19:49	18:39	16:37	16:05	13:57-14:32/35
9	08:21 15:01-15:14/13	07:43	06:46 06:34	05:33	04:57	05:06	05:49	06:39	07:28	07:23	08:10	14:45-15:03/18
	16:24 14:11-14:47/36	17:17	18:08 20:01	20:52	21:32	21:34	20:53	19:46	18:37	16:35	16:05	13:58-14:33/35
10	08:21 15:02-15:13/11	07:42	06:43 06:32	05:32	04:57	05:07	05:50	06:40	07:30	07:25	08:11	14:45-15:04/19
	16:25 14:11-14:48/37	17:19	18:10 20:03	20:53	21:33	21:34	20:51	19:44	18:35	16:33	16:05	13:59-14:33/34
11	08:20 15:04-15:13/9	07:40	06:41 06:30	05:30	04:57	05:08	05:52	06:42	07:32	07:26	08:12	14:45-15:04/19
	16:27 14:12-14:49/37	17:21	18:12 20:05	20:55	21:34	21:33	20:49	19:42	18:32	16:32	16:05	13:59-14:33/34
12	08:19 15:06-15:11/5	07:38	06:39 06:28	05:28	04:56	05:09	05:53	06:44	07:33	07:28	08:13	14:45-15:04/19
	16:28 14:12-14:49/37	17:23	18:13 20:06	20:57	21:34	21:32	20:47	19:39	18:30	16:30	16:04	14:00-14:33/33
13	08:19 14:12-14:50/38	07:36	06:36 06:26	05:27	04:56	05:10	05:55	06:45	07:35	07:30	08:14	14:45-15:05/20
	16:30	17:24	18:15 20:08	20:58	21:35	21:31	20:45	19:37	18:28	16:29	16:04	14:00-14:33/33
14	08:18 14:12-14:50/38	07:34	06:34 06:23	05:25	04:56	05:12	05:57	06:47	07:37	07:32	08:15	14:46-15:06/20
	16:31	17:26	18:17 20:10	21:00	21:36	21:30	20:43	19:35	18:26	16:27	16:04	14:01-14:33/32
15	08:17 14:12-14:50/38	07:32	06:32 06:21	05:23	04:56	05:13	05:58	06:49	07:38	07:33	08:16	14:46-15:06/20
	16:33	17:28	18:19 20:12	21:01	21:36	21:29	20:41	19:32	18:24	16:26	16:04	14:02-14:34/32
16	08:16 14:13-14:51/38	07:30	06:30 06:19	05:22	04:55	05:14	06:00	06:50	07:40	07:35	08:17	14:47-15:07/20
	16:34	17:30	18:20 20:13	21:03	21:37	21:28	20:39	19:30	18:21	16:25	16:05	14:03-14:34/31
17	08:15 14:13-14:51/38	07:28	06:27 06:17	05:20	04:55	05:15	06:01	06:52	07:42	07:37	08:18	14:48-15:08/20
	16:36	17:32	18:22 20:15	21:04	21:37	21:27	20:37	19:28	18:19	16:23	16:05	14:03-14:35/32
18	08:14 14:14-14:52/38	07:26	06:25 06:15	05:19	04:55	05:16	06:03	06:53	07:44	07:39	08:18	14:47-15:07/20
	16:38	17:34	18:24 20:17	21:06	21:38	21:26	20:35	19:25	18:17	16:22	16:05	14:03-14:34/31
19	08:13 14:14-14:52/38	07:24	06:23 06:12	05:18	04:55	05:18	06:05	06:55	07:45	07:40	08:19	14:48-15:08/20
	16:39	17:36	18:25 20:18	21:07	21:38	21:25	20:33	19:23	18:15	16:21	16:05	14:04-14:35/31
20	08:12 14:14-14:52/38	07:22	06:20 06:10	05:16	04:55	05:19	06:06	06:57	07:47	07:42	08:20	14:49-15:09/20
	16:41	17:37	18:27 20:20	21:09	21:38	21:24	20:31	19:21	18:13	16:19	16:06	14:05-14:36/31
21	08:11 14:15-14:52/37	07:20	06:18 06:08	05:15	04:56	05:20	06:08	06:58	07:48	07:44	08:20	14:49-15:09/20
	16:43	17:39	18:29 20:22	21:10	21:39	21:23	20:29	19:18	18:11	16:18	16:06	14:05-14:36/31
22	08:10 14:15-14:52/37	07:18	06:16 06:06	05:13	04:56	05:22	06:10	07:00	07:51	07:45	08:21	14:50-15:10/20
	16:44	17:41	18:31 20:23	21:12	21:39	21:21	20:27	19:16	18:09	16:17	16:06	14:06-14:37/31
23	08:09 14:16-14:53/37	07:16	06:13 06:04	05:12	04:56	05:23	06:11	07:02	07:52	07:47	08:21	14:50-15:10/20
	16:46	17:43	18:32 20:25	21:13	21:39	21:20	20:24	19:14	18:07	16:16	16:07	14:06-14:37/31
24	08:08 14:16-14:52/36	07:14	06:11 06:02	05:11	04:56	05:24	06:13	07:03	07:54	07:49	08:22	14:50-15:10/20
	16:48	17:45	18:34 20:27	21:14	21:39	21:19	20:22	19:11	18:05	16:15	16:08	14:06-14:37/31
25	08:07 14:18-14:52/34	07:12	06:09 06:00	05:10	04:57	05:26	06:14	07:05	07:56	07:50	08:22	14:51-15:11/20
	16:50	17:47	18:36 20:29	21:16	21:39	21:17	20:20	19:09	18:03	16:14	16:08	14:07-14:38/31
26	08:05 14:18-14:51/33	07:10	06:07 05:58	05:09	04:57	05:27	06:16	07:06	07:58	07:52	08:23	14:51-15:11/20
	16:51	17:48	18:37 20:30	21:17	21:39	21:16	20:18	19:07	18:01	16:13	16:09	14:07-14:39/32
27	08:04 14:19-14:52/33	07:08	06:04 05:56	05:08	04:57	05:29	06:18	07:08	07:00	07:53	08:23	14:52-15:12/20
	16:53	17:50	18:39 20:32	21:18	21:39	21:14	20:16	19:04	18:00	16:12	16:10	14:07-14:39/32
28	08:03 14:20-14:51/31	07:05	06:02 05:54	05:06	04:58	05:30	06:19	07:10	07:01	07:55	08:23	14:52-15:12/20
	16:55	17:52	18:41 20:34	21:20	21:39	21:13	20:14	19:02	18:00	16:11	16:10	14:08-14:40/32
29	08:01 14:22-14:51/29	07:00	06:00 05:52	05:05	04:58	05:32	06:21	07:11	07:03	07:57	08:23	14:53-15:12/19
	16:57	17:54	18:43 20:35	21:21	21:39	21:11	20:11	19:00	18:00	16:10	16:11	14:08-14:40/32
30	08:00 14:23-14:49/26	06:59	06:57 05:50	05:04	04:59	05:33	06:23	07:13	07:05	07:58	08:23	14:53-15:13/20
	16:59	17:56	18:44 20:37	21:22	21:39	21:10	20:09	18:57	18:00	16:53	16:12	14:08-14:41/33
31	07:58 14:24-14:48/24	06:55	19:46	21:23	21:08	20:07	16:51	07:07	16:51	16:13	16:13	14:09-14:42/33
	17:00	17:57	18:46	21:23	21:08	20:07	16:51	07:07	16:51	16:13	16:13	14:09-14:42/33
	Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499	502	454	381	332	266
	Anzahl Minuten mit Schatten	1261	46	0	0	0	0	0	0	0	0	751

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:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1 WEA: 2 - W2
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:23	07:57	07:03	06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:08	07:59
	16:14	17:02	17:54	19:48	20:39	21:24	21:38	21:07	20:05	18:55	16:49	16:09
2	08:23	07:55	07:01	06:50	05:46	05:02	05:00	05:38	06:27	07:16	07:10	08:01
	16:16	17:04	17:56	19:49	20:40	21:25	21:38	21:05	20:02	18:53	16:47	16:08
3	08:23	07:53	06:59	06:48	05:44	05:01	05:01	05:39	06:29	07:18	07:12	08:02
	16:17	17:06	17:57	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:51	16:45	16:07
4	08:23	07:52	06:57	06:46	05:42	05:00	05:02	05:41	06:31	07:20	07:14	08:04
	16:18	17:08	17:59	19:53	20:44	21:28	21:37	21:02	19:58	18:48	16:44	16:07
5	08:23	07:50	06:54	06:44	05:40	05:00	05:03	05:42	06:32	07:21	07:16	08:05
	16:19	17:10	18:01	19:55	20:45	21:29	21:37	21:00	19:56	18:46	16:42	16:06
6	08:22	07:49	06:52	06:41	05:39	04:59	05:04	05:44	06:34	07:23	07:17	08:06
	16:20	17:11	18:03	19:56	20:47	21:30	21:36	20:58	19:53	18:44	16:40	16:06
7	08:22	07:47	06:50	06:39	05:37	04:58	05:04	05:45	06:36	07:25	07:19	08:08
	16:21	17:13	18:05	19:58	20:49	21:30	21:36	20:56	19:51	18:41	16:38	16:06
8	08:22	07:45	06:48	06:37	05:35	04:58	05:05	05:47	06:37	07:27	07:21	08:09
	16:23	17:15	18:06	20:00	20:50	21:31	21:35	20:54	19:49	18:39	16:37	16:05
9	08:21	07:43	06:46	06:34	05:33	04:57	05:06	05:49	06:39	07:28	07:23	08:10
	16:24	17:17	18:08	20:01	20:52	21:32	21:34	20:53	19:46	18:37	16:35	16:05
10	08:21	07:41	06:43	06:32	05:32	04:57	05:07	05:50	06:40	07:30	07:25	08:11
	16:25	17:19	18:10	20:03	20:53	21:33	21:34	20:51	19:44	18:35	16:34	16:05
11	08:20	07:40	06:41	06:30	05:30	04:57	05:08	05:52	06:42	07:32	07:26	08:12
	16:27	17:21	18:12	20:05	20:55	21:34	21:33	20:49	19:42	18:32	16:32	16:05
12	08:19	07:38	06:39	06:28	05:28	04:56	05:09	05:53	06:44	07:33	07:28	08:13
	16:28	17:23	18:13	20:06	20:57	21:34	21:32	20:47	19:39	18:30	16:30	16:04
13	08:19	07:36	06:36	06:26	05:27	04:56	05:10	05:55	06:45	07:35	07:30	08:14
	16:30	17:24	18:15	20:08	20:58	21:35	21:31	20:45	19:37	18:28	16:29	16:04
14	08:18	07:34	06:34	06:23	05:25	04:56	05:12	05:57	06:47	07:37	07:32	08:15
	16:31	17:26	18:17	20:10	21:00	21:36	21:30	20:43	19:35	18:26	16:27	16:04
15	08:17	07:32	06:32	06:21	05:23	04:56	05:13	05:58	06:49	07:38	07:33	08:16
	16:33	17:28	18:19	20:12	21:01	21:36	21:29	20:41	19:32	18:24	16:26	16:04
16	08:16	07:30	06:30	06:19	05:22	04:55	05:14	06:00	06:50	07:40	07:35	08:17
	16:34	17:30	18:20	20:13	21:03	21:37	21:28	20:39	19:30	18:21	16:25	16:05
17	08:15	07:28	06:27	06:17	05:20	04:55	05:15	06:01	06:52	07:42	07:37	08:18
	16:36	17:32	18:22	20:15	21:04	21:37	21:27	20:37	19:28	18:19	16:23	16:05
18	08:14	07:26	06:25	06:15	05:19	04:55	05:16	06:03	06:53	07:44	07:39	08:18
	16:38	17:34	18:24	20:17	21:06	21:38	21:26	20:35	19:25	18:17	16:22	16:05
19	08:13	07:24	06:23	06:12	05:18	04:55	05:18	06:05	06:55	07:45	07:40	08:19
	16:39	17:36	18:25	20:18	21:07	21:38	21:25	20:33	19:23	18:15	16:21	16:05
20	08:12	07:22	06:20	06:10	05:16	04:55	05:19	06:06	06:57	07:47	07:42	08:20
	16:41	17:37	18:27	20:20	21:09	21:38	21:24	20:31	19:21	18:13	16:19	16:06
21	08:11	07:20	06:18	06:08	05:15	04:56	05:20	06:08	06:58	07:49	07:44	08:20
	16:43	17:39	18:29	20:22	21:10	21:39	21:23	20:29	19:18	18:11	16:18	16:06
22	08:10	07:18	06:16	06:06	05:14	04:56	05:22	06:10	07:00	07:51	07:45	08:21
	16:44	17:41	18:31	20:23	21:12	21:39	21:21	20:26	19:16	18:09	16:17	16:06
23	08:09	07:16	06:13	06:04	05:12	04:56	05:23	06:11	07:02	07:52	07:47	08:21
	16:46	17:43	18:32	20:25	21:13	21:39	21:20	20:24	19:14	18:07	16:16	16:07
24	08:08	07:14	06:11	06:02	05:11	04:56	05:24	06:13	07:03	07:54	07:49	08:22
	16:48	17:45	18:34	20:27	21:14	21:39	21:19	20:22	19:11	18:05	16:15	16:08
25	08:06	07:12	06:09	06:00	05:10	04:57	05:26	06:14	07:05	07:56	07:50	08:22
	16:50	17:47	18:36	20:29	21:16	21:39	21:17	20:20	19:09	17:03	16:14	16:08
26	08:05	07:10	06:07	05:58	05:09	04:57	05:27	06:16	07:06	07:58	07:52	08:23
	16:51	17:48	18:37	20:30	21:17	21:39	21:16	20:18	19:07	17:01	16:13	16:09
27	08:04	07:08	06:04	05:56	05:08	04:57	05:29	06:18	07:08	07:00	07:53	08:23
	16:53	17:50	18:39	20:32	21:18	21:39	21:14	20:16	19:04	16:59	16:12	16:10
28	08:02	07:05	06:02	05:54	05:07	04:58	05:30	06:19	07:10	07:01	07:55	08:23
	16:55	17:52	18:41	20:34	21:20	21:39	21:13	20:14	19:02	16:57	16:11	16:10
29	08:01		07:00	05:52	05:05	04:58	05:32	06:21	07:11	07:03	07:57	08:23
	16:57		19:43	20:35	21:21	21:39	21:11	20:11	19:00	16:55	16:10	16:11
30	08:00		06:57	05:50	05:05	04:59	05:33	06:23	07:13	07:05	07:58	08:23
	16:59		19:44	20:37	21:22	21:39	21:10	20:09	18:57	16:53	16:09	16:12
31	07:58		06:55		05:04		05:35	06:24		07:07		08:23
	17:00		19:46		21:23		21:08	20:07		16:51		16:13
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499	502	454	381	332	266	244
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	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:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA
Berechnung: GB V1 WEA: 3 - W3
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:23 09:13-09:34/21 16:14	07:57 17:02	07:03 17:54	06:53 18:42-19:08/26 19:48	05:48 20:39	05:03 21:24
2	08:23 09:13-09:35/22 16:15	07:55 17:04	07:01 17:56	06:50 18:41-19:09/28 19:49	05:46 20:40	05:02 21:26
3	08:23 09:13-09:35/22 16:17	07:54 17:06	06:59 17:57	06:48 18:41-19:09/28 19:51	05:44 20:42	05:01 21:27
4	08:23 09:14-09:36/22 16:18	07:52 17:08	06:57 17:59	06:46 18:39-19:08/29 19:53	05:42 20:44	05:00 21:28
5	08:23 09:15-09:37/22 16:19	07:50 17:10	06:55 18:01	06:44 18:39-19:08/29 19:55	05:40 20:45	05:00 21:29
6	08:22 09:14-09:37/23 16:20	07:49 17:11	06:52 18:03	06:41 18:39-19:08/29 19:56	05:39 20:47	04:59 21:30
7	08:22 09:15-09:38/23 16:21	07:47 17:13	06:50 18:05	06:39 18:39-19:08/29 19:58	05:37 20:49	04:58 21:31
8	08:22 09:15-09:38/23 16:23	07:45 17:15	06:48 18:06	06:37 18:39-19:07/28 20:00	05:35 20:50	04:58 21:31
9	08:21 09:16-09:38/22 16:24	07:43 16:42-16:48/6 17:17	06:46 18:08	06:35 18:39-19:06/27 20:01	05:33 20:52	04:57 21:32
10	08:21 09:17-09:39/22 16:25	07:42 16:40-16:51/11 17:19	06:43 18:10	06:32 18:40-19:05/25 20:03	05:32 20:53	04:57 21:33
11	08:20 09:17-09:39/22 16:27	07:40 16:38-16:53/15 17:21	06:41 18:12	06:30 18:41-19:04/23 20:05	05:30 20:55	04:57 21:34
12	08:19 09:17-09:39/22 16:28	07:38 16:37-16:54/17 17:23	06:39 18:13	06:28 18:42-19:03/21 20:07	05:28 20:57	04:56 21:35
13	08:19 09:18-09:39/21 16:30	07:36 16:36-16:55/19 17:24	06:37 18:15	06:26 18:43-19:00/17 20:08	05:27 20:58	04:56 21:35
14	08:18 09:18-09:39/21 16:31	07:34 16:36-16:56/20 17:26	06:34 18:17	06:23 18:45-18:57/12 20:10	05:25 21:00	04:56 21:36
15	08:17 09:19-09:39/20 16:33	07:32 16:36-16:56/20 17:28	06:32 18:19	06:21 20:12	05:23 21:01	04:56 21:36
16	08:16 09:20-09:39/19 16:34	07:30 16:36-16:56/20 17:30	06:30 18:20	06:19 20:13	05:22 21:03	04:55 21:37
17	08:15 09:21-09:39/18 16:36	07:28 16:36-16:56/20 17:32	06:27 18:22	06:17 20:15	05:20 21:04	04:55 21:37
18	08:14 09:22-09:38/16 16:38	07:26 16:35-16:55/20 17:34	06:25 18:24	06:15 20:17	05:19 21:06	04:55 21:38
19	08:13 09:24-09:38/14 16:39	07:24 16:36-16:54/18 17:36	06:23 18:26	06:12 20:18	05:18 21:07	04:55 21:38
20	08:12 09:26-09:37/11 16:41	07:22 16:36-16:54/18 17:37	06:20 18:27	06:10 20:20	05:16 21:09	04:55 21:38
21	08:11 09:27-09:34/7 16:43	07:20 16:38-16:53/15 17:39	06:18 18:29	06:08 20:22	05:15 21:10	04:56 21:39
22	08:10 16:44	07:18 16:39-16:51/12 17:41	06:16 18:31	06:06 20:24	05:14 21:12	04:56 21:39
23	08:09 16:46	07:16 16:43-16:48/5 17:43	06:14 18:32	06:04 20:25	05:12 21:13	04:56 21:39
24	08:08 16:48	07:14 17:45	06:11 18:34	06:02 20:27	05:11 21:14	04:56 21:39
25	08:07 16:50	07:12 17:47	06:09 18:36	06:00 20:29	05:10 21:16	04:57 21:39
26	08:05 16:51	07:10 17:48	06:07 18:38	05:58 20:30	05:09 21:17	04:57 21:39
27	08:04 16:53	07:08 17:50	06:04 17:54-18:00/6 18:39	05:56 20:32	05:08 21:18	04:57 21:39
28	08:03 16:55	07:06 17:52	06:02 17:49-18:03/14 18:41	05:54 20:34	05:06 21:20	04:58 21:39
29	08:01 16:57		07:00 18:47-19:05/18 19:43	05:52 20:35	05:05 21:21	04:58 21:39
30	08:00 16:59		06:57 18:45-19:07/22 19:44	05:50 20:37	05:05 21:22	04:59 21:39
31	07:58 17:00		06:55 18:44-19:08/24 19:46		05:04 21:23	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499
Anzahl Minuten mit Schatten	413	236	84	351	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:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1 WEA: 3 - W3
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:00 21:38	05:36 21:07	06:26 18:40-19:03/23 20:05	07:15 18:55	07:09 16:09-16:19/10 16:49	08:00 08:59-09:21/22 16:09
2	05:00 21:38	05:38 21:05	06:27 18:38-19:03/25 20:02	07:16 18:53	07:10 16:12-16:17/5 16:47	08:01 08:59-09:21/22 16:08
3	05:01 21:38	05:39 21:03	06:29 18:37-19:04/27 20:00	07:18 18:51	07:12 16:45	08:02 09:00-09:22/22 16:07
4	05:02 21:37	05:41 21:02	06:31 18:37-19:05/28 19:58	07:20 18:48	07:14 16:44	08:04 09:00-09:22/22 16:07
5	05:03 21:37	05:42 21:00	06:32 18:36-19:04/28 19:56	07:22 18:46	07:16 16:42	08:05 09:01-09:23/22 16:06
6	05:03 21:36	05:44 20:58	06:34 18:35-19:04/29 19:53	07:23 18:44	07:18 16:40	08:06 09:01-09:23/22 16:06
7	05:04 21:36	05:45 20:56	06:36 18:34-19:03/29 19:51	07:25 18:41	07:19 16:38	08:08 09:01-09:23/22 16:06
8	05:05 21:35	05:47 20:54	06:37 18:35-19:03/28 19:49	07:27 18:39	07:21 16:37	08:09 09:02-09:24/22 16:05
9	05:06 21:34	05:49 20:53	06:39 18:34-19:02/28 19:46	07:28 18:37	07:23 16:35	08:10 09:02-09:24/22 16:05
10	05:07 21:34	05:50 20:51	06:40 18:34-19:02/28 19:44	07:30 18:35	07:25 16:34	08:11 09:02-09:24/22 16:05
11	05:08 21:33	05:52 20:49	06:42 18:35-19:01/26 19:42	07:32 18:33	07:27 16:32	08:12 09:03-09:25/22 16:05
12	05:09 21:32	05:53 20:47	06:44 18:35-18:59/24 19:39	07:33 18:30	07:28 16:30	08:13 09:03-09:25/22 16:04
13	05:10 21:31	05:55 20:45	06:45 18:36-18:58/22 19:37	07:35 18:28	07:30 16:29	08:14 09:04-09:25/21 16:04
14	05:12 21:30	05:57 20:43	06:47 18:37-18:56/19 19:35	07:37 18:26	07:32 16:27	08:15 09:04-09:26/22 16:04
15	05:13 21:29	05:58 20:41	06:49 18:39-18:54/15 19:32	07:39 18:24	07:34 16:26	08:16 09:05-09:26/21 16:04
16	05:14 21:28	06:00 20:39	06:50 18:41-18:49/8 19:30	07:40 18:22	07:35 16:25	08:17 09:06-09:26/20 16:05
17	05:15 21:27	06:01 20:37	06:52 19:28	07:42 18:19	07:37 16:23	08:18 09:07-09:27/20 16:05
18	05:16 21:26	06:03 20:35	06:53 19:25	07:44 18:17	07:39 16:22	08:19 09:06-09:27/21 16:05
19	05:18 21:25	06:05 20:33	06:55 19:23	07:45 17:13-17:20/7 18:15	07:40 16:21	08:19 09:07-09:28/21 16:05
20	05:19 21:24	06:06 20:31	06:57 19:21	07:47 17:09-17:22/13 18:13	07:42 16:19	08:20 09:08-09:28/20 16:06
21	05:20 21:23	06:08 20:29	06:58 19:18	07:49 17:08-17:23/15 18:11	07:44 09:03-09:10/7 16:18	08:21 09:08-09:28/20 16:06
22	05:22 21:21	06:10 20:27	07:00 19:16	07:51 17:07-17:24/17 18:09	07:46 09:02-09:13/11 16:17	08:21 09:09-09:29/20 16:06
23	05:23 21:20	06:11 20:24	07:02 19:14	07:53 17:06-17:25/19 18:07	07:47 09:00-09:14/14 16:16	08:22 09:09-09:29/20 16:07
24	05:24 21:19	06:13 20:22	07:03 19:11	07:54 17:05-17:25/20 18:05	07:49 08:59-09:15/16 16:15	08:22 09:10-09:30/20 16:08
25	05:26 21:17	06:14 20:20	07:05 19:09	06:56 16:05-16:26/21 17:03	07:50 08:59-09:17/18 16:14	08:22 09:10-09:31/21 16:08
26	05:27 21:16	06:16 20:18	07:07 19:07	06:58 16:05-16:26/21 17:01	07:52 08:59-09:18/19 16:13	08:23 09:10-09:31/21 16:09
27	05:29 21:14	06:18 20:16	07:08 19:04	07:00 16:05-16:25/20 16:59	07:54 08:58-09:18/20 16:12	08:23 09:11-09:31/20 16:10
28	05:30 21:13	06:19 20:14	07:10 19:02	07:01 16:06-16:25/19 16:57	07:55 08:59-09:19/20 16:11	08:23 09:11-09:32/21 16:10
29	05:32 21:11	06:21 18:46-18:58/12 20:11	07:11 19:00	07:03 16:06-16:25/19 16:55	07:57 08:59-09:20/21 16:10	08:23 09:11-09:32/21 16:11
30	05:33 21:10	06:23 18:44-19:01/17 20:09	07:13 18:58	07:05 16:06-16:23/17 16:53	07:58 08:59-09:20/21 16:09	08:23 09:12-09:33/21 16:12
31	05:35 21:08	06:24 18:41-19:02/21 20:07		07:07 16:07-16:21/14 16:51		08:23 09:12-09:34/22 16:13
Sonnenscheinstunden	502	454	381	332	266	244
Anzahl Minuten mit Schatten	0	50	387	222	182	657

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:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1 WEA: 4 - W4
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:23	07:57	07:03 16:25-16:41/16	06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:09	08:00
	16:14	17:02	17:54	19:48	20:39	21:24	21:38	21:07	20:05	18:55	16:49	16:09
2	08:23	07:55	07:01 16:26-16:39/13	06:50	05:46	05:02	05:00	05:38	06:27	07:16	07:10	08:01
	16:15	17:04	17:56	19:49	20:40	21:26	21:38	21:05	20:02	18:53	16:47	16:08
3	08:23	07:54	06:59 16:28-16:37/9	06:48	05:44	05:01	05:01	05:39	06:29	07:18	07:12	08:02
	16:17	17:06	17:57	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:51	16:45	16:07
4	08:23	07:52	06:57	06:46	05:42	05:00	05:02	05:41	06:31	07:20	07:14	08:04
	16:18	17:06	17:59	19:53	20:44	21:28	21:37	21:02	19:58	18:46	16:44	16:07
5	08:23	07:50	06:55	06:44	05:40	05:00	05:03	05:42	06:32	07:21	07:16	08:05
	16:19	17:10	18:01	19:55	20:45	21:29	21:37	21:00	19:56	18:46	16:42	16:06
6	08:22	07:49	06:52	06:41	05:39	04:59	05:03	05:44	06:34	07:23	07:18	08:06
	16:20	17:11	18:03	19:56	20:47	21:30	21:36	20:58	19:53	18:44	16:40	16:06
7	08:22	07:47	06:50	06:39	05:37	04:58	05:04	05:45	06:36	07:25	07:19	08:08
	16:21	17:13	18:05	19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:41	16:38	16:06
8	08:22	07:45	06:48	06:37	05:35	04:58	05:05	05:47	06:37	07:27	07:21	08:09
	16:23	17:15	18:06	20:00	20:50	21:31	21:35	20:54	19:49	18:39	16:37	16:05
9	08:21	07:43	06:46	06:34	05:33	04:57	05:06	05:49	06:39	07:28	07:23	08:10
	16:24	17:17	18:08	20:01	20:52	21:32	21:34	20:53	19:46	18:37	16:35	16:05
10	08:21	07:42	06:43	06:32	05:32	04:57	05:07	05:50	06:40	07:30 17:04-17:10/6	07:25	08:11
	16:25	17:19	18:10	20:03	20:53	21:33	21:34	20:51	19:44	18:35	16:33	16:05
11	08:20	07:40	06:41	06:30	05:30	04:57	05:08	05:52	06:42	07:32 17:01-17:12/11	07:26	08:12
	16:27	17:21	18:12	20:05	20:55	21:34	21:33	20:49	19:42	18:32	16:32	16:05
12	08:19	07:38	06:39	06:28	05:28	04:56	05:09	05:53	06:44	07:33 16:59-17:14/15	07:28	08:13
	16:28	17:23	18:13	20:06	20:57	21:35	21:32	20:47	19:39	18:30	16:30	16:04
13	08:19	07:36	06:37	06:26	05:27	04:56	05:10	05:55	06:45	07:35 16:58-17:15/17	07:30	08:14
	16:30	17:24	18:15	20:08	20:58	21:35	21:31	20:45	19:37	18:28	16:29	16:04
14	08:18	07:34	06:34	06:23	05:25	04:56	05:12	05:57	06:47	07:37 16:57-17:15/18	07:32	08:15
	16:31	17:26	18:17	20:10	21:00	21:36	21:30	20:43	19:35	18:26	16:27	16:04
15	08:17	07:32	06:32	06:21	05:23	04:56	05:13	05:58	06:49	07:38 16:56-17:15/19	07:34	08:16
	16:33	17:28	18:19	20:12	21:01	21:36	21:29	20:41	19:32	18:24	16:26	16:04
16	08:16	07:30	06:30	06:19	05:22	04:55	05:14	06:00	06:50	07:40 16:56-17:15/19	07:35	08:17
	16:34	17:30	18:20	20:13	21:03	21:37	21:28	20:39	19:30	18:21	16:25	16:05
17	08:15	07:28	06:27	06:17	05:20	04:55	05:15	06:01	06:52	07:42 16:56-17:14/18	07:37	08:18
	16:36	17:32	18:22	20:15	21:04	21:37	21:27	20:37	19:28	18:19	16:23	16:05
18	08:14	07:26	06:25	06:15	05:19	04:55	05:16	06:03	06:53	07:44 16:56-17:14/18	07:39	08:19
	16:38	17:34	18:24	20:17	21:06	21:38	21:26	20:35	19:25	18:17	16:22	16:05
19	08:13	07:24	06:23	06:12	05:18	04:55	05:18	06:05	06:55	07:45 16:57-17:13/16	07:40	08:19
	16:39	17:36	18:25	20:18	21:07	21:38	21:25	20:33	19:23	18:15	16:21	16:05
20	08:12	07:22 16:30-16:38/8	06:20	06:10	05:16	04:55	05:19	06:06	06:57	07:47 16:57-17:11/14	07:42	08:20
	16:41	17:37	18:27	20:20	21:09	21:38	21:24	20:31	19:21	18:13	16:19	16:06
21	08:11	07:20 16:28-16:40/12	06:18	06:08	05:15	04:56	05:20	06:08	06:58	07:49 16:58-17:10/12	07:44	08:20
	16:43	17:39	18:29	20:22	21:10	21:39	21:23	20:29	19:18	18:11	16:18	16:06
22	08:10	07:18 16:26-16:41/15	06:16	06:06	05:13	04:56	05:22	06:10	07:00	07:51 17:01-17:07/6	07:45	08:21
	16:44	17:41	18:31	20:23	21:12	21:39	21:21	20:27	19:16	18:09	16:17	16:06
23	08:09	07:16 16:25-16:42/17	06:13	06:04	05:12	04:56	05:23	06:11	07:02	07:52	07:47	08:22
	16:46	17:43	18:32	20:25	21:13	21:39	21:20	20:24	19:14	18:07	16:16	16:07
24	08:08	07:14 16:25-16:43/18	06:11	06:02	05:11	04:56	05:24	06:13	07:03	07:54	07:49	08:22
	16:48	17:45	18:34	20:27	21:14	21:39	21:19	20:22	19:11	18:05	16:15	16:08
25	08:07	07:12 16:25-16:43/18	06:09	06:00	05:10	04:57	05:26	06:14	07:05	07:56	07:50	08:22
	16:50	17:47	18:36	20:29	21:16	21:39	21:17	20:20	19:09	17:03	16:14	16:08
26	08:05	07:10 16:24-16:42/18	06:07	05:58	05:09	04:57	05:27	06:16	07:07	07:58	07:52	08:23
	16:51	17:48	18:38	20:30	21:17	21:39	21:16	20:18	19:07	17:01	16:13	16:09
27	08:04	07:08 16:24-16:42/18	06:04	05:56	05:08	04:57	05:29	06:18	07:08	07:00	16:15	16:08
	16:53	17:50	18:39	20:32	21:18	21:39	21:14	20:16	19:04	16:59	16:12	16:10
28	08:03	07:05 16:24-16:42/18	06:02	05:54	05:06	04:58	05:30	06:19	07:10	07:01	16:11	16:10
	16:55	17:52	18:41	20:34	21:20	21:39	21:13	20:14	19:02	16:57	16:11	16:10
29	08:01		07:00	05:52	05:05	04:58	05:32	06:21	07:11	07:03	16:10	16:11
	16:57		19:43	20:35	21:21	21:39	21:11	20:11	19:00	16:55	16:10	16:11
30	08:00		06:57	05:50	05:04	04:59	05:33	06:23	07:13	07:05	16:09	16:12
	16:59		19:44	20:37	21:22	21:39	21:10	20:09	18:58	16:53	16:09	16:12
31	07:58		06:55		05:04		05:35	06:24		07:07		16:13
	17:00		19:46		21:23		21:08	20:07		16:51		16:13
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499	502	454	381	332	266	244
Anzahl Minuten mit Schatten	0	142	38	0	0	0	0	0	0	189	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:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1 WEA: 5 - W5
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:23	07:57	07:03	06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:09	08:00
16:14	17:02	17:54	19:48	20:39	21:24	21:38	21:07	20:35	18:55	16:49	16:09	
2	08:23	07:55	07:01	06:50	05:46	05:02	05:00	05:38	06:27	07:16	07:10	08:01
16:15	17:04	17:56	19:49	20:40	21:26	21:38	21:05	20:02	18:53	16:47	16:08	
3	08:23	07:54	06:59	06:48	05:44	05:01	05:01	05:39	06:29	07:18	07:12	08:02
16:17	17:06	17:57	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:51	16:45	16:07	
4	08:23	07:52	06:57	06:46	05:42	05:00	05:02	05:41	06:31	07:20	07:14	08:04
16:18	17:08	17:59	19:53	20:44	21:28	21:37	21:02	19:58	18:48	16:44	16:07	
5	08:23	07:50	06:55	06:44	05:40	05:00	05:03	05:42	06:32	07:21	07:16	08:05
16:19	17:10	18:01	19:55	20:45	21:29	21:37	21:00	19:56	18:46	16:42	16:06	
6	08:22	07:49	06:54	06:41	05:39	04:59	05:03	05:44	06:34	07:23	07:18	08:06
16:20	17:11	18:03	19:56	20:47	21:30	21:36	20:58	19:53	18:44	16:40	16:06	
7	08:22	07:47	06:50	06:39	05:37	04:58	05:04	05:45	06:36	07:25	07:19	08:08
16:21	17:13	18:05	19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:41	16:38	16:06	
8	08:22	07:45	06:48	06:37	05:35	04:58	05:05	05:47	06:37	07:27	07:21	08:09
16:23	17:15	18:06	20:00	20:50	21:31	21:35	20:54	19:49	18:39	16:37	16:05	
9	08:21	07:43	06:46	06:34	05:33	04:57	05:06	05:49	06:39	07:28	07:23	08:10
16:24	17:17	18:08	20:01	20:52	21:32	21:34	20:53	19:46	18:37	16:35	16:05	
10	08:21	07:42	06:43	06:32	05:32	04:57	05:07	05:50	06:40	07:30	07:25	08:11
16:25	17:19	18:10	20:03	20:53	21:33	21:34	20:51	19:44	18:35	16:33	16:05	
11	08:20	07:40	06:41	06:30	05:30	04:57	05:08	05:52	06:42	07:32	07:26	08:12
16:27	17:21	18:12	20:05	20:55	21:34	21:33	20:49	19:42	18:32	16:32	16:05	
12	08:19	07:38	06:39	06:28	05:28	04:56	05:09	05:53	06:44	07:33	07:28	08:13
16:28	17:23	18:13	20:07	20:57	21:35	21:32	20:47	19:39	18:30	16:30	16:04	
13	08:19	07:36	06:37	06:26	05:27	04:56	05:10	05:55	06:45	07:35	07:30	08:14
16:30	17:24	18:15	20:08	20:58	21:35	21:31	20:45	19:37	18:28	16:29	16:04	
14	08:18	07:34	06:34	06:23	05:25	04:56	05:12	05:57	06:47	07:37	07:32	08:15
16:31	17:26	18:17	20:10	21:00	21:36	21:30	20:43	19:35	18:26	16:27	16:04	
15	08:17	15:55-15:58/3	07:32	06:32	17:23-17:26/3	06:21	05:23	04:56	05:13	05:58	06:49	08:16
16:33	17:28	18:19	20:12	21:01	21:36	21:29	20:41	19:32	18:24	16:26	16:04	
16	08:16	15:53-16:00/7	07:30	06:30	17:18-17:29/11	06:19	05:22	04:55	05:14	06:00	06:50	08:17
16:34	17:30	18:20	20:13	21:03	21:37	21:28	20:39	19:30	18:21	16:25	16:05	
17	08:15	15:53-16:01/8	07:28	06:27	17:17-17:31/14	06:17	05:20	04:55	05:15	06:01	06:52	18:05-18:15/10
16:36	17:32	18:22	20:15	21:04	21:37	21:27	20:37	19:28	18:19	16:23	16:05	
18	08:14	15:53-16:02/9	07:26	06:25	17:16-17:32/16	06:15	05:19	04:55	05:16	06:03	06:53	18:03-18:17/14
16:38	17:34	18:24	20:17	21:06	21:38	21:26	20:35	19:25	18:17	16:22	16:05	
19	08:13	15:53-16:03/10	07:24	06:23	17:14-17:32/18	06:12	05:18	04:55	05:18	06:05	06:55	18:01-18:17/16
16:39	17:36	18:25	20:18	21:07	21:38	21:25	20:33	19:23	18:15	16:21	16:05	
20	08:12	15:52-16:03/11	07:22	06:20	17:14-17:33/19	06:10	05:16	04:55	05:19	06:06	06:57	18:00-18:18/18
16:41	17:37	18:27	20:20	21:09	21:38	21:24	20:31	19:21	18:13	16:19	16:06	
21	08:11	15:53-16:04/11	07:20	06:18	17:13-17:33/20	06:08	05:15	04:56	05:20	06:08	06:58	17:58-18:17/19
16:43	17:39	18:29	20:22	21:10	21:39	21:23	20:29	19:18	18:11	16:18	16:06	
22	08:10	15:53-16:04/11	07:18	06:16	17:13-17:32/19	06:06	05:13	04:56	05:22	06:10	07:00	17:58-18:17/19
16:44	17:41	18:31	20:23	21:12	21:39	21:21	20:27	19:16	18:09	16:17	16:06	
23	08:09	15:54-16:05/11	07:16	06:14	17:13-17:31/18	06:04	05:12	04:56	05:23	06:11	07:02	17:58-18:17/19
16:46	17:43	18:32	20:25	21:13	21:39	21:20	20:24	19:14	18:07	16:16	16:07	
24	08:08	15:54-16:04/10	07:14	06:11	17:14-17:31/17	06:02	05:11	04:56	05:24	06:13	07:03	17:57-18:16/19
16:48	17:45	18:34	20:27	21:14	21:39	21:19	20:22	19:11	18:05	16:15	16:08	
25	08:07	15:56-16:04/8	07:12	06:09	17:14-17:28/14	06:00	05:10	04:57	05:26	06:14	07:05	17:58-18:15/17
16:50	17:47	18:36	20:29	21:16	21:39	21:17	20:20	19:09	18:03	16:14	16:08	
26	08:05	15:57-16:02/5	07:10	06:07	17:16-17:27/11	05:58	05:09	04:57	05:27	06:16	07:07	17:59-18:14/15
16:51	17:48	18:38	20:30	21:17	21:39	21:16	20:18	19:07	17:01	16:13	16:09	
27	08:04	17:50	18:39	20:32	21:18	21:39	21:14	20:16	19:04	17:59-18:12/13	07:00	17:54-15:37/3
16:53	17:50	18:39	20:32	21:18	21:39	21:14	20:16	19:04	17:59	16:12	16:10	
28	08:03	07:05	06:02	05:54	05:06	04:58	05:30	06:19	07:10	18:02-18:09/7	07:01	07:55
16:55	17:52	18:41	20:34	21:20	21:39	21:13	20:14	19:02	17:57	16:11	16:11	
29	08:01	07:00	05:52	05:05	04:58	05:32	06:21	07:11	07:03	07:57	08:23	
16:57	17:53	18:43	20:35	21:21	21:39	21:11	20:11	19:00	17:55	16:10	16:11	
30	08:00	07:00	05:50	05:04	04:59	05:33	06:23	07:13	07:05	07:58	08:23	
16:59	17:54	18:44	20:37	21:22	21:39	21:10	20:09	18:58	17:53	16:09	16:12	
31	07:58	06:55	05:44	05:04	05:04	05:35	06:24	07:14	07:07	07:59	08:23	
17:00	17:46	18:36	20:30	21:16	21:39	21:11	20:07	18:56	17:51	16:08	16:13	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499	502	454	381	332	266	244
Anzahl Minuten mit Schatten	104	0	183	0	0	0	0	186	0	104	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:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1 WEA: 6 - W9
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	[Januar	[Februar	[März	[April	[Mai	[Juni	[Juli	[August	[September	[Oktober	[November	[Dezember	
1	08:23	07:57	07:03	06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:09	08:00	
	16:14	17:02	17:54	19:48	20:39	21:24	21:38	21:07	20:05	18:55	16:49	16:09	
2	08:23	07:55	07:01	17:17-17:23/6	06:50	05:46	05:02	05:00	05:38	06:27	07:16	17:55-18:00/5	
	16:15	17:04	17:56	19:49	20:40	21:26	21:38	21:05	20:02	18:53	16:47	16:08	
3	08:23	07:54	06:59	17:15-17:26/11	06:48	05:44	05:01	05:01	05:39	06:29	07:18	17:51-18:02/11	
	16:17	17:06	17:57	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:51	16:45	16:07	
4	08:23	07:52	06:57	17:14-17:27/13	06:46	05:42	05:00	05:02	05:41	06:31	07:20	17:50-18:03/13	
	16:18	17:08	17:59	19:53	20:44	21:28	21:37	21:02	19:58	18:48	16:44	16:07	
5	08:23	07:50	06:55	17:13-17:28/15	06:44	05:40	05:00	05:03	05:42	06:32	07:22	17:49-18:04/15	
	16:19	17:10	18:01	19:55	20:45	21:29	21:37	21:00	19:56	18:46	16:42	16:06	
6	08:22	07:49	06:52	17:12-17:27/15	06:41	05:39	04:59	05:03	05:44	06:34	07:23	17:48-18:03/15	
	16:20	17:11	18:03	19:56	20:47	21:30	21:36	20:58	19:53	18:44	16:40	16:06	
7	08:22	07:47	06:50	17:12-17:27/15	06:39	05:37	04:58	05:04	05:45	06:36	07:25	17:48-18:03/15	
	16:21	17:13	18:05	19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:41	16:38	16:06	
8	08:22	07:45	06:48	17:12-17:27/15	06:37	05:35	04:58	05:05	05:47	06:37	07:27	17:48-18:03/15	
	16:23	17:15	18:06	20:00	20:50	21:31	21:35	20:54	19:49	18:39	16:37	16:05	
9	08:21	07:43	06:46	17:13-17:27/14	06:35	05:33	04:57	05:06	05:49	06:39	07:28	17:48-18:03/15	
	16:24	17:17	18:08	20:01	20:52	21:32	21:34	20:53	19:46	18:37	16:35	16:05	
10	08:21	07:42	06:43	17:13-17:25/12	06:32	05:32	04:57	05:07	05:50	06:40	07:30	17:48-18:01/13	
	16:25	17:19	18:10	20:03	20:53	21:33	21:34	20:51	19:44	18:35	16:34	16:05	
11	08:20	07:40	06:41	17:15-17:23/8	06:30	05:30	04:57	05:08	05:52	06:42	07:32	17:50-17:59/9	
	16:27	17:21	18:12	20:05	20:55	21:34	21:33	20:49	19:42	18:33	16:32	16:05	
12	08:19	07:38	06:39	06:28	05:28	04:56	05:09	05:53	06:44	07:33	17:53-17:55/2	07:28	08:13
	16:28	17:23	18:13	20:07	20:57	21:35	21:32	20:47	19:39	18:30	16:30	16:04	
13	08:19	07:36	06:37	06:26	05:27	04:56	05:10	05:55	06:45	07:35	07:30	08:14	
	16:30	17:24	18:15	20:08	20:58	21:35	21:31	20:45	19:37	18:28	16:29	16:04	
14	08:18	07:34	06:34	06:23	05:25	04:56	05:12	05:57	06:47	07:37	07:32	08:15	
	16:31	17:26	18:17	20:10	21:00	21:36	21:30	20:43	19:35	18:26	16:27	16:04	
15	08:17	07:32	06:32	06:21	05:23	04:56	05:13	05:58	06:49	07:39	07:34	08:16	
	16:33	17:28	18:19	20:12	21:01	21:36	21:29	20:41	19:32	18:24	16:26	16:04	
16	08:16	07:30	06:30	06:19	05:22	04:55	05:14	06:00	06:50	07:40	07:35	08:17	
	16:34	17:30	18:20	20:13	21:03	21:37	21:28	20:39	19:30	18:22	16:25	16:05	
17	08:15	07:28	06:27	06:17	05:20	04:55	05:15	06:01	06:52	07:42	07:37	08:18	
	16:36	17:32	18:22	20:15	21:04	21:37	21:27	20:37	19:28	18:19	16:23	16:05	
18	08:14	07:26	06:25	06:15	05:19	04:55	05:16	06:03	06:53	07:44	07:39	08:19	
	16:38	17:34	18:24	20:17	21:06	21:38	21:26	20:35	19:25	18:17	16:22	16:05	
19	08:13	07:24	06:23	06:13	05:18	04:55	05:18	06:05	06:55	07:45	07:40	08:19	
	16:39	17:36	18:26	20:18	21:07	21:38	21:25	20:33	19:23	18:15	16:21	16:05	
20	08:12	07:22	06:20	06:10	05:16	04:55	05:19	06:06	06:57	07:47	07:42	08:20	
	16:41	17:37	18:27	20:20	21:09	21:38	21:24	20:31	19:21	18:13	16:19	16:06	
21	08:11	07:20	06:18	06:08	05:15	04:56	05:20	06:08	06:58	07:49	07:44	08:21	
	16:43	17:39	18:29	20:22	21:10	21:39	21:23	20:29	19:18	18:11	16:18	16:06	
22	08:10	07:18	06:16	06:06	05:14	04:56	05:22	06:10	07:00	07:51	07:45	08:21	
	16:44	17:41	18:31	20:24	21:12	21:39	21:21	20:27	19:16	18:09	16:17	16:06	
23	08:09	07:16	06:14	06:04	05:12	04:56	05:23	06:11	07:02	07:53	07:47	08:22	
	16:46	17:43	18:32	20:25	21:13	21:39	21:20	20:24	19:14	18:07	16:16	16:07	
24	08:08	07:14	06:11	06:02	05:11	04:56	05:24	06:13	07:03	07:54	07:49	08:22	
	16:48	17:45	18:34	20:27	21:14	21:39	21:19	20:22	19:11	18:05	16:15	16:08	
25	08:07	07:12	06:09	06:00	05:10	04:57	05:26	06:14	07:05	07:56	07:50	08:22	
	16:50	17:47	18:36	20:29	21:16	21:39	21:17	20:20	19:09	18:03	16:14	16:08	
26	08:05	07:10	06:07	05:58	05:09	04:57	05:27	06:16	07:07	07:58	07:52	08:23	
	16:51	17:48	18:38	20:30	21:17	21:39	21:16	20:18	19:07	18:01	16:13	16:09	
27	08:04	07:08	06:04	05:56	05:08	04:57	05:29	06:18	07:08	07:59	07:54	08:23	
	16:53	17:50	18:39	20:32	21:18	21:39	21:14	20:16	19:04	18:00	16:12	16:10	
28	08:03	07:05	06:02	05:54	05:07	04:58	05:30	06:19	07:10	08:01	07:55	08:23	
	16:55	17:52	18:41	20:34	21:20	21:39	21:13	20:14	19:02	18:00	16:11	16:10	
29	08:01		07:00	05:52	05:05	04:58	05:32	06:21	07:11	08:03	07:57	08:23	
	16:57		19:43	20:35	21:21	21:39	21:11	20:11	19:00	18:00	16:10	16:11	
30	08:00		06:57	05:50	05:05	04:59	05:33	06:23	07:13	08:05	07:58	08:23	
	16:59		19:44	20:37	21:22	21:39	21:10	20:09	18:58	18:00	16:09	16:12	
31	07:58		06:55		05:04		05:35	06:24		07:07		08:23	
	17:00		19:46		21:23		21:08	20:07		16:51		16:13	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499	502	454	381	332	266	244	
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	124	0	0	0	0	0	0	128	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:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1 WEA: 8 - W11
Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [BRAUNLAGE]
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1.79 3.15 3.19 4.96 6.71 5.78 6.50 6.30 4.33 3.02 1.97 1.39

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
324 296 380 492 530 426 451 753 1,213 1,266 1,307 572 8,010
Startwindgeschwindigkeit: Startwindgeschw. aus Leistungskennlinie

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 08:23	07:57	07:03	06:53	05:48	05:03	05:00	05:36	06:26	07:15	07:09	08:00	
2 16:14	17:02	17:54	19:48	20:39	21:24	21:38	21:07	20:05	18:55	16:49	16:09	
3 08:23	07:55	07:01	06:50	05:46	05:02	05:00	05:38	06:27	07:16	07:10	08:01	
4 16:16	17:04	17:56	19:49	20:40	21:26	21:38	21:05	20:02	18:53	16:47	16:08	
5 08:23	07:54	06:59	06:48	05:44	05:01	05:01	05:39	06:29	07:18	07:12	08:02	
6 16:17	17:06	17:57	19:51	20:42	21:27	21:38	21:03	20:00	18:51	16:45	16:07	
7 08:23	07:52	06:57	06:46	05:42	05:00	05:02	05:41	06:31	07:20	07:14	08:04	
8 16:18	17:08	17:59	19:53	20:44	21:28	21:37	21:02	19:58	18:48	16:44	16:07	
9 08:23	07:50	06:55	06:44	05:40	05:00	05:03	05:42	06:32	07:21	07:16	08:05	
10 16:19	17:10	18:01	19:55	20:45	21:29	21:37	21:00	19:56	18:46	16:42	16:06	
11 08:22	07:49	06:52	06:41	05:39	04:59	05:04	05:44	06:34	07:23	07:18	08:06	
12 16:20	17:11	18:03	19:56	20:47	21:30	21:36	20:58	19:53	18:44	16:40	16:06	
13 08:22	07:47	06:50	06:39	05:37	04:58	05:04	05:45	06:36	07:25	07:19	08:08	
14 16:21	17:13	18:05	19:58	20:49	21:31	21:36	20:56	19:51	18:41	16:38	16:06	
15 08:22	07:45	06:48	06:37	05:35	04:58	05:05	05:47	06:37	07:27	07:21	08:09	
16 16:23	17:15	18:06	20:00	20:50	21:31	21:35	20:54	19:49	18:39	16:37	16:05	
17 08:21	07:43	06:46	06:35	05:33	04:57	05:06	05:49	06:39	07:28	07:23	08:10	
18 16:24	17:17	18:08	20:01	20:52	21:32	21:34	20:53	19:46	18:37	16:35	16:05	
19 08:21	07:42	06:43	06:32	05:32	04:57	05:07	05:50	06:40	07:30	07:25	08:11	
20 16:25	17:19	18:10	20:03	20:53	21:33	21:34	20:51	19:44	18:35	16:34	16:05	
21 08:20	07:40	06:41	06:30	05:30	04:57	05:08	05:52	06:42	07:32	15:29-15:30/1	08:12	
22 16:27	17:21	18:12	20:05	20:55	21:34	21:33	20:49	19:42	18:33	16:32	16:05	
23 08:19	07:38	06:39	06:28	05:28	04:56	05:09	05:53	06:44	07:33	07:28	15:26-15:34/8	08:13
24 16:28	17:23	18:13	20:07	20:57	21:35	21:32	20:47	19:39	18:30	16:30	16:04	
25 08:19	07:36	06:37	06:26	05:27	04:56	05:10	05:55	06:45	07:35	07:30	15:25-15:35/10	08:14
26 16:30	17:24	18:15	20:08	20:58	21:35	21:31	20:45	19:37	18:28	16:29	16:04	
27 08:18	07:34	06:34	06:23	05:25	04:56	05:12	05:57	06:47	07:37	07:32	15:24-15:37/13	08:15
28 16:31	17:26	18:17	20:10	21:00	21:36	21:30	20:43	19:35	18:26	16:27	16:04	
29 08:17	07:32	06:32	06:21	05:23	04:56	05:13	05:58	06:49	07:39	07:34	15:23-15:36/13	08:16
30 16:33	17:28	18:19	20:12	21:01	21:36	21:29	20:41	19:32	18:24	16:26	16:04	
31 08:16	07:30	06:30	06:19	05:22	04:55	05:14	06:00	06:50	07:40	07:35	15:23-15:37/14	08:17
32 16:34	17:30	18:20	20:13	21:03	21:37	21:28	20:39	19:30	18:22	16:25	16:05	
33 08:15	07:28	06:27	06:17	05:20	04:55	05:15	06:01	06:52	07:42	07:37	15:23-15:38/15	08:18
34 16:36	17:32	18:22	20:15	21:04	21:37	21:27	20:37	19:28	18:19	16:23	16:05	
35 08:14	07:26	06:25	06:15	05:19	04:55	05:16	06:03	06:53	07:44	07:39	15:23-15:38/15	08:19
36 16:38	17:34	18:24	20:17	21:06	21:38	21:26	20:35	19:25	18:17	16:22	16:05	
37 08:13	07:24	06:23	06:13	05:18	04:55	05:18	06:05	06:55	07:45	07:40	15:24-15:38/14	08:19
38 16:39	17:36	18:26	20:18	21:07	21:38	21:25	20:33	19:23	18:15	16:21	16:05	
39 08:12	07:22	06:20	06:10	05:16	04:55	05:19	06:06	06:57	07:47	07:42	15:24-15:38/14	08:20
40 16:41	17:37	18:27	20:20	21:09	21:38	21:24	20:31	19:21	18:13	16:19	16:06	
41 08:11	07:20	06:18	06:08	05:15	04:56	05:20	06:08	06:58	07:49	07:44	15:25-15:38/13	08:20
42 16:43	17:39	18:29	20:22	21:10	21:39	21:23	20:29	19:18	18:11	16:18	16:06	
43 08:10	07:18	06:16	06:06	05:14	04:56	05:22	06:10	07:00	07:51	07:45	15:26-15:38/12	08:21
44 16:44	17:41	18:31	20:23	21:12	21:39	21:21	20:27	19:16	18:09	16:17	16:07	
45 08:09	07:16	06:14	06:04	05:12	04:56	05:23	06:11	07:02	07:52	07:47	15:26-15:37/11	08:22
46 16:46	17:43	18:32	20:25	21:13	21:39	21:20	20:24	19:14	18:07	16:16	16:07	
47 08:08	07:14	06:11	06:02	05:11	04:56	05:24	06:13	07:03	07:54	07:49	15:28-15:37/9	08:22
48 16:48	17:45	18:34	20:27	21:14	21:39	21:19	20:22	19:11	18:05	16:15	16:08	
49 08:07	07:12	06:09	06:00	05:10	04:57	05:26	06:14	07:05	07:56	07:50	15:30-15:36/6	08:22
50 16:50	17:47	18:36	20:29	21:16	21:39	21:17	20:20	19:09	17:03	16:14	16:08	
51 08:05	07:10	06:07	05:58	05:09	04:57	05:27	06:16	07:07	07:58	07:52	08:23	
52 16:51	17:48	18:38	20:30	21:17	21:39	21:16	20:18	19:07	17:01	16:13	16:09	
53 08:04	07:08	06:04	05:56	05:08	04:57	05:29	06:18	07:08	07:00	07:54	08:23	
54 16:53	17:50	18:39	20:32	21:18	21:39	21:14	20:16	19:04	16:59	16:12	16:10	
55 08:03	07:05	06:02	05:54	05:07	04:58	05:30	06:19	07:10	07:01	07:55	08:23	
56 16:55	17:52	18:41	20:34	21:20	21:39	21:13	20:14	19:02	16:57	16:11	16:10	
57 08:01	07:00	05:52	05:06	04:59	05:32	06:21	07:11	07:03	07:57	07:57	08:23	
58 16:57	17:53	18:43	20:35	21:21	21:39	21:11	20:11	19:00	16:55	16:10	16:11	
59 08:00	06:57	05:50	05:05	04:59	05:33	06:23	07:13	07:05	07:58	07:58	08:23	
60 16:59	17:54	18:44	20:37	21:22	21:39	21:10	20:09	18:58	16:53	16:09	16:12	
61 07:58	17:55	18:45	20:38	21:23	21:40	21:11	20:10	18:59	16:54	16:10	16:13	
62 17:00	17:56	18:46	20:39	21:24	21:41	21:12	20:11	18:59	16:55	16:11	16:14	
Sonnenscheinstunden	259	278	367	416	485	499	502	454	381	332	266	244
Anzahl Minuten mit Schatten	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	0

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

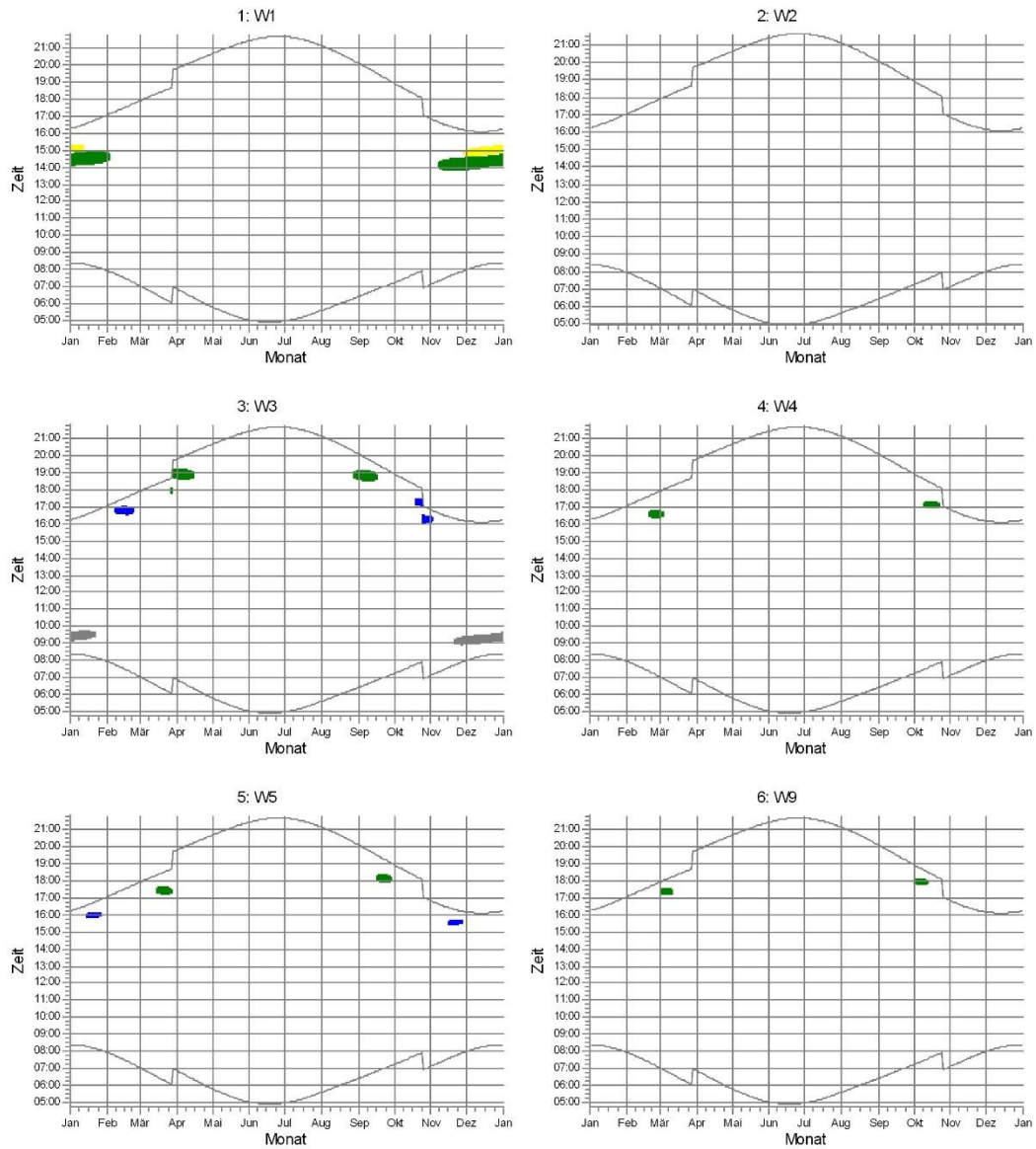
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenanfang-Zeitpunkt (SS:MM)	Schattenende/Minuten mit Schatten

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1



Schattenrezeptoren

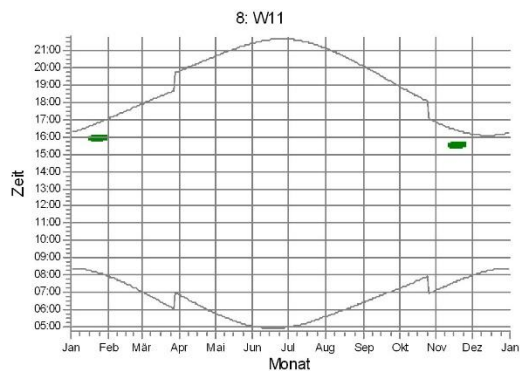
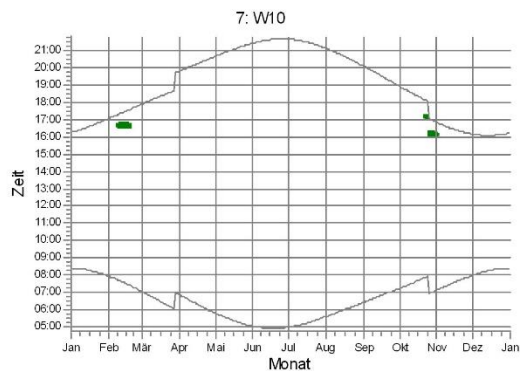
A: IO1 B: IO2 C: IO3 D: IO4

Projekt:
230801_Gröningen

Lizenzierter Anwender:
I17-Wind GmbH & Co. KG
Robert-Koch-Str. 29
DE-25813 Husum
-
René Boysen / rene.boysen@i17-wind.de
Berechnet:
17.08.2023 08:26/3.6.366

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: GB V1



Schattenrezeptoren



A: IO1