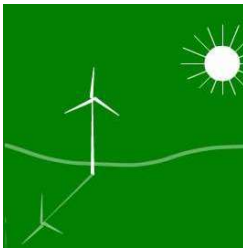
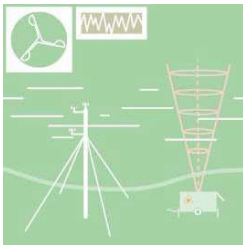


Schallprognose

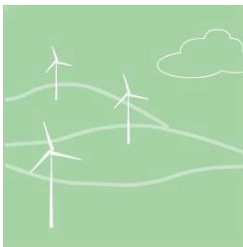


Schattenwurfprognose

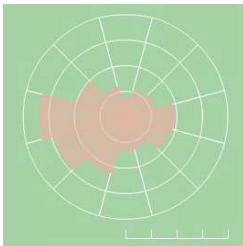
Windmessung



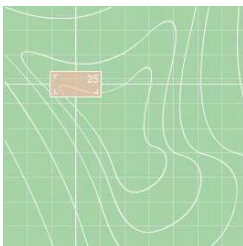
Visualisierung



Windgutachten



Windpotenzialstudie



Standort:

Grenderich – GD 08.1, GD 11.1...15.1,
MOR 01.1...03.1,
ZELL 01.1...03.1

Bundesland:

Rheinland-Pfalz

Auftraggeber:

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
Tel.: 0351/885070

Berichtsnummer:

S-IBK-6430925-Rev.2

Datum:

06.05.2026

Auftragnehmer:

Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
Tel.: 0351/88507-1

E-Mail: gutachten@ib-kuntzsch.de

Web: www.windgutachten.de



Durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes
Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der
Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten	4
3	Einleitung	5
4	Berechnungsmethode	6
4.1	Das mathematische Modell zur Berechnung des Verlaufs der Sonnenbahn.....	6
4.2	Reichweite des Schattenwurfs.....	6
4.3	Zusätzliche Einflussgrößen.....	7
4.4	Unsicherheit der berechneten Werte der Schattenwurfdauer.....	7
5	Berechnungsvoraussetzungen	8
5.1	Lage und Beschreibung des Standortes.....	8
5.2	Technische Daten der Windenergieanlagen.....	10
6	Berechnungsergebnisse	11
6.1	Schattenwurfdauer für die definierten Rezeptoren	11
6.2	Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	12
7	Literaturhinweise	14
8	Anhang	15
8.1	Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen.....	15
8.2	Kartografische Darstellung der kumulierten jährlichen Schattenwurfdauer (Gesamtbelastung)	16
8.3	Berechnungsberichte der Prognosesoftware.....	17
8.4	Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – grafisch).....	21
8.5	Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – tabellarisch)	27

1 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wird die Errichtung von zwölf Windenergieanlagen am Standort Grenderich bezüglich der Schattenwurfimmissionen betrachtet. Hierzu wurden in den Ortschaften Grenderich und Moritzheim, in der Stadt Zell (Mosel) sowie an mehreren Einzelgebäuden im Außenbereich, die sich im möglichen Einwirkungsbereich des Schattenwurfs dieser Windenergieanlagen befinden, relevante Immissionsorte definiert. Für diese Immissionsorte wurde unter Berücksichtigung der geltenden Berechnungsvorschriften die zu erwartende Schattenwurfdauer berechnet.

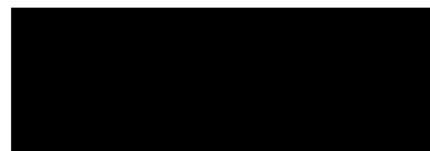
Zusammenfassend ist festzustellen, dass es an mehreren Immissionsorten zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kommt. Daher sind die geplanten Anlagen mit der Bezeichnung GD 11.1, GD 12.1, GD 13.1, GD 14.1, GD 15.1 und MOR 01.1 in kritischen Zeiträumen außer Betrieb zu nehmen und dazu mit einer entsprechenden Abschaltvorrichtung auszustatten.

Bei der in der vorliegenden Schattenwurfprognose durchgeführten „worst case“-Betrachtung kann wegen des eindeutigen Charakters des Formelwerks zur Berechnung der Sonnenbahn von einer hohen Sicherheit der Prognosewerte ausgegangen werden. Trotz des Vorliegens von wissenschaftlich fundierten Untersuchungen kann eine Belästigungsfreiheit während der prognostizierten Schattenwurfperioden nicht garantiert werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand können jedoch erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen durch die Schattenwurfimmissionen bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte ausgeschlossen werden.

Die in der Schattenwurfprognose gegebenen Informationen sind nicht als Grundlage der Parametrierung etwa zu installierender Schattenwurfabschaltmodule geeignet. Hierzu ist eine exakte Vermessung der Positionen aller betroffenen Gebäude (z.B. mit DGPS-Empfänger) und der Größe der Immissionsflächen erforderlich.



Bearbeiterin: Dipl.-Ing. Barbara Schmidt
Projektingenieurin



überprüft: Dipl.-Ing. Marita Spörl
Projektingenieurin

2 Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten

Der Auftraggeber beabsichtigt am Standort Grenderich die Errichtung von zwölf Windenergieanlagen des Typs ENERCON E-138 EP3 E3.

Durch die Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH wurde zuletzt am 09.09.2025 eine Schattenwurfprognose (Berichtsnummer: S-IBK-6430925-Rev.1) für die am o.g. Standort geplanten Anlagen angefertigt.

Die vorliegende zweite Revision wurde mit Schreiben vom 21.04.2026 beauftragt. Sie ersetzt den o.g. Bericht und berücksichtigt entsprechend den Nachforderungen der Genehmigungsbehörde zwei weitere Immissionsorte.

Die vorliegende Schattenwurfprognose dient der Prüfung der Immissionssituation aufgrund des durch die geplanten Windenergieanlagen verursachten Schattenwurfs im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG durch den Auftraggeber. Die enthaltenen Informationen sind jedoch nicht als Datenquelle für die Parametrierung gegebenenfalls zu installierender Schattenwurfabschaltmodule geeignet.

Auftraggeber und Auftragnehmer des vorliegenden Berichts sind bezüglich eines Mitglieds der Geschäftsführung nicht voneinander getrennt. Das im Rahmen der Akkreditierung als Prüflabor gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 bestehende Qualitätsmanagementsystem des Auftragnehmers gewährleistet, dass eine fachliche Einflussnahme des Auftraggebers auf die Ergebnisse der Begutachtung auch in diesem Fall ausgeschlossen werden kann.

Für die Erstellung des vorliegenden Berichts wurden folgende Daten und Unterlagen verwendet:

- Topografische Karten des Landesamts für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz im Maßstab 1:25.000,
- Angaben zu Standortkoordinaten und -bezeichnung sowie zum Typ und zur Nabenhöhe der geplanten Windenergieanlagen (Quelle: Koordinatenliste des Auftraggebers mit Stand vom 28.05.2025; per E-Mail vom Auftraggeber erhalten am 13.06.2025),
- Nachforderungen der SGD Nord zur Schattenwurfprognose bzgl. der Aufnahme zweier weiterer Immissionsorte (Quelle: E-Mail von Herrn Dern - Regionalstelle Gewerbeaufsicht / Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord - vom 16.04.2026; weitergeleitet vom Auftraggeber am 16.04.2026),
- Messdaten der Sonnenscheindauer an der Station Blankenrath des Deutschen Wetterdienstes aus dem Zeitraum 2004 bis 2019 (Quelle: Climate Data Center (CDC), URL: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/),
- Angaben zur Rotorblattgeometrie des geplanten Anlagentyps (Quelle: E-Mail des Anlagenerstellers ENERCON vom 02.02.2023),
- Daten der Standortbesichtigung durch den Auftragnehmer am 03.04.2024 (Fotos der Immissionsorte, Feldprotokoll).

3 Einleitung

Je nach Aufstellung der Windenergieanlage und der in der Umgebung vorhandenen Gebäude kann vom Schattenwurf des sich drehenden Rotors der Windenergieanlagen eine unerwünschte Beeinträchtigung ausgehen. Der sich periodisch verändernde Schatten verursacht je nach Drehzahl und Anzahl der Rotorblätter hinter der Windenergieanlage starke Lichtwechsel mit Frequenzen zwischen 0,5...2 Hz (Lichtwechsel/Sekunde). Helligkeitsschwankungen dieser Art wirken auf den Menschen störend, sind bei längerer Dauer unerträglich und können sogar gesundheitsschädigend sein [1]. Daher gehört der von Windenergieanlagen verursachte periodische Schattenwurf zu den Immissionen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG). In der Planungsphase von Windenergieprojekten sind deshalb diese Auswirkungen des Schattenwurfs zu berücksichtigen [3].

Maßgebliche Immissionsorte im Sinne einer Beeinträchtigung durch periodischen Schattenwurf sind schutzwürdige Räume, die als

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

genutzt werden.

Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z.B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 und 22:00 Uhr gleichgestellt [3]. Maßgebliche Immissionsorte sind weiterhin unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind [4].

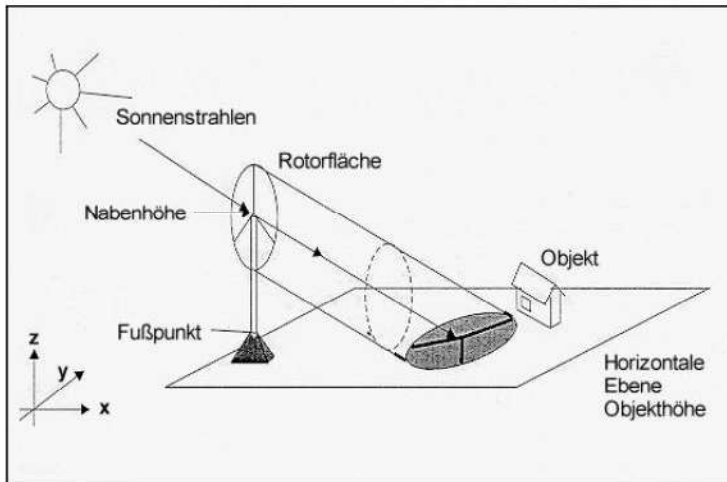
Kritische Bedingungen können insbesondere dann auftreten, wenn diese Immissionsorte bei niedrigem Sonnenstand in geringem Abstand hinter den Windenergieanlagen liegen.

Die verwendete Fachsoftware berechnet für eine oder mehrere Windenergieanlagen in Abhängigkeit von der Nabenhöhe und dem Rotordurchmesser die Schattenwurfdauer im Umfeld und stellt diese grafisch dar. Berechnet werden außerdem die Gesamtdauer (Tage und Stunden) und die Zeitpunkte (Datum und Uhrzeit) des Schattenwurfs an einem oder mehreren Objekten. Im Rahmen einer „worst-case-Betrachtung“ wird davon ausgegangen, dass die Sonne den gesamten Tag über scheint und die Rotorblätter der im Dauerbetrieb befindlichen Windenergieanlage immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung stehen.

4 Berechnungsmethode

4.1 Das mathematische Modell zur Berechnung des Verlaufs der Sonnenbahn

Der *Sonnenstand* bildet die Grundlage für die Ermittlung des Schattenwurfs und ist im Wesentlichen von der Erdrotation, der Neigung der Erdachse sowie der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne abhängig. Die Berechnungen beruhen auf den folgenden Daten:



- Position der Windenergieanlage,
- Nabenhöhe und Rotordurchmesser,
- Position, Lage und Ausdehnung des Schattenrezeptors (z.B. Fenster),
- Geographische Koordinaten des Standorts sowie die Zeitzone und die Zeitverschiebung durch die Sommerzeit.

Das genaue Formelwerk zur Berechnung von Sonnenposition und Sonnenstand ist u.a. in [8] beschrieben. Die im vorliegenden Bericht ausgewiesenen Schattenwurfzeiten für einzelne Rezeptoren oder Isolinien beruhen auf einer Anwendung dieses Formelwerks in 1-Minuten-Schritten über einen kompletten Jahresverlauf.

Die in der vorliegenden Schattenwurfprognose durchgeführten Berechnungen des Schattenwurfs erfolgen mit Hilfe des WindPRO-Schattenwurf-Programms, kurz SHADOW. Dieses prognostiziert und dokumentiert auf Basis des oben beschriebenen mathematischen Modells den Schattenwurf, der durch den sich drehenden Rotor bei Windenergieanlagen verursacht wird.

4.2 Reichweite des Schattenwurfs

Bei der Schattenwurfprognose muss zusätzlich zwischen dem Kern- und dem Halbschatten unterschieden werden. Der Unterschied kommt dadurch zustande, dass die Sonne keine Punktlichtquelle, sondern eine Kugel mit einer gewissen Ausdehnung ist. Zwischen den sichtbaren Sonnenrändern liegt ein mittlerer Winkel von ca. $0,53^\circ$. Der Kernschatten entspricht dem Bereich, an dem die direkten Sonnenstrahlen durch das Hindernis vollständig verdeckt werden. Im Halbschatten trifft dagegen ein Teil des Sonnenlichts noch auf. Da Windenergieanlagen schmale Flügel besitzen, ist der Kernschatten nur kurz (ca. 220 m bei einer Flügelbreite von 2 m) und deshalb für die vorliegende Berechnung nicht relevant. Die Intensität des noch relevanten Halbschattens nimmt mit zunehmender Entfernung ab, sodass sich die durch den Schattenwurf des Rotors entstehenden Helligkeitsschwankungen reduzieren.

Lichtunterschiede (Schatten) werden ab Helligkeitsunterschieden von $>2,5\%$ wahrgenommen. Diese treten bei klarem Wetter auf, wenn die vom Rotorblatt abgedeckte aktive Sonnenfläche 20 % und mehr beträgt. Zum Beispiel liegt die Wahrnehmbarkeitsgrenze bei einer mittleren Blatattiefe von 2,5 m in einer Entfernung von ca. 1700 m.

Im vorliegenden Bericht wird der zu prüfende Beschattungsbereich auf die Standortumgebung beschränkt, in der die vom Rotorblatt abgedeckte Sonnenfläche mindestens 20 % beträgt. Die mittlere Blatttiefe wird anhand der folgenden Formel bestimmt:

$$\text{mittlere Blatttiefe} = 0,5 * (\text{max. Blatttiefe} + \text{min. Blatttiefe bei } 0,9 * \text{Rotorradius})$$

Der Schattenwurf bei Sonnenständen unter 3° Erhöhung über dem Horizont kann aufgrund von Bewuchs und Bebauung sowie insbesondere wegen der zu durchdringenden Atmosphärensichten in ebenem Gelände vernachlässigt werden [3].

4.3 Zusätzliche Einflussgrößen

Auch in den berechneten Zeiten muss nicht zwingend ein intermittierender Schattenwurf erfolgen. Das Phänomen ist naturgemäß nicht zu beobachten

- bei bedecktem Himmel,
- wenn die Windrichtung von der Blickachse abweicht und der Rotor weggedreht ist,
- wenn die Windenergieanlage stillsteht, z.B. bei zu geringer Windgeschwindigkeit.

Bei Einbeziehung weiterer Daten ist eine Berücksichtigung dieser Effekte möglich. Die Bedeckung des Himmels kann durch langjährige Messreihen der Sonnenscheindauer berücksichtigt werden, die für diverse Stationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) vorliegen. Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilungen könnten z.B. einem für den Standort vorliegenden und auf Windmessungen in Verbindung mit Strömungssimulationen beruhenden Windgutachten entnommen werden. Gegenüber der beschriebenen „worst case“-Betrachtung würde diese Betrachtung zu einer weiteren Reduzierung der Werte der jährlichen kumulierten Schattenwurfdauer führen.

4.4 Unsicherheit der berechneten Werte der Schattenwurfdauer

Ungenau vermessene Koordinaten von Windenergieanlagen oder Schattenwurfrezeptoren können im Vergleich zu exakt vermessenen Koordinaten (z. B. mit einem DGPS) zu einer Verschiebung der Schattenwurfzeiten führen. Die Werte der Schattenwurfdauer können sich ebenfalls – wenn auch in geringerem Maße – verändern. Somit ist eine exakte Vermessung der Koordinaten für eine genaue Beschattungsberechnung unerlässlich.

Weitere physikalische Einflussfaktoren, die bisher nicht in die Berechnungen einfließen, können ebenfalls zu Veränderungen der Schattenwurfzeiten und -dauer führen. Dazu zählen der Einfluss der Sonnenausdehnung und der getrübbten Atmosphäre als Medium der Strahlungsausbreitung sowie die trapezförmig modellierten Rotorblätter [4], [5].

Die vorliegende Schattenwurfprognose ist somit zur Prognose der Schattenwurfdauer und deren immissionsschutzrechtlicher Beurteilung an einzelnen Immissionsorten geeignet, nicht jedoch als Grundlage der genauen Parametrierung etwa zu installierender Schattenwurfabschaltmodule im Falle auftretender Überschreitungen der Immissionsrichtwerte.

5 Berechnungsvoraussetzungen

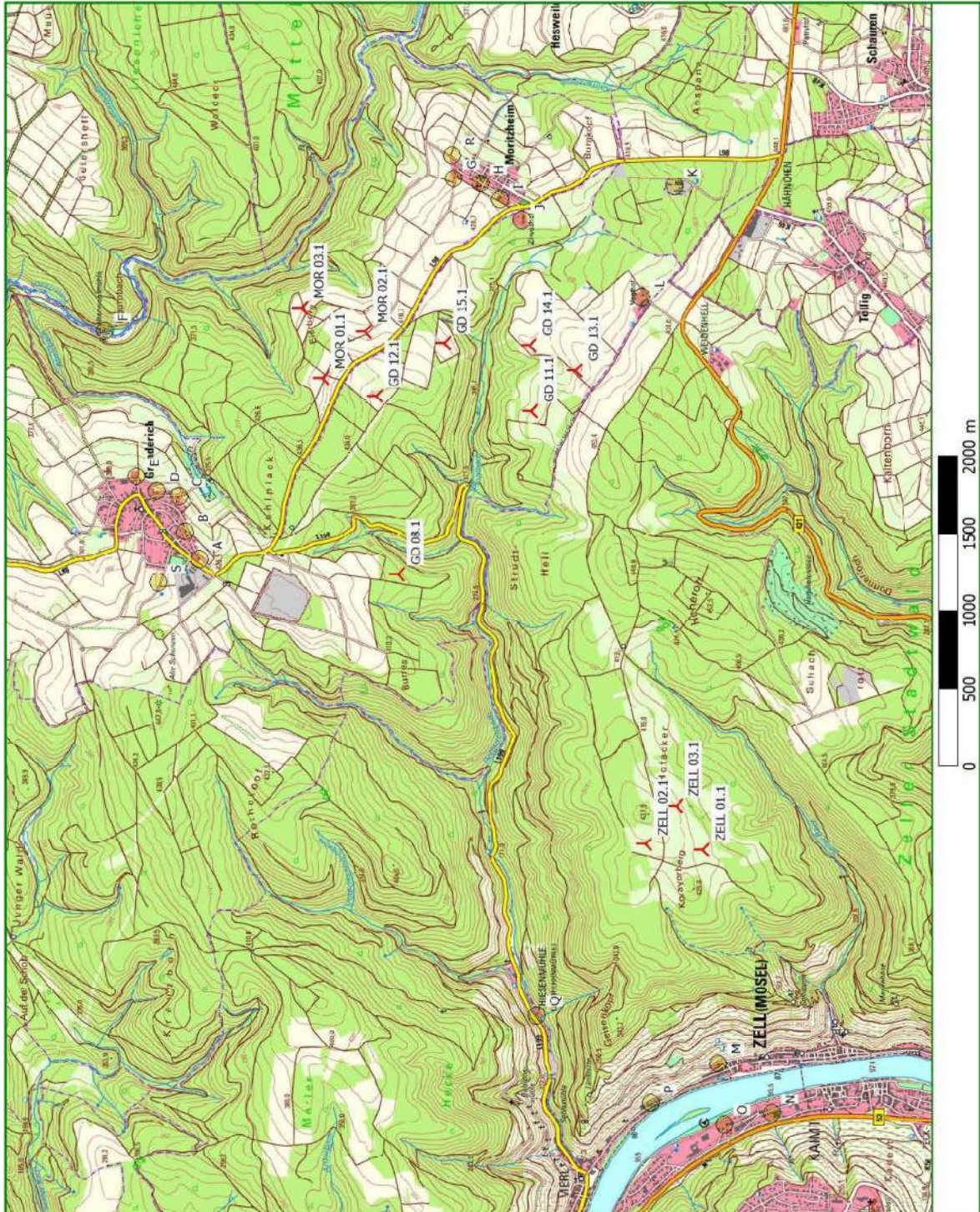
5.1 Lage und Beschreibung des Standortes

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen befinden sich auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie auf Waldflächen südlich der Ortschaft Grenderich und östlich der Stadt Zell (Mosel) im Landkreis Cochem-Zell in Rheinland-Pfalz.

Im möglichen Einwirkungsbereich der Schattenwurfimmissionen der geplanten Windenergieanlagen befinden sich die Stadt Zell (Mosel), die Ortschaften Grenderich und Moritzheim sowie mehrere Einzelgebäude im Außenbereich. Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte anhand der Ergebnisse einer Standortbesichtigung am 03.04.2024 sowie der vorliegenden Unterlagen. Den Windenergieanlagen zugewandte Fronten der relevanten Gebäude wurden im Modell exemplarisch als Schattenwurfrezeptoren definiert; die Ausdehnung der betrachteten Rezeptoren beträgt jeweils $1 \times 1 \text{ m}^2$ (beispielhaft für ein Fenster) mit Ausrichtung zu den Windenergieanlagen. Sind an einem Gebäude Fenster sowohl im Erd- als auch im Obergeschoss vorhanden, wird das Fenster als Immissionsort definiert, an dem die höhere Schattenwurfimmission auftritt. Im Sinne einer worst-case-Betrachtung wurden alle Schattenwurfrezeptoren im sog. „Gewächshausmodus“ definiert, sodass sich die Schattenwurfimmissionen aus verschiedenen Richtungen kumulieren.

In der Stadt Zell (Mosel) sowie in den Ortschaften Grenderich und Moritzheim existieren neben den für die Berechnung definierten Immissionsorten noch weitere Wohnhäuser bzw. Gewerbebauten mit potenziellen Schattenwurfimmissionen; für die Beurteilung der Situation können die gewählten Immissionsorte jedoch als repräsentativ angesehen werden, wie die Ergebniskarte der durchgeführten flächenhaften Berechnung der jährlichen Schattenwurfdauer im Anhang 8.2 belegt.

Die Positionen der Windenergieanlagen und der Immissionsorte sind im nachfolgenden Lageplan gekennzeichnet. Die Datengrundlage für die Bezeichnungen und Positionen der Windenergieanlagen ist dem Abschnitt 2 zu entnehmen.



Lageplan mit Positionen der geplanten WEA (rote Symbole) und der Immissionsorte (A...S)

5.2 Technische Daten der Windenergieanlagen

Die für die Berechnung maßgeblichen Anlagendaten sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Anlagenstatus		Anlagenbezeichnung	Anlagentyp	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Mittlere Blatttiefe [m]
Zusatzbelastung	geplant	GD 08.1, MOR 03.1	ENERCON E-138 EP3 E3	160	138	2,5
		GD 11.1, GD 13.1...15.1, MOR 02.1, ZELL 01.1	ENERCON E-138 EP3 E3	131	138	2,5
		GD 12.1, MOR 01.1, ZELL 02.1, ZELL 03.1	ENERCON E-138 EP3 E3	111	138	2,5

Tabelle 1: Angaben zu den WEA – Die Farbgebung der Statusangaben korrespondiert mit der entsprechenden Einfärbung der Symbole im Lageplan

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Schattenwurfdauer für die definierten Rezeptoren

Die Berechnungsergebnisse für die insgesamt 19 Immissionsorte gehen aus den folgenden Tabellen hervor. In diesen sind die Jahressummen und die maximalen täglichen Werte der Schattenwurfdauer nach astronomischer („worst case“) Betrachtungsweise für die Gesamtbelastung verzeichnet. Auftretende Überschreitungen der Richtwerte durch diese Werte, die zur Bewertung der Immissionssituation verwendet werden, sind in den folgenden Tabellen grau hinterlegt. Die weiterhin aufgeführten Jahressummen der meteorologisch wahrscheinlichen Schattenwurfdauer werden bei der Beurteilung der Ergebnisse (siehe 6.2) nicht herangezogen und haben daher nur informativen Charakter.

Immissionsort	jährliche Schattenwurfdauer [hh:mm] „worst case“	maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] „worst case“	jährliche Schattenwurfdauer [hh:mm] meteorologisch wahrscheinlich
A Grenderich, Schulstraße 22	25:21	24	1:41
B Grenderich, Brunnenstraße 2	24:53	26	2:01
C Grenderich, Preisstraße 14	43:43	36	3:00
D Grenderich, Preisstraße 5	21:04	22	1:22
E Grenderich, An der Großwiese 4	17:19	23	0:59
F Altenwegsmühle	1:49	10	0:07
G Moritzheim, Oberstraße 20	90:47	42	18:34
H Moritzheim, Oberstraße 10	59:55	41	12:34
I Moritzheim, Oberstraße 15	81:45	42	17:37
J Moritzheim, Zirweshof	64:43	40	14:33
K Schauraen, Industriegebiet	24:39	26	5:21
L Vogthof 3	0:00	0	0:00
M Zell, Grossgasse 7	0:00	0	0:00
N Zell, Marienburgerstraße 25a	0:00	0	0:00
O Zell, Marientaler Au 54	0:00	0	0:00
P Zell, Merler Straße 3	0:00	0	0:00
Q Merl, Mühlental 4	0:00	0	0:00
R Moritzheim, Grenze Wohnbaufläche	80:07	41	16:56
S Grenderich Grenze B-Plan Rosenberg	0:00	0	0:00

Tabelle 2: Schattenwurfimmissionen – Gesamtbelastung

Nähere Angaben sind dem Berechnungsbericht der Prognosesoftware im Anhang 8.3 zu entnehmen.

Da eine Vorbelastung (z.B. durch vorhandene WEA) nicht vorliegt, entspricht die von den geplanten WEA ausgehende Zusatzbelastung der Gesamtbelastung.

6.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

Die Beurteilung der Berechnungsergebnisse erfolgt anhand der *Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen – Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurf-Hinweise)* [3]. In diesen Hinweisen wird eine Schattenwurfdauer an einem Immissionsort von jährlich *maximal 30 h* und *täglich maximal 30 min* als zumutbar eingeschätzt. Die darin genannten Richtwerte sind in die Genehmigungsrichtlinien anderer Bundesländer (u.a. Sachsen [6], Brandenburg [7], Bayern [10], Rheinland-Pfalz [11], Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt) übernommen worden. Zu beachten ist, dass sich die Werte auf eine rein astronomisch fundierte Berechnung ohne Berücksichtigung meteorologischer Gesichtspunkte beziehen.

Durch die geplanten Anlagen werden an den Immissionsorten L...Q und S keine Schattenwurfimmissionen verursacht. An den Immissionsorten A...K und R können Schattenwurfimmissionen auftreten, wobei die Richtwerte für die kumulierte jährliche und die maximale tägliche Schattenwurfdauer an den Immissionsorten A, B, D...F und K unterschritten werden. An den Immissionsorten C, G...J und R werden die Immissionsrichtwerte für die jährliche und tägliche Schattenwurfdauer überschritten.

Eine Übersicht der zeitlichen Verteilung der Schattenwurfimmissionen ist im grafischen Schattenwurfkalender im Anhang 8.4 abgebildet.

In der nachfolgenden Tabelle sind die an den von der Zusatzbelastung betroffenen Immissionsorten auftretenden Schattenwurfimmissionen hinsichtlich des Zeitraums der Beschattung im Jahres- und Tagesverlauf sowie die den Schattenwurf verursachenden WEA zusammengefasst.

Immissionsort	Zeitraum der Beschattung	Verursachende WEA
A Grenderich, Schulstraße 22	Morgenstunden Oktober bis Februar	GD 12.1, MOR 01.1
B Grenderich, Brunnenstraße 2		MOR 01.1, MOR 03.1
C Grenderich, Preisstraße 14		MOR 01.1...03.1
D Grenderich, Preisstraße 5	Morgenstunden November bis Februar	MOR 01.1, MOR 03.1
E Grenderich, An der Großwiese 4	Morgenstunden November bis Januar	MOR 03.1
F Altenwegsmühle	Mittagsstunden Dezember	
G Moritzheim, Oberstraße 20	Nachmittags- und Abendstunden Januar bis November	GD 11.1...15.1, MOR 01.1, MOR 02.1
H Moritzheim, Oberstraße 10	Nachmittags- und Abendstunden Februar bis Mai und Juli bis November	GD 11.1...15.1
I Moritzheim, Oberstraße 15	Nachmittags- und Abendstunden Februar bis Oktober	
J Moritzheim, Zirweshof	Nachmittags- und Abendstunden Februar bis Juli und September/Oktober	GD 11.1, GD 13.1...15.1
K Schauern, Industriegebiet	Abendstunden Mai bis August	GD 13.1
R Moritzheim, Grenze Wohnbaufläche	Nachmittags- und Abendstunden Januar bis November	GD 12.1...15.1, MOR 01.1, MOR 02.1

Tabelle 3: Auftretende Schattenwurfimmissionen an den Immissionsorten und verursachende WEA

Da es an mehreren Immissionsorten zur Überschreitung des Immissionsrichtwerts bezüglich der kumulierten jährlichen und maximalen täglichen Schattenwurfdauer kommt, sollte die Einhaltung der Immissionsrichtwerte durch technische Maßnahmen gewährleistet werden.

Mehrere marktgängige technische Lösungen können garantieren, dass die den Schattenwurf verursachenden Windenergieanlagen in kritischen Zeiträumen außer Betrieb genommen werden. Sie bestehen aus einer Ergänzung der Anlagensteuerung mit einprogrammierten Anlagen- und Nachbarpositionen, die in Verbindung mit einem Strahlungssensor die Abschaltung der Anlage(n) veranlassen.

Um die Einhaltung der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten C und G...J sicher gewährleisten zu können, sind **die geplanten Anlagen mit der Bezeichnung GD 11.1, GD 12.1, GD 13.1, GD 14.1, GD 15.1 und MOR 01.1 mit einer solchen Abschaltvorrichtung auszustatten**. Dies verdeutlichen die in der Tabelle 4 dargestellten Berechnungsergebnisse.¹

Immissionsort	jährliche Schattenwurfdauer [hh:mm] „worst case“	maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] „worst case“	jährliche Schattenwurfdauer [hh:mm] meteorologisch wahrscheinlich
C Grenderich, Preisstraße 14	27:20	23	2:03
G Moritzheim, Oberstraße 20	29:27	30	6:20
H Moritzheim, Oberstraße 10	0:00	0	0:00
I Moritzheim, Oberstraße 15	0:00	0	0:00
J Moritzheim, Zirweshof	0:00	0	0:00
R Moritzheim, Grenze Wohnbaufläche	27:58	27	6:06

Tabelle 4: Schattenwurfimmissionen – Gesamtbelastung für ausgewählte Immissionsorte – ohne geplante WEA GD 11.1...15.1 und MOR 01.1

Durch den Anlagenbetreiber ist sicherzustellen, dass bei Einsatz dieser hier beschriebenen technischen Abschaltvorrichtungen sowohl die einprogrammierten Positionen der Windenergieanlagen als auch sämtlicher kritischer Immissionsorte mit möglicher Überschreitung von Immissionsrichtwert mit der Realität übereinstimmen. Die Parametrierung der Abschaltmodule auf eine tatsächliche Beschattungsdauer von *maximal 8 h pro Jahr* (bei Berücksichtigung meteorologischer Parameter, wie z.B. der Intensität des Sonnenlichtes) bzw. auf eine astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 h pro Jahr (bei Nichtberücksichtigung meteorologischer Parameter) sowie *maximal 30 min pro Tag* ist in den Richtlinien [3] festgehalten. In den Anlagen GD 11.1, GD 12.1, GD 13.1, GD 14.1, GD 15.1 und MOR 01.1 sind die zu installierenden Schattenwurfabschaltmodule so zu parametrieren, dass es an den Immissionsorten C, G...J und R sowie an benachbart gelegenen Häusern nicht zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte kommt.

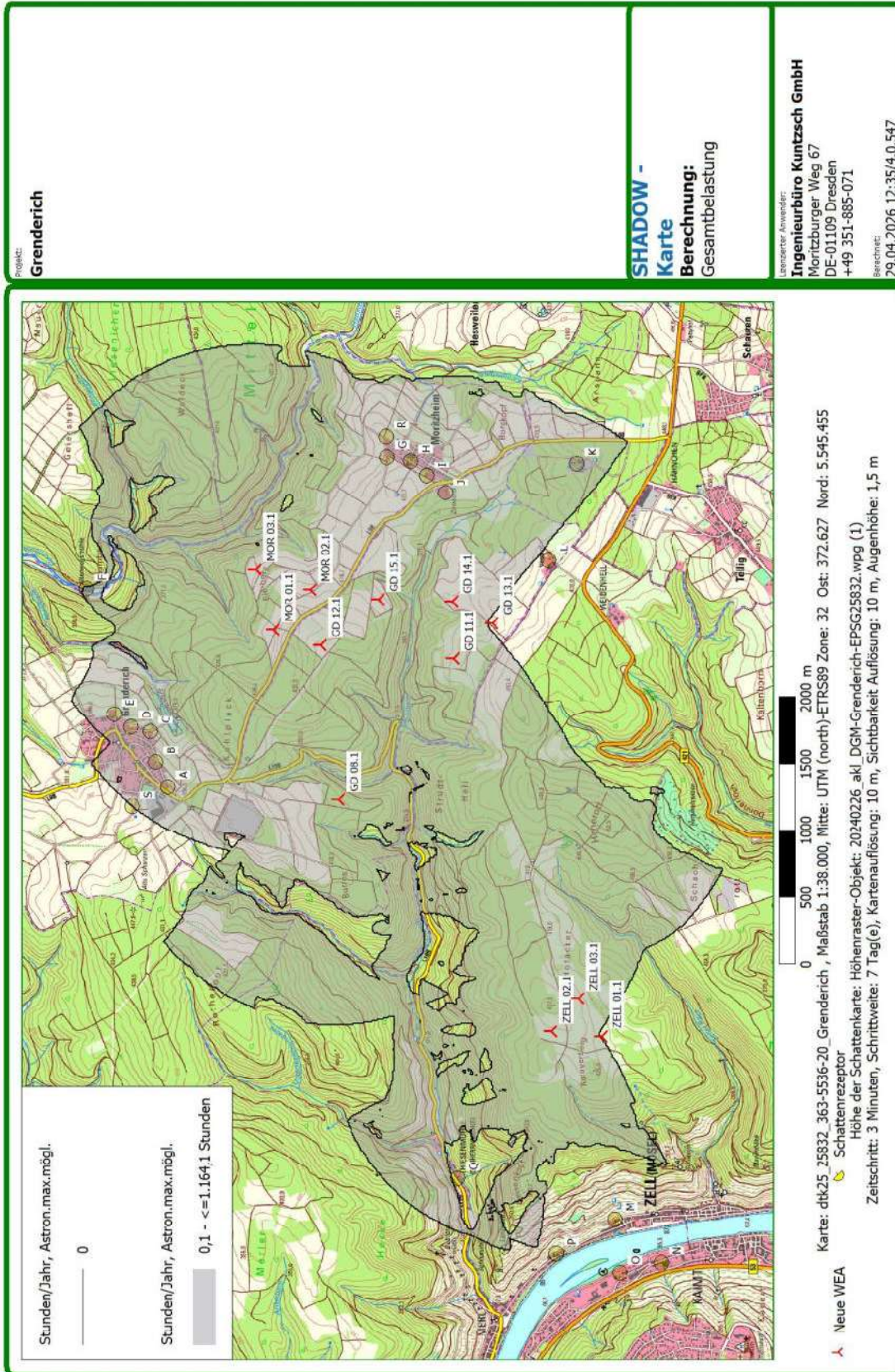
¹ Die in Tabelle 4 zusammengestellten Berechnungsergebnisse dokumentieren nicht den Zustand unter den Bedingungen der vorgeschlagenen Installation von Schattenwurfabschaltmodulen, sondern die Dauer der Schattenwurfperioden, die auf die nicht mit Abschaltmodulen auszustattenden Anlagen zurückzuführen sind. Sie dienen somit dem Nachweis, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen das gewünschte Ziel erreichen können.

7 Literaturhinweise

- [1] Pohl, J., F. Faul und R. Mausfeld (1999): Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. - Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. – u.a. in: „Materialien zur Umwelt“, Heft 4/1999, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern.
- [2] Staatliches Umweltamt Schleswig (1998): Ergebnisprotokoll der 2. Besprechung über Windkraftanlagen (WKA) am 04.09.1998 im Staatlichen Umweltamt Schleswig. – Schleswig, 06.10.1998 (unveröffentlicht).
- [3] Länderausschuss für Immissionsschutz (2020): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen – Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurf-Hinweise). – 23.01.2020.
- [4] Freund, H.-D. (2002): Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen. – DEWI Magazin, Nr. 20, Februar 2002. 43-51.
- [5] Freund, H.-D. (2006): Genauigkeit der prognostizierten Schattenwurfzeit – Ein Vergleich mit real gemessenen Schattenzeiten. – 7. Workshop über optische Einwirkungen von WEAn, Staatliches Umweltamt Schleswig, 03.11.2006.
- [6] Gemeinsame Handlungsempfehlung des Sächsischen Staatsministeriums des Innern und des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Zulassung von Windenergieanlagen. – Dresden, 07.09.2011.
- [7] Leitlinie des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie). – Potsdam, 24.03.2003, zuletzt geändert am 02.12.2019.
- [8] Quaschnig, V. (2006): Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Simulation. – 4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Hanser, München.
- [9] Schlez, W., A. Peel und A. Neubert (2012): Shadow flicker validation and mitigation. – Posterpräsentation bei der DEWEK am 07./08.11.2012. – In: Proceedings DEWEK 2012 – German Wind Energy Conference. – Bremen, 07./08.11.2012.
- [10] Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Bau und Verkehr, für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat, für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, für Umwelt und Verbraucherschutz, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie für Gesundheit und Pflege (2016): Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) (Windenergie-Erlass – BayWEE). – 2129.1-W, 19.07.2016.
- [11] Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung, Ministerium der Finanzen, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten und Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur Rheinland-Pfalz (2013): Hinweise für die Beurteilung der Zulässigkeit der Errichtung von Windenergieanlagen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben Windenergie). – 28.05.2013.

8 Anhang

8.1 Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen



Projekt:
Grenderich

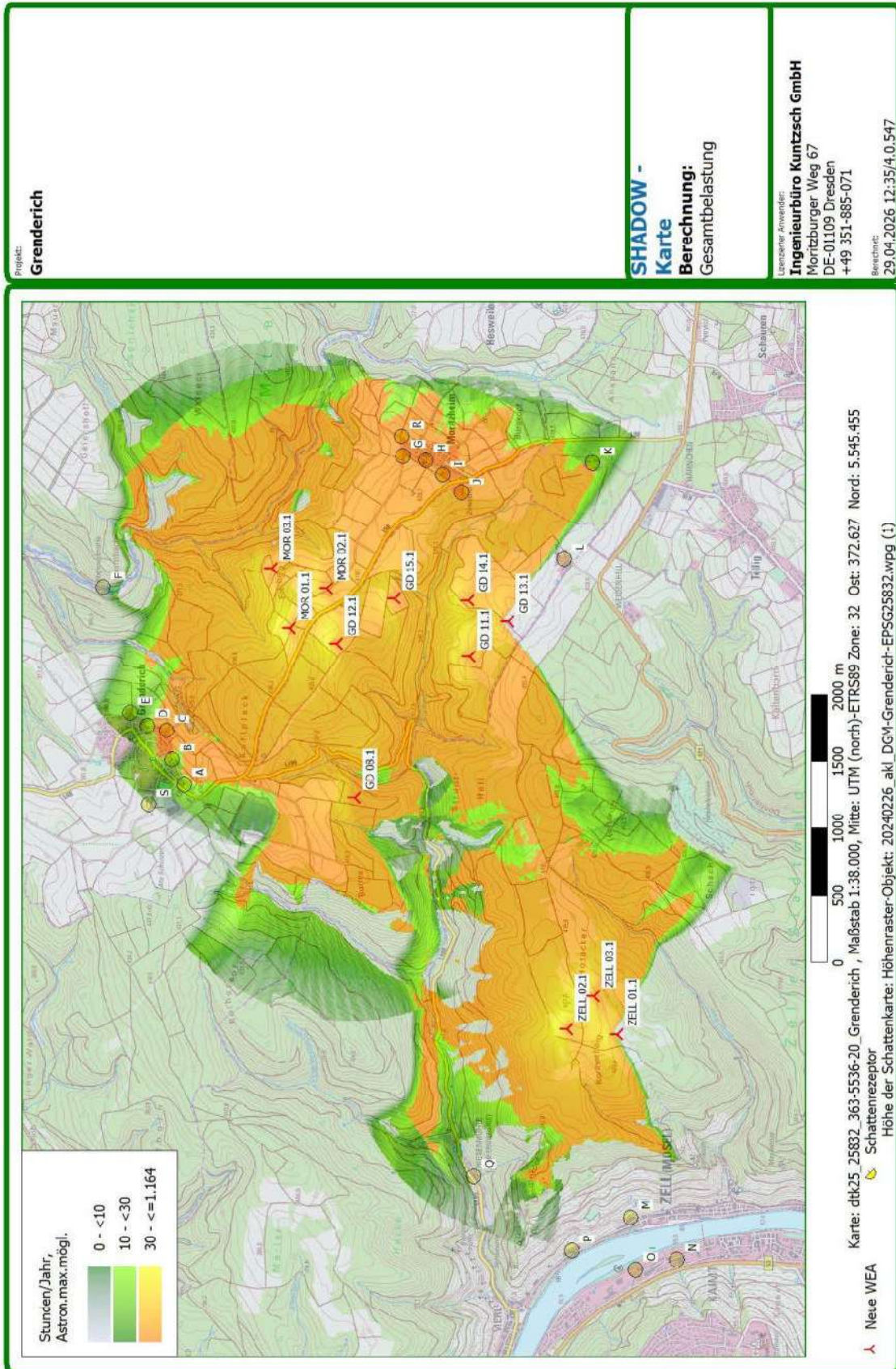
**SHADOW -
Karte**
**Berechnung:
Gesamtbelastung**

verantwortl. Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Mortitzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnung:
29.04.2026 12:35/4.0.547

29.04.2026 13:14 / 1
 windPRO

8.2 Kartografische Darstellung der kumulierten jährlichen Schattenwurfdauer (Gesamtbelastung)



8.3 Berechnungsberichte der Prognosesoftware

Gesamtbelastung:

Projekt: Grederich	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547
-------------------------------------	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

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) []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 516 596 460 516 496 303 392 900 2.092 004 421 317 7.901

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung
 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: 20240226_akl_DGM-Grederich
 Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:100.000
 ▲ Neue WEA ● Schattenrezeptor

WEA

	Ost		Nord		Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
							Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]													
GD 08.1	372.879	5.545.887	382,8	GD 08.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	160,0	1.688	11,1		
GD 11.1	373.935	5.545.025	414,3	GD 11.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1		
GD 12.1	374.039	5.546.026	429,4	GD 12.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1		
GD 13.1	374.204	5.544.737	417,3	GD 13.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1		
GD 14.1	374.362	5.545.035	404,9	GD 14.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1		
GD 15.1	374.380	5.545.586	413,4	GD 15.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1		
MOR 01.1	374.154	5.546.377	428,1	MOR 01.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1		
MOR 02.1	374.451	5.546.102	414,5	MOR 02.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1		
MOR 03.1	374.604	5.546.515	387,7	MOR 03.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	160,0	1.686	11,1		
ZELL 01.1	371.098	5.543.916	414,9	ZELL 01.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1		
ZELL 02.1	371.136	5.544.294	428,4	ZELL 02.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1		
ZELL 03.1	371.384	5.544.089	423,4	ZELL 03.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1		

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
A	Grederich, Schulstraße 22	372.979	5.547.167	422,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Grederich, Brunnenstraße 2	373.160	5.547.260	413,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Grederich, Preisstraße 14	373.388	5.547.296	387,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	Grederich, Preisstraße 5	373.422	5.547.441	387,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	Grederich, An der Großwiese 4	373.519	5.547.572	383,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	Altenwegsmühle	374.460	5.547.777	244,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	Moritzheim, Oberstraße 20	375.448	5.545.527	411,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	Moritzheim, Oberstraße 10	375.419	5.545.348	413,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	Moritzheim, Oberstraße 15	375.310	5.545.226	414,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	Moritzheim, Zirweshof	375.180	5.545.083	413,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	Schauen, Industriegebiet	375.401	5.544.099	425,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	Vogthof 3	374.680	5.544.312	427,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	Zell, Grossgasse 7	369.723	5.543.816	112,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	Zell, Marienburgerstraße 25a	369.402	5.543.466	106,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	Zell, Marientaler Au 54	369.329	5.543.776	101,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	Zell, Merler Straße 3	369.468	5.544.253	104,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	Merl, Mühltal 4	370.033	5.544.990	135,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Grenderich	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547
--------------------------------------	---

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]	[m]	
R	Moritzheim, Grenze Wohnbaufläche	375.599	5.545.532	407,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	Grenderich, Grenze B-Plan Rosenberg	372.831	5.547.433	420,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]
A	Grenderich, Schulstraße 22	25:21	87	0:24	1:41
B	Grenderich, Brunnenstraße 2	24:53	90	0:26	2:01
C	Grenderich, Preisstraße 14	43:43	101	0:36	3:00
D	Grenderich, Preisstraße 5	21:04	74	0:22	1:22
E	Grenderich, An der Großwiese 4	17:19	62	0:23	0:59
F	Altenwegsmühle	1:49	14	0:10	0:07
G	Moritzheim, Oberstraße 20	90:47	223	0:42	18:34
H	Moritzheim, Oberstraße 10	59:55	170	0:41	12:34
I	Moritzheim, Oberstraße 15	81:45	187	0:42	17:37
J	Moritzheim, Zirveshof	64:43	141	0:40	14:33
K	Schauraen, Industriegebiet	24:39	82	0:26	5:21
L	Vogthof 3	0:00	0	0:00	0:00
M	Zell, Grossgasse 7	0:00	0	0:00	0:00
N	Zell, Marienburgerstraße 25a	0:00	0	0:00	0:00
O	Zell, Marientaler Au 54	0:00	0	0:00	0:00
P	Zell, Merler Straße 3	0:00	0	0:00	0:00
Q	Merl, Mühlental 4	0:00	0	0:00	0:00
R	Moritzheim, Grenze Wohnbaufläche	80:07	213	0:41	16:56
S	Grenderich, Grenze B-Plan Rosenberg	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[h/a]	[h/a]
GD 08.1	GD 08.1	0:00	0:00
GD 11.1	GD 11.1	30:19	6:48
GD 12.1	GD 12.1	57:47	9:56
GD 13.1	GD 13.1	67:15	12:44
GD 14.1	GD 14.1	68:39	15:22
GD 15.1	GD 15.1	86:14	19:27
MOR 01.1	MOR 01.1	88:27	9:17
MOR 02.1	MOR 02.1	60:54	10:29
MOR 03.1	MOR 03.1	47:20	3:59
ZELL 01.1	ZELL 01.1	0:00	0:00
ZELL 02.1	ZELL 02.1	0:00	0:00
ZELL 03.1	ZELL 03.1	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.

Gesamtbelastung – ohne WEA GD 11.1...15.1 und MOR 01.1:

Projekt: Grederich	Beschreibung: Die vorliegende Berechnung dient dem Nachweis, dass Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten C, G...J und R durch technische Maßnahmen an den geplanten Anlagen GD 11.1...15.1 und MOR 01.1 vermieden werden können. Diese Anlagen wurden hierzu bei der Berechnung nicht berücksichtigt.	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071
		Berechnet: 29.04.2026 12:40/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung ohne GD11.1...15.1 und MOR 01.1

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) []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
516 596 468 516 496 383 392 900 2.092 884 421 317 7.981

Monatliche Aggregation der met. wahrsch. Reduzierung
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: 20240226_aki_DGM-Grederich
Rasterauflösung: 1,0 m



Maßstab 1:100.000
▲ Neue WEA ● Schattenrezeptor

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

WEA

WEA-Id	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	NH [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
GD 08.1	372.879	5.545.887	382,8	GD 08.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	160,0	1.686	11,1
MOR 02.1	374.451	5.546.102	414,5	MOR 02.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
MOR 03.1	374.604	5.546.515	387,7	MOR 03.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	160,0	1.686	11,1
ZELL 01.1	371.098	5.543.916	414,9	ZELL 01.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	131,0	1.688	11,1
ZELL 02.1	371.136	5.544.294	428,4	ZELL 02.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1
ZELL 03.1	371.384	5.544.089	423,4	ZELL 03.1	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E3-4.260	4.260	138,3	111,0	1.690	11,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
A	Grederich, Schulstraße 22	372.979	5.547.167	422,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Grederich, Brunnenstraße 2	373.160	5.547.260	413,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Grederich, Preisstraße 14	373.388	5.547.296	387,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
D	Grederich, Preisstraße 5	373.422	5.547.441	387,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
E	Grederich, An der Großwiese 4	373.519	5.547.572	383,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
F	Altenwegsmühle	374.460	5.547.777	244,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
G	Moritzheim, Oberstraße 20	375.448	5.545.527	411,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
H	Moritzheim, Oberstraße 10	375.419	5.545.348	413,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
I	Moritzheim, Oberstraße 15	375.310	5.545.226	414,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
J	Moritzheim, Zirveshof	375.180	5.545.083	413,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
K	Schauren, Industriegebiet	375.401	5.544.099	425,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
L	Vogthof 3	374.680	5.544.312	427,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
M	Zell, Grossgasse 7	369.723	5.543.816	112,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
N	Zell, Marienburgerstraße 25a	369.402	5.543.466	106,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
O	Zell, Marientaler Au 54	369.329	5.543.776	101,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
P	Zell, Merler Straße 3	369.468	5.544.253	104,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
Q	Merl, Mühlental 4	370.033	5.544.990	135,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
R	Moritzheim, Grenze Wohnbaufläche	375.599	5.545.532	407,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
S	Grederich, Grenze B-Plan Rosenberg	372.831	5.547.433	420,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0

Projekt: Grederich	Beschreibung: Die vorliegende Berechnung dient dem Nachweis, dass Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten C, G...J und R durch technische Maßnahmen an den geplanten Anlagen GD 11.1...15.1 und MOR 01.1 vermieden werden können. Diese Anlagen wurden hierzu bei der Berechnung nicht berücksichtigt.	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 29.04.2026 12:40/4.0.547
-------------------------------------	---	--

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung ohne GD11.1...15.1 und MOR 01.1

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	Grederich, Schulstraße 22	0:00	0	0:00	0:00
B	Grederich, Brunnenstraße 2	6:46	28	0:20	0:54
C	Grederich, Preisstraße 14	27:20	89	0:23	2:03
D	Grederich, Preisstraße 5	11:23	40	0:22	0:50
E	Grederich, An der Großwiese 4	17:19	62	0:23	0:59
F	Altenwegsmühle	1:49	14	0:10	0:07
G	Moritzheim, Oberstraße 20	29:27	67	0:30	6:20
H	Moritzheim, Oberstraße 10	0:00	0	0:00	0:00
I	Moritzheim, Oberstraße 15	0:00	0	0:00	0:00
J	Moritzheim, Zirweshof	0:00	0	0:00	0:00
K	Schauren, Industriegebiet	0:00	0	0:00	0:00
L	Vogthof 3	0:00	0	0:00	0:00
M	Zell, Groggasse 7	0:00	0	0:00	0:00
N	Zell, Marienburgerstraße 25a	0:00	0	0:00	0:00
O	Zell, Marientaler Au 54	0:00	0	0:00	0:00
P	Zell, Merler Straße 3	0:00	0	0:00	0:00
Q	Merl, Mühlental 4	0:00	0	0:00	0:00
R	Moritzheim, Grenze Wohnbaufläche	27:58	86	0:27	6:06
S	Grederich, Grenze B-Plan Rosenberg	0:00	0	0:00	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA			
Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
GD 08.1	GD 08.1	0:00	0:00
MOR 02.1	MOR 02.1	60:54	10:29
MOR 03.1	MOR 03.1	47:20	3:59
ZELL 01.1	ZELL 01.1	0:00	0:00
ZELL 02.1	ZELL 02.1	0:00	0:00
ZELL 03.1	ZELL 03.1	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.

8.4 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – grafisch)

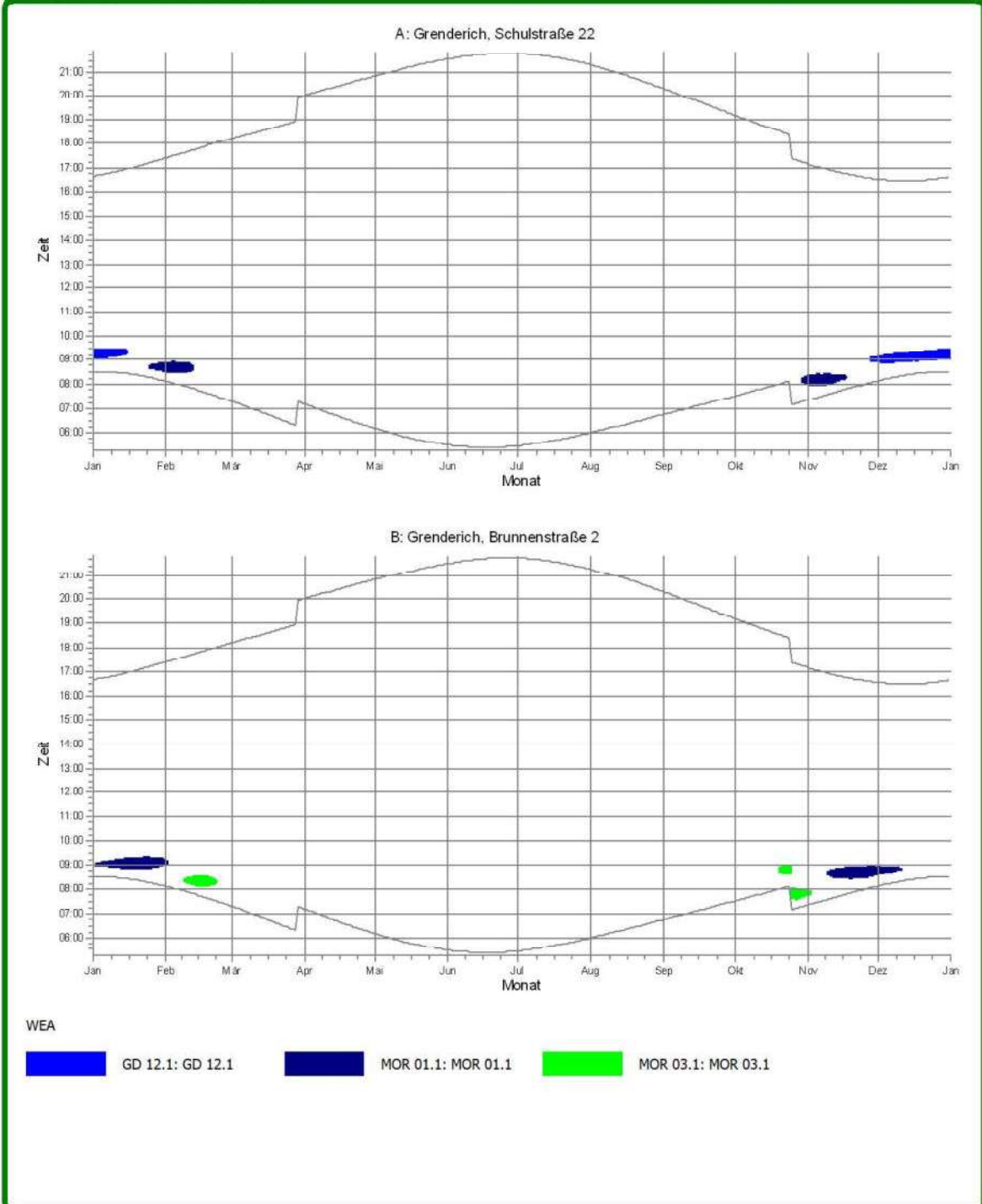
Projekt:
Grenderich

Lizenziertes Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



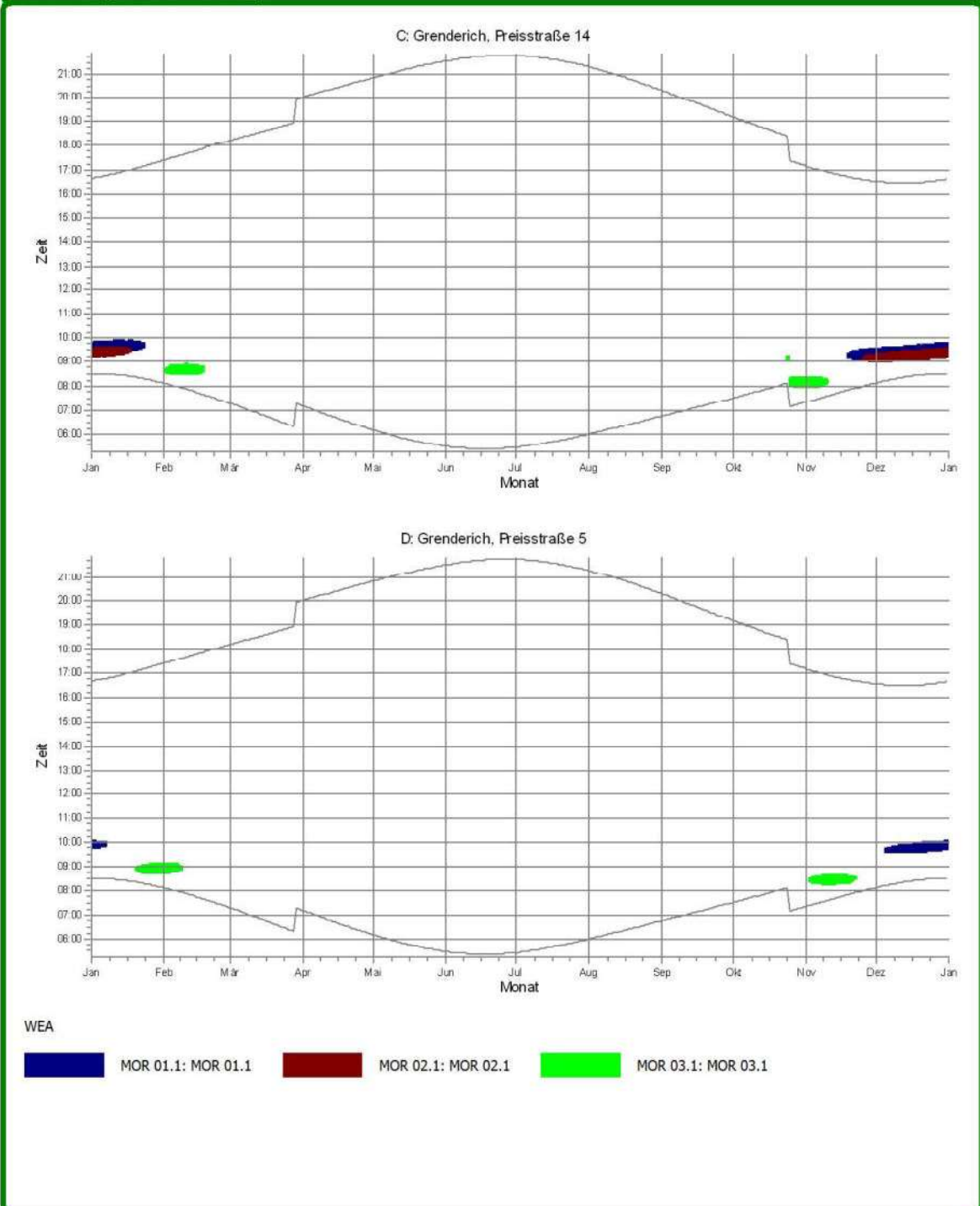
Projekt:
Grederich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



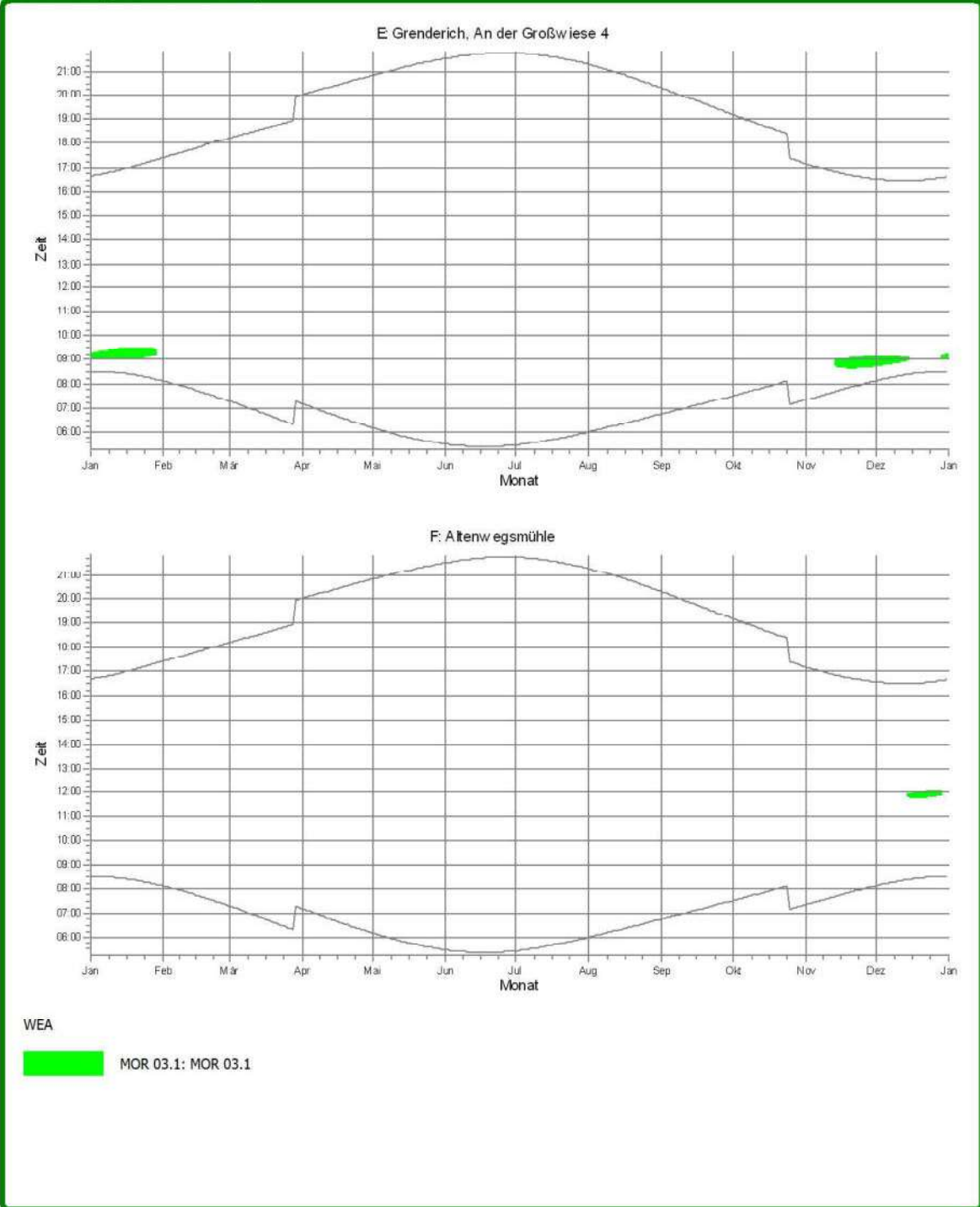
Projekt:
Grenderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



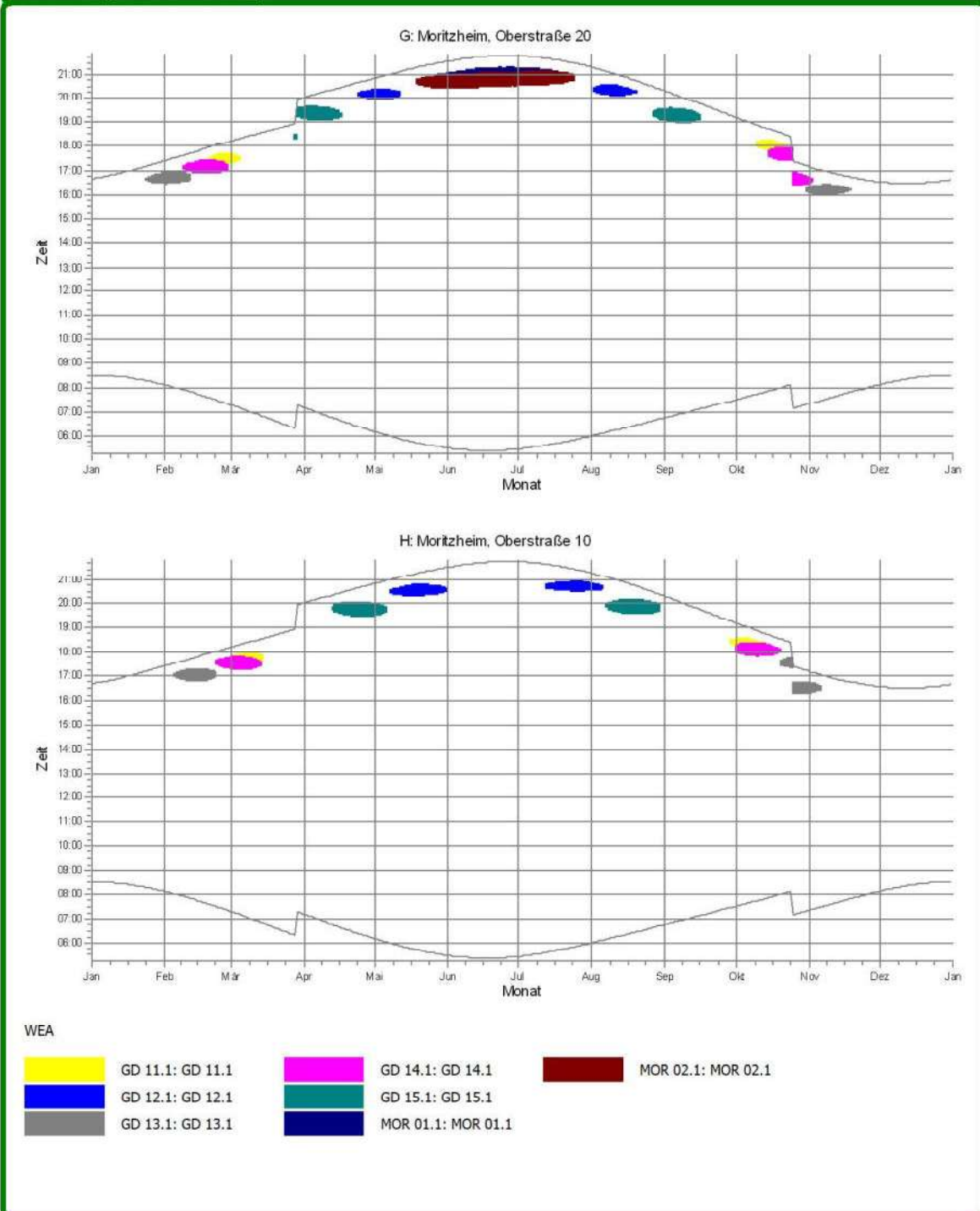
Projekt:
Greiderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



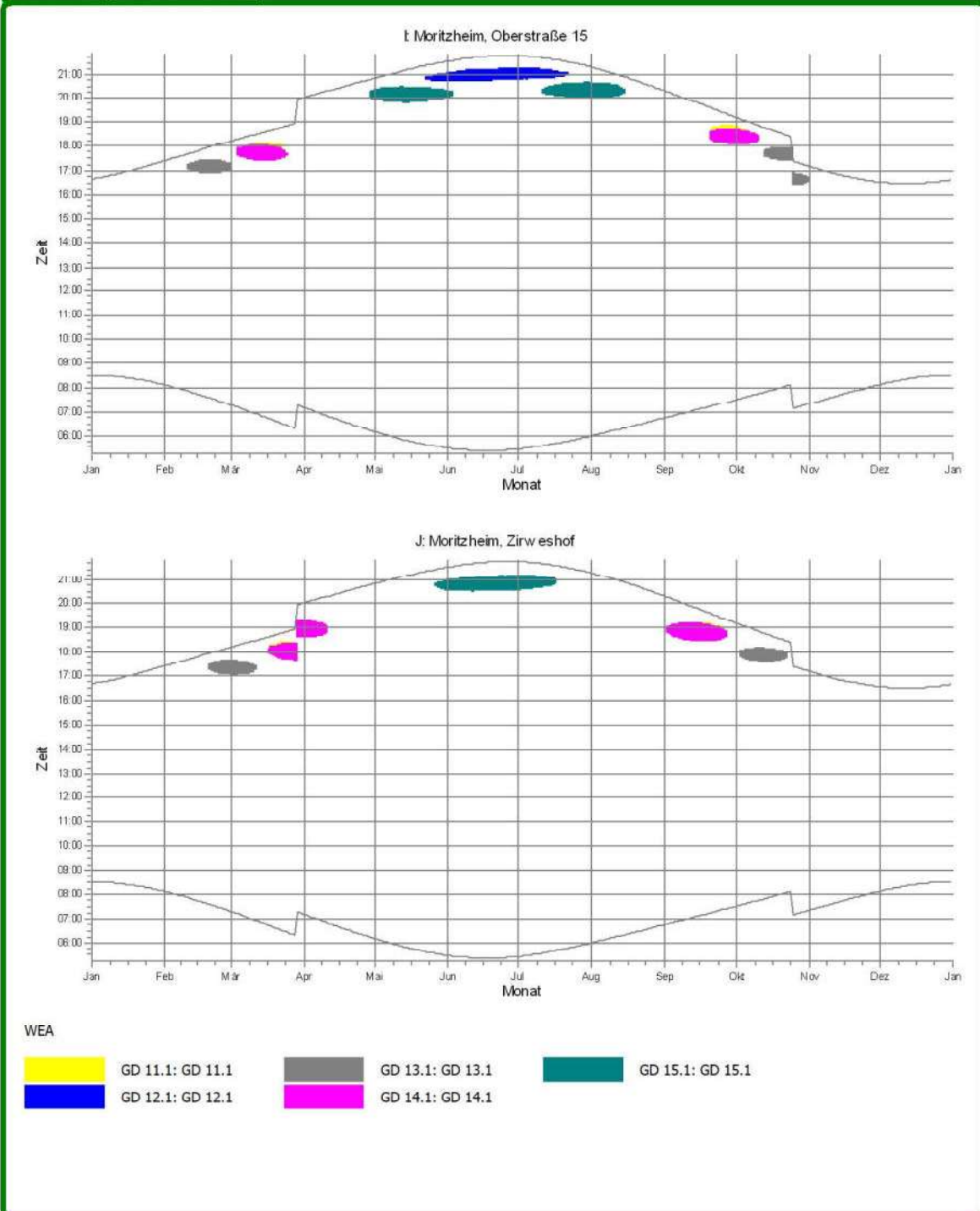
Projekt:
Greiderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



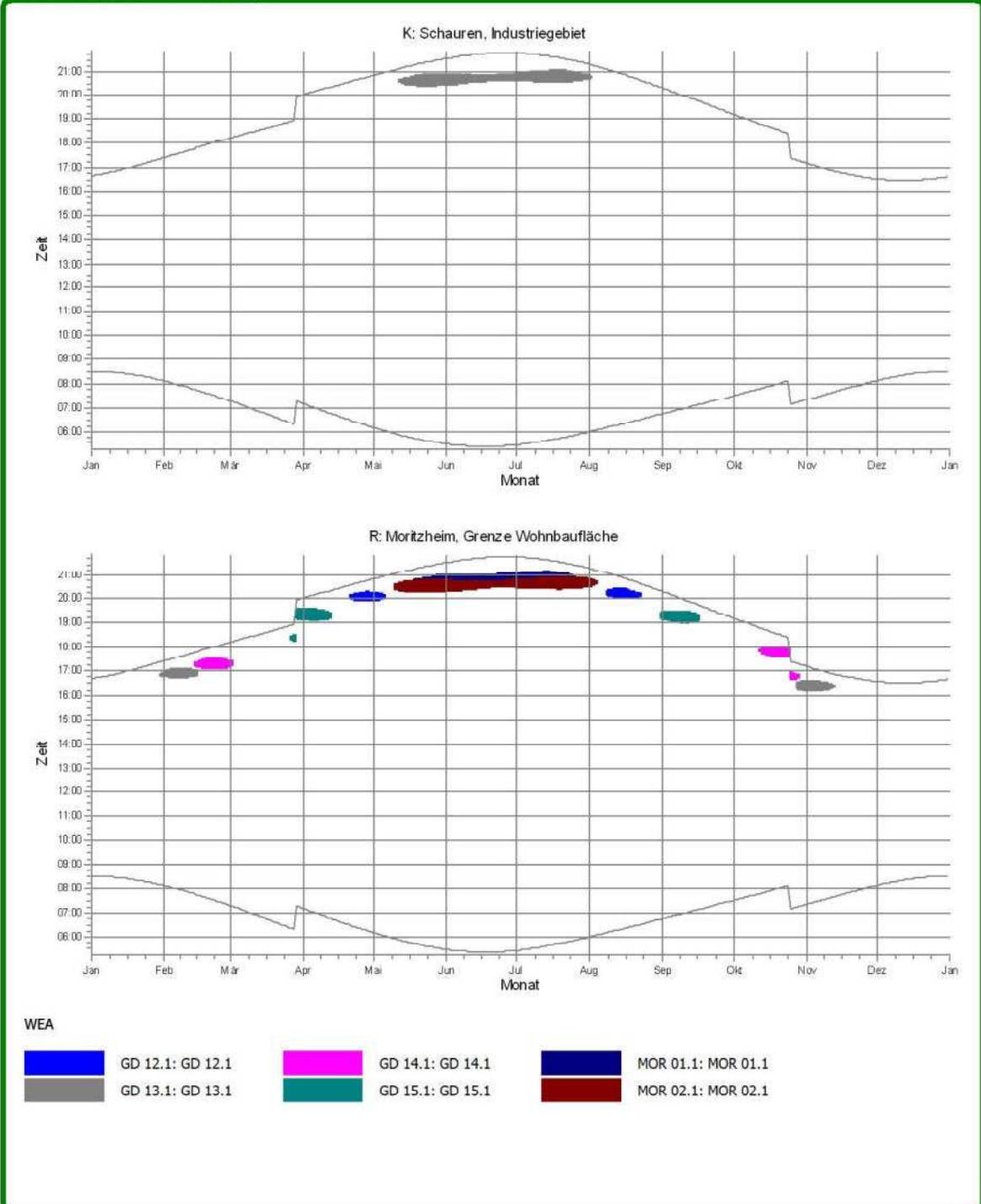
Projekt:
Greiderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



8.5 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – tabellarisch)

Projekt: Greenderich		Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071				
		Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547				
SHADOW - Kalender						
Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: A - Greenderich, Schulstraße 22						
Annahmen für Schattenwurfberechnung		Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []				
		Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez				
		1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94				
		Betriebsdauer je Sektor				
		N NNO ONO O OSO SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe				
		516 596 468 516 496 383 392 900 2.092 884 421 317 7.981				
I Januar		I Februar				
I März		I April				
I Mai		I Juni				
1 08:31	09:05 (GD 12.1) 08:07	08:31 (MOR 01.1) 07:17	07:10			
2 16:39	09:27 (GD 12.1) 17:24	08:50 (MOR 01.1) 18:12	20:02			
2 08:31	09:06 (GD 12.1) 08:05	08:30 (MOR 01.1) 07:15	07:08			
2 16:40	09:27 (GD 12.1) 17:26	08:51 (MOR 01.1) 18:14	20:04			
3 08:30	09:06 (GD 12.1) 08:04	08:28 (MOR 01.1) 07:13	07:06			
3 16:41	09:27 (GD 12.1) 17:28	08:51 (MOR 01.1) 18:16	20:05			
4 08:30	09:07 (GD 12.1) 08:02	08:28 (MOR 01.1) 07:11	07:04			
4 16:43	09:27 (GD 12.1) 17:29	08:52 (MOR 01.1) 18:17	20:07			
5 08:30	09:08 (GD 12.1) 08:01	08:28 (MOR 01.1) 07:09	07:02			
5 16:44	09:28 (GD 12.1) 17:31	08:51 (MOR 01.1) 18:19	20:08			
6 08:30	09:08 (GD 12.1) 07:59	08:28 (MOR 01.1) 07:07	07:00			
6 16:45	09:27 (GD 12.1) 17:33	08:51 (MOR 01.1) 18:21	20:10			
7 08:30	09:09 (GD 12.1) 07:58	08:29 (MOR 01.1) 07:05	06:57			
7 16:46	09:28 (GD 12.1) 17:35	08:51 (MOR 01.1) 18:22	20:12			
8 08:29	09:09 (GD 12.1) 07:56	08:30 (MOR 01.1) 07:02	06:55			
8 16:47	09:28 (GD 12.1) 17:36	08:50 (MOR 01.1) 18:24	20:13			
9 08:29	09:11 (GD 12.1) 07:54	08:31 (MOR 01.1) 07:00	06:53			
9 16:49	09:28 (GD 12.1) 17:38	08:49 (MOR 01.1) 18:25	20:15			
10 08:28	09:11 (GD 12.1) 07:53	08:33 (MOR 01.1) 06:58	06:51			
10 16:50	09:28 (GD 12.1) 17:40	08:49 (MOR 01.1) 18:27	20:16			
11 08:28	09:13 (GD 12.1) 07:51	08:34 (MOR 01.1) 06:56	06:49			
11 16:51	09:28 (GD 12.1) 17:42	08:47 (MOR 01.1) 18:29	20:18			
12 08:27	09:14 (GD 12.1) 07:49	08:37 (MOR 01.1) 06:54	06:47			
12 16:53	09:27 (GD 12.1) 17:43	08:43 (MOR 01.1) 18:30	20:19			
13 08:27	09:15 (GD 12.1) 07:48	06:52	06:45			
13 16:54	09:26 (GD 12.1) 17:45	18:32	20:21			
14 08:26	09:17 (GD 12.1) 07:46	06:50	06:43			
14 16:55	09:25 (GD 12.1) 17:47	18:34	20:23			
15 08:25	09:20 (GD 12.1) 07:44	06:47	06:41			
15 16:57	09:22 (GD 12.1) 17:48	18:35	20:24			
16 08:25	07:42	06:45	06:39			
16 16:58	17:50	18:37	20:26			
17 08:24	07:40	06:43	06:37			
17 17:00	17:52	18:38	20:27			
18 08:23	07:39	06:41	06:34			
18 17:01	17:54	18:40	20:29			
19 08:22	07:37	06:39	06:32			
19 17:03	17:55	18:42	20:30			
20 08:21	07:35	06:37	06:30			
20 17:04	17:57	18:43	20:32			
21 08:20	07:33	06:34	06:28			
21 17:06	17:59	18:45	20:34			
22 08:19	07:31	06:32	06:26			
22 17:08	18:00	18:46	20:35			
23 08:18	07:29	06:30	06:25			
23 17:09	18:02	18:48	20:37			
24 08:17	07:27	06:28	06:23			
24 17:11	18:04	18:50	20:38			
25 08:16	08:41 (MOR 01.1) 07:25	06:26	06:21			
25 17:12	18:06	18:51	20:40			
26 08:15	08:40 (MOR 01.1) 07:23	06:23	06:19			
26 17:14	18:07	18:53	20:41			
27 08:13	08:39 (MOR 01.1) 07:21	06:21	06:17			
27 17:16	18:09	18:54	20:43			
28 08:12	08:37 (MOR 01.1) 07:19	06:19	06:15			
28 17:17	18:11	18:56	20:45			
29 08:11	08:36 (MOR 01.1) 07:17	06:17	06:13			
29 17:19	18:13	19:57	20:46			
30 08:09	08:35 (MOR 01.1) 07:15	06:15	06:11			
30 17:21	18:15	19:59	20:48			
31 08:08	08:33 (MOR 01.1) 07:13	06:13	06:09			
31 17:23	18:17	20:01	21:30			
Sonnenscheinstunden	267	282	368	412	477	489
astr.max.mögl.Beschattung	312	228				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,13	0,24				
Reduktion Betriebsdauer	0,91	0,91				
Reduktion Windrichtung	0,49	0,52				
Gesamte Reduktion	0,06	0,11				
Met.wahrsch.Beschattung	18	26				
Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):						
Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)			
	Sonnenuntergang (SS:MM)		Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)			

Projekt: **Grederich**

Lizenziertes Anwender: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071

Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: A - Grederich, Schulstraße 22

Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	1. Juli	1. August	1. September	1. Oktober	1. November	1. Dezember			
1	05:26	05:59	06:45	07:30	07:20	08:01 (MOR 01.1) 08:07	08:55 (GD 12.1)		
2	21:45	21:16	20:18	19:12	17:10	17	08:18 (MOR 01.1) 16:33	15	09:10 (GD 12.1)
3	05:27	06:02	06:48	07:33	07:23	19	08:19 (MOR 01.1) 16:32	17	09:11 (GD 12.1)
4	05:28	06:04	06:50	07:35	07:25	20	08:20 (MOR 01.1) 16:32	17	09:11 (GD 12.1)
5	05:28	06:05	06:51	07:36	07:27	22	08:21 (MOR 01.1) 16:31	19	09:13 (GD 12.1)
6	05:29	06:06	06:53	07:38	07:28	23	08:22 (MOR 01.1) 16:31	19	09:13 (GD 12.1)
7	05:30	06:08	06:54	07:39	07:30	23	08:21 (MOR 01.1) 16:31	20	09:14 (GD 12.1)
8	05:31	06:09	06:56	07:41	07:32	23	08:21 (MOR 01.1) 16:30	20	09:14 (GD 12.1)
9	05:32	06:11	06:57	07:43	07:33	23	08:21 (MOR 01.1) 16:30	20	09:15 (GD 12.1)
10	05:33	06:12	06:58	07:44	07:35	21	08:22 (MOR 01.1) 16:30	21	09:16 (GD 12.1)
11	05:34	06:14	07:00	07:46	07:37	19	08:22 (MOR 01.1) 16:30	21	09:16 (GD 12.1)
12	05:35	06:15	07:01	07:47	07:38	17	08:21 (MOR 01.1) 16:29	22	09:17 (GD 12.1)
13	05:36	06:17	07:03	07:49	07:40	15	08:21 (MOR 01.1) 16:29	21	09:17 (GD 12.1)
14	05:37	06:18	07:04	07:50	07:42	12	08:20 (MOR 01.1) 16:29	22	09:18 (GD 12.1)
15	05:38	06:20	07:06	07:52	07:43	10	08:20 (MOR 01.1) 16:29	21	09:18 (GD 12.1)
16	05:39	06:21	07:07	07:54	07:45	7	08:19 (MOR 01.1) 16:30	22	09:19 (GD 12.1)
17	05:40	06:23	07:09	07:55	07:46	5	08:18 (MOR 01.1) 16:30	22	09:20 (GD 12.1)
18	05:41	06:24	07:10	07:57	07:48	1	08:16 (MOR 01.1) 16:30	23	09:20 (GD 12.1)
19	05:42	06:26	07:12	07:59	07:50		08:25	22	09:21 (GD 12.1)
20	05:44	06:27	07:13	08:00	07:51		08:26	22	09:21 (GD 12.1)
21	05:45	06:29	07:15	08:02	07:53		08:27	22	09:22 (GD 12.1)
22	05:46	06:30	07:16	08:03	07:54		08:28	22	09:22 (GD 12.1)
23	05:47	06:32	07:18	08:05	07:56		08:28	22	09:23 (GD 12.1)
24	05:49	06:33	07:19	08:07	07:57		08:29	22	09:23 (GD 12.1)
25	05:50	06:35	07:21	08:08	07:59		08:29	22	09:24 (GD 12.1)
26	05:51	06:36	07:23	08:10	08:00		08:30	22	09:24 (GD 12.1)
27	05:52	06:38	07:24	08:12	08:02		08:30	22	09:25 (GD 12.1)
28	05:54	06:39	07:26	08:13	08:03		08:30	22	09:25 (GD 12.1)
29	05:55	06:41	07:27	08:15	08:05	8	08:57 (GD 12.1) 09:05 (GD 12.1)	22	09:25 (GD 12.1)
30	05:57	06:42	07:29	08:17	08:06	11	08:56 (GD 12.1) 09:07 (GD 12.1)	22	09:25 (GD 12.1)
31	05:58	06:44	07:29	08:18	08:06	13	08:55 (GD 12.1) 09:08 (GD 12.1)	22	09:26 (GD 12.1)
Sonnenscheinstunden	493	448	380	334	273		253		
astr.max.mögl.Beschattung				22	309		650		
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,32	0,15		0,12		
Reduktion Betriebsdauer				0,91	0,91		0,91		
Reduktion Windrichtung				0,52	0,51		0,48		
Gesamte Reduktion				0,15	0,07		0,05		
Met.wahrsch.Beschattung				3	22		33		

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

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

Projekt: **Greenderich** Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: B - Greenderich, Brunnenstraße 2

Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:31	08:07	09:04 (MOR 01.1)	07:17	07:10	06:09
	16:39	17:24	09:10 (MOR 01.1)	18:12	20:02	20:49
2	08:31	08:05		07:15	07:08	06:08
	16:40	17:26		18:14	20:04	20:51
3	08:30	08:59 (MOR 01.1)		07:13	07:06	06:06
	16:41	17:28		18:16	20:05	20:52
4	08:30	08:59 (MOR 01.1)		07:11	07:04	06:04
	16:43	17:29		18:17	20:07	20:54
5	08:30	08:59 (MOR 01.1)		07:09	07:02	06:02
	16:44	17:31		18:19	20:08	20:55
6	08:30	08:58 (MOR 01.1)		07:07	07:00	06:01
	16:45	17:33		18:21	20:10	20:57
7	08:30	08:58 (MOR 01.1)		07:04	06:57	05:59
	16:46	17:35		18:22	20:12	20:58
8	08:29	08:57 (MOR 01.1)		07:02	06:55	05:57
	16:47	17:36		18:24	20:13	21:00
9	08:29	08:57 (MOR 01.1)	07:54	08:18 (MOR 03.1)	07:00	06:53
	16:49	17:38	5	08:23 (MOR 03.1)	18:25	20:15
10	08:28	08:56 (MOR 01.1)	07:53	08:17 (MOR 03.1)	06:58	06:51
	16:50	17:40	8	08:25 (MOR 03.1)	18:27	20:16
11	08:28	08:56 (MOR 01.1)	07:51	08:15 (MOR 03.1)	06:56	06:49
	16:51	17:42	11	08:26 (MOR 03.1)	18:29	20:18
12	08:27	08:55 (MOR 01.1)	07:49	08:13 (MOR 03.1)	06:54	06:47
	16:53	17:43	14	08:27 (MOR 03.1)	18:30	20:19
13	08:27	08:54 (MOR 01.1)	07:48	08:11 (MOR 03.1)	06:52	06:45
	16:54	17:45	17	08:28 (MOR 03.1)	18:32	20:21
14	08:26	08:53 (MOR 01.1)	07:46	08:09 (MOR 03.1)	06:50	06:43
	16:55	17:47	19	08:28 (MOR 03.1)	18:34	20:23
15	08:25	08:52 (MOR 01.1)	07:44	08:08 (MOR 03.1)	06:47	06:41
	16:57	17:48	20	08:28 (MOR 03.1)	18:35	20:24
16	08:25	08:52 (MOR 01.1)	07:42	08:09 (MOR 03.1)	06:45	06:39
	16:58	17:50	20	08:29 (MOR 03.1)	18:37	20:26
17	08:24	08:52 (MOR 01.1)	07:40	08:09 (MOR 03.1)	06:43	06:37
	17:00	17:52	19	08:28 (MOR 03.1)	18:38	20:27
18	08:23	08:52 (MOR 01.1)	07:39	08:09 (MOR 03.1)	06:41	06:34
	17:01	17:54	19	08:28 (MOR 03.1)	18:40	20:29
19	08:22	08:53 (MOR 01.1)	07:37	08:10 (MOR 03.1)	06:39	06:32
	17:03	17:55	17	08:27 (MOR 03.1)	18:42	20:30
20	08:21	08:52 (MOR 01.1)	07:35	08:11 (MOR 03.1)	06:37	06:30
	17:04	17:57	15	08:26 (MOR 03.1)	18:43	20:32
21	08:20	08:52 (MOR 01.1)	07:33	08:12 (MOR 03.1)	06:34	06:28
	17:06	17:59	12	08:24 (MOR 03.1)	18:45	20:34
22	08:19	08:53 (MOR 01.1)	07:31	08:15 (MOR 03.1)	06:32	06:26
	17:08	18:00	6	08:21 (MOR 03.1)	18:46	20:35
23	08:18	08:53 (MOR 01.1)	07:29		06:30	06:25
	17:09	18:02			18:48	20:37
24	08:17	08:54 (MOR 01.1)	07:27		06:28	06:23
	17:11	18:04			18:50	20:38
25	08:16	08:54 (MOR 01.1)	07:25		06:26	06:21
	17:12	18:06			18:51	20:40
26	08:15	08:55 (MOR 01.1)	07:23		06:23	06:19
	17:14	18:07			18:53	20:41
27	08:13	08:56 (MOR 01.1)	07:21		06:21	06:17
	17:16	18:09			18:54	20:43
28	08:12	08:57 (MOR 01.1)	07:19		06:19	06:15
	17:17	18:11			18:56	20:45
29	08:11	08:58 (MOR 01.1)			07:17	06:13
	17:19				19:57	20:46
30	08:09	08:59 (MOR 01.1)			07:15	06:11
	17:21				19:59	20:48
31	08:08	09:02 (MOR 01.1)			07:13	05:29
	17:23	09:14 (MOR 01.1)			20:01	21:30
Sonnenscheinstunden	267	282		368	412	477
astr.max.mögl.Beschattung	536	208				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,13	0,24				
Reduktion Betriebsdauer	0,91	0,91				
Reduktion Windrichtung	0,48	0,54				
Gesamte Reduktion	0,06	0,12				
Met.wahrsch.Beschattung	31	25				

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: **Grederich** Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: B - Grederich, Brunnenstraße 2

Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	1. Juli	1. August	1. September	1. Oktober	1. November	1. Dezember
1	05:26	05:59	06:45	07:30	07:20	07:46 (MOR 03.1) 08:07
2	21:45	21:16	20:18	19:12	17:10	8 07:54 (MOR 03.1) 16:33
3	05:27	06:01	06:47	07:32	07:22	07:48 (MOR 03.1) 08:09
4	21:44	21:14	20:16	19:10	17:08	4 07:52 (MOR 03.1) 16:32
5	05:28	06:02	06:48	07:33	07:23	08:10
6	21:44	21:13	20:13	19:08	17:06	16:32
7	05:28	06:04	06:50	07:35	07:25	08:11
8	21:44	21:11	20:11	19:06	17:05	16:31
9	05:28	06:05	06:51	07:36	07:27	08:13
10	21:43	21:09	20:09	19:03	17:03	16:31
11	05:29	06:06	06:53	07:38	07:28	08:14
12	21:43	21:08	20:07	19:01	17:02	16:31
13	05:30	06:08	06:54	07:39	07:30	08:15
14	21:42	21:06	20:05	18:59	17:00	16:30
15	05:31	06:09	06:55	07:41	07:32	08:16
16	21:42	21:04	20:03	18:57	16:58	16:30
17	05:32	06:11	06:57	07:43	07:33	08:17
18	21:41	21:03	20:00	18:55	16:57	16:30
19	05:33	06:12	06:58	07:44	07:35	08:36 (MOR 01.1) 08:18
20	21:40	21:01	19:58	18:53	16:55	7 08:43 (MOR 01.1) 16:30
21	05:34	06:14	07:00	07:46	07:37	08:32 (MOR 01.1) 08:19
22	21:40	20:59	19:56	18:51	16:54	13 08:45 (MOR 01.1) 16:29
23	05:35	06:15	07:01	07:47	07:38	08:31 (MOR 01.1) 08:20
24	21:39	20:57	19:54	18:48	16:53	16 08:47 (MOR 01.1) 16:29
25	05:36	06:17	07:03	07:49	07:40	08:30 (MOR 01.1) 08:21
26	21:38	20:56	19:52	18:46	16:51	18 08:48 (MOR 01.1) 16:29
27	05:37	06:18	07:04	07:50	07:42	08:30 (MOR 01.1) 08:22
28	21:37	20:54	19:49	18:44	16:50	20 08:50 (MOR 01.1) 16:29
29	05:38	06:20	07:06	07:52	07:43	08:28 (MOR 01.1) 08:23
30	21:37	20:52	19:47	18:42	16:48	22 08:50 (MOR 01.1) 16:30
31	05:39	06:21	07:07	07:54	07:45	08:28 (MOR 01.1) 08:24
32	21:36	20:50	19:45	18:40	16:47	23 08:51 (MOR 01.1) 16:30
33	05:40	06:23	07:09	07:55	07:46	08:28 (MOR 01.1) 08:25
34	21:35	20:48	19:43	18:38	16:46	24 08:52 (MOR 01.1) 16:30
35	05:41	06:24	07:10	07:57	07:48	08:28 (MOR 01.1) 08:25
36	21:34	20:46	19:41	18:36	16:45	25 08:53 (MOR 01.1) 16:30
37	05:42	06:26	07:12	07:58	07:50	08:27 (MOR 01.1) 08:26
38	21:33	20:44	19:38	18:34	16:44	25 08:52 (MOR 01.1) 16:30
39	05:43	06:27	07:13	08:00	07:51	08:28 (MOR 01.1) 08:27
40	21:32	20:42	19:36	18:32	8 08:52 (MOR 03.1) 16:42	
41	05:45	06:29	07:15	08:02	07:53	08:28 (MOR 01.1) 08:27
42	21:30	20:40	19:34	18:30	13 08:55 (MOR 03.1) 16:41	
43	05:46	06:30	07:16	08:03	07:54	08:28 (MOR 01.1) 08:28
44	21:29	20:38	19:32	18:28	15 08:56 (MOR 03.1) 16:40	
45	05:47	06:32	07:18	08:05	07:56	08:29 (MOR 01.1) 08:28
46	21:28	20:36	19:30	18:26	18 08:57 (MOR 03.1) 16:39	
47	05:48	06:33	07:19	08:07	07:57	25 08:54 (MOR 01.1) 16:32
48	21:27	20:34	19:27	18:24	19 08:57 (MOR 03.1) 16:38	
49	05:50	06:35	07:21	08:08	07:58 (MOR 03.1) 07:59	
50	21:26	20:32	19:25	17:23	20 07:58 (MOR 03.1) 16:37	
51	05:51	06:36	07:23	08:10	08:00	25 08:54 (MOR 01.1) 16:33
52	21:24	20:30	19:23	17:21	20 07:58 (MOR 03.1) 16:37	
53	05:52	06:38	07:24	08:12	08:02	24 08:54 (MOR 01.1) 16:34
54	21:23	20:28	19:21	17:19	20 07:57 (MOR 03.1) 16:36	
55	05:54	06:39	07:26	08:13	08:03	23 08:55 (MOR 01.1) 16:35
56	21:22	20:26	19:19	17:17	18 07:57 (MOR 03.1) 16:35	
57	05:55	06:41	07:27	08:15	08:05	21 08:54 (MOR 01.1) 16:36
58	21:20	20:24	19:16	17:15	16 07:57 (MOR 03.1) 16:34	
59	05:57	06:42	07:29	08:17	08:06	20 08:55 (MOR 01.1) 16:36
60	21:19	20:22	19:14	17:13	14 07:57 (MOR 03.1) 16:34	
61	05:58	06:44	07:31	08:18	08:06	18 08:54 (MOR 01.1) 16:37
62	21:17	20:20	19:12	17:12	11 07:56 (MOR 03.1) 16:34	
63	Sonnenscheinstunden	493	448	380	334	273
64	astr.max.mögl.Beschattung				192	462
65	Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,32	0,15
66	Reduktion Betriebsdauer				0,91	0,91
67	Reduktion Windrichtung				0,54	0,49
68	Gesamte Reduktion				0,16	0,07
69	Met.wahrsch.Beschattung				30	31
70						5

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

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

Projekt: **Greenderich** Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** C - Greenderich, Preisstraße 14

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,14	2,42	4,18	6,23	6,47	7,17	7,34	6,16	5,59	3,44	1,36	0,94

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:31	09:13 (MOR 02.1)	08:07	08:37 (MOR 03.1)	07:17	07:10
	16:39	35 09:48 (MOR 01.1)	17:24	3 08:40 (MOR 03.1)	18:12	20:02
2	08:31	09:13 (MOR 02.1)	08:05	08:34 (MOR 03.1)	07:15	07:08
	16:40	36 09:49 (MOR 01.1)	17:26	10 08:44 (MOR 03.1)	18:14	20:04
3	08:30	09:13 (MOR 02.1)	08:04	08:32 (MOR 03.1)	07:13	07:06
	16:41	35 09:48 (MOR 01.1)	17:28	14 08:46 (MOR 03.1)	18:16	20:05
4	08:30	09:14 (MOR 02.1)	08:02	08:31 (MOR 03.1)	07:11	07:04
	16:43	35 09:49 (MOR 01.1)	17:29	17 08:48 (MOR 03.1)	18:17	20:07
5	08:30	09:15 (MOR 02.1)	08:01	08:30 (MOR 03.1)	07:09	07:02
	16:44	35 09:50 (MOR 01.1)	17:31	19 08:49 (MOR 03.1)	18:19	20:08
6	08:30	09:14 (MOR 02.1)	07:59	08:29 (MOR 03.1)	07:07	07:00
	16:45	36 09:50 (MOR 01.1)	17:33	20 08:49 (MOR 03.1)	18:21	20:10
7	08:30	09:15 (MOR 02.1)	07:58	08:29 (MOR 03.1)	07:04	06:57
	16:46	35 09:50 (MOR 01.1)	17:35	22 08:51 (MOR 03.1)	18:22	20:12
8	08:29	09:16 (MOR 02.1)	07:56	08:29 (MOR 03.1)	07:02	06:55
	16:47	34 09:50 (MOR 01.1)	17:36	22 08:51 (MOR 03.1)	18:24	20:13
9	08:29	09:17 (MOR 02.1)	07:54	08:28 (MOR 03.1)	07:00	06:53
	16:49	34 09:51 (MOR 01.1)	17:38	23 09:51 (MOR 03.1)	18:25	20:15
10	08:28	09:17 (MOR 02.1)	07:53	08:29 (MOR 03.1)	06:58	06:51
	16:50	34 09:51 (MOR 01.1)	17:40	23 08:52 (MOR 03.1)	18:27	20:16
11	08:28	09:19 (MOR 02.1)	07:51	08:29 (MOR 03.1)	06:56	06:49
	16:51	33 09:52 (MOR 01.1)	17:42	22 08:51 (MOR 03.1)	18:29	20:18
12	08:27	09:19 (MOR 02.1)	07:49	08:29 (MOR 03.1)	06:54	06:47
	16:53	33 09:52 (MOR 01.1)	17:43	22 08:51 (MOR 03.1)	18:30	20:19
13	08:27	09:20 (MOR 02.1)	07:48	08:29 (MOR 03.1)	06:52	06:45
	16:54	32 09:52 (MOR 01.1)	17:45	21 08:50 (MOR 03.1)	18:32	20:21
14	08:26	09:21 (MOR 02.1)	07:46	08:30 (MOR 03.1)	06:50	06:43
	16:55	31 09:52 (MOR 01.1)	17:47	19 08:49 (MOR 03.1)	18:34	20:23
15	08:25	09:22 (MOR 02.1)	07:44	08:31 (MOR 03.1)	06:47	06:41
	16:57	30 09:51 (MOR 01.1)	17:48	17 08:48 (MOR 03.1)	18:35	20:24
16	08:25	09:23 (MOR 02.1)	07:42	08:32 (MOR 03.1)	06:45	06:39
	16:58	28 09:51 (MOR 01.1)	17:50	15 08:47 (MOR 03.1)	18:37	20:26
17	08:24	09:27 (MOR 02.1)	07:40	08:35 (MOR 03.1)	06:43	06:36
	17:00	25 09:52 (MOR 01.1)	17:52	11 08:46 (MOR 03.1)	18:38	20:27
18	08:23	09:29 (MOR 01.1)	07:39		06:41	06:34
	17:01	23 09:52 (MOR 01.1)	17:54		18:40	20:29
19	08:22	09:30 (MOR 01.1)	07:37		06:39	06:32
	17:03	21 09:51 (MOR 01.1)	17:55		18:42	20:30
20	08:21	09:31 (MOR 01.1)	07:35		06:37	06:30
	17:04	18 09:49 (MOR 01.1)	17:57		18:43	20:32
21	08:20	09:32 (MOR 01.1)	07:33		06:34	06:28
	17:06	17 09:49 (MOR 01.1)	17:59		18:45	20:34
22	08:19	09:34 (MOR 01.1)	07:31		06:32	06:26
	17:08	13 09:47 (MOR 01.1)	18:00		18:46	20:35
23	08:18	09:37 (MOR 01.1)	07:29		06:30	06:25
	17:09	8 09:45 (MOR 01.1)	18:02		18:48	20:37
24	08:17		07:27		06:28	06:23
	17:11		18:04		18:50	20:38
25	08:16		07:25		06:26	06:21
	17:12		18:05		18:51	20:40
26	08:15		07:23		06:23	06:19
	17:14		18:07		18:53	20:41
27	08:13		07:21		06:21	06:17
	17:16		18:09		18:54	20:43
28	08:12		07:19		06:19	06:15
	17:17		18:11		18:56	20:44
29	08:11				07:17	06:13
	17:19				19:57	20:46
30	08:09				07:15	06:11
	17:21				19:59	20:48
31	08:08				07:13	06:09
	17:23				20:01	21:30
Sonnenscheinstunden	267	282		368	412	477
astr.max.mögl.Beschattung	660	300				
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,13	0,24				
Reduktion Betriebsdauer	0,91	0,91				
Reduktion Windrichtung	0,49	0,52				
Gesamte Reduktion	0,06	0,11				
Met.wahrsch.Beschattung	39	34				

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

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

Projekt: **Greiderich** Lizenzierter Anwender: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071

Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: C - Greiderich, Preisstraße 14

Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 516 596 468 516 496 383 392 900 2.092 884 421 317 7.981

	1 Juli	1 August	1 September	1 Oktober	1 November	1 Dezember	
1	05:26	05:59	06:45	07:30	07:20	07:58 (MOR 03.1) 08:07	09:01 (MOR 02.1)
	21:45	21:16	20:18	19:12	17:10	22 08:20 (MOR 03.1) 16:33	33 09:34 (MOR 01.1)
2	05:26	06:01	06:47	07:32	07:22	07:58 (MOR 03.1) 08:09	09:00 (MOR 02.1)
	21:44	21:14	20:16	19:10	17:08	22 08:20 (MOR 03.1) 16:32	34 09:34 (MOR 01.1)
3	05:27	06:02	06:48	07:33	07:23	07:58 (MOR 03.1) 08:10	09:00 (MOR 02.1)
	21:44	21:13	20:13	19:08	17:06	22 08:20 (MOR 03.1) 16:32	34 09:34 (MOR 01.1)
4	05:28	06:04	06:50	07:35	07:25	07:59 (MOR 03.1) 08:11	09:01 (MOR 02.1)
	21:44	21:11	20:11	19:05	17:05	21 08:20 (MOR 03.1) 16:31	34 09:35 (MOR 01.1)
5	05:28	06:05	06:51	07:36	07:27	08:00 (MOR 03.1) 08:13	09:01 (MOR 02.1)
	21:43	21:09	20:09	19:03	17:03	20 08:20 (MOR 03.1) 16:31	34 09:35 (MOR 01.1)
6	05:29	06:06	06:52	07:38	07:28	08:00 (MOR 03.1) 08:14	09:01 (MOR 02.1)
	21:43	21:08	20:07	19:01	17:02	18 08:18 (MOR 03.1) 16:31	35 09:36 (MOR 01.1)
7	05:30	06:08	06:54	07:39	07:30	08:01 (MOR 03.1) 08:15	09:01 (MOR 02.1)
	21:42	21:06	20:05	18:59	17:00	17 08:18 (MOR 03.1) 16:30	35 09:36 (MOR 01.1)
8	05:31	06:09	06:55	07:41	07:32	08:03 (MOR 03.1) 08:16	09:02 (MOR 02.1)
	21:42	21:04	20:03	18:57	16:58	14 08:17 (MOR 03.1) 16:30	35 09:37 (MOR 01.1)
9	05:32	06:11	06:57	07:43	07:33	08:05 (MOR 03.1) 08:17	09:02 (MOR 02.1)
	21:41	21:03	20:00	18:55	16:57	10 08:15 (MOR 03.1) 16:30	35 09:37 (MOR 01.1)
10	05:33	06:12	06:58	07:44	07:35	08:10 (MOR 03.1) 08:18	09:02 (MOR 02.1)
	21:40	21:01	19:58	18:53	16:55	1 08:11 (MOR 03.1) 16:30	36 09:38 (MOR 01.1)
11	05:34	06:14	07:00	07:46	07:37	08:12 (MOR 03.1) 08:19	09:03 (MOR 02.1)
	21:40	20:59	19:56	18:51	16:54	16:29	35 09:38 (MOR 01.1)
12	05:35	06:15	07:01	07:47	07:38	08:13 (MOR 03.1) 08:20	09:03 (MOR 02.1)
	21:39	20:57	19:54	18:48	16:53	16:29	35 09:38 (MOR 01.1)
13	05:36	06:17	07:03	07:49	07:40	08:21	09:03 (MOR 02.1)
	21:38	20:56	19:52	18:46	16:51	16:29	36 09:39 (MOR 01.1)
14	05:37	06:18	07:04	07:50	07:42	08:22	09:04 (MOR 02.1)
	21:37	20:54	19:49	18:44	16:50	16:29	35 09:39 (MOR 01.1)
15	05:38	06:20	07:06	07:52	07:43	08:23	09:05 (MOR 02.1)
	21:37	20:52	19:47	18:42	16:48	16:29	35 09:40 (MOR 01.1)
16	05:39	06:21	07:07	07:54	07:45	08:24	09:04 (MOR 02.1)
	21:36	20:50	19:45	18:40	16:47	16:30	35 09:39 (MOR 01.1)
17	05:40	06:23	07:09	07:55	07:46	08:25	09:05 (MOR 02.1)
	21:35	20:48	19:43	18:38	16:46	16:30	35 09:40 (MOR 01.1)
18	05:41	06:24	07:10	07:57	07:48	08:25	09:06 (MOR 02.1)
	21:34	20:46	19:41	18:36	16:45	16:30	35 09:41 (MOR 01.1)
19	05:42	06:26	07:12	07:58	07:50	09:11 (MOR 01.1) 08:26	09:07 (MOR 02.1)
	21:33	20:44	19:38	18:34	16:44	8 09:19 (MOR 01.1) 16:30	35 09:42 (MOR 01.1)
20	05:43	06:27	07:13	08:00	07:51	09:09 (MOR 01.1) 08:27	09:06 (MOR 02.1)
	21:32	20:42	19:36	18:32	16:42	13 09:22 (MOR 01.1) 16:31	35 09:41 (MOR 01.1)
21	05:45	06:29	07:15	08:02	07:53	09:08 (MOR 01.1) 08:27	09:07 (MOR 02.1)
	21:30	20:40	19:34	18:30	16:41	17 09:25 (MOR 01.1) 16:31	35 09:42 (MOR 01.1)
22	05:46	06:30	07:16	08:03	07:54	09:07 (MOR 01.1) 08:28	09:07 (MOR 02.1)
	21:29	20:38	19:32	18:28	16:40	18 09:25 (MOR 01.1) 16:32	35 09:42 (MOR 01.1)
23	05:47	06:32	07:18	08:05	07:56	09:07 (MOR 01.1) 08:28	09:08 (MOR 02.1)
	21:28	20:36	19:30	18:26	16:39	20 09:27 (MOR 01.1) 16:32	35 09:43 (MOR 01.1)
24	05:48	06:33	07:19	08:07	07:57	09:06 (MOR 01.1) 08:29	09:09 (MOR 02.1)
	21:27	20:34	19:27	18:24	5 09:12 (MOR 03.1) 16:38	23 09:29 (MOR 01.1) 16:33	35 09:44 (MOR 01.1)
25	05:50	06:35	07:21	07:08	08:04 (MOR 03.1) 07:59	09:04 (MOR 02.1) 08:29	09:09 (MOR 02.1)
	21:26	20:32	19:25	17:23	12 08:16 (MOR 03.1) 16:37	25 09:29 (MOR 01.1) 16:33	35 09:44 (MOR 01.1)
26	05:51	06:36	07:22	07:10	08:02 (MOR 03.1) 08:00	09:02 (MOR 02.1) 08:30	09:10 (MOR 02.1)
	21:24	20:30	19:23	17:21	16 08:18 (MOR 03.1) 16:37	28 09:30 (MOR 01.1) 16:34	35 09:45 (MOR 01.1)
27	05:52	06:38	07:24	07:12	08:00 (MOR 03.1) 08:02	09:02 (MOR 02.1) 08:30	09:10 (MOR 02.1)
	21:23	20:28	19:21	17:19	18 08:18 (MOR 03.1) 16:36	29 09:31 (MOR 01.1) 16:35	35 09:45 (MOR 01.1)
28	05:54	06:39	07:26	07:13	07:59 (MOR 03.1) 08:03	09:01 (MOR 02.1) 08:30	09:10 (MOR 02.1)
	21:22	20:26	19:19	17:17	20 08:19 (MOR 03.1) 16:35	31 09:32 (MOR 01.1) 16:36	36 09:46 (MOR 01.1)
29	05:55	06:41	07:27	07:15	07:59 (MOR 03.1) 08:05	09:01 (MOR 02.1) 08:30	09:11 (MOR 02.1)
	21:20	20:24	19:16	17:15	21 08:20 (MOR 03.1) 16:34	32 09:33 (MOR 01.1) 16:36	35 09:46 (MOR 01.1)
30	05:56	06:42	07:29	07:17	07:59 (MOR 03.1) 08:06	09:00 (MOR 02.1) 08:30	09:11 (MOR 02.1)
	21:19	20:22	19:14	17:13	22 08:21 (MOR 03.1) 16:34	33 09:33 (MOR 01.1) 16:37	36 09:47 (MOR 01.1)
31	05:58	06:44	07:18	07:18	07:59 (MOR 03.1) 08:06	09:00 (MOR 02.1) 08:31	09:12 (MOR 02.1)
	21:17	20:20	19:12	17:12	22 08:21 (MOR 03.1) 16:34	33 09:33 (MOR 01.1) 16:37	36 09:47 (MOR 01.1)
Sonnenscheinstunden	493	448	380	334	273	253	1083
astr.max.mögl.Beschattung				136			0,12
Red.Sonnenscheinwahrsch.				0,32			0,15
Reduktion Betriebsdauer				0,91			0,91
Reduktion Windrichtung				0,52			0,49
Gesamte Reduktion				0,15			0,05
Met.wahrsch.Beschattung				21		31	56

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

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

Projekt: **Grederich** Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: D - Grederich, Preisstraße 5

Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni				
1	08:31	09:45 (MOR 01.1)	08:07	08:46 (MOR 03.1)	07:17	07:10	06:09	05:28		
	16:39	17	10:02 (MOR 01.1)	17:24	21	09:07 (MOR 03.1)	18:12	20:02	20:49	21:31
2	08:31	09:46 (MOR 01.1)	08:05	08:47 (MOR 03.1)	07:15	07:08	06:08	05:27		
	16:40	16	10:02 (MOR 01.1)	17:26	21	09:08 (MOR 03.1)	18:14	20:04	20:51	21:32
3	08:30	09:46 (MOR 01.1)	08:04	08:47 (MOR 03.1)	07:13	07:06	06:06	05:26		
	16:41	15	10:01 (MOR 01.1)	17:28	20	09:07 (MOR 03.1)	18:16	20:05	20:52	21:33
4	08:30	09:47 (MOR 01.1)	08:02	08:48 (MOR 03.1)	07:11	07:04	06:04	05:26		
	16:43	14	10:01 (MOR 01.1)	17:29	19	09:07 (MOR 03.1)	18:17	20:07	20:54	21:34
5	08:30	09:49 (MOR 01.1)	08:01	08:49 (MOR 03.1)	07:09	07:02	06:02	05:25		
	16:44	12	10:01 (MOR 01.1)	17:31	17	09:06 (MOR 03.1)	18:19	20:08	20:55	21:35
6	08:30	09:50 (MOR 01.1)	07:59	08:50 (MOR 03.1)	07:07	07:00	06:01	05:25		
	16:45	10	10:00 (MOR 01.1)	17:33	15	09:05 (MOR 03.1)	18:21	20:10	20:57	21:36
7	08:30	09:53 (MOR 01.1)	07:58	08:52 (MOR 03.1)	07:04	06:57	05:59	05:24		
	16:46	6	09:59 (MOR 01.1)	17:35	12	09:04 (MOR 03.1)	18:22	20:12	20:58	21:37
8	08:29		07:56	08:54 (MOR 03.1)	07:02	06:55	05:57	05:24		
	16:47		17:36	7	09:01 (MOR 03.1)	18:24	20:13	21:00	21:38	
9	08:29		07:54		07:00	06:53	05:56	05:23		
	16:49		17:38		18:25	20:15	21:01	21:39		
10	08:28		07:53		06:58	06:51	05:54	05:23		
	16:50		17:40		18:27	20:16	21:03	21:39		
11	08:28		07:51		06:56	06:49	05:53	05:22		
	16:51		17:42		18:29	20:18	21:04	21:40		
12	08:27		07:49		06:54	06:47	05:51	05:22		
	16:53		17:43		18:30	20:19	21:06	21:41		
13	08:27		07:48		06:52	06:45	05:50	05:22		
	16:54		17:45		18:32	20:21	21:07	21:41		
14	08:26		07:46		06:50	06:43	05:48	05:22		
	16:55		17:47		18:34	20:23	21:09	21:42		
15	08:25		07:44		06:47	06:41	05:47	05:22		
	16:57		17:48		18:35	20:24	21:10	21:47		
16	08:25		07:42		06:45	06:39	05:45	05:21		
	16:58		17:50		18:37	20:26	21:11	21:43		
17	08:24		07:40		06:43	06:36	05:44	05:21		
	17:00		17:52		18:38	20:27	21:13	21:43		
18	08:23		07:39		06:41	06:34	05:43	05:21		
	17:01		17:54		18:40	20:29	21:14	21:44		
19	08:22		07:37		06:39	06:32	05:41	05:21		
	17:03		17:55		18:42	20:30	21:16	21:44		
20	08:21		07:35		06:37	06:30	05:40	05:22		
	17:04	4	08:56 (MOR 03.1)	17:57	18:43	20:32	21:17	21:44		
21	08:20		07:33		06:34	06:28	05:39	05:22		
	17:06	10	08:59 (MOR 03.1)	17:59	18:45	20:34	21:18	21:45		
22	08:19		07:31		06:32	06:26	05:38	05:22		
	17:08	13	09:01 (MOR 03.1)	18:00	18:46	20:35	21:20	21:45		
23	08:18		07:29		06:30	06:25	05:36	05:22		
	17:09	16	09:03 (MOR 03.1)	18:02	18:48	20:37	21:21	21:45		
24	08:17		07:27		06:28	06:23	05:35	05:22		
	17:11	17	09:04 (MOR 03.1)	18:04	18:50	20:38	21:22	21:45		
25	08:16		07:25		06:26	06:21	05:34	05:23		
	17:12	18	09:04 (MOR 03.1)	18:05	18:51	20:40	21:23	21:45		
26	08:15		07:23		06:23	06:19	05:33	05:23		
	17:14	20	09:06 (MOR 03.1)	18:07	18:53	20:41	21:25	21:45		
27	08:13		07:21		06:21	06:17	05:32	05:23		
	17:16	21	09:07 (MOR 03.1)	18:09	18:54	20:43	21:26	21:45		
28	08:12		07:19		06:19	06:15	05:31	05:24		
	17:17	22	09:07 (MOR 03.1)	18:11	18:56	20:44	21:27	21:45		
29	08:11		07:17		06:17	06:13	05:30	05:24		
	17:19	21	09:07 (MOR 03.1)		19:57	20:46	21:28	21:45		
30	08:09		07:15		06:15	06:11	05:29	05:25		
	17:21	22	09:07 (MOR 03.1)		19:59	20:48	21:29	21:45		
31	08:08		07:13		06:13	06:09	05:29			
	17:23	22	09:08 (MOR 03.1)		20:01	21:30				
Sonnenscheinstunden	267		282		368	412	477	489		
astr.max.mögl.Beschattung	296		132							
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,13		0,24							
Reduktion Betriebsdauer	0,91		0,91							
Reduktion Windrichtung	0,51		0,50							
Gesamte Reduktion	0,06		0,11							
Met.wahrsch.Beschattung	18		15							

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

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

Projekt: **Grenderich**

Lizenzierter Anwender: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071

Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: D - Grenderich, Preisstraße 5

Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:26	05:59	06:45	07:30	07:20	08:07
	21:45	21:16	20:18	19:12	17:10	16:33
2	05:26	06:01	06:47	07:32	07:22	08:09
	21:44	21:14	20:16	19:10	17:08	16:32
3	05:27	06:02	06:48	07:33	07:23	08:10
	21:44	21:13	20:13	19:08	17:06	16:32
4	05:28	06:04	06:50	07:35	07:25	08:11
	21:44	21:11	20:11	19:05	17:05	16:31
5	05:28	06:05	06:51	07:36	07:27	08:13
	21:43	21:09	20:09	19:03	17:03	16:31
6	05:29	06:06	06:52	07:38	07:28	08:14
	21:43	21:08	20:07	19:01	17:02	16:31
7	05:30	06:08	06:54	07:39	07:30	08:15
	21:42	21:06	20:05	18:59	17:00	16:30
8	05:31	06:09	06:55	07:41	07:32	08:16
	21:42	21:04	20:03	18:57	16:58	16:30
9	05:32	06:11	06:57	07:43	07:33	08:17
	21:41	21:03	20:00	18:55	16:57	16:30
10	05:33	06:12	06:58	07:44	07:35	08:18
	21:40	21:01	19:58	18:53	16:55	16:30
11	05:34	06:14	07:00	07:46	07:37	08:19
	21:40	20:59	19:56	18:51	16:54	16:29
12	05:35	06:15	07:01	07:47	07:38	08:20
	21:39	20:57	19:54	18:48	16:53	16:29
13	05:36	06:17	07:03	07:49	07:40	08:21
	21:38	20:56	19:52	18:46	16:51	16:29
14	05:37	06:18	07:04	07:50	07:42	08:22
	21:37	20:54	19:49	18:44	16:50	16:29
15	05:38	06:20	07:06	07:52	07:43	08:23
	21:37	20:52	19:47	18:42	16:48	16:29
16	05:39	06:21	07:07	07:54	07:45	08:24
	21:36	20:50	19:45	18:40	16:47	16:30
17	05:40	06:23	07:09	07:55	07:46	08:25
	21:35	20:48	19:43	18:38	16:46	16:30
18	05:41	06:24	07:10	07:57	07:48	08:25
	21:34	20:46	19:41	18:36	16:45	16:30
19	05:42	06:26	07:12	07:58	07:50	08:26
	21:33	20:44	19:38	18:34	16:44	16:30
20	05:43	06:27	07:13	08:00	07:51	08:27
	21:32	20:42	19:36	18:32	16:42	16:31
21	05:45	06:29	07:15	08:02	07:53	08:27
	21:30	20:40	19:34	18:30	16:41	16:31
22	05:46	06:30	07:16	08:03	07:54	08:28
	21:29	20:38	19:32	18:28	16:40	16:32
23	05:47	06:32	07:18	08:05	07:56	08:28
	21:28	20:36	19:30	18:26	16:39	16:32
24	05:48	06:33	07:19	08:07	07:57	08:29
	21:27	20:34	19:27	18:24	16:38	16:33
25	05:50	06:35	07:21	08:08	07:59	08:29
	21:26	20:32	19:25	17:23	16:37	16:33
26	05:51	06:36	07:22	08:10	08:00	08:30
	21:24	20:30	19:23	17:21	16:37	16:34
27	05:52	06:38	07:24	08:12	08:02	08:30
	21:23	20:28	19:21	17:19	16:36	16:35
28	05:54	06:39	07:26	08:13	08:03	08:30
	21:22	20:26	19:19	17:17	16:35	16:36
29	05:55	06:41	07:27	08:15	08:05	08:30
	21:20	20:24	19:16	17:15	16:34	16:36
30	05:56	06:42	07:29	08:17	08:06	08:30
	21:19	20:22	19:14	17:13	16:34	16:37
31	05:58	06:44	07:31	08:18	08:08	08:31
	21:17	20:20	19:12	17:12	16:34	16:38
Sonnenscheinstunden	493	448	380	334	273	253
astr.max.mögl.Beschattung					345	491
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,15	0,12
Reduktion Betriebsdauer					0,91	0,91
Reduktion Windrichtung					0,50	0,52
Gesamte Reduktion					0,07	0,05
Met.wahrsch.Beschattung					24	27

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

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

Projekt:
Grederich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: E - Grederich, An der Großwiese 4

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,14	2,42	4,18	6,23	6,47	7,17	7,34	6,16	5,59	3,44	1,36	0,94

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:31	09:05 (MOR 03.1)	08:07	07:17	07:10	06:09	05:28	05:26	05:59	06:45	07:30	08:07
2	16:39	09:14 (MOR 03.1)	17:24	18:12	20:02	20:49	21:21	21:45	21:16	20:18	19:12	17:10
3	08:30	09:04 (MOR 03.1)	08:55	07:15	07:08	06:08	05:27	05:26	06:01	06:47	07:32	08:09
4	16:43	09:16 (MOR 03.1)	17:20	18:14	20:04	20:51	21:32	21:44	21:14	20:16	19:10	17:08
5	08:30	09:03 (MOR 03.1)	08:04	07:13	07:06	06:06	05:26	05:27	06:02	06:48	07:33	08:10
6	16:41	09:16 (MOR 03.1)	17:28	18:16	20:05	20:52	21:33	21:44	21:13	20:13	19:08	17:06
7	08:30	09:04 (MOR 03.1)	08:02	07:11	07:04	06:04	05:26	05:28	06:04	06:49	07:35	08:25
8	16:43	09:17 (MOR 03.1)	17:29	18:19	20:07	20:54	21:34	21:44	21:11	20:11	19:05	17:05
9	08:29	09:04 (MOR 03.1)	08:01	07:09	07:02	06:02	05:25	05:28	06:05	06:51	07:36	08:27
10	16:44	09:19 (MOR 03.1)	17:31	18:19	20:08	20:55	21:35	21:43	21:09	20:09	19:03	17:03
11	08:30	09:03 (MOR 03.1)	07:59	07:07	07:00	06:01	05:25	05:29	06:06	06:52	07:38	08:28
12	16:44	09:19 (MOR 03.1)	17:32	18:20	20:10	20:97	21:36	21:43	21:08	20:07	19:01	17:02
13	08:30	09:03 (MOR 03.1)	07:58	07:04	06:57	05:59	05:24	05:30	06:08	06:54	07:39	08:29
14	16:46	09:20 (MOR 03.1)	17:35	18:22	20:12	20:58	21:37	21:42	21:06	20:05	18:59	17:00
15	08:29	09:03 (MOR 03.1)	07:56	07:02	06:55	05:57	05:24	05:31	06:09	06:55	07:41	08:32
16	16:47	09:21 (MOR 03.1)	17:36	18:24	20:13	21:00	21:38	21:43	21:04	20:03	18:57	16:58
17	08:29	09:03 (MOR 03.1)	07:54	07:00	06:53	05:56	05:23	05:32	06:11	06:57	07:43	08:33
18	16:49	09:22 (MOR 03.1)	17:38	18:25	20:15	21:01	21:39	21:41	21:03	20:00	18:55	16:57
19	08:28	09:03 (MOR 03.1)	07:53	06:58	06:51	05:54	05:23	05:33	06:12	06:58	07:44	08:35
20	16:50	09:22 (MOR 03.1)	17:40	18:27	20:16	21:03	21:39	21:40	21:01	19:58	18:53	16:55
21	08:28	09:04 (MOR 03.1)	07:51	06:56	06:49	05:52	05:22	05:34	06:14	07:00	07:46	08:37
22	16:51	09:24 (MOR 03.1)	17:41	18:29	20:18	21:04	21:40	21:40	20:59	19:56	18:51	16:54
23	08:27	09:03 (MOR 03.1)	07:49	06:54	06:47	05:51	05:22	05:35	06:15	07:01	07:47	08:38
24	16:53	09:24 (MOR 03.1)	17:43	18:30	20:19	21:06	21:41	21:39	20:57	19:54	18:48	16:53
25	08:27	09:03 (MOR 03.1)	07:48	06:52	06:45	05:50	05:22	05:36	06:17	07:03	07:49	08:40
26	16:54	09:25 (MOR 03.1)	17:45	18:32	20:21	21:07	21:41	21:38	20:56	19:52	18:46	16:51
27	08:26	09:03 (MOR 03.1)	07:46	06:50	06:43	05:48	05:22	05:37	06:18	07:04	07:50	08:42
28	16:55	09:25 (MOR 03.1)	17:47	18:34	20:23	21:09	21:42	21:37	20:54	19:49	18:44	16:50
29	08:25	09:03 (MOR 03.1)	07:44	06:47	06:41	05:47	05:22	05:38	06:20	07:06	07:52	08:43
30	16:57	09:25 (MOR 03.1)	17:48	18:35	20:24	21:10	21:42	21:37	20:52	19:47	18:42	16:48
31	08:25	09:03 (MOR 03.1)	07:42	06:45	06:39	05:45	05:21	05:39	06:21	07:07	07:54	08:45
32	16:58	09:26 (MOR 03.1)	17:50	18:37	20:26	21:11	21:43	21:38	20:50	19:45	18:40	16:47
33	08:24	09:05 (MOR 03.1)	07:40	06:43	06:36	05:44	05:21	05:40	06:23	07:09	07:55	08:46
34	17:00	09:27 (MOR 03.1)	17:52	18:38	20:27	21:13	21:43	21:35	20:48	19:43	18:38	16:46
35	08:23	09:05 (MOR 03.1)	07:39	06:41	06:34	05:43	05:21	05:41	06:24	07:10	07:57	08:48
36	17:01	09:27 (MOR 03.1)	17:54	18:40	20:29	21:14	21:44	21:34	20:46	19:41	18:36	16:45
37	08:22	09:05 (MOR 03.1)	07:37	06:39	06:32	05:41	05:21	05:42	06:26	07:12	07:58	08:49
38	17:03	09:28 (MOR 03.1)	17:55	18:42	20:30	21:16	21:44	21:33	20:44	19:38	18:34	16:44
39	08:21	09:05 (MOR 03.1)	07:35	06:37	06:30	05:40	05:22	05:43	06:27	07:13	08:00	08:51
40	17:04	09:27 (MOR 03.1)	17:57	18:43	20:32	21:17	21:44	21:32	20:42	19:36	18:32	16:42
41	08:20	09:04 (MOR 03.1)	07:33	06:34	06:28	05:38	05:22	05:45	06:29	07:15	08:02	08:52
42	17:06	09:27 (MOR 03.1)	17:59	18:45	20:34	21:18	21:45	21:30	20:40	19:34	18:30	16:41
43	08:19	09:06 (MOR 03.1)	07:31	06:32	06:26	05:36	05:22	05:46	06:30	07:16	08:03	08:54
44	17:08	09:27 (MOR 03.1)	18:00	18:46	20:35	21:20	21:45	21:29	20:38	19:32	18:28	16:40
45	08:18	09:07 (MOR 03.1)	07:29	06:29	06:23	05:34	05:22	05:47	06:32	07:18	08:05	08:56
46	17:09	09:27 (MOR 03.1)	18:02	18:48	20:37	21:21	21:45	21:28	20:36	19:30	18:26	16:39
47	08:17	09:09 (MOR 03.1)	07:27	06:28	06:23	05:35	05:22	05:48	06:33	07:19	08:07	08:57
48	17:11	09:27 (MOR 03.1)	18:04	18:50	20:38	21:22	21:45	21:27	20:34	19:27	18:24	16:38
49	08:16	09:09 (MOR 03.1)	07:25	06:26	06:21	05:34	05:22	05:50	06:35	07:21	08:08	08:58
50	17:12	09:26 (MOR 03.1)	18:05	18:51	20:40	21:23	21:45	21:26	20:32	19:25	18:23	16:37
51	08:15	09:10 (MOR 03.1)	07:23	06:23	06:19	05:33	05:23	05:51	06:36	07:22	08:10	09:00
52	17:14	09:25 (MOR 03.1)	18:07	18:53	20:41	21:25	21:45	21:24	20:30	19:23	18:21	16:37
53	08:13	09:12 (MOR 03.1)	07:21	06:21	06:17	05:32	05:23	05:52	06:38	07:24	08:12	09:02
54	17:16	09:25 (MOR 03.1)	18:09	18:54	20:43	21:26	21:45	21:23	20:28	19:21	18:19	16:36
55	08:12	09:14 (MOR 03.1)	07:19	06:19	06:15	05:31	05:24	05:54	06:39	07:26	08:13	09:03
56	17:17	09:22 (MOR 03.1)	18:11	18:56	20:44	21:27	21:45	21:22	20:26	19:19	18:17	16:35
57	08:11	09:17 (MOR 03.1)	07:17	06:13	06:10	05:30	05:24	05:55	06:41	07:27	08:15	09:05
58	17:19	09:25 (MOR 03.1)	18:13	18:57	20:46	21:28	21:45	21:20	20:24	19:16	18:14	16:34
59	08:09	09:20 (MOR 03.1)	07:15	06:11	06:09	05:29	05:25	05:56	06:42	07:29	08:17	09:06
60	17:21	09:26 (MOR 03.1)	18:15	19:00	20:48	21:30	21:45	21:19	20:22	19:14	18:13	16:34
61	08:08	09:23 (MOR 03.1)	07:13	06:09	06:07	05:29	05:25	05:58	06:44	07:31	08:19	09:08
62	17:23	09:27 (MOR 03.1)	18:17	19:01	20:49	21:31	21:45	21:17	20:20	19:12	18:11	16:33
63	Sonnenscheinstunden	267	282	368	412	477	489	493	448	380	334	273
64	astr. max. mögl. Beschattung	503									329	207
65	Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,13									0,15	0,12
66	Reduktion Betriebsdauer	0,91									0,91	0,91
67	Reduktion Windrichtung	0,47									0,47	0,47
68	Gesamte Reduktion	0,06									0,06	0,05
69	Net. wahrsch. Beschattung	29									21	10

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

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

Projekt: **Grenderich** Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** F - Altenwegsmühle

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
516 596 468 516 496 383 392 900 2.092 884 421 317 7.981

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:31 16:39	08:07 17:24	07:17 18:12	07:10 20:02	06:09 20:49	05:28 21:31	05:26 21:45	05:59 21:16	06:45 20:18	07:30 19:12	07:20 17:10	08:07 16:33
2	08:31 16:40	08:05 17:26	07:15 18:14	07:08 20:01	06:08 20:51	05:27 21:32	05:26 21:44	06:01 21:14	06:46 20:15	07:32 19:10	07:22 17:08	08:09 16:32
3	08:30 16:41	08:04 17:28	07:13 18:15	07:06 20:05	06:06 20:52	05:26 21:33	05:27 21:44	06:02 21:13	06:48 20:13	07:33 19:08	07:23 17:06	08:10 16:32
4	08:30 16:42	08:02 17:29	07:11 18:17	07:04 20:07	06:04 20:54	05:26 21:34	05:28 21:44	06:03 21:11	06:49 20:11	07:35 19:05	07:25 17:05	08:11 16:31
5	08:30 16:44	08:01 17:31	07:09 18:19	07:02 20:08	06:02 20:55	05:25 21:35	05:28 21:43	06:05 21:09	06:51 20:09	07:36 19:03	07:27 17:03	08:13 16:31
6	08:30 16:45	07:59 17:33	07:07 18:20	06:59 20:10	06:01 20:57	05:24 21:36	05:29 21:43	06:06 21:08	06:52 20:07	07:38 19:01	07:28 17:01	08:14 16:30
7	08:29 16:46	07:58 17:35	07:04 18:22	06:57 20:12	05:59 20:58	05:24 21:37	05:30 21:42	06:08 21:06	06:54 20:05	07:39 18:59	07:30 17:00	08:15 16:30
8	08:29 16:47	07:56 17:36	07:02 18:24	06:55 20:13	05:57 21:00	05:23 21:38	05:31 21:42	06:09 21:04	06:55 20:03	07:41 18:57	07:32 16:58	08:16 16:30
9	08:29 16:48	07:54 17:38	07:00 18:25	06:53 20:15	05:56 21:01	05:23 21:39	05:32 21:41	06:11 21:03	06:57 20:00	07:43 18:55	07:33 16:57	08:17 16:30
10	08:28 16:50	07:53 17:40	06:58 18:27	06:51 20:16	05:54 21:03	05:23 21:39	05:33 21:40	06:12 21:01	06:58 19:58	07:44 18:53	07:35 16:55	08:18 16:29
11	08:28 16:51	07:51 17:41	06:56 18:29	06:49 20:18	05:53 21:04	05:22 21:40	05:34 21:40	06:14 20:59	07:00 19:56	07:46 18:51	07:37 16:54	08:19 16:29
12	08:27 16:52	07:49 17:43	06:54 18:30	06:47 20:19	05:51 21:06	05:22 21:41	05:35 21:39	06:15 20:57	07:01 19:54	07:47 18:48	07:38 16:52	08:20 16:29
13	08:27 16:54	07:48 17:45	06:52 18:32	06:45 20:21	05:50 21:07	05:22 21:41	05:36 21:38	06:17 20:55	07:03 19:52	07:49 18:46	07:40 16:51	08:21 16:29
14	08:26 16:55	07:46 17:47	06:49 18:33	06:43 20:23	05:48 21:09	05:22 21:42	05:37 21:37	06:18 20:54	07:04 19:49	07:50 18:44	07:41 16:50	08:22 16:29
15	08:25 16:57	07:44 17:48	06:47 18:35	06:41 20:24	05:47 21:10	05:21 21:42	05:38 21:36	06:20 20:52	07:06 19:47	07:52 18:42	07:43 16:48	08:23 16:29
16	08:24 16:58	07:42 17:50	06:45 18:37	06:38 20:26	05:45 21:11	05:21 21:43	05:39 21:36	06:21 20:50	07:07 19:45	07:54 18:40	07:45 16:47	08:24 16:30
17	08:24 17:00	07:40 17:52	06:43 18:38	06:36 20:27	05:44 21:13	05:21 21:43	05:40 21:35	06:23 20:48	07:09 19:43	07:55 18:38	07:46 16:46	08:25 16:30
18	08:23 17:01	07:38 17:54	06:41 18:40	06:34 20:29	05:43 21:14	05:21 21:44	05:41 21:34	06:24 20:46	07:10 19:41	07:57 18:36	07:48 16:45	08:25 16:30
19	08:22 17:03	07:37 17:55	06:39 18:42	06:32 20:30	05:41 21:16	05:21 21:44	05:42 21:33	06:25 20:44	07:12 19:38	07:58 18:34	07:50 16:44	08:26 16:30
20	08:21 17:04	07:35 17:57	06:36 18:43	06:30 20:32	05:40 21:17	05:21 21:44	05:43 21:31	06:27 20:42	07:13 19:36	08:00 18:32	07:51 16:42	08:27 16:31
21	08:20 17:06	07:33 17:59	06:34 18:45	06:28 20:34	05:39 21:18	05:22 21:45	05:45 21:30	06:28 20:40	07:15 19:34	08:02 18:30	07:53 16:41	08:27 16:31
22	08:19 17:07	07:31 18:00	06:32 18:46	06:26 20:35	05:38 21:20	05:22 21:45	05:46 21:29	06:30 20:38	07:16 19:32	08:03 18:28	07:54 16:40	08:28 16:32
23	08:18 17:09	07:29 18:02	06:30 18:48	06:24 20:37	05:36 21:21	05:22 21:45	05:47 21:28	06:31 20:36	07:18 19:30	08:05 18:26	07:56 16:39	08:28 16:32
24	08:17 17:11	07:27 18:04	06:28 18:49	06:22 20:38	05:35 21:22	05:22 21:45	05:48 21:27	06:33 20:34	07:19 19:27	08:07 18:24	07:57 16:38	08:29 16:33
25	08:16 17:12	07:25 18:05	06:26 18:51	06:21 20:40	05:34 21:23	05:23 21:45	05:50 21:26	06:34 20:32	07:21 19:25	08:08 17:22	07:59 16:37	08:29 16:33
26	08:15 17:14	07:23 18:07	06:23 18:53	06:19 20:41	05:33 21:25	05:23 21:45	05:51 21:24	06:36 20:30	07:22 19:23	08:10 17:21	08:00 16:37	08:30 16:34
27	08:13 17:16	07:21 18:09	06:21 18:54	06:17 20:43	05:32 21:26	05:23 21:45	05:52 21:23	06:37 20:28	07:24 19:21	08:12 17:19	08:02 16:36	08:30 16:35
28	08:12 17:17	07:19 18:10	06:19 18:56	06:15 20:44	05:31 21:27	05:24 21:45	05:54 21:21	06:39 20:26	07:25 19:19	08:13 17:17	08:03 16:35	08:30 16:35
29	08:11 17:19	07:17 18:15	06:13 19:01	06:10 20:46	05:30 21:28	05:24 21:45	05:55 21:20	06:40 20:24	07:27 19:16	08:15 17:15	08:05 16:34	08:30 16:36
30	08:09 17:21	07:15 18:19	06:11 19:09	06:08 20:48	05:29 21:29	05:25 21:45	05:56 21:19	06:42 20:22	07:29 19:14	08:17 17:13	08:06 16:34	08:30 16:37
31	08:08 17:22	07:12 19:01	06:09 20:01	06:06 21:30	05:28 21:30	05:25 21:45	05:58 21:17	06:44 20:20	07:18 19:12	08:18 17:12	08:07 16:38	08:30 16:38
Sonnenscheinstunden	267	282	368	412	478	489	493	448	380	334	273	253
astr.max.mögl.Beschattung												109
Red.Sonnenscheinwahrsch.												0,12
Reduktion Betriebsdauer												0,91
Reduktion Windrichtung												0,62
Gesamte Reduktion												0,07
Met.wahrsch.Beschattung												7

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: **Greiderich** Lizenzierter Anwender: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071

Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
 Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: G - Moritzheim, Oberstraße 20

Annahmen für Schattenwurfberechnung Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni						
1	08:30	08:07	16:31 (GD 13.1) 07:17	17:21 (GD 11.1) 07:10	19:10 (GD 15.1) 06:09	20:01 (GD 12.1) 05:28	20:28 (MOR 02.1)					
2	16:39	17:24	16:53 (GD 13.1) 18:12	17:39 (GD 11.1) 20:02	19:35 (GD 15.1) 20:49	20:22 (GD 12.1) 21:31	21:01 (MOR 01.1)					
3	08:30	08:05	16:32 (GD 13.1) 07:15	17:22 (GD 11.1) 07:08	19:09 (GD 15.1) 06:08	20:00 (GD 12.1) 05:27	20:28 (MOR 02.1)					
4	16:42	17:20	16:54 (GD 13.1) 18:14	17:50 (GD 11.1) 20:09	19:56 (GD 15.1) 20:54	20:42 (GD 12.1) 21:54	21:02 (MOR 01.1)					
5	08:30	08:04	16:32 (GD 13.1) 07:13	17:23 (GD 11.1) 07:06	19:08 (GD 15.1) 06:06	20:00 (GD 12.1) 05:26	20:27 (MOR 02.1)					
6	16:41	17:28	16:54 (GD 13.1) 18:15	17:26 (GD 11.1) 20:05	19:36 (GD 15.1) 20:52	20:22 (GD 12.1) 21:33	21:02 (MOR 01.1)					
7	08:30	08:02	16:32 (GD 13.1) 07:11	17:26 (GD 11.1) 07:04	19:07 (GD 15.1) 06:04	20:01 (GD 12.1) 05:26	20:28 (MOR 02.1)					
8	16:42	17:29	16:55 (GD 13.1) 18:17	17:26 (GD 11.1) 20:07	19:36 (GD 15.1) 20:54	20:22 (GD 12.1) 21:34	21:03 (MOR 01.1)					
9	08:30	08:01	16:32 (GD 13.1) 07:09	17:24 (GD 11.1) 07:02	19:06 (GD 15.1) 06:02	20:01 (GD 12.1) 05:25	20:27 (MOR 02.1)					
10	16:44	17:31	16:54 (GD 13.1) 18:19	17:08	19:36 (GD 15.1) 20:55	20:20 (GD 12.1) 21:35	21:04 (MOR 01.1)					
11	08:30	07:59	16:33 (GD 13.1) 07:06	17:20	19:06 (GD 15.1) 06:01	20:01 (GD 12.1) 05:24	20:28 (MOR 02.1)					
12	16:45	17:30	16:54 (GD 13.1) 18:20	17:10	19:36 (GD 15.1) 20:57	20:02 (GD 12.1) 21:06	21:05 (MOR 01.1)					
13	08:29	07:57	16:34 (GD 13.1) 07:04	17:22	19:06 (GD 15.1) 05:59	20:03 (GD 12.1) 05:24	20:28 (MOR 02.1)					
14	16:46	17:34	16:54 (GD 13.1) 18:22	17:11	19:35 (GD 15.1) 20:58	20:02 (GD 12.1) 21:07	21:05 (MOR 01.1)					
15	08:29	07:56	16:35 (GD 13.1) 07:02	17:20	19:06 (GD 15.1) 05:57	20:02 (GD 12.1) 05:23	20:28 (MOR 02.1)					
16	16:47	17:36	16:55 (GD 13.1) 18:21	17:12	19:36 (GD 15.1) 21:00	20:03 (GD 12.1) 21:10	21:06 (MOR 01.1)					
17	08:29	07:54	16:36 (GD 13.1) 07:00	17:20	19:06 (GD 15.1) 05:56	20:04 (GD 12.1) 05:23	20:29 (MOR 02.1)					
18	16:48	17:38	16:54 (GD 13.1) 18:25	17:10	19:35 (GD 15.1) 21:01	20:05 (GD 12.1) 21:10	21:07 (MOR 01.1)					
19	08:28	07:53	16:37 (GD 13.1) 06:58	17:20	19:06 (GD 15.1) 05:54	20:05 (GD 12.1) 05:23	20:28 (MOR 02.1)					
20	16:50	17:40	17:12 (GD 14.1) 18:27	17:16	19:34 (GD 15.1) 21:02	20:06 (GD 12.1) 21:10	21:07 (MOR 01.1)					
21	08:28	07:51	16:41 (GD 13.1) 06:56	17:20	19:07 (GD 15.1) 05:53	20:07 (GD 12.1) 05:22	20:28 (MOR 02.1)					
22	16:51	17:41	17:15 (GD 14.1) 18:29	17:16	19:33 (GD 15.1) 21:04	20:07 (GD 12.1) 21:10	21:08 (MOR 01.1)					
23	08:27	07:49	16:39 (GD 14.1) 06:54	17:22	19:08 (GD 15.1) 05:51	20:08 (GD 12.1) 05:21	20:29 (MOR 02.1)					
24	16:52	17:43	17:16 (GD 14.1) 18:30	17:19	19:32 (GD 15.1) 21:06	20:09 (GD 12.1) 21:14	21:09 (MOR 01.1)					
25	08:26	07:47	16:38 (GD 14.1) 06:52	17:21	19:09 (GD 15.1) 05:50	20:10 (GD 12.1) 05:22	20:29 (MOR 02.1)					
26	16:54	17:45	17:18 (GD 14.1) 18:32	17:21	19:30 (GD 15.1) 21:07	20:11 (GD 12.1) 21:14	21:10 (MOR 01.1)					
27	08:26	07:46	16:37 (GD 14.1) 06:49	17:20	19:10 (GD 15.1) 05:48	20:12 (GD 12.1) 05:22	20:30 (MOR 02.1)					
28	16:55	17:47	17:20 (GD 14.1) 18:33	17:22	19:30 (GD 15.1) 21:08	20:13 (GD 12.1) 21:16	21:11 (MOR 01.1)					
29	08:25	07:44	16:36 (GD 14.1) 06:47	17:21	19:12 (GD 15.1) 05:47	20:14 (GD 12.1) 05:21	20:30 (MOR 02.1)					
30	16:57	17:48	17:21 (GD 14.1) 18:35	17:24	19:26 (GD 15.1) 21:10	20:15 (GD 12.1) 21:16	21:12 (MOR 01.1)					
31	08:24	07:42	16:36 (GD 14.1) 06:45	17:20	19:15 (GD 15.1) 05:45	20:16 (GD 12.1) 05:21	20:30 (MOR 02.1)					
1	16:58	17:50	17:22 (GD 14.1) 18:37	17:26	19:32 (GD 15.1) 21:11	20:17 (GD 12.1) 21:20	21:13 (MOR 01.1)					
2	08:24	07:40	16:35 (GD 14.1) 06:43	17:26	19:08 (GD 15.1) 05:44	20:18 (GD 12.1) 05:21	20:30 (MOR 02.1)					
3	17:00	17:52	17:22 (GD 14.1) 18:38	17:27	19:33 (GD 15.1) 21:13	20:19 (GD 12.1) 21:24	21:14 (MOR 01.1)					
4	08:23	07:38	16:35 (GD 14.1) 06:41	17:26	19:09 (GD 15.1) 05:43	20:20 (GD 12.1) 05:21	20:30 (MOR 02.1)					
5	17:01	17:53	17:22 (GD 14.1) 18:40	17:28	19:34 (GD 15.1) 21:14	20:21 (GD 12.1) 21:22	21:15 (MOR 01.1)					
6	08:22	07:36	16:36 (GD 14.1) 06:39	17:28	19:10 (GD 15.1) 05:41	20:22 (GD 12.1) 05:21	20:31 (MOR 02.1)					
7	17:03	17:55	17:23 (GD 14.1) 18:41	17:30	19:35 (GD 15.1) 21:15	20:23 (GD 12.1) 21:24	21:16 (MOR 01.1)					
8	08:21	07:35	16:36 (GD 14.1) 06:36	17:29	19:11 (GD 15.1) 05:40	20:24 (GD 12.1) 05:21	20:31 (MOR 02.1)					
9	17:04	17:57	17:23 (GD 14.1) 18:43	17:32	19:36 (GD 15.1) 21:17	20:25 (GD 12.1) 21:24	21:17 (MOR 01.1)					
10	08:20	07:33	16:36 (GD 14.1) 06:34	17:30	19:12 (GD 15.1) 05:39	20:26 (GD 12.1) 05:22	20:31 (MOR 02.1)					
11	17:06	17:59	17:23 (GD 14.1) 18:45	17:33	19:37 (GD 15.1) 21:18	20:27 (GD 12.1) 21:24	21:18 (MOR 01.1)					
12	08:19	07:31	16:37 (GD 14.1) 06:32	17:34	19:13 (GD 15.1) 05:38	20:28 (GD 12.1) 05:22	20:31 (MOR 02.1)					
13	17:08	18:00	17:25 (GD 14.1) 18:46	17:35	19:38 (GD 15.1) 21:19	20:29 (GD 12.1) 21:25	21:19 (MOR 01.1)					
14	08:18	07:29	16:37 (GD 14.1) 06:30	17:36	19:14 (GD 15.1) 05:36	20:30 (GD 12.1) 05:22	20:32 (MOR 02.1)					
15	17:09	18:02	17:27 (GD 14.1) 18:48	17:37	19:39 (GD 15.1) 21:21	20:31 (GD 12.1) 21:25	21:14 (MOR 01.1)					
16	08:17	07:27	16:38 (GD 14.1) 06:28	17:38	19:15 (GD 15.1) 05:35	20:32 (GD 12.1) 05:22	20:32 (MOR 02.1)					
17	17:11	18:04	17:29 (GD 14.1) 18:49	17:39	19:40 (GD 15.1) 21:22	20:33 (GD 12.1) 21:25	21:17 (MOR 01.1)					
18	08:16	07:25	16:39 (GD 14.1) 06:25	17:40	19:16 (GD 15.1) 05:34	20:34 (GD 12.1) 05:23	20:31 (MOR 02.1)					
19	17:12	18:05	17:30 (GD 14.1) 18:51	17:40	19:41 (GD 15.1) 21:23	20:35 (GD 12.1) 21:25	21:18 (MOR 01.1)					
20	08:14	07:23	16:40 (GD 14.1) 06:23	17:41	19:17 (GD 15.1) 05:33	20:36 (GD 12.1) 05:23	20:32 (MOR 02.1)					
21	17:14	18:07	17:31 (GD 14.1) 18:53	17:41	19:42 (GD 15.1) 21:24	20:37 (GD 12.1) 21:25	21:14 (MOR 01.1)					
22	08:13	07:21	16:40 (GD 14.1) 06:21	17:42	19:18 (GD 15.1) 05:32	20:38 (GD 12.1) 05:23	20:32 (MOR 02.1)					
23	17:16	18:09	17:32 (GD 14.1) 18:54	17:43	19:43 (GD 15.1) 21:26	20:39 (GD 12.1) 21:25	21:13 (MOR 01.1)					
24	08:12	07:19	16:40 (GD 14.1) 06:19	17:44	19:19 (GD 15.1) 05:31	20:40 (GD 12.1) 05:24	20:33 (MOR 02.1)					
25	17:17	18:10	17:33 (GD 14.1) 18:56	17:45	19:44 (GD 15.1) 21:27	20:41 (GD 12.1) 21:26	21:14 (MOR 01.1)					
26	08:11	07:17	16:41 (GD 14.1) 06:17	17:46	19:20 (GD 15.1) 05:30	20:42 (GD 12.1) 05:24	20:32 (MOR 02.1)					
27	17:19	18:12	17:34 (GD 14.1) 18:57	17:47	19:45 (GD 15.1) 21:28	20:43 (GD 12.1) 21:26	21:13 (MOR 01.1)					
28	08:09	07:15	16:41 (GD 14.1) 06:15	17:48	19:21 (GD 15.1) 05:29	20:44 (GD 12.1) 05:25	20:33 (MOR 02.1)					
29	17:21	18:14	17:35 (GD 14.1) 18:59	17:49	19:46 (GD 15.1) 21:29	20:45 (GD 12.1) 21:26	21:15 (MOR 01.1)					
30	08:08	07:12	16:42 (GD 14.1) 06:13	17:50	19:22 (GD 15.1) 05:29	20:46 (GD 12.1) 05:25	20:33 (MOR 02.1)					
31	17:22	18:15	17:36 (GD 14.1) 19:00	17:51	19:47 (GD 15.1) 21:30	20:47 (GD 12.1) 21:27	21:16 (MOR 01.1)					
Sonnenschenstunden	267	282	368	412	477	489						
32% max.mögl.Beschattung	102	731	122	482	474	1187						
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,13	0,24	0,35	0,45	0,42	0,44						
Reduktion Betriebsdauer	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91						
Reduktion Windsichtung	0,75	0,73	0,67	0,62	0,54	0,53						
Gesamte Reduktion	0,09	0,16	0,21	0,26	0,26	0,21						
Met.wahrsch.Beschattung	9	117	26	123	98	251						

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		

Projekt: **Grenderich**

Lizenzierter Anwender: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071

Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
 Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: G - Moritzheim, Oberstraße 20

Annahmen für Schattenwurfberechnung
 Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:26	20:33 (MOR 02.1)	05:59		06:45		19:06 (GD 15.1)	07:30	07:20		16:06 (GD 13.1)	08:07
2	21:44	40 21:13 (MOR 01.1)	21:16		20:18	26	19:32 (GD 15.1)	19:12	17:10	23	16:41 (GD 14.1)	16:33
3	05:27	39 20:34 (MOR 02.1)	06:02		06:46	28	19:04 (GD 15.1)	07:32	07:21		16:06 (GD 13.1)	08:09
4	21:44	40 21:13 (MOR 01.1)	21:14	9	20:26 (GD 12.1)	20:15	19:32 (GD 15.1)	19:10	17:08	20	16:40 (GD 14.1)	16:32
5	05:28	39 21:13 (MOR 01.1)	21:12	13	20:27 (GD 12.1)	20:13	19:04 (GD 15.1)	07:33	07:23		16:04 (GD 13.1)	08:10
6	21:43	39 21:12 (MOR 01.1)	21:11	15	20:28 (GD 12.1)	20:11	19:03 (GD 15.1)	07:35	17:06	19	16:23 (GD 13.1)	16:32
7	05:28	39 20:34 (MOR 02.1)	06:05		06:49	29	19:32 (GD 15.1)	19:05	17:05	20	16:24 (GD 13.1)	16:31
8	21:43	38 21:12 (MOR 01.1)	21:09	18	20:30 (GD 12.1)	20:09	19:03 (GD 15.1)	19:03	17:03	21	16:23 (GD 13.1)	16:31
9	05:29	38 20:34 (MOR 02.1)	06:06		06:52	29	19:02 (GD 15.1)	07:38	17:02	20	16:02 (GD 13.1)	08:14
10	21:43	38 21:12 (MOR 01.1)	21:08	19	20:30 (GD 12.1)	20:07	19:32 (GD 15.1)	19:01	17:01	22	16:24 (GD 13.1)	16:30
11	05:30	37 20:35 (MOR 02.1)	06:08		06:54	30	19:01 (GD 15.1)	07:39	17:00	22	16:02 (GD 13.1)	08:15
12	21:42	36 21:11 (MOR 01.1)	21:06	20	20:31 (GD 12.1)	20:06	19:31 (GD 15.1)	19:59	17:00	23	16:25 (GD 13.1)	16:30
13	05:31	36 20:34 (MOR 02.1)	06:09	21	20:10 (GD 12.1)	06:55	19:02 (GD 15.1)	07:41	16:58	23	16:02 (GD 13.1)	08:16
14	21:42	36 21:10 (MOR 01.1)	21:04	21	20:31 (GD 12.1)	20:02	19:31 (GD 15.1)	18:57	16:58	23	16:25 (GD 13.1)	16:30
15	05:32	35 20:35 (MOR 02.1)	06:11		06:57	29	19:01 (GD 15.1)	07:42	16:57	23	16:03 (GD 13.1)	08:17
16	21:41	35 21:10 (MOR 01.1)	21:02	22	20:31 (GD 12.1)	20:00	19:30 (GD 15.1)	18:53	16:57	22	16:25 (GD 13.1)	16:30
17	05:33	34 20:35 (MOR 02.1)	06:12		06:58	27	19:02 (GD 15.1)	07:44	16:57	22	16:02 (GD 13.1)	08:18
18	21:40	34 21:09 (MOR 01.1)	21:01	22	20:31 (GD 12.1)	19:58	19:29 (GD 15.1)	18:53	16:56	22	16:24 (GD 13.1)	16:30
19	05:34	34 20:35 (MOR 02.1)	06:14		07:00	25	19:02 (GD 15.1)	07:46	16:56	21	16:03 (GD 13.1)	08:19
20	21:40	34 21:09 (MOR 01.1)	20:59	22	20:31 (GD 12.1)	19:56	19:27 (GD 15.1)	18:50	16:55	21	16:24 (GD 13.1)	16:29
21	05:35	32 20:36 (MOR 02.1)	06:15		07:01	23	19:03 (GD 15.1)	07:47	16:56	20	16:04 (GD 13.1)	08:20
22	21:39	32 21:08 (MOR 01.1)	20:57	21	20:29 (GD 12.1)	19:54	19:26 (GD 15.1)	18:48	16:55	19	16:23 (GD 13.1)	16:29
23	05:36	30 20:36 (MOR 02.1)	06:17		07:03	20	19:04 (GD 15.1)	07:49	16:54	19	16:05 (GD 13.1)	08:21
24	21:38	31 21:07 (MOR 01.1)	20:55	19	20:28 (GD 12.1)	19:52	19:24 (GD 15.1)	18:46	16:51	17	16:22 (GD 13.1)	16:29
25	05:37	30 20:37 (MOR 02.1)	06:18		07:04	16	19:06 (GD 15.1)	07:50	16:50	17	16:05 (GD 13.1)	08:22
26	21:37	30 21:07 (MOR 01.1)	20:54	17	20:26 (GD 12.1)	19:49	19:22 (GD 15.1)	18:44	16:50	15	16:20 (GD 13.1)	16:29
27	05:38	29 20:37 (MOR 02.1)	06:20		07:06	10	19:08 (GD 15.1)	07:52	16:49	14	16:06 (GD 13.1)	08:23
28	21:36	29 21:06 (MOR 01.1)	20:52	15	20:25 (GD 12.1)	19:47	19:18 (GD 15.1)	18:42	16:48	13	16:19 (GD 13.1)	16:29
29	05:39	27 20:38 (MOR 02.1)	06:21		07:07	7	19:10 (GD 15.1)	07:54	16:47	12	16:08 (GD 13.1)	08:24
30	21:35	26 21:05 (MOR 01.1)	20:50	13	20:23 (GD 12.1)	19:45	18:40	16:47	16:47	9	16:17 (GD 13.1)	16:30
31	05:40	26 20:38 (MOR 02.1)	06:23		07:09	5	19:11 (GD 15.1)	07:55	16:46	11	16:10 (GD 13.1)	08:25
1	21:34	27 21:04 (MOR 01.1)	20:48	9	20:21 (GD 12.1)	19:43	18:38	16:46	16:46	6	16:16 (GD 13.1)	16:30
2	05:41	25 20:39 (MOR 02.1)	06:24		07:10	3	19:12 (GD 15.1)	07:57	16:45	8	16:12 (GD 13.1)	08:25
3	21:33	23 21:03 (MOR 01.1)	20:46	6	20:19 (GD 12.1)	19:41	18:36	16:45	16:45	3	16:14 (GD 13.1)	16:30
4	05:42	23 20:39 (MOR 02.1)	06:25		07:12	2	19:13 (GD 15.1)	07:58	16:44	7	16:11 (GD 13.1)	08:26
5	21:32	22 21:01 (MOR 01.1)	20:44	2	20:17 (GD 12.1)	19:38	18:34	16:44	16:44	3	16:14 (GD 13.1)	16:30
6	05:43	20 20:41 (MOR 02.1)	06:27		07:13	1	19:14 (GD 15.1)	07:59	16:43	5	16:09 (GD 13.1)	08:27
7	21:31	21 21:00 (MOR 01.1)	20:42	1	20:15 (GD 12.1)	19:36	18:32	16:43	16:43	2	16:13 (GD 13.1)	16:30
8	05:44	19 20:42 (MOR 02.1)	06:28		07:15	0	19:15 (GD 15.1)	08:00	16:42	4	16:08 (GD 13.1)	08:27
9	21:30	18 21:00 (MOR 01.1)	20:40		07:16	0	19:16 (GD 15.1)	08:01	16:41	3	16:10 (GD 13.1)	16:30
10	05:46	16 20:43 (MOR 02.1)	06:30		07:17	0	19:17 (GD 15.1)	08:02	16:40	2	16:09 (GD 13.1)	08:28
11	21:29	16 20:59 (MOR 02.1)	20:38		07:18	0	19:18 (GD 15.1)	08:03	16:39	1	16:11 (GD 13.1)	16:30
12	05:47	14 20:44 (MOR 02.1)	06:31		07:19	0	19:19 (GD 15.1)	08:04	16:38	0	16:10 (GD 13.1)	08:28
13	21:28	14 20:58 (MOR 02.1)	20:36		07:20	0	19:20 (GD 15.1)	08:05	16:37	0	16:11 (GD 13.1)	16:30
14	05:48	12 20:46 (MOR 02.1)	06:33		07:21	0	19:21 (GD 15.1)	08:06	16:36	0	16:10 (GD 13.1)	08:29
15	21:27	9 20:55 (MOR 02.1)	20:34		07:22	0	19:22 (GD 15.1)	08:07	16:35	0	16:11 (GD 13.1)	16:30
16	05:50	7 20:42 (MOR 02.1)	06:34		07:23	0	19:23 (GD 15.1)	08:08	16:34	0	16:10 (GD 13.1)	08:29
17	21:25	7 20:32	20:32		07:24	0	19:24 (GD 15.1)	08:09	16:33	0	16:11 (GD 13.1)	16:33
18	05:51	5 20:30	06:36		07:25	0	19:25 (GD 15.1)	08:10	16:32	0	16:10 (GD 13.1)	08:29
19	21:24	4 20:30	20:30		07:26	0	19:26 (GD 15.1)	08:11	16:31	0	16:11 (GD 13.1)	16:34
20	05:52	3 20:30	06:37		07:27	0	19:27 (GD 15.1)	08:12	16:30	0	16:10 (GD 13.1)	08:30
21	21:23	2 20:28	20:28	8	19:25 (GD 15.1)	19:21	17:19	16:29	16:29	25	16:51 (GD 14.1)	16:36
22	05:54	1 20:28	06:39		07:25	0	19:25 (GD 15.1)	08:13	16:28	0	16:11 (GD 13.1)	08:30
23	21:21	1 20:26	20:26	14	19:27 (GD 15.1)	19:18	17:17	16:27	16:27	22	16:49 (GD 14.1)	16:35
24	05:55	0 20:24	06:40		07:27	0	19:27 (GD 15.1)	08:14	16:26	0	16:11 (GD 13.1)	08:30
25	21:20	0 20:24	20:24	19	19:30 (GD 15.1)	19:16	17:15	16:26	16:26	19	16:47 (GD 14.1)	16:36
26	05:56	0 20:42	06:42		07:28	0	19:30 (GD 15.1)	08:15	16:25	0	16:11 (GD 13.1)	08:30
27	21:18	0 20:22	20:22	22	19:30 (GD 15.1)	19:14	17:13	16:25	16:25	17	16:46 (GD 14.1)	16:37
28	05:58	0 20:43	06:43		07:29	0	19:31 (GD 15.1)	08:16	16:24	0	16:11 (GD 13.1)	08:30
29	21:17	0 20:20	20:20	25	19:31 (GD 15.1)	19:07	17:12	16:24	16:24	21	16:43 (GD 14.1)	16:38
30	Sonnenscheinstunden	493	448	371	380	380	334	574	273	317	253	
31	astr.max.mögl.Beschattung	0,46	0,43	0,44	0,44	0,44	0,32	0,32	0,15	0,15		
32	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91		
33	Reduktion Betriebsdauer	0,53	0,57	0,63	0,63	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75		
34	Gesamte Reduktion	0,22	0,22	0,25	0,25	0,25	0,21	0,21	0,10	0,10		
35	Met.wahrsch.Beschattung	157	83	97	97	121	121	32	32			

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:
Greiderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** H - Moritzheim, Oberstraße 10

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,14	2,42	4,18	6,23	6,47	7,17	7,34	6,16	5,59	3,44	1,36	0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

Annahmen für Schattenwurfberechnung

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:30 16:39	08:07 17:24	07:17 18:12	17:18 (GD 14.1) 20:02	06:09 20:49	19:34 (GD 15.1) 21:31
2	08:30 16:40	08:05 17:26	07:15 18:14	17:18 (GD 14.1) 20:04	06:08 20:51	19:34 (GD 15.1) 21:32
3	08:30 16:41	08:04 17:28	07:13 18:15	17:17 (GD 14.1) 20:05	06:06 20:52	19:35 (GD 15.1) 21:33
4	08:30 16:43	08:02 17:29	07:11 18:17	17:17 (GD 14.1) 20:07	06:04 20:54	19:38 (GD 15.1) 21:34
5	08:30 16:44	08:01 17:31	17:01 (GD 13.1) 18:19	17:17 (GD 14.1) 20:08	06:02 20:55	19:40 (GD 15.1) 21:35
6	08:30 16:45	07:59 17:33	16:56 (GD 13.1) 18:20	17:17 (GD 14.1) 20:10	06:01 20:57	19:50 (GD 15.1) 21:36
7	08:29 16:46	07:57 17:35	16:55 (GD 13.1) 18:22	17:18 (GD 14.1) 20:11	06:01 20:58	19:50 (GD 15.1) 21:37
8	08:29 16:47	07:56 17:36	16:53 (GD 13.1) 18:24	17:17 (GD 14.1) 20:13	06:01 21:00	20:27 (GD 12.1) 21:38
9	08:29 16:49	07:54 17:38	16:52 (GD 13.1) 18:25	17:18 (GD 14.1) 20:15	06:01 21:01	20:26 (GD 12.1) 21:38
10	08:28 16:50	07:53 17:40	16:51 (GD 13.1) 18:27	17:19 (GD 14.1) 20:16	06:01 21:03	20:24 (GD 12.1) 21:39
11	08:28 16:51	07:51 17:41	16:51 (GD 13.1) 18:29	17:21 (GD 14.1) 20:18	06:01 21:04	20:24 (GD 12.1) 21:40
12	08:27 16:53	07:49 17:43	16:51 (GD 13.1) 18:30	17:23 (GD 14.1) 20:19	06:01 21:06	20:24 (GD 12.1) 21:41
13	08:26 16:54	07:47 17:45	16:50 (GD 13.1) 18:32	17:27 (GD 14.1) 20:21	19:48 (GD 15.1) 21:07	20:22 (GD 12.1) 21:41
14	08:26 16:55	07:46 17:47	16:50 (GD 13.1) 18:33	17:41 (GD 11.1) 20:22	19:42 (GD 15.1) 21:08	20:22 (GD 12.1) 21:42
15	08:25 16:57	07:44 17:48	16:50 (GD 13.1) 18:35	17:50 (GD 11.1) 20:24	19:40 (GD 15.1) 21:10	20:21 (GD 12.1) 21:42
16	08:24 16:58	07:42 17:50	16:50 (GD 13.1) 18:37	20:26	19:38 (GD 15.1) 21:11	20:22 (GD 12.1) 21:43
17	08:24 17:00	07:40 17:52	16:51 (GD 13.1) 18:38	20:27	19:36 (GD 15.1) 21:13	20:22 (GD 12.1) 21:43
18	08:23 17:01	07:38 17:54	16:51 (GD 13.1) 18:40	20:29	19:35 (GD 15.1) 21:14	20:22 (GD 12.1) 21:44
19	08:22 17:03	07:36 17:55	16:53 (GD 13.1) 18:41	20:30	19:34 (GD 15.1) 21:15	20:22 (GD 12.1) 21:44
20	08:21 17:04	07:35 17:57	16:54 (GD 13.1) 18:43	20:32	19:33 (GD 15.1) 21:17	20:22 (GD 12.1) 21:44
21	08:20 17:06	07:33 17:59	16:56 (GD 13.1) 18:45	20:33	19:32 (GD 15.1) 21:18	20:22 (GD 12.1) 21:44
22	08:19 17:08	07:31 18:00	16:59 (GD 13.1) 18:46	20:35	19:32 (GD 15.1) 21:19	20:23 (GD 12.1) 21:45
23	08:18 17:09	07:29 18:02	17:05 (GD 13.1) 18:48	20:37	19:31 (GD 15.1) 21:21	20:23 (GD 12.1) 21:45
24	08:17 17:11	07:27 18:04	17:12 (GD 13.1) 18:49	20:38	19:31 (GD 15.1) 21:22	20:24 (GD 12.1) 21:45
25	08:16 17:12	07:25 18:05	17:24 (GD 14.1) 18:51	20:40	19:31 (GD 15.1) 21:23	20:24 (GD 12.1) 21:45
26	08:14 17:14	07:23 18:07	17:40 (GD 14.1) 18:53	20:41	19:31 (GD 15.1) 21:24	20:25 (GD 12.1) 21:45
27	08:13 17:16	07:21 18:09	17:49 (GD 14.1) 18:54	20:43	19:32 (GD 15.1) 21:26	20:26 (GD 12.1) 21:45
28	08:12 17:17	07:19 18:10	17:19 (GD 14.1) 18:56	20:44	19:32 (GD 15.1) 21:27	20:28 (GD 12.1) 21:45
29	08:11 17:19	07:17 18:11	17:45 (GD 14.1) 19:00	20:46	19:32 (GD 15.1) 21:28	20:29 (GD 12.1) 21:45
30	08:09 17:21	07:15 18:12	17:45 (GD 14.1) 19:01	20:47	19:32 (GD 15.1) 21:29	20:30 (GD 12.1) 21:45
31	08:08 17:22	07:14 18:13	17:45 (GD 14.1) 19:02	20:48	19:32 (GD 15.1) 21:30	20:32 (GD 12.1) 21:45
Sonnenscheinstunden						
astr. max. mögl. Beschattung						
Red. Sonnenscheinwahrsch.						
Reduktion Betriebsdauer						
Reduktion Windrichtung						
Gesamte Reduktion						
Met. wahrsch. Beschattung						

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

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

Projekt:
Grenderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: H - Moritzheim, Oberstraße 10

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,14	2,42	4,18	6,23	6,47	7,17	7,34	6,16	5,59	3,44	1,36	0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:26	05:59	20:33 (GD 12.1)	06:45		07:30	18:03 (GD 14.1)	07:20		16:21 (GD 13.1)	08:07
	21:44	21:16	14 20:47 (GD 12.1)	20:18		19:12	28 18:34 (GD 11.1)	17:10	20	16:41 (GD 13.1)	16:33
2	05:26	06:01	20:35 (GD 12.1)	06:46		07:32	18:00 (GD 14.1)	07:21		16:22 (GD 13.1)	08:09
	21:44	21:14	11 20:46 (GD 12.1)	20:15		19:10	35 18:35 (GD 11.1)	17:08	18	16:40 (GD 13.1)	16:32
3	05:27	06:02	20:35 (GD 12.1)	06:48		07:33	17:58 (GD 14.1)	07:23		16:23 (GD 13.1)	08:10
	21:44	21:12	9 20:44 (GD 12.1)	20:13		19:08	37 18:35 (GD 11.1)	17:06	15	16:38 (GD 13.1)	16:32
4	05:28	06:03	20:36 (GD 12.1)	06:49		07:33	17:57 (GD 14.1)	07:23		16:25 (GD 13.1)	08:11
	21:43	21:11	6 20:42 (GD 12.1)	20:11		19:05	38 18:35 (GD 11.1)	17:05	12	16:37 (GD 13.1)	16:31
5	05:28	06:05	20:39 (GD 12.1)	06:51		07:36	17:55 (GD 14.1)	07:26		16:26 (GD 13.1)	08:12
	21:43	21:09	2 20:41 (GD 12.1)	20:09		19:03	39 18:34 (GD 11.1)	17:03	8	16:34 (GD 13.1)	16:31
6	05:29	06:06		06:52		07:38	17:54 (GD 14.1)	07:28			08:14
	21:43	21:08		20:07		19:01	41 18:35 (GD 11.1)	17:01			16:31
7	05:30	06:08	19:54 (GD 15.1)	06:54		07:39	17:53 (GD 14.1)	07:30			08:15
	21:42	21:06	2 20:56 (GD 15.1)	20:05		19:59	39 18:32 (GD 11.1)	17:00			16:30
8	05:31	06:09	19:48 (GD 15.1)	06:55		07:41	17:52 (GD 14.1)	07:31			08:16
	21:42	21:04	12 20:00 (GD 15.1)	20:02		18:57	38 18:30 (GD 11.1)	16:58			16:30
9	05:32	06:11	19:46 (GD 15.1)	06:57		07:42	17:52 (GD 14.1)	07:33			08:17
	21:41	21:02	16 20:02 (GD 15.1)	20:00		18:55	36 18:28 (GD 11.1)	16:57			16:30
10	05:33	06:12	19:45 (GD 15.1)	06:58		07:44	17:51 (GD 14.1)	07:35			08:18
	21:40	21:01	19 20:04 (GD 15.1)	19:58		18:53	34 18:25 (GD 11.1)	16:55			16:30
11	05:34	06:14	19:43 (GD 15.1)	07:00		07:46	17:52 (GD 14.1)	07:36			08:19
	21:40	20:59	22 20:05 (GD 15.1)	19:56		18:50	32 18:24 (GD 11.1)	16:54			16:29
12	05:35	06:15	19:41 (GD 15.1)	07:01		07:47	17:52 (GD 14.1)	07:38			08:20
	21:39	20:57	24 20:05 (GD 15.1)	19:54		18:48	30 18:22 (GD 11.1)	16:52			16:29
13	05:36	20:39 (GD 12.1)	06:17	07:03		07:49	17:52 (GD 14.1)	07:40			08:21
	21:38	6 20:45 (GD 12.1)	20:55	26 20:07 (GD 15.1)	19:52	18:46	27 18:19 (GD 14.1)	16:51			16:29
14	05:37	20:38 (GD 12.1)	06:18	19:39 (GD 15.1)	07:04	07:50	17:53 (GD 14.1)	07:41			08:22
	21:37	9 20:47 (GD 12.1)	20:54	28 20:07 (GD 15.1)	19:49	18:44	24 18:17 (GD 14.1)	16:50			16:29
15	05:38	20:37 (GD 12.1)	06:20	19:39 (GD 15.1)	07:06	07:52	17:54 (GD 14.1)	07:43			08:23
	21:36	11 20:48 (GD 12.1)	20:52	29 20:08 (GD 15.1)	19:47	18:42	22 18:16 (GD 14.1)	16:48			16:29
16	05:39	20:36 (GD 12.1)	06:21	19:38 (GD 15.1)	07:07	07:54	17:54 (GD 14.1)	07:45			08:24
	21:35	13 20:49 (GD 12.1)	20:50	29 20:07 (GD 15.1)	19:45	18:40	19 18:13 (GD 14.1)	16:47			16:30
17	05:40	20:35 (GD 12.1)	06:23	19:38 (GD 15.1)	07:09	07:55	17:56 (GD 14.1)	07:46			08:25
	21:34	15 20:50 (GD 12.1)	20:48	30 20:08 (GD 15.1)	19:43	18:38	15 18:11 (GD 14.1)	16:46			16:30
18	05:41	20:34 (GD 12.1)	06:24	19:37 (GD 15.1)	07:10	07:57	17:58 (GD 14.1)	07:48			08:25
	21:33	17 20:51 (GD 12.1)	20:46	31 20:09 (GD 15.1)	19:41	18:36	11 18:09 (GD 14.1)	16:45			16:30
19	05:42	20:33 (GD 12.1)	06:25	19:37 (GD 15.1)	07:12	07:58	18:02 (GD 14.1)	07:49			08:26
	21:32	18 20:51 (GD 12.1)	20:44	30 20:07 (GD 15.1)	19:38	18:34	4 18:06 (GD 14.1)	16:44			16:30
20	05:43	20:34 (GD 12.1)	06:27	19:37 (GD 15.1)	07:13	08:00	17:28 (GD 13.1)	07:51			08:27
	21:31	19 20:53 (GD 12.1)	06:28	30 20:07 (GD 15.1)	19:36	18:32	9 17:57 (GD 13.1)	16:44			16:31
21	05:45	20:33 (GD 12.1)	06:28	19:37 (GD 15.1)	07:15	08:02	17:26 (GD 13.1)	07:53			08:27
	21:30	20 20:53 (GD 12.1)	20:40	30 20:07 (GD 15.1)	19:34	18:30	14 17:40 (GD 13.1)	16:41			16:31
22	05:46	20:33 (GD 12.1)	06:30	19:37 (GD 15.1)	07:16	08:03	17:23 (GD 13.1)	07:54			08:28
	21:29	20 20:53 (GD 12.1)	20:38	30 20:07 (GD 15.1)	19:32	18:28	18 17:41 (GD 13.1)	16:40			16:32
23	05:47	20:32 (GD 12.1)	06:31	19:37 (GD 15.1)	07:18	08:05	17:22 (GD 13.1)	07:56			08:28
	21:28	22 20:54 (GD 12.1)	20:36	28 20:05 (GD 15.1)	19:29	18:26	20 17:42 (GD 13.1)	16:39			16:32
24	05:48	20:32 (GD 12.1)	06:33	19:37 (GD 15.1)	07:19	08:06	17:21 (GD 13.1)	07:57			08:29
	21:27	22 20:54 (GD 12.1)	20:34	27 20:04 (GD 15.1)	19:27	18:24	22 17:43 (GD 13.1)	16:38			16:33
25	05:50	20:32 (GD 12.1)	06:34	19:38 (GD 15.1)	07:21	07:08	16:21 (GD 13.1)	07:59			08:29
	21:25	22 20:54 (GD 12.1)	20:32	26 20:04 (GD 15.1)	19:25	17:22	23 16:44 (GD 13.1)	16:37			16:33
26	05:51	20:32 (GD 12.1)	06:36	19:38 (GD 15.1)	07:22	07:10	16:20 (GD 13.1)	08:00			08:29
	21:24	22 20:54 (GD 12.1)	20:30	24 20:02 (GD 15.1)	19:23	17:21	23 16:43 (GD 13.1)	16:37			16:34
27	05:52	20:32 (GD 12.1)	06:37	19:40 (GD 15.1)	07:24	07:11	16:20 (GD 13.1)	08:02			08:30
	21:23	22 20:54 (GD 12.1)	20:28	21 20:01 (GD 15.1)	19:21	17:19	24 16:44 (GD 13.1)	16:36			16:35
28	05:54	20:32 (GD 12.1)	06:39	19:41 (GD 15.1)	07:25	07:13	16:20 (GD 13.1)	08:03			08:30
	21:21	20 20:52 (GD 12.1)	20:26	17 19:58 (GD 15.1)	19:18	17:17	24 16:44 (GD 13.1)	16:35			16:36
29	05:55	20:33 (GD 12.1)	06:40	19:43 (GD 15.1)	07:27	07:15	16:20 (GD 13.1)	08:04			08:30
	21:20	19 20:52 (GD 12.1)	20:24	13 19:56 (GD 15.1)	19:16	7 18:30 (GD 11.1)	17:15	24 16:44 (GD 13.1)	16:34		16:36
30	05:56	20:33 (GD 12.1)	06:42	07:28		18:19 (GD 11.1)	07:16	16:20 (GD 13.1)	08:06		08:30
	21:18	17 20:50 (GD 12.1)	20:22	19:14	13 18:32 (GD 11.1)	17:13	24 16:44 (GD 13.1)	16:34			16:37
31	05:58	20:33 (GD 12.1)	06:43			07:18	16:20 (GD 13.1)				08:30
	21:17	15 20:48 (GD 12.1)	20:20			17:12	22 16:42 (GD 13.1)				16:38
Sonnenscheinstunden	493	448	380	334	273	253					
astr.max.mögl.Beschattung	329	586	20	796	73						
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,46	0,43	0,44	0,32	0,15						
Reduktion Betriebsdauer	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91						
Reduktion Windrichtung	0,54	0,57	0,69	0,71	0,74						
Gesamte Reduktion	0,23	0,22	0,28	0,21	0,10						
Met.wahrsch.Beschattung	75	130	6	164	7						

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:
Grenderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** I - Moritzheim, Oberstraße 15

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,14	2,42	4,18	6,23	6,47	7,17	7,34	6,16	5,59	3,44	1,36	0,94

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Januar	Februar	März	April	Mai	Jun						
1	08:30 16:39	08:07 17:24	07:17 18:12	07:10 20:02	06:09 20:49	20:01 (GD 15.1)	05:28				20:06 (GD 15.1)	
2	08:30 16:40	08:05 17:26	07:15 18:14	07:08 20:04	06:08 20:51	19:50 (GD 15.1)	05:27				20:09 (GD 15.1)	
3	08:30 16:41	08:04 17:28	07:13 18:15	07:06 20:05	06:06 20:52	19:57 (GD 15.1)	05:26				20:43 (GD 12.1)	
4	08:30 16:43	08:02 17:29	07:11 18:17	07:04 20:07	06:04 20:54	19:57 (GD 15.1)	05:26				20:44 (GD 12.1)	
5	08:30 16:44	08:01 17:31	07:09 18:19	07:02 20:08	06:02 20:55	19:55 (GD 15.1)	05:25				20:43 (GD 12.1)	
6	08:30 16:45	07:59 17:33	07:06 18:20	06:59 20:10	06:01 20:57	19:54 (GD 15.1)	05:25				20:44 (GD 12.1)	
7	08:29 16:46	07:57 17:35	07:04 18:22	06:57 20:11	05:59 20:58	19:54 (GD 15.1)	05:24				20:44 (GD 12.1)	
8	08:29 16:47	07:56 17:36	07:02 18:24	06:55 20:13	05:57 21:00	19:53 (GD 15.1)	05:24				20:44 (GD 12.1)	
9	08:29 16:49	07:54 17:38	07:00 18:25	06:53 20:15	05:56 21:01	19:53 (GD 15.1)	05:23				20:44 (GD 12.1)	
10	08:28 16:50	07:53 17:40	06:58 18:27	06:51 20:16	05:54 21:03	19:53 (GD 15.1)	05:23				20:45 (GD 12.1)	
11	08:28 16:51	07:51 17:41	17:07 (GD 13.1) 06:56 18:29	17:28 (GD 14.1) 06:49 20:18	17:28 (GD 14.1) 06:49 20:18	19:53 (GD 15.1) 05:22 21:04	05:22 21:40				20:44 (GD 12.1)	
12	08:27 16:53	07:49 17:43	17:04 (GD 13.1) 06:54 18:30	17:28 (GD 14.1) 06:47 20:19	17:28 (GD 14.1) 06:47 20:19	19:53 (GD 15.1) 05:22 21:06	05:22 21:41				20:45 (GD 12.1)	
13	08:26 16:54	07:47 17:45	17:02 (GD 13.1) 06:52 18:32	17:28 (GD 14.1) 06:45 20:21	17:28 (GD 14.1) 06:45 20:21	19:52 (GD 15.1) 05:22 21:07	05:22 21:41				20:45 (GD 12.1)	
14	08:26 16:55	07:46 17:47	17:00 (GD 13.1) 06:49 18:33	17:27 (GD 14.1) 06:43 20:22	17:27 (GD 14.1) 06:43 20:22	19:53 (GD 15.1) 05:22 21:08	05:22 21:42				20:45 (GD 12.1)	
15	08:25 16:57	07:44 17:48	16:59 (GD 13.1) 06:47 18:35	17:27 (GD 14.1) 06:41 20:24	17:27 (GD 14.1) 06:41 20:24	19:52 (GD 15.1) 05:22 21:10	05:22 21:42				20:46 (GD 12.1)	
16	08:24 16:58	07:42 17:50	17:24 (GD 13.1) 06:45 18:37	18:04 (GD 11.1) 06:38 20:25	17:27 (GD 14.1) 06:40 20:25	19:53 (GD 15.1) 05:21 21:11	05:21 21:43				20:46 (GD 12.1)	
17	08:24 17:00	07:40 17:52	16:57 (GD 13.1) 06:43 18:38	17:27 (GD 14.1) 06:36 20:27	17:27 (GD 14.1) 06:36 20:27	19:53 (GD 15.1) 05:21 21:13	05:21 21:43				20:46 (GD 12.1)	
18	08:23 17:01	07:38 17:54	16:57 (GD 13.1) 06:41 18:40	17:28 (GD 14.1) 06:34 20:28	17:28 (GD 14.1) 06:34 20:28	19:54 (GD 15.1) 05:21 21:14	05:21 21:44				20:46 (GD 12.1)	
19	08:22 17:03	07:36 17:55	16:57 (GD 13.1) 06:39 18:41	17:28 (GD 14.1) 06:32 20:30	17:28 (GD 14.1) 06:32 20:30	19:54 (GD 15.1) 05:21 21:15	05:21 21:44				20:46 (GD 12.1)	
20	08:21 17:04	07:35 17:57	16:57 (GD 13.1) 06:36 18:43	17:29 (GD 14.1) 06:30 20:31	17:29 (GD 14.1) 06:30 20:31	19:54 (GD 15.1) 05:22 21:16	05:22 21:44				20:47 (GD 12.1)	
21	08:20 17:06	07:33 17:59	16:57 (GD 13.1) 06:34 18:45	17:30 (GD 14.1) 06:28 20:33	17:30 (GD 14.1) 06:28 20:33	19:55 (GD 15.1) 05:22 21:18	05:22 21:44				20:47 (GD 12.1)	
22	08:19 17:08	07:31 18:00	16:57 (GD 13.1) 06:32 18:46	17:32 (GD 14.1) 06:26 20:35	17:32 (GD 14.1) 06:26 20:35	19:55 (GD 15.1) 05:22 21:19	05:22 21:45				20:47 (GD 12.1)	
23	08:18 17:09	07:29 18:02	16:57 (GD 13.1) 06:30 18:48	17:34 (GD 14.1) 06:24 20:37	17:34 (GD 14.1) 06:24 20:37	19:56 (GD 15.1) 05:22 21:21	05:22 21:45				20:48 (GD 12.1)	
24	08:17 17:11	07:27 18:04	17:23 (GD 13.1) 06:28 18:49	17:48 (GD 14.1) 06:23 20:38	17:39 (GD 14.1) 06:23 20:38	19:57 (GD 15.1) 05:23 21:22	05:23 21:45				20:48 (GD 12.1)	
25	08:16 17:12	07:25 18:05	16:59 (GD 13.1) 06:25 18:51	17:41 (GD 14.1) 06:21 20:40	17:41 (GD 14.1) 06:21 20:40	19:57 (GD 15.1) 05:23 21:23	05:23 21:45				20:47 (GD 12.1)	
26	08:14 17:14	07:23 18:07	16:59 (GD 13.1) 06:23 18:53	17:48 (GD 14.1) 06:19 20:41	17:48 (GD 14.1) 06:19 20:41	19:58 (GD 15.1) 05:23 21:24	05:23 21:45				20:48 (GD 12.1)	
27	08:13 17:16	07:21 18:09	17:00 (GD 13.1) 06:21 18:54	17:48 (GD 14.1) 06:17 20:43	17:48 (GD 14.1) 06:17 20:43	19:59 (GD 15.1) 05:23 21:26	05:23 21:45				20:48 (GD 12.1)	
28	08:12 17:17	07:19 18:10	17:03 (GD 13.1) 06:19 18:56	17:49 (GD 14.1) 06:15 20:44	17:49 (GD 14.1) 06:15 20:44	20:01 (GD 15.1) 05:24 21:27	05:24 21:45				20:49 (GD 12.1)	
29	08:11 17:19	07:17 18:11	17:15 (GD 13.1) 06:17 19:57	17:49 (GD 14.1) 06:13 20:46	17:49 (GD 14.1) 06:13 20:46	20:02 (GD 15.1) 05:30 21:28	05:24 21:45				20:49 (GD 12.1)	
30	08:09 17:21	07:15 18:04	17:15 (GD 13.1) 06:15 19:59	17:49 (GD 14.1) 06:11 20:47	17:49 (GD 14.1) 06:11 20:47	20:03 (GD 15.1) 05:29 21:29	05:25 21:45				20:49 (GD 12.1)	
31	08:08 17:22	07:12 18:00	17:15 (GD 13.1) 06:12 20:00	17:49 (GD 14.1) 06:09 20:47	17:49 (GD 14.1) 06:09 20:47	20:04 (GD 15.1) 05:29 21:30	05:25 21:45				20:49 (GD 12.1)	
	Sonnenscheinstunden 267	282	380	412	477	489	674					
	astr.max.mögl.Beschattung	0,24	0,35	0,45	0,42	0,44						
	Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91						
	Reduktion Betriebsdauer	0,73	0,68	0,55	0,55	0,53						
	Gesamte Reduktion	0,16	0,22	0,23	0,21	0,21						
	Met.wahrsch.Beschattung	61	138	6	198	142						

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

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

Projekt:
Greenderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** I - Moritzheim, Oberstraße 15

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,14	2,42	4,18	6,23	6,47	7,17	7,34	6,16	5,59	3,44	1,36	0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:26	20:48 (GD 12.1)	05:59	20:03 (GD 15.1)	06:45		07:30	18:07 (GD 14.1)	07:20	18:07		08:07
2	21:44	24 21:12 (GD 12.1)	21:16	33 20:36 (GD 15.1)	20:18		19:12	39 18:46 (GD 11.1)	17:10	18:32		16:33
3	05:27	20:50 (GD 12.1)	06:02	20:03 (GD 15.1)	06:48		07:33	37 18:07 (GD 14.1)	07:23	18:07		08:10
4	21:44	23 21:13 (GD 12.1)	21:12	33 20:36 (GD 15.1)	20:13		19:08	34 18:41 (GD 11.1)	17:06	18:07		16:32
5	05:28	20:49 (GD 12.1)	06:03	20:03 (GD 15.1)	06:49		07:35	32 18:07 (GD 14.1)	07:25	18:07		08:11
6	21:43	23 21:12 (GD 12.1)	21:11	32 20:35 (GD 15.1)	20:11		19:05	32 18:39 (GD 11.1)	17:05	18:39		16:31
7	05:28	20:50 (GD 12.1)	06:05	20:04 (GD 15.1)	06:51		07:36	32 18:07 (GD 14.1)	07:26	18:07		08:12
8	21:43	22 21:12 (GD 12.1)	21:09	31 20:35 (GD 15.1)	20:09		19:03	29 18:36 (GD 11.1)	17:03	18:36		16:31
9	05:29	20:50 (GD 12.1)	06:06	20:04 (GD 15.1)	06:52		07:38	29 18:08 (GD 14.1)	07:28	18:08		08:14
10	21:43	22 21:12 (GD 12.1)	21:08	31 20:35 (GD 15.1)	20:07		19:01	27 18:35 (GD 14.1)	17:01	18:35		16:31
11	05:30	20:50 (GD 12.1)	06:08	20:05 (GD 15.1)	06:54		07:39	27 18:09 (GD 14.1)	07:30	18:09		08:15
12	21:42	21 21:11 (GD 12.1)	21:06	29 20:34 (GD 15.1)	20:05		18:59	23 18:32 (GD 14.1)	17:00	18:32		16:30
13	05:31	20:50 (GD 12.1)	06:09	20:05 (GD 15.1)	06:55		07:41	23 18:10 (GD 14.1)	07:31	18:10		08:16
14	21:42	20 21:10 (GD 12.1)	21:04	28 20:33 (GD 15.1)	20:02		18:57	20 18:30 (GD 14.1)	16:58	18:30		16:30
15	05:32	20:50 (GD 12.1)	06:11	20:06 (GD 15.1)	06:57		07:42	20 18:13 (GD 14.1)	07:33	18:13		08:17
16	21:41	20 21:10 (GD 12.1)	21:02	26 20:32 (GD 15.1)	20:00		18:55	15 18:28 (GD 14.1)	16:57	18:28		16:30
17	05:33	20:51 (GD 12.1)	06:12	20:07 (GD 15.1)	06:58		07:44	15 18:16 (GD 14.1)	07:35	18:16		08:18
18	21:40	18 21:09 (GD 12.1)	21:01	24 20:31 (GD 15.1)	19:58		18:53	8 18:24 (GD 14.1)	16:55	18:24		16:30
19	05:34	20:52 (GD 12.1)	06:14	20:08 (GD 15.1)	07:00		07:46	8 18:24 (GD 14.1)	07:36	18:24		08:19
20	21:40	25 21:09 (GD 12.1)	20:50	22 20:30 (GD 15.1)	19:56		18:50	8 18:24 (GD 14.1)	16:54	18:24		16:29
21	05:35	20:13 (GD 15.1)	06:15	20:09 (GD 15.1)	07:01		07:47	8 18:24 (GD 14.1)	07:38	18:24		08:20
22	21:39	28 21:08 (GD 12.1)	20:57	18 20:27 (GD 15.1)	19:54		18:48	8 18:24 (GD 14.1)	16:52	18:24		16:29
23	05:36	20:12 (GD 15.1)	06:17	20:11 (GD 15.1)	07:03		07:49	8 18:24 (GD 14.1)	07:40	18:24		08:21
24	21:38	29 21:07 (GD 12.1)	20:55	15 20:26 (GD 15.1)	19:52		18:46	8 18:24 (GD 14.1)	16:51	18:24		16:29
25	05:37	20:11 (GD 15.1)	06:18	20:15 (GD 15.1)	07:04		07:50	8 18:24 (GD 14.1)	07:41	18:24		08:22
26	21:37	30 21:07 (GD 12.1)	20:54	6 20:21 (GD 15.1)	19:49		18:44	14 17:49 (GD 13.1)	16:50	17:49		16:29
27	05:38	20:10 (GD 15.1)	06:20		07:06		07:52	14 17:33 (GD 13.1)	07:43	17:33		08:23
28	21:36	32 21:06 (GD 12.1)	20:52		19:47		18:42	18 17:51 (GD 13.1)	16:48	17:51		16:29
29	05:39	20:09 (GD 15.1)	06:21		07:07		07:54	18 17:31 (GD 13.1)	07:45	17:31		08:24
30	21:35	32 21:05 (GD 12.1)	20:50		19:45		18:40	21 17:32 (GD 13.1)	16:47	17:32		16:30
31	05:40	20:08 (GD 15.1)	06:23		07:09		07:55	21 17:30 (GD 13.1)	07:46	17:30		08:25
1	21:34	32 21:04 (GD 12.1)	20:48		19:43		18:38	23 17:53 (GD 13.1)	16:46	17:53		16:30
2	05:41	20:07 (GD 15.1)	06:24		07:10		07:57	23 17:29 (GD 13.1)	07:48	17:29		08:25
3	21:33	32 21:03 (GD 12.1)	20:46		19:41		18:36	25 17:54 (GD 13.1)	16:45	17:54		16:30
4	05:42	20:07 (GD 15.1)	06:25		07:12		07:58	25 17:28 (GD 13.1)	07:49	17:28		08:26
5	21:32	31 21:02 (GD 12.1)	20:44		19:38		18:34	25 17:53 (GD 13.1)	16:44	17:53		16:30
6	05:43	20:07 (GD 15.1)	06:27		07:13		07:59	25 17:27 (GD 13.1)	07:51	17:27		08:27
7	21:31	30 21:02 (GD 12.1)	20:42		19:36	12 18:21 (GD 14.1)	18:32	27 17:54 (GD 13.1)	16:42	17:54		16:31
8	05:45	20:06 (GD 15.1)	06:28		07:15	12 18:33 (GD 14.1)	18:32	27 17:27 (GD 13.1)	07:53	17:27		08:27
9	21:30	29 21:01 (GD 12.1)	20:40		19:34	22 18:43 (GD 11.1)	18:30	27 17:54 (GD 13.1)	16:41	17:54		16:31
10	05:46	20:06 (GD 15.1)	06:30		07:16	22 18:15 (GD 14.1)	18:03	27 17:26 (GD 13.1)	07:54	17:26		08:28
11	21:29	28 20:34 (GD 15.1)	20:38		19:32	31 18:46 (GD 11.1)	18:28	27 17:53 (GD 13.1)	16:40	17:53		16:32
12	05:47	20:05 (GD 15.1)	06:31		07:18	31 18:14 (GD 14.1)	18:05	27 17:27 (GD 13.1)	07:56	17:27		08:28
13	21:28	30 20:35 (GD 15.1)	20:36		19:29	34 18:48 (GD 11.1)	18:26	26 17:53 (GD 13.1)	16:39	17:53		16:32
14	05:48	20:04 (GD 15.1)	06:33		07:19	34 18:12 (GD 14.1)	18:06	26 17:27 (GD 13.1)	07:57	17:27		08:29
15	21:27	31 20:35 (GD 15.1)	20:34		19:27	36 18:48 (GD 11.1)	18:24	26 17:53 (GD 13.1)	16:38	17:53		16:33
16	05:50	20:04 (GD 15.1)	06:34		07:21	36 18:11 (GD 14.1)	18:08	26 16:28 (GD 13.1)	07:59	16:28		08:29
17	21:25	31 20:35 (GD 15.1)	20:32		19:25	38 18:49 (GD 11.1)	18:22	25 16:53 (GD 13.1)	16:37	16:53		16:33
18	05:51	20:04 (GD 15.1)	06:36		07:22	38 18:09 (GD 14.1)	18:07	25 16:28 (GD 13.1)	08:00	16:28		08:29
19	21:24	32 20:36 (GD 15.1)	20:30		19:23	40 18:49 (GD 11.1)	18:21	23 16:51 (GD 13.1)	16:37	16:51		16:34
20	05:52	20:04 (GD 15.1)	06:37		07:24	40 18:09 (GD 14.1)	18:07	23 16:29 (GD 13.1)	08:02	16:29		08:30
21	21:23	32 20:36 (GD 15.1)	20:28		19:21	41 18:50 (GD 11.1)	18:19	21 16:50 (GD 13.1)	16:36	16:50		16:35
22	05:54	20:03 (GD 15.1)	06:39		07:25	41 18:07 (GD 14.1)	18:07	21 16:30 (GD 13.1)	08:03	16:30		08:30
23	21:21	33 20:36 (GD 15.1)	20:26		19:18	42 18:49 (GD 11.1)	18:17	19 16:49 (GD 13.1)	16:35	16:49		16:36
24	05:55	20:04 (GD 15.1)	06:40		07:27	42 18:07 (GD 14.1)	18:07	19 16:31 (GD 13.1)	08:04	16:31		08:30
25	21:20	33 20:37 (GD 15.1)	20:24		19:16	42 18:49 (GD 11.1)	18:15	16 16:47 (GD 13.1)	16:34	16:47		16:36
26	05:56	20:03 (GD 15.1)	06:42		07:28	42 18:06 (GD 14.1)	18:06	16 16:34 (GD 13.1)	08:06	16:34		08:30
27	21:18	34 20:37 (GD 15.1)	20:22		19:14	41 18:47 (GD 11.1)	18:13	12 16:46 (GD 13.1)	16:34	16:46		16:37
28	05:58	20:03 (GD 15.1)	06:43		07:18	41 18:07 (GD 14.1)	18:07	12 16:37 (GD 13.1)	08:30	16:37		08:30
29	21:17	33 20:36 (GD 15.1)	20:20		17:12	5 16:42 (GD 13.1)	17:12	5 16:42 (GD 13.1)	16:38	16:42		16:38
30	Sonnenscheinstunden	493	448		380		334		273		253	
31	astr. max. mögl. Beschattung	863	361		379		652					
32	Red. Sonnenscheinwahrsch.	0,46	0,43		0,44		0,32					
33	Reduktion Betriebsdauer	0,91	0,91		0,91		0,91					
34	Reduktion Windrichtung	0,54	0,55		0,68		0,71					
35	Gesamte Reduktion	0,23	0,21		0,27		0,21					
36	Met. wahrsch. Beschattung	197	77		104		135					

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:
Greenderich

Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** J - Moritzheim, Zirweshof

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Betriebsdauer je Sektor
N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
516 596 468 516 496 383 392 900 2.092 884 421 317 7.981

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:26	20:36 (GD 15.1)	05:59	06:45		07:30		07:20	08:07		
	21:44	31 21:07 (GD 15.1)	21:16	20:18		19:12		17:10	16:33		
2	05:26	20:37 (GD 15.1)	06:01	06:46		07:32		07:21	08:09		
	21:44	30 21:07 (GD 15.1)	21:14	20:15	12	19:01 (GD 14.1)	19:10	17:08	16:32		
3	05:27	20:38 (GD 15.1)	06:02	06:48		07:33		17:50 (GD 13.1)	07:23	08:10	
	21:44	30 21:08 (GD 15.1)	21:12	20:13	18	19:04 (GD 14.1)	19:08	18:02 (GD 13.1)	17:06	16:32	
4	05:28	20:38 (GD 15.1)	06:03	06:49		07:35		17:47 (GD 13.1)	07:25	08:11	
	21:43	29 21:07 (GD 15.1)	21:11	20:11	23	19:06 (GD 14.1)	19:05	18:05 (GD 13.1)	17:05	16:31	
5	05:28	20:39 (GD 15.1)	06:05	06:51		07:36		17:45 (GD 13.1)	07:26	08:12	
	21:43	28 21:07 (GD 15.1)	21:09	20:09	27	19:08 (GD 14.1)	19:03	18:06 (GD 13.1)	17:03	16:31	
6	05:29	20:39 (GD 15.1)	06:06	06:52		07:38		17:43 (GD 13.1)	07:28	08:14	
	21:43	28 21:07 (GD 15.1)	21:08	20:07	29	19:08 (GD 14.1)	19:01	18:07 (GD 13.1)	17:02	16:31	
7	05:30	20:40 (GD 15.1)	06:08	06:54		07:39		17:41 (GD 13.1)	07:30	08:15	
	21:42	27 21:07 (GD 15.1)	21:06	20:05	32	19:09 (GD 14.1)	18:59	18:08 (GD 13.1)	17:00	16:30	
8	05:31	20:40 (GD 15.1)	06:09	06:55		07:41		17:41 (GD 13.1)	07:31	08:16	
	21:42	26 21:06 (GD 15.1)	21:04	20:02	34	19:10 (GD 14.1)	18:57	18:08 (GD 13.1)	16:58	16:30	
9	05:32	20:41 (GD 15.1)	06:11	06:57		07:42		17:40 (GD 13.1)	07:33	08:17	
	21:41	25 21:06 (GD 15.1)	21:02	20:00	36	19:10 (GD 14.1)	18:55	18:09 (GD 13.1)	16:57	16:30	
10	05:33	20:42 (GD 15.1)	06:12	06:58		07:44		17:39 (GD 13.1)	07:35	08:18	
	21:40	23 21:05 (GD 15.1)	21:01	19:58	36	19:10 (GD 14.1)	18:53	18:09 (GD 13.1)	16:55	16:30	
11	05:34	20:43 (GD 15.1)	06:14	07:00		07:46		17:38 (GD 13.1)	07:36	08:19	
	21:40	22 21:05 (GD 15.1)	20:59	19:56	37	19:10 (GD 14.1)	18:50	18:09 (GD 13.1)	16:54	16:29	
12	05:35	20:44 (GD 15.1)	06:15	07:01		07:47		17:38 (GD 13.1)	07:38	08:20	
	21:39	20 21:04 (GD 15.1)	20:57	19:54	38	19:10 (GD 14.1)	18:48	18:09 (GD 13.1)	16:52	16:29	
13	05:36	20:45 (GD 15.1)	06:17	07:03		07:49		17:38 (GD 13.1)	07:40	08:21	
	21:38	18 21:03 (GD 15.1)	20:55	19:52	39	19:10 (GD 14.1)	18:46	18:08 (GD 13.1)	16:51	16:29	
14	05:37	20:46 (GD 15.1)	06:18	07:04		07:50		17:38 (GD 13.1)	07:41	08:22	
	21:37	16 21:02 (GD 15.1)	20:54	19:49	39	19:10 (GD 11.1)	18:44	18:08 (GD 13.1)	16:50	16:29	
15	05:38	20:48 (GD 15.1)	06:20	07:06		07:52		17:38 (GD 13.1)	07:43	08:23	
	21:36	14 21:01 (GD 15.1)	20:52	19:47	40	19:10 (GD 11.1)	18:42	18:08 (GD 13.1)	16:48	16:29	
16	05:39	20:50 (GD 15.1)	06:21	07:07		07:54		17:38 (GD 13.1)	07:45	08:24	
	21:35	8 20:58 (GD 15.1)	20:50	19:45	40	19:11 (GD 11.1)	18:40	18:07 (GD 13.1)	16:47	16:30	
17	05:40		06:23	07:09		07:55		17:39 (GD 13.1)	07:46	08:25	
	21:34		20:48	19:43	40	19:10 (GD 11.1)	18:38	18:06 (GD 13.1)	16:46	16:30	
18	05:41		06:24	07:10		07:57		17:40 (GD 13.1)	07:48	08:25	
	21:33		20:46	19:41	39	19:09 (GD 11.1)	18:36	18:05 (GD 13.1)	16:45	16:30	
19	05:42		06:26	07:12		07:58		17:40 (GD 13.1)	07:49	08:26	
	21:32		20:44	19:38	38	19:09 (GD 11.1)	18:34	18:03 (GD 13.1)	16:44	16:30	
20	05:43		06:27	07:13		08:00		17:42 (GD 13.1)	07:51	08:27	
	21:31		20:42	19:36	37	19:08 (GD 11.1)	18:32	18:02 (GD 13.1)	16:42	16:31	
21	05:45		06:28	07:15		08:02		17:44 (GD 13.1)	07:53	08:27	
	21:30		20:40	19:34	36	19:08 (GD 11.1)	18:30	18:00 (GD 13.1)	16:41	16:31	
22	05:46		06:30	07:16		08:03		17:46 (GD 13.1)	07:54	08:28	
	21:29		20:38	19:32	33	19:05 (GD 11.1)	18:28	17:56 (GD 13.1)	16:40	16:32	
23	05:47		06:31	07:18		08:05			07:56	08:28	
	21:28		20:36	19:29	30	19:04 (GD 11.1)	18:26		16:39	16:32	
24	05:48		06:33	07:19		08:07			07:57	08:29	
	21:27		20:34	19:27	26	19:01 (GD 11.1)	18:24		16:38	16:33	
25	05:50		06:34	07:21		08:08			07:59	08:29	
	21:25		20:32	19:25	22	18:59 (GD 11.1)	17:22		16:37	16:33	
26	05:51		06:36	07:22		08:10			08:00	08:29	
	21:24		20:30	19:23	11	18:51 (GD 14.1)	17:21		16:37	16:34	
27	05:52		06:37	07:24		08:11			08:02	08:30	
	21:23		20:28	19:21		17:19			16:36	16:35	
28	05:54		06:39	07:25		08:13			08:03	08:30	
	21:21		20:26	19:18		17:17			16:35	16:36	
29	05:55		06:40	07:27		08:15			08:04	08:30	
	21:20		20:24	19:16		17:15			16:34	16:36	
30	05:56		06:42	07:28		08:16			08:06	08:30	
	21:18		20:22	19:14		17:13			16:34	16:37	
31	05:58		06:43			08:18			08:30	08:30	
	21:17		20:20			17:12			16:38	16:38	
Sonnenscheinstunden	493		448	380		334		273	253		
astr.max.mögl.Beschattung	374			791		490					
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,46			0,44		0,32					
Reduktion Betriebsdauer	0,91			0,91		0,91					
Reduktion Windrichtung	0,52			0,66		0,71					
Gesamte Reduktion	0,22			0,27		0,21					
Met.wahrsch.Beschattung	83			210		101					

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: **Greenderich**

Lizenzierter Anwender: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071

Berechnet: 29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: K - Schauraen, Industriegebiet

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []
 Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez
 1,14 2,42 4,18 6,23 6,47 7,17 7,34 6,16 5,59 3,44 1,36 0,94

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Betriebsdauer je Sektor
 N NNO ONO O OSO S SSW WSW W WNW NNW Summe
 516 596 468 516 496 383 392 900 2.092 884 421 317 7.981

	Januar	Februar	März	April	Mai	Jun	
1	08:30	08:06	07:17	07:10	06:09	05:28	20:28 (GD 13.1)
	16:39	17:24	18:12	20:02	20:49	21:31	23 20:51 (GD 13.1)
2	08:30	08:05	07:15	07:08	06:08	05:27	20:28 (GD 13.1)
	16:40	17:26	18:14	20:04	20:50	21:32	23 20:51 (GD 13.1)
3	08:30	08:04	07:13	07:06	06:06	05:26	20:28 (GD 13.1)
	16:41	17:28	18:15	20:05	20:52	21:33	22 20:50 (GD 13.1)
4	08:30	08:02	07:11	07:04	06:04	05:26	20:29 (GD 13.1)
	16:43	17:29	18:17	20:07	20:54	21:34	21 20:50 (GD 13.1)
5	08:30	08:01	07:09	07:02	06:02	05:25	20:29 (GD 13.1)
	16:44	17:31	18:19	20:08	20:55	21:35	21 20:50 (GD 13.1)
6	08:30	07:59	07:06	06:59	06:01	05:25	20:30 (GD 13.1)
	16:45	17:33	18:20	20:10	20:57	21:36	20 20:50 (GD 13.1)
7	08:29	07:57	07:04	06:57	05:59	05:24	20:31 (GD 13.1)
	16:46	17:35	18:22	20:11	20:58	21:37	19 20:50 (GD 13.1)
8	08:29	07:56	07:02	06:55	05:57	05:24	20:31 (GD 13.1)
	16:47	17:36	18:24	20:13	21:00	21:38	18 20:49 (GD 13.1)
9	08:29	07:54	07:00	06:53	05:56	05:23	20:32 (GD 13.1)
	16:49	17:38	18:25	20:15	21:01	21:39	18 20:50 (GD 13.1)
10	08:28	07:53	06:58	06:51	05:54	05:23	20:33 (GD 13.1)
	16:50	17:40	18:27	20:16	21:03	21:39	17 20:50 (GD 13.1)
11	08:28	07:51	06:56	06:49	05:53	05:22	20:33 (GD 13.1)
	16:51	17:41	18:29	20:18	21:04	21:40	16 20:49 (GD 13.1)
12	08:27	07:49	06:54	06:47	05:51	05:22	20:33 (GD 13.1)
	16:53	17:43	18:30	20:19	21:05	4 20:38 (GD 13.1)	16 20:49 (GD 13.1)
13	08:26	07:47	06:52	06:45	05:50	20:31 (GD 13.1)	05:22 20:34 (GD 13.1)
	16:54	17:45	18:32	20:21	21:07	7 20:38 (GD 13.1)	15 20:49 (GD 13.1)
14	08:26	07:46	06:49	06:43	05:48	20:30 (GD 13.1)	05:22 20:35 (GD 13.1)
	16:55	17:47	18:33	20:22	21:08	10 20:40 (GD 13.1)	14 20:49 (GD 13.1)
15	08:25	07:44	06:47	06:41	05:47	20:29 (GD 13.1)	05:22 20:35 (GD 13.1)
	16:57	17:48	18:35	20:24	21:10	13 20:42 (GD 13.1)	14 20:49 (GD 13.1)
16	08:24	07:42	06:45	06:38	05:45	20:28 (GD 13.1)	05:21 20:36 (GD 13.1)
	16:58	17:50	18:37	20:26	21:11	14 20:42 (GD 13.1)	13 20:49 (GD 13.1)
17	08:23	07:40	06:43	06:36	05:44	20:27 (GD 13.1)	05:21 20:36 (GD 13.1)
	17:00	17:52	18:38	20:27	21:13	17 20:44 (GD 13.1)	13 20:49 (GD 13.1)
18	08:23	07:38	06:41	06:34	05:43	20:27 (GD 13.1)	05:21 20:37 (GD 13.1)
	17:01	17:54	18:40	20:29	21:14	18 20:45 (GD 13.1)	12 20:49 (GD 13.1)
19	08:22	07:36	06:39	06:32	05:41	20:27 (GD 13.1)	05:21 20:37 (GD 13.1)
	17:03	17:55	18:41	20:30	21:15	20 20:47 (GD 13.1)	12 20:49 (GD 13.1)
20	08:21	07:35	06:36	06:30	05:40	20:26 (GD 13.1)	05:22 20:37 (GD 13.1)
	17:04	17:57	18:43	20:32	21:17	21 20:47 (GD 13.1)	12 20:49 (GD 13.1)
21	08:20	07:33	06:34	06:28	05:39	20:26 (GD 13.1)	05:22 20:37 (GD 13.1)
	17:06	17:59	18:45	20:33	21:18	22 20:48 (GD 13.1)	12 20:49 (GD 13.1)
22	08:19	07:31	06:32	06:26	05:38	20:25 (GD 13.1)	05:22 20:37 (GD 13.1)
	17:08	18:00	18:46	20:35	21:19	25 20:50 (GD 13.1)	12 20:49 (GD 13.1)
23	08:18	07:29	06:30	06:24	05:36	20:25 (GD 13.1)	05:22 20:38 (GD 13.1)
	17:09	18:02	18:48	20:37	21:21	25 20:50 (GD 13.1)	12 20:50 (GD 13.1)
24	08:17	07:27	06:28	06:23	05:35	20:25 (GD 13.1)	05:22 20:38 (GD 13.1)
	17:11	18:04	18:49	20:38	21:22	26 20:51 (GD 13.1)	12 20:50 (GD 13.1)
25	08:16	07:25	06:25	06:21	05:34	20:26 (GD 13.1)	05:23 20:38 (GD 13.1)
	17:12	18:05	18:51	20:40	21:23	25 20:51 (GD 13.1)	12 20:50 (GD 13.1)
26	08:14	07:23	06:23	06:19	05:33	20:26 (GD 13.1)	05:23 20:38 (GD 13.1)
	17:14	18:07	18:53	20:41	21:24	25 20:51 (GD 13.1)	13 20:51 (GD 13.1)
27	08:13	07:21	06:21	06:17	05:32	20:26 (GD 13.1)	05:24 20:38 (GD 13.1)
	17:16	18:09	18:54	20:43	21:26	25 20:51 (GD 13.1)	13 20:51 (GD 13.1)
28	08:12	07:19	06:19	06:15	05:31	20:27 (GD 13.1)	05:24 20:38 (GD 13.1)
	17:17	18:10	18:56	20:44	21:27	24 20:51 (GD 13.1)	14 20:52 (GD 13.1)
29	08:11		07:17	06:13	05:30	20:27 (GD 13.1)	05:24 20:37 (GD 13.1)
	17:19		19:57	20:46	21:28	24 20:51 (GD 13.1)	15 20:52 (GD 13.1)
30	08:09		07:15	06:11	05:29	20:27 (GD 13.1)	05:25 20:38 (GD 13.1)
	17:21		19:59	20:47	21:29	24 20:51 (GD 13.1)	15 20:53 (GD 13.1)
31	08:08		07:12		05:29	20:27 (GD 13.1)	
	17:22		20:00		21:30	23 20:50 (GD 13.1)	
Sonnenscheinstunden	267	282	368	412	477	489	
astr.max.mögl.Beschattung					392	469	
Red.Sonnenscheinwahrsch.					0,42	0,44	
Reduktion Betriebsdauer					0,91	0,91	
Reduktion Windrichtung					0,54	0,54	
Gesamte Reduktion					0,21	0,22	
Met.wahrsch.Beschattung					81	101	

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

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

Projekt: **Greenderich** Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Berechnet:
29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** K - Schauraen, Industriegebiet

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,14	2,42	4,18	6,23	6,47	7,17	7,34	6,16	5,59	3,44	1,36	0,94

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:26	20:37 (GD 13.1)	05:59	20:44 (GD 13.1)	06:45	07:30	07:20	08:07			
	21:44	16	20:53 (GD 13.1)	21:15	2	20:46 (GD 13.1)	20:17	19:12	17:10	16:33	
2	05:26	20:37 (GD 13.1)	06:01				06:46	07:32	07:21	08:09	
	21:44	17	20:54 (GD 13.1)	21:14			20:15	19:10	17:08	16:32	
3	05:27	20:37 (GD 13.1)	06:02				06:48	07:33	07:23	08:10	
	21:44	18	20:55 (GD 13.1)	21:12			20:13	19:08	17:06	16:32	
4	05:28	20:37 (GD 13.1)	06:04				06:49	07:35	07:25	08:11	
	21:43	18	20:55 (GD 13.1)	21:11			20:11	19:05	17:05	16:31	
5	05:28	20:37 (GD 13.1)	06:05				06:51	07:36	07:26	08:12	
	21:43	18	20:55 (GD 13.1)	21:09			20:09	19:03	17:03	16:31	
6	05:29	20:37 (GD 13.1)	06:06				06:52	07:38	07:28	08:14	
	21:43	19	20:56 (GD 13.1)	21:08			20:07	19:01	17:02	16:31	
7	05:30	20:37 (GD 13.1)	06:08				06:54	07:39	07:30	08:15	
	21:42	20	20:57 (GD 13.1)	21:06			20:05	18:59	17:00	16:30	
8	05:31	20:36 (GD 13.1)	06:09				06:55	07:41	07:31	08:16	
	21:41	21	20:57 (GD 13.1)	21:04			20:02	18:57	16:58	16:30	
9	05:32	20:36 (GD 13.1)	06:11				06:57	07:42	07:33	08:17	
	21:41	21	20:57 (GD 13.1)	21:02			20:00	18:55	16:57	16:30	
10	05:33	20:36 (GD 13.1)	06:12				06:58	07:44	07:35	08:18	
	21:40	22	20:58 (GD 13.1)	21:01			19:58	18:53	16:55	16:30	
11	05:34	20:36 (GD 13.1)	06:14				07:00	07:46	07:36	08:19	
	21:40	22	20:58 (GD 13.1)	20:59			19:56	18:50	16:54	16:29	
12	05:35	20:36 (GD 13.1)	06:15				07:01	07:47	07:38	08:20	
	21:39	23	20:59 (GD 13.1)	20:57			19:54	18:48	16:53	16:29	
13	05:36	20:35 (GD 13.1)	06:17				07:03	07:49	07:40	08:21	
	21:38	24	20:59 (GD 13.1)	20:55			19:52	18:46	16:51	16:29	
14	05:37	20:35 (GD 13.1)	06:18				07:04	07:50	07:41	08:22	
	21:37	24	20:59 (GD 13.1)	20:53			19:49	18:44	16:50	16:29	
15	05:38	20:35 (GD 13.1)	06:20				07:06	07:52	07:43	08:23	
	21:36	25	21:00 (GD 13.1)	20:52			19:47	18:42	16:48	16:30	
16	05:39	20:35 (GD 13.1)	06:21				07:07	07:53	07:45	08:24	
	21:35	25	21:00 (GD 13.1)	20:50			19:45	18:40	16:47	16:30	
17	05:40	20:35 (GD 13.1)	06:23				07:09	07:55	07:46	08:24	
	21:34	25	21:00 (GD 13.1)	20:48			19:43	18:38	16:46	16:30	
18	05:41	20:35 (GD 13.1)	06:24				07:10	07:57	07:48	08:25	
	21:33	25	21:00 (GD 13.1)	20:46			19:41	18:36	16:45	16:30	
19	05:42	20:35 (GD 13.1)	06:26				07:12	07:58	07:49	08:26	
	21:32	25	21:00 (GD 13.1)	20:44			19:38	18:34	16:44	16:30	
20	05:43	20:36 (GD 13.1)	06:27				07:13	08:00	07:51	08:27	
	21:31	25	21:01 (GD 13.1)	20:42			19:36	18:32	16:42	16:31	
21	05:45	20:36 (GD 13.1)	06:28				07:15	08:02	07:53	08:27	
	21:30	25	21:01 (GD 13.1)	20:40			19:34	18:30	16:41	16:31	
22	05:46	20:36 (GD 13.1)	06:30				07:16	08:03	07:54	08:28	
	21:29	23	20:59 (GD 13.1)	20:38			19:32	18:28	16:40	16:32	
23	05:47	20:36 (GD 13.1)	06:31				07:18	08:05	07:56	08:28	
	21:28	22	20:58 (GD 13.1)	20:36			19:29	18:26	16:39	16:32	
24	05:48	20:36 (GD 13.1)	06:33				07:19	08:06	07:57	08:29	
	21:27	21	20:57 (GD 13.1)	20:34			19:27	18:24	16:38	16:33	
25	05:50	20:37 (GD 13.1)	06:34				07:21	07:08	07:59	08:29	
	21:25	19	20:56 (GD 13.1)	20:32			19:25	17:22	16:37	16:33	
26	05:51	20:38 (GD 13.1)	06:36				07:22	07:10	08:00	08:29	
	21:24	17	20:55 (GD 13.1)	20:30			19:23	17:21	16:37	16:34	
27	05:52	20:38 (GD 13.1)	06:37				07:24	07:11	08:02	08:30	
	21:23	16	20:54 (GD 13.1)	20:28			19:21	17:19	16:36	16:35	
28	05:54	20:38 (GD 13.1)	06:39				07:25	07:13	08:03	08:30	
	21:21	14	20:52 (GD 13.1)	20:26			19:18	17:17	16:35	16:36	
29	05:55	20:40 (GD 13.1)	06:40				07:27	07:15	08:04	08:30	
	21:20	11	20:51 (GD 13.1)	20:24			19:16	17:15	16:34	16:36	
30	05:56	20:41 (GD 13.1)	06:42				07:28	07:16	08:06	08:30	
	21:18	9	20:50 (GD 13.1)	20:22			19:14	17:13	16:34	16:37	
31	05:58	20:42 (GD 13.1)	06:43					07:18		08:30	
	21:17	6	20:48 (GD 13.1)	20:20				17:12		16:38	
Sonnenscheinstunden	493		448				380		273	253	
astr.max.mögl.Beschattung	616		2								
Red.Sonnenscheinwahrsch.	0,46		0,43								
Reduktion Betriebsdauer	0,91		0,91								
Reduktion Windrichtung	0,54		0,54								
Gesamte Reduktion	0,23		0,21								
Met.wahrsch.Beschattung	139		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 (WEA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)

Projekt:

Greenderich

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071

Berechnet:

29.04.2026 12:35/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** R - Moritzheim, Grenze Wohnbaufläche

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) []

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,14	2,42	4,18	6,23	6,47	7,17	7,34	6,16	5,59	3,44	1,36	0,94

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	ONO	O	OSO	SSO	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Summe
516	596	468	516	496	383	392	900	2.092	884	421	317	7.981

	Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:26	20:29 (MOR 02.1)	05:59	20:32 (MOR 02.1)	06:45	19:11 (GD 15.1)	07:30		07:20	16:13 (GD 13.1)	08:07	
2	21:44	33 21:03 (MOR 01.1)	21:16	15 20:47 (MOR 02.1)	20:17	15 19:26 (GD 15.1)	19:12		17:10	20 16:33 (GD 13.1)	16:33	
3	05:27	20:29 (MOR 02.1)	06:02	20:39 (MOR 02.1)	06:48	19:07 (GD 15.1)	07:33		07:23	16:13 (GD 13.1)	08:10	
4	05:28	20:29 (MOR 02.1)	06:03	20:41 (MOR 02.1)	20:13	21 19:28 (GD 15.1)	19:08		17:06	21 16:34 (GD 13.1)	16:32	
5	21:43	35 21:04 (MOR 01.1)	21:11		20:11	23 19:29 (GD 15.1)	19:05		17:05	21 16:34 (GD 13.1)	16:31	
6	05:29	20:29 (MOR 02.1)	06:06		20:09	24 19:29 (GD 15.1)	19:03		17:03	20 16:33 (GD 13.1)	16:31	
7	21:43	36 21:05 (MOR 01.1)	21:09		20:07	25 19:29 (GD 15.1)	19:01		17:01	20 16:33 (GD 13.1)	16:30	
8	05:31	20:28 (MOR 02.1)	06:09		20:05	26 19:29 (GD 15.1)	18:59		17:00	17 16:31 (GD 13.1)	16:30	
9	21:42	37 21:05 (MOR 01.1)	21:04	8 20:11 (GD 12.1)	06:55	20:19 (GD 12.1)	20:02		07:31	16:15 (GD 13.1)	08:16	
10	05:32	20:27 (MOR 02.1)	06:11	12 20:09 (GD 12.1)	06:57	20:09 (GD 12.1)	06:57		07:33	16:16 (GD 13.1)	08:17	
11	21:41	39 21:06 (MOR 01.1)	21:02	12 20:21 (GD 12.1)	20:00	26 19:28 (GD 15.1)	18:53		16:37	12 16:28 (GD 13.1)	16:30	
12	05:33	20:27 (MOR 02.1)	06:12	14 20:08 (GD 12.1)	06:58	25 19:03 (GD 15.1)	07:44		07:35	10 16:16 (GD 13.1)	08:18	
13	21:40	39 21:06 (MOR 01.1)	21:01	14 20:22 (GD 12.1)	19:58	25 19:28 (GD 15.1)	18:53		16:55	10 16:26 (GD 13.1)	16:29	
14	05:34	20:27 (MOR 02.1)	06:14	17 20:06 (GD 12.1)	07:00	25 19:02 (GD 15.1)	07:46		07:36	7 16:18 (GD 13.1)	08:19	
15	21:39	40 21:07 (MOR 01.1)	20:57	18 20:05 (GD 12.1)	07:01	23 19:03 (GD 15.1)	07:47	4 17:49 (GD 14.1)	16:54	7 16:25 (GD 13.1)	16:29	
16	05:35	20:27 (MOR 02.1)	06:15	18 20:23 (GD 12.1)	19:54	23 19:26 (GD 15.1)	18:48	4 17:53 (GD 14.1)	07:38	1 16:23 (GD 13.1)	08:20	
17	21:39	40 21:07 (MOR 01.1)	20:55	20 20:05 (GD 12.1)	07:03	19:03 (GD 15.1)	07:49	1 17:44 (GD 14.1)	07:40		08:21	
18	05:36	20:27 (MOR 02.1)	06:17	19 20:24 (GD 12.1)	19:52	22 19:25 (GD 15.1)	18:46	12 17:56 (GD 14.1)	16:51		16:29	
19	21:38	40 21:07 (MOR 01.1)	20:55	20 20:04 (GD 12.1)	07:04	19:04 (GD 15.1)	07:50	12 17:42 (GD 14.1)	07:41		08:22	
20	05:37	20:27 (MOR 02.1)	06:18	20 20:24 (GD 12.1)	19:49	20 19:24 (GD 15.1)	18:44	16 17:58 (GD 14.1)	16:50		16:29	
21	21:37	40 21:07 (MOR 01.1)	20:53	20 20:04 (GD 12.1)	07:06	19:05 (GD 15.1)	07:52	16 17:41 (GD 14.1)	07:43		08:23	
22	05:38	20:27 (MOR 02.1)	06:20	20 20:24 (GD 12.1)	19:47	16 19:21 (GD 15.1)	18:42	21 18:00 (GD 14.1)	16:48		16:29	
23	21:36	39 21:06 (MOR 01.1)	20:52	19 20:04 (GD 12.1)	07:07	19:07 (GD 15.1)	07:54	21 18:00 (GD 14.1)	16:48		08:24	
24	05:39	20:27 (MOR 02.1)	06:21	19 20:23 (GD 12.1)	19:45	11 19:18 (GD 15.1)	18:40	21 18:00 (GD 14.1)	16:47		16:30	
25	21:35	38 21:05 (MOR 01.1)	20:50	20 20:03 (GD 12.1)	07:09		07:55	23 17:38 (GD 14.1)	07:46		08:25	
26	05:40	20:27 (MOR 02.1)	06:22	17 20:20 (GD 12.1)	19:43	23 18:01 (GD 14.1)	18:38	23 18:01 (GD 14.1)	16:46		16:30	
27	21:34	37 21:04 (MOR 01.1)	20:48	20 20:04 (GD 12.1)	07:10	21 18:01 (GD 14.1)	18:38	23 18:01 (GD 14.1)	16:45		08:25	
28	05:41	20:26 (MOR 02.1)	06:24	15 20:19 (GD 12.1)	19:40	07:57	18:40	23 18:01 (GD 14.1)	16:45		16:30	
29	21:33	37 21:03 (MOR 01.1)	20:46	15 20:04 (GD 12.1)	07:12	18:36	18:36	23 18:01 (GD 14.1)	16:45		08:26	
30	05:42	20:26 (MOR 02.1)	06:25	13 20:17 (GD 12.1)	19:38	07:58	18:34	24 18:01 (GD 14.1)	16:44		16:30	
31	21:32	36 21:02 (MOR 01.1)	20:44	13 20:05 (GD 12.1)	07:13	08:00	18:34	24 18:01 (GD 14.1)	16:44		08:27	
32	05:43	20:27 (MOR 02.1)	06:27	11 20:05 (GD 12.1)	07:13	08:00	18:34	24 18:01 (GD 14.1)	16:44		16:31	
33	21:31	35 21:01 (MOR 01.1)	20:42	11 20:06 (GD 12.1)	07:15	08:02	18:34	24 18:01 (GD 14.1)	16:44		08:27	
34	05:44	20:27 (MOR 02.1)	06:28	7 20:06 (GD 12.1)	07:15	08:02	18:34	24 18:01 (GD 14.1)	16:44		16:31	
35	21:30	34 21:01 (MOR 01.1)	20:40	7 20:13 (GD 12.1)	19:34	18:30	18:30	24 18:01 (GD 14.1)	16:41		08:28	
36	05:45	20:27 (MOR 02.1)	06:30	20 20:08 (GD 12.1)	07:16	08:03	18:30	24 18:01 (GD 14.1)	16:41		16:32	
37	21:29	33 21:00 (MOR 01.1)	20:38	4 20:12 (GD 12.1)	19:32	18:28	18:28	24 18:00 (GD 14.1)	16:40		16:32	
38	05:47	20:27 (MOR 02.1)	06:31		07:18	08:05	18:25	24 18:00 (GD 14.1)	16:40		08:28	
39	21:28	31 20:58 (MOR 01.1)	20:36		19:29	18:26	18:26	21 17:58 (GD 14.1)	16:39		16:32	
40	05:48	20:27 (MOR 02.1)	06:33		07:19	08:06	18:24	21 17:58 (GD 14.1)	16:39		08:29	
41	21:27	30 20:57 (MOR 01.1)	20:34		19:27	18:24	18:24	19 17:57 (GD 14.1)	16:38		16:33	
42	05:50	20:27 (MOR 02.1)	06:34		07:21	07:08	18:24	19 17:57 (GD 14.1)	16:38		08:29	
43	21:25	29 20:56 (MOR 01.1)	20:32		19:25	17:22	17:22	16 16:55 (GD 14.1)	16:37		16:33	
44	05:51	20:28 (MOR 02.1)	06:36		07:22	07:10	18:20	16 16:59 (GD 14.1)	16:37		08:29	
45	21:24	25 20:53 (MOR 01.1)	20:30		19:23	17:21	17:21	13 16:52 (GD 14.1)	16:37		16:34	
46	05:52	20:28 (MOR 02.1)	06:37		07:24	07:11	18:18	16 16:41 (GD 14.1)	16:36		08:30	
47	21:23	24 20:52 (MOR 01.1)	20:28		19:21	17:19	17:19	10 16:51 (GD 14.1)	16:36		16:35	
48	05:54	20:29 (MOR 02.1)	06:39		07:25	07:13	18:16	10 16:51 (GD 14.1)	16:36		08:30	
49	21:21	22 20:51 (MOR 01.1)	20:26		19:18	17:17	17:17	16 16:49 (GD 14.1)	16:35		16:36	
50	05:55	20:30 (MOR 02.1)	06:40		07:27	07:15	18:14	16 16:17 (GD 13.1)	16:34		08:30	
51	21:20	21 20:51 (MOR 01.1)	20:24		19:16	17:15	17:15	13 16:30 (GD 13.1)	16:34		16:36	
52	05:56	20:31 (MOR 02.1)	06:42		07:28	07:16	18:13	13 16:15 (GD 13.1)	16:34		08:30	
53	21:18	19 20:50 (MOR 01.1)	20:22		19:14	17:13	17:13	17 16:32 (GD 13.1)	16:34		16:37	
54	05:58	20:31 (MOR 02.1)	06:43	9 19:14 (GD 15.1)	19:14	07:18	18:11	17 16:14 (GD 13.1)	16:34		08:30	
55	21:17	17 20:48 (MOR 01.1)	20:20	9 19:23 (GD 15.1)		17:12	18 16:32 (GD 13.1)				16:38	
56					380			334		273		253
57					346			357		184		
58					0,46			0,32		0,15		
59					0,91			0,91		0,91		
60					0,54			0,64		0,74		
61					0,23			0,26		0,21		
62					0,22			0,26		0,10		
63					232			75		19		

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)