

SCHATTENWURFPROGNOSE NR. R-2-2022-0258.02

über die optischen Immissionen in der Umgebung von fünf geplanten
Windenergieanlagen des Typs Nordex N163/6.X STE im Windpark
Arnsberg-Lattenberg bei 59823 Arnsberg

Datum:

07.05.2024

Auftraggeber:

Ruhrtal NaturEnergie GmbH & Co.
KG

Kunibertstraße 8

59467 Werl

Bearbeiter:

Caroline Sporkmann, B. Sc.

1.) Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf den Betrieb von fünf geplanten Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Nordex N163/6.X mit Serrated Trailing Edge (STE) im Windpark Arnsberg-Lattenberg. Es wird die Schattenausbreitung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer nach den Vorgaben der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) [1] im Rahmen der Gesamtbelastung an den ermittelten Immissionsorten untersucht. Am Standort Arnsberg befinden sich acht existierende WEA, die als Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

Bei Normalbetrieb der WEA ergeben die Berechnungen unzulässige Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch den kumulativen periodischen Schattenwurf (Gesamtbelastung mit Einfluss der Zusatzbelastung). Im Rahmen dieser Berechnung werden insgesamt fünf Schattenrezeptoren untersucht. Der jährliche Grenzwert der Schattenwurfdauer wird am SR-01 um maximal 78:08 Stunden pro Jahr überschritten (der jährliche Grenzwert wird an insgesamt fünf Immissionsorten seitens der Gesamtbelastung überschritten). Der tägliche Grenzwert wird um maximal 83 Minuten am SR-01 überschritten (der tägliche Grenzwert wird an insgesamt fünf Immissionsorten seitens der Gesamtbelastung überschritten).

Die Untersuchung entspricht der Maximalbetrachtung (Worst Case) mit Immissionsrichtwerten von 30 Stunden pro Kalenderjahr und 30 Minuten pro Kalendertag.

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung ist die Installation einer Abschaltvorrichtung bei Schattenschlag erforderlich.

Grundlage der Berechnung sind die in Kapitel 4.3 und 4.4 aufgeführten Anlagendaten.

Nachfolgender Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. *

Rheine, 07.05.2024 CS/BB



Bonifatiusstraße 400 · 48432 Rheine
Tel. 0 59 71 - 97 10.0 · Fax 0 59 71 - 97 10.43

KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG

Bericht verfasst durch:



i. A. Caroline Sporkmann, B. Sc.
Projektbearbeiterin

geprüft und freigegeben durch



i. V. Dipl.-Ing. Oliver Bunk
Fachgebietsleiter Windenergie

* Die Weitergabe von Daten oder Informationen ist dem Auftraggeber gestattet. Authentisch ist dieses Dokument nur mit Originalunterschrift. Bezüglich der Urheberrechte verweisen wir auf die aktuell gültigen KCE-Beratungsbedingungen.

Inhaltsverzeichnis

1.)	Zusammenfassung	2
2.)	Situation und Aufgabenstellung	5
3.)	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	6
4.)	Berechnungsvoraussetzungen für optische Immissionen	7
4.1.	Grundlagen	7
4.2.	Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer	8
4.3.	Prüfung von Windenergieanlagen der Vorbelastung	9
4.4.	Windenergieanlagen der Zusatzbelastung (= Gesamtbelastung)	9
4.5.	Immissionsorte	10
5.)	Berechnung der Schattenwurfimmissionen - astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer der Zusatzbelastung (= Gesamtbelastung)	13
6.)	Anlagen	14

2.) Situation und Aufgabenstellung

Die Ruhrtal NaturEnergie GmbH & Co. KG plant die Errichtung von fünf Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Nordex N163/6.X mit einer Nabenhöhen von $h_N = 164$ m und einer elektrischen Leistung von $P_{el} = 7.000$ kW im Windpark Arnsberg-Lattenberg am Standort 59823 Arnsberg, Hochsauerlandkreis in Nordrhein Westfalen. Zum Erlangen der Genehmigung für die Errichtung der neuen Windenergieanlagen ist der Nachweis der Schattenwurfausbreitung notwendig. Für die Berechnungen werden die Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen nach den Vorgaben der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) [1] angewendet.

In der Umgebung des Standortes befinden sich acht Windenergieanlagen, die als Vorbelastung an den Immissionsorten zu berücksichtigen sind.

In der Prognose soll ermittelt werden, ob die Gesamtbelastung die Immissionsrichtwerte des kumulativen periodischen Schattenwurfes (Grenzwertüberschreitung der Gesamtbelastung mit Einfluss der Zusatzbelastung) an den umliegenden Immissionspunkten einhält.

In der Nachbarschaft des geplanten Standortes befinden sich mehrere immissionsrelevante Gehöfte und Wohnhäuser, welche um die geplanten WEA angeordnet sind. Eine Beurteilung der Schutzwürdigkeit hat nicht stattgefunden.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Form eines Schattenwurfgutachtens vorzulegen.

3.) **Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen**

Für die Berechnung und Bearbeitung werden folgende Vorschriften und Unterlagen herangezogen:

- [1] Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen (WKA-Schattenwurf-Hinweise), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Aktualisierung 2019, 23.01.2020
- [2] Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. S. 1274), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2014 (BGBl. S. 1740) geändert worden ist
- [3] WindPRO 4.0.540, Herausgeber EMD International A/S (DK)
- [4] Ausschnitt aus der Deutschen Grundkarte Maßstab 1:5.000 in digitaler Form (UTM, Zone 32: untere linke Ecke: RW = 429.000, HW = 5.686.200; obere rechte Ecke: RW = 449.500, HW = 5.706.200). Herausgeber: © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2023)
- [5] Ortstermin zur Besichtigung der Immissionspunkte am 10.05.2023 durch KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG, Herrn André Raming, M.Eng.

4.) Berechnungsvoraussetzungen für optische Immissionen

4.1. Grundlagen

Die optischen Immissionen von WEA beziehen sich auf den dynamischen Rotorschlag (periodischer Schattenwurf). Der statische, vom Turm erzeugte Schatten bildet keinen relevanten und zu berücksichtigenden Effekt, da primär die frequentierenden Lichtwechsel als Immissionen gelten und beim Menschen zu Belästigungswirkungen führen können [2].

Die Schattenlänge einer WEA hängt stark von der jeweiligen Jahreszeit ab. So sind die Einwirkbereiche in den Wintermonaten länger, da der Sonnenstand zu einem späteren Zeitpunkt morgens und zu einem früheren Zeitpunkt abends niedriger ist als in den Sommermonaten. Die Berechnung berücksichtigt einen Sonnenstand von mindestens 3° .

Eine Untersuchung der optischen Immissionen soll an Immissionsorten mit schutzwürdigen Räumen oder an Bereichen, die planungsrechtlich Potential für eine entsprechende Bebauung geben, stattfinden [1]. Die Schutzwürdigkeit besteht bei:

- Wohnräumen
- Schlafräumen
- Unterrichtsräumen
- Büroräumen, Praxisräumen, Arbeitsräumen etc.

An den einzelnen Immissionsorten wurde die Schutzwürdigkeit nicht untersucht. Für alle Fassadenseiten wird eine Worst Case-Betrachtung durchgeführt.

Eine Unterscheidung zwischen Kern- und Halbschatten findet in der Berechnung des Worst Case-Szenarios keine Anwendung.

4.2. Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Auf Grundlage der Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI), Arbeitskreis Lichtimmissionen [1], sind die Berechnungen für eine Maximalbetrachtung durch die astronomisch maximal möglichen Beschattungszeiten durchzuführen.

Sofern die Grenzwerte für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

30 Stunden / Jahr und

30 Minuten / Tag

von allen WEA im Umkreis an den Immissionsorten überschritten werden, wird davon ebenfalls eine Überschreitung der realen Beschattungszeiten abgeleitet (8 Stunden / Jahr). In entsprechenden Fällen werden Abschaltvorrichtungen in den WEA installiert und zeitliche Strategien entwickelt.

Die folgenden Annahmen werden für eine Betrachtung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer vorausgesetzt:

- Die Sonne scheint durchgehend täglich von Sonnenauf- bis -untergang.
- Ausreichender Wind für eine dauerhafte Bewegung der Rotoren (100 % Verfügbarkeit).
- Die WEA sind immer in Betrieb und stehen mit der Rotorfläche immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung.
- Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont mit 3°.
- Es werden keine Hindernisse angenommen, die eine abschirmende Wirkung besitzen.
- An den Wohngebäuden werden die Schattenrezeptoren im Gewächshausmodus platziert, d. h. der Schatten wirkt von allen Seiten ein.

Die Berechnung der optischen Immissionen erfolgt mit Hilfe des Berechnungsprogramms WindPRO, Version 4.0.540 [3]. Als Immissionspunkt wird ein Schattenrezeptor (SR) an der kritischen Fensterseite der Gebäude angesetzt. Im Modell wird dieser mit einer Breite x Höhe von 0,1 m x 0,1 m in 2 m Höhe über Grund platziert.

Die Sonne wird als Punktquelle angesehen und die Rotorfläche als Kreisfläche im Zuge der Maximalbetrachtung betrachtet.

4.3. Prüfung von Windenergieanlagen der Vorbelastung

In der Nähe der geplanten Zusatzbelastung, bestehend aus fünf Nordex N163/6.X, befinden sich acht weitere bereits bestehende WEA, welche als Vorbelastung in Erwägung gezogen werden. Die im Anlage A aufgeführte Abbildung, zeigt die SHADOW-Karte mit Darstellung des Lageplans und der Schattenausbreitung der Gesamtbelastung unterteilt in Minuten / Tag und Stunden / Jahr (Grenzwerte). Die zu erwartende Schattenbelastung der unten aufgeführten WEA reicht hierbei nicht bis zu den maßgeblichen Schattenrezeptoren, wie in der Schattenkarte ersichtlich. Demzufolge liegen keine WEA als Vorbelastung vor, welche innerhalb der Schattenprognose betrachtet werden müssen.

- WEA_VB01 bis WEA_VB03 vom Typ Vestas V150-6.0MW	- WEA_VB04 bis WEA_VB08 vom Typ Nordex N133/4.800
------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Tabelle 1: Windenergieanlagen der Vorbelastung deren Schattenbelastung auf die maßgeblichen Schattenrezeptoren zu vernachlässigen sind

4.4. Windenergieanlagen der Zusatzbelastung (= Gesamtbelastung)

Die relevante Zusatzbelastung besteht im Windpark Arnsberg-Lattenberg aus fünf geplanten WEA vom Typ Nordex N163/6.X mit einer Nabenhöhe von $h_N = 164$ m und einem Rotordurchmesser von 163 m. Die Nabenhöhe ist vom Auftraggeber vorgegeben. Die UTM/ETRS 89-Koordinaten (Zone 32) befinden sich im SHADOW-Hauptergebnis in Anlage A2.

Typ	Nordex N163/6.X
Bezeichnung	WEAZB01_SB bis WEAZB03_SB und WEAZB01_KR und WEAZB02_KR
Hersteller	Nordex
Nabenhöhe h_N [m]	164
Rotordurchmesser [m]	163
Nennleistung [kW]	7.000
Maximale Blatttiefe [m]	4,15 [3]
Schattenbereich [m]	1.784 [3]

Tabelle 2: Anlagendaten der Windenergieanlage der Zusatzbelastung im Windpark Arnsberg-Lattenberg

Der Schattenbereich berechnet sich aus den Abmaßen der WEA (Rotordurchmesser, Nabenhöhe und Blatttiefe) und dem variierenden Sonnenstand.

4.5. Immissionsorte

Die Aufnahme der relevanten Immissionsorte, die die Grenzwerte überschreiten, erfolgt auf Grundlage der Schattenausbreitungsdarstellung. Demnach werden alle Gebäude mit schutzwürdigen Räumen innerhalb der jährlichen und täglichen Grenzwerte der Gesamtbelastung, bei denen die Zusatzbelastung einen Einfluss hat, im Rahmen der weiteren Berechnung der einzelnen Schattenwurfzeiten untersucht. Innerhalb dieser Auflistung sind fünf maßgebliche Schattenrezeptoren aufgenommen worden, welche zusätzlich im Lageplan in Abbildung 1 abgebildet werden. Die Tabelle 3 zeigt die Schattenrezeptoren mit deren Adressen und den UTM/ETRS 89-Koordinaten (Zone 32) auf.

Bezeichnung	Adresse	UTM-Koordinaten	
		Ost	Nord
SR-01	Lattenberg 9, 59823 Arnsberg	443.457	5.695.582
SR-02	Lattenberg 7, 59823 Arnsberg	443.544	5.695.560
SR-03	Lattenberg 5, 59823 Arnsberg	443.641	5.695.584
SR-04	Lattenberg 3, 59823 Arnsberg	443.682	5.695.593
SR-05	Lattenberg 1, 59823 Arnsberg	443.717	5.695.610

Tabelle 3: Immissionsorte am Standort Arnsberg

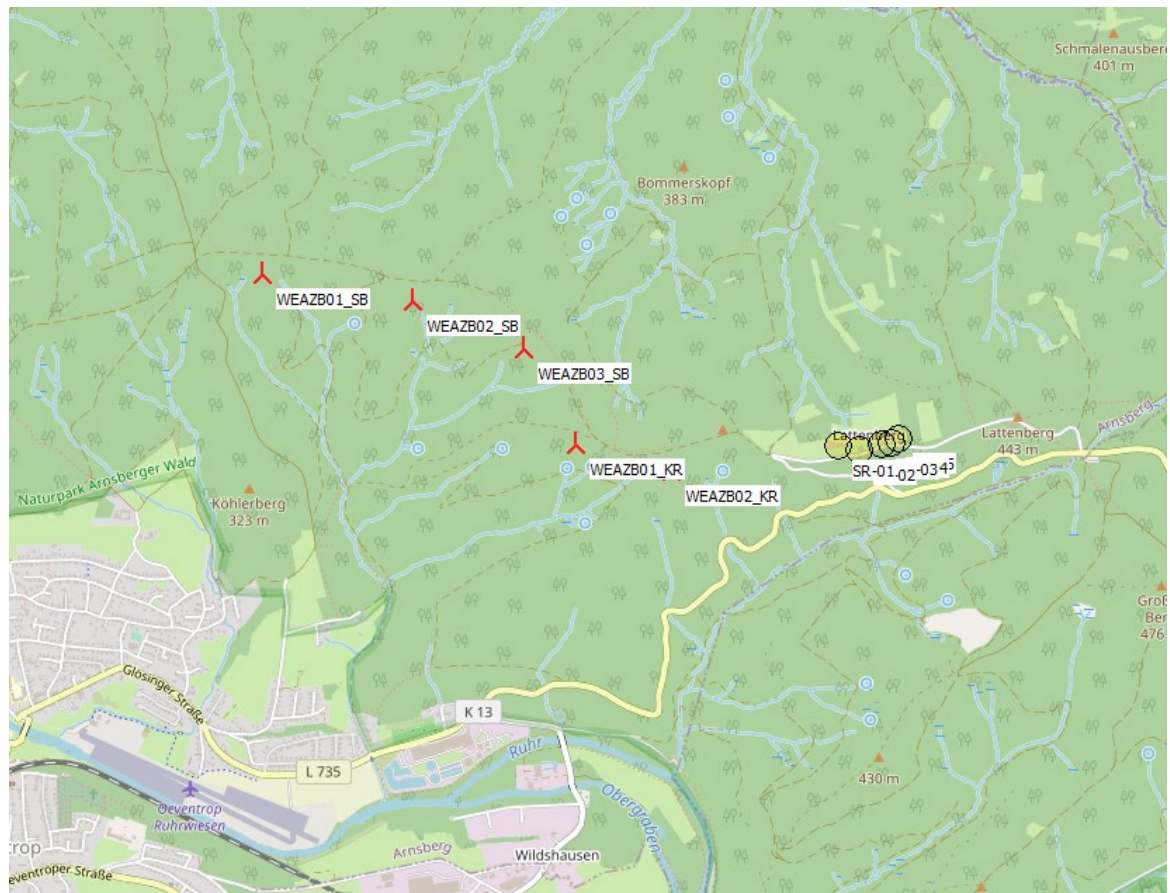


Abbildung 1: Lageplan der relevanten Schattenrezeptoren, sowie der in der Nähe befindlichen Vor- und Zusatzbelastung im WP Arnberg-Lattenberg, EMD International A/S (DK) ©

Aus den Koordinaten der untersuchten Immissionsorte (IO) und der WEA der Zusatzbelastung, s. Anlage A, ergeben sich folgende horizontale Abstände:

Bezeichnung	Abstand [m]		
	WEAZB01_SB	WEAZB02_SB	WEAZB03_SB
SR-01	2.554	1.910	1.400
SR-02	2.643	1.999	1.490
SR-03	2.730	2.084	1.576
SR-04	2.767	2.120	1.613
SR-05	2.796	2.149	1.643

Bezeichnung	Abstand [m]	
	WEAZB01_KR	WEAZB02_KR
SR-01	1.118	717
SR-02	1.206	801
SR-03	1.302	900
SR-04	1.343	942
SR-05	1.378	979

Tabelle 4: Horizontale Abstände der Zusatzbelastung im Windpark Arnsberg-Lattenberg zu den untersuchten Immissionsorten (Angaben auf volle Meter gerundet)

5.) Berechnung der Schattenwurfimmissionen - astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer der Zusatzbelastung (= Gesamtbelastung)

Auf Grundlage des Kapitels 4.) wurden folgende Ergebnisse ermittelt. In den Berechnungen wurden keine vorhandenen Abschaltzeiten berücksichtigt, die Ergebnisse stellen somit das Worst Case-Szenario dar.

Im Folgenden wird die maximal mögliche jährliche Schattenwurfdauer (Grenzwert 30 Stunden/Jahr) und maximal mögliche tägliche Schattendauer (30 Minuten/Tag) der Zusatzbelastung mit fünf Nordex N163/6.X dargestellt:

Immissionsorte	Maximal mögliche Schattendauer jährlich ZB [hh:mm]	Grenzwertüberschreitung 30 h/a ZB [hh:mm]	Maximal mögliche Schattendauer täglich ZB [hh:mm]	Grenzwertüberschreitung 30 min/d ZB [hh:mm]
SR-01	78:08	48:08	1:23	0:53
SR-02	64:20	34:20	1:12	0:42
SR-03	51:45	21:45	1:06	0:36
SR-04	47:37	17:37	1:03	0:33
SR-05	43:59	13:59	1:02	0:32

Tabelle 5: Schattenwurfzeiten der Zusatzbelastung im Windpark Arnsberg-Lattenberg; Überschreitung der Grenzwerte an den Immissionsorten

Im Rahmen der Schattenwurfzeiten führen die WEA der Zusatzbelastung an fünf Schattenrezeptoren zu unzulässigen Überschreitungen mindestens eines Grenzwertes. Der jährliche Grenzwert der Schattenwurfdauer wird am SR-01 um maximal 78:08 Stunden pro Jahr überschritten. Der tägliche Grenzwert wird um maximal 1:23 Stunden am SR-01 überschritten.

6.) Anlagen

Anlage A: Schattenausbreitung der Gesamtbelastung

Anlage A1: SHADOW-Karte mit Darstellung des Lageplanes und der Schattenausbreitung der Gesamtbelastung unterteilt in Minuten / Tag und Stunden / Jahr (Grenzwerte)

Anlage A2: SHADOW-Hauptergebnis mit Darstellung der Gesamtbelastung, Immissionsorte SR-01 bis SR-05, Berechnungsergebnisse Stunden / Jahr, Schattentage / Jahr und maximalen Stunden / Tag

Anlage A3: SHADOW-Kalender mit Darstellung der Schattenzeiten je Immissionsort SR-01 bis SR-05 über das ganze Jahr

Anlage A4: SHADOW-Grafischer Kalender mit Darstellung der Schattenzeiten je Immissionsort durch die einzelnen WEA über das ganze Jahr

Anlage A5: SHADOW-Kalender pro WEA mit Darstellung der Beschattungszeiten je WEA über das ganze Jahr

Anlage A6: SHADOW-Grafischer Kalender pro WEA mit Darstellung der Beschattungszeiten je WEA an den Immissionsorten über das ganze Jahr

Anlage B: Bilder der untersuchten Immissionsorte

Anlage A: Schattenausbreitung der Gesamtbelastung

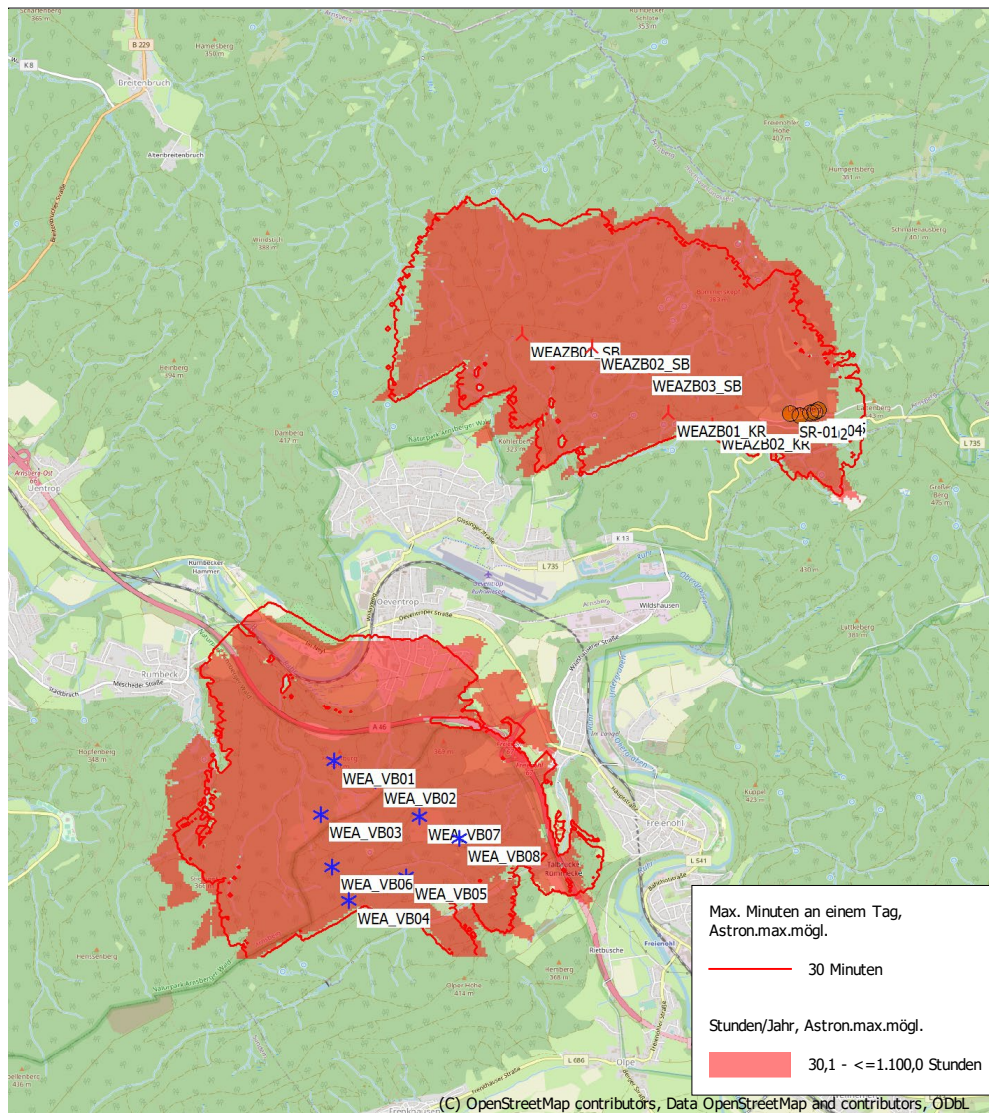
Anlage A1: SHADOW-Karte mit Darstellung des Lageplanes und der Schattenausbreitung der Gesamtbelastung unterteilt in Minuten / Tag und Stunden / Jahr (Grenzwerte)

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Karte

Berechnung: Gesamtbelastung



Karte: EMD OpenStreetMap, Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 440.840 Nord: 5.694.320
 * Neue WEA * Existierende WEA * Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: PrjAss Höhenraster (Germany Nordrhein-Westfalen Elevation Model - 5m grid)
 Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenaufösung: 20 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Anlage A2: SHADOW-Hauptergebnis mit Darstellung der Gesamtbelastung, Immissionsorte SR-01 bis SR-05, Berechnungsergebnisse Stunden / Jahr, Schattentage / Jahr und maximalen Stunden / Tag

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche
Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: PrjAss Höhenraster (Germany Nordrhein-Westfalen)
Rasterauflösung: 1,0 m

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



WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Ak- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH	Schattendaten	Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
WEAZB01_KR	442.339	5.695.598	406,4	WEAZB01_KR	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	10,7		
WEAZB01_SB	441.016	5.696.332	406,2	WEAZB01_SB	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	10,7		
WEAZB02_KR	442.747	5.695.480	420,3	WEAZB02_KR	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	10,7		
WEAZB02_SB	441.655	5.696.214	395,2	WEAZB02_SB	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	10,7		
WEAZB03_SB	442.123	5.696.007	395,6	WEAZB03_SB	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	10,7		
WEA_VB01	439.259	5.692.478	317,1	WEA_VB01, V150	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	-		
WEA_VB02	439.634	5.692.297	315,5	WEA_VB02, V150	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	-		
WEA_VB03	439.137	5.691.993	315,2	WEA_VB03, V150	Ja	VESTAS	V150-6.0-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	-		
WEA_VB04	439.381	5.691.196	415,3	WEA_VB04, N133/4.8 STEJa	Ja	NORDEX	N133/4.8-4.800	4.800	133,0	125,4	1.723	12,2		
WEA_VB05	439.906	5.691.418	375,3	WEA_VB05, N133/4.8 STEJa	Ja	NORDEX	N133/4.8-4.800	4.800	133,0	125,4	1.723	12,2		
WEA_VB06	439.229	5.691.512	391,8	WEA_VB06, N133/4.8 STEJa	Ja	NORDEX	N133/4.8-4.800	4.800	133,0	125,4	1.723	12,2		
WEA_VB07	440.034	5.691.957	382,9	WEA_VB07, N133/4.8 STEJa	Ja	NORDEX	N133/4.8-4.800	4.800	133,0	125,4	1.723	12,2		
WEA_VB08	440.395	5.691.755	376,9	WEA_VB08, N133/4.8 STEJa	Ja	NORDEX	N133/4.8-4.800	4.800	133,0	110,0	1.724	12,2		

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
SR-01	SR-01, Lattenberg 9, 59823 Arnberg	443.457	5.695.582	413,2	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
SR-02	SR-02, Lattenberg 7, 59823 Arnberg	443.544	5.695.560	415,4	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
SR-03	SR-03, Lattenberg 5, 59823 Arnberg	443.641	5.695.584	419,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
SR-04	SR-04, Lattenberg 3, 59823 Arnberg	443.682	5.695.593	422,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
SR-05	SR-05, Lattenberg 1, 59823 Arnberg	443.717	5.695.610	426,0	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	Stunden/Jahr	astron. max. mögl. Beschattungsdauer	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]		[h/d]
SR-01	SR-01, Lattenberg 9, 59823 Arnberg	78:08	110		1:23
SR-02	SR-02, Lattenberg 7, 59823 Arnberg	64:20	101		1:12
SR-03	SR-03, Lattenberg 5, 59823 Arnberg	51:45	88		1:06
SR-04	SR-04, Lattenberg 3, 59823 Arnberg	47:37	86		1:03
SR-05	SR-05, Lattenberg 1, 59823 Arnberg	43:59	85		1:02

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA		
Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
WEAZB01_KR	WEAZB01_KR	24:01
WEAZB01_SB	WEAZB01_SB	0:00
WEAZB02_KR	WEAZB02_KR	56:30
WEAZB02_SB	WEAZB02_SB	0:00
WEAZB03_SB	WEAZB03_SB	21:07
WEA_VB01	WEA_VB01, V150	0:00
WEA_VB02	WEA_VB02, V150	0:00
WEA_VB03	WEA_VB03, V150	0:00
WEA_VB04	WEA_VB04, N133/4.8 STE	0:00
WEA_VB05	WEA_VB05, N133/4.8 STE	0:00
WEA_VB06	WEA_VB06, N133/4.8 STE	0:00
WEA_VB07	WEA_VB07, N133/4.8 STE	0:00
WEA_VB08	WEA_VB08, N133/4.8 STE	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.

Anlage A3: SHADOW-Kalender mit Darstellung der Schattenzeiten je Immissionsort
SR-01 bis SR-fünf über das ganze Jahr

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-01 - SR-01, Lattenberg 9, 59823 Amsberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März		April		Mai		Juni
1	08:33 16:29	08:07 17:16	07:15 18:07		07:05 20:00	18:06 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	06:02 20:49	19:49 (WEA ZB03_SB) 20:17 (WEA ZB03_SB)	05:17 21:34
2	08:33 16:30	08:06 17:18	07:13 18:08		07:03 20:01	18:05 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	06:00 20:51	19:49 (WEA ZB03_SB) 20:16 (WEA ZB03_SB)	05:17 21:35
3	08:33 16:31	08:04 17:20	07:11 18:10		07:01 20:03	18:05 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	05:58 20:53	19:49 (WEA ZB03_SB) 20:16 (WEA ZB03_SB)	05:16 21:36
4	08:33 16:32	08:03 17:22	07:08 18:12		06:59 20:05	18:05 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	05:56 20:54	19:49 (WEA ZB03_SB) 20:15 (WEA ZB03_SB)	05:15 21:37
5	08:33 16:34	08:01 17:23	07:06 18:14		06:56 20:06	18:05 (WEA ZB02_KR) 19:28 (WEA ZB01_KR)	05:54 20:56	19:50 (WEA ZB03_SB) 20:16 (WEA ZB03_SB)	05:15 21:38
6	08:32 16:35	07:59 17:25	07:04 18:15		06:54 20:08	18:06 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	05:53 20:57	19:50 (WEA ZB03_SB) 20:15 (WEA ZB03_SB)	05:14 21:39
7	08:32 16:36	07:58 17:27	07:02 18:17		06:52 20:10	18:05 (WEA ZB02_KR) 19:26 (WEA ZB01_KR)	05:51 20:59	19:50 (WEA ZB03_SB) 20:14 (WEA ZB03_SB)	05:13 21:40
8	08:31 16:37	07:56 17:29	07:00 18:19		06:50 20:11	18:06 (WEA ZB02_KR) 19:26 (WEA ZB01_KR)	05:49 21:01	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:14 (WEA ZB03_SB)	05:13 21:41
9	08:31 16:39	07:54 17:31	06:57 18:21		06:47 20:13	18:06 (WEA ZB02_KR) 19:25 (WEA ZB01_KR)	05:47 21:02	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:12 (WEA ZB03_SB)	05:12 21:42
10	08:30 16:40	07:52 17:32	06:55 18:22		06:45 20:15	18:07 (WEA ZB02_KR) 19:25 (WEA ZB01_KR)	05:46 21:04	19:53 (WEA ZB03_SB) 20:12 (WEA ZB03_SB)	05:12 21:43
11	08:30 16:41	07:51 17:34	06:53 18:24		06:43 20:16	18:08 (WEA ZB02_KR) 19:24 (WEA ZB01_KR)	05:44 21:05	19:54 (WEA ZB03_SB) 20:10 (WEA ZB03_SB)	05:12 21:43
12	08:29 16:43	07:49 17:36	06:51 18:26		06:41 20:18	18:08 (WEA ZB02_KR) 19:22 (WEA ZB01_KR)	05:42 21:07	19:56 (WEA ZB03_SB) 20:09 (WEA ZB03_SB)	05:11 21:44
13	08:29 16:44	07:47 17:38	06:48 18:28		06:39 20:20	18:09 (WEA ZB02_KR) 19:21 (WEA ZB01_KR)	05:41 21:08	19:58 (WEA ZB03_SB) 20:05 (WEA ZB03_SB)	05:11 21:45
14	08:28 16:46	07:45 17:40	06:46 18:29		06:36 20:21	18:10 (WEA ZB02_KR) 19:19 (WEA ZB01_KR)	05:39 21:10		05:11 21:45
15	08:27 16:47	07:43 17:42	06:44 18:31		06:34 20:23	18:12 (WEA ZB02_KR) 19:17 (WEA ZB01_KR)	05:38 21:11		05:11 21:46
16	08:26 16:49	07:41 17:43	06:42 18:33		06:32 20:25	18:14 (WEA ZB02_KR) 19:14 (WEA ZB01_KR)	05:36 21:13		05:10 21:46
17	08:25 16:50	07:39 17:45	06:39 18:34		06:30 20:26	18:16 (WEA ZB02_KR) 18:39 (WEA ZB02_KR)	05:35 21:14		05:10 21:47
18	08:25 16:52	07:37 17:47	06:37 18:36		06:28 20:28	18:20 (WEA ZB02_KR) 18:35 (WEA ZB02_KR)	05:33 21:16		05:10 21:47
19	08:24 16:54	07:35 17:49	06:35 18:38	17	06:26 20:30	17:22 (WEA ZB02_KR) 17:47 (WEA ZB02_KR)	05:32 21:17		05:10 21:47
20	08:23 16:55	07:33 17:51	06:33 18:39	25	06:24 20:31	17:20 (WEA ZB02_KR) 17:49 (WEA ZB02_KR)	05:31 21:19		05:11 21:48
21	08:21 16:57	07:31 17:52	06:30 18:41	29	06:22 20:33	17:18 (WEA ZB02_KR) 17:51 (WEA ZB02_KR)	05:29 21:20		05:11 21:48
22	08:20 16:59	07:29 17:54	06:28 18:43	33	06:20 20:34	17:15 (WEA ZB02_KR) 17:52 (WEA ZB02_KR)	05:28 21:22		05:11 21:48
23	08:19 17:00	07:27 17:56	06:26 18:44	37	06:17 20:36	17:14 (WEA ZB02_KR) 17:53 (WEA ZB02_KR)	05:27 21:23		05:11 21:48
24	08:18 17:02	07:25 17:58	06:24 18:46	39	06:15 20:38	17:12 (WEA ZB02_KR) 17:54 (WEA ZB02_KR)	05:26 21:24		05:11 21:49
25	08:17 17:04	07:23 18:00	06:21 18:48	42	06:13 20:39	17:11 (WEA ZB02_KR) 17:55 (WEA ZB02_KR)	05:24 21:26		05:12 21:49
26	08:16 17:05	07:21 18:01	06:19 18:50	44	06:11 20:41	17:10 (WEA ZB02_KR) 18:16 (WEA ZB01_KR)	05:23 21:27		05:12 21:49
27	08:14 17:07	07:19 18:03	06:17 18:51	50	06:09 20:43	17:09 (WEA ZB02_KR) 18:21 (WEA ZB01_KR)	05:22 21:28		05:13 21:49
28	08:13 17:09	07:17 18:05	06:14 18:53	62	06:07 20:44	17:08 (WEA ZB02_KR) 18:23 (WEA ZB01_KR)	05:21 21:29		05:13 21:48
29	08:12 17:11		07:12 19:55	68	06:06 20:46	18:07 (WEA ZB02_KR) 19:24 (WEA ZB01_KR)	05:20 21:31		05:14 21:48
30	08:10 17:13		07:10 19:56	72	06:04 20:48	18:06 (WEA ZB02_KR) 19:25 (WEA ZB01_KR)	05:19 21:32		05:14 21:48
31	08:09 17:14		07:08 19:58	76		18:06 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	05:18 21:33		
Sonnenscheinstunden	261	279	367	79	415		483		496
astr. max. mögl. Beschattung			673		1369		282		

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender****Berechnung:** Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-01 - SR-01, Lattenberg 9, 59823 Amsberg**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:48	05:50 21:17	20:06 (WEABZ03_SB) 06:39 20:20 (WEABZ03_SB) 20:16	18:07 (WEABZ02_KR) 07:27 19:23 (WEABZ01_KR) 19:08	07:27 17:03	08:09 16:23
2	05:15 21:48	05:52 21:15	20:04 (WEABZ03_SB) 06:41 20:21 (WEABZ03_SB) 20:14	18:05 (WEABZ02_KR) 07:28 19:23 (WEABZ01_KR) 19:05	07:28 17:01	08:11 16:23
3	05:16 21:47	05:53 21:14	20:03 (WEABZ03_SB) 06:42 20:23 (WEABZ03_SB) 20:12	18:04 (WEABZ02_KR) 07:30 19:23 (WEABZ01_KR) 19:03	07:30 16:59	08:12 16:22
4	05:17 21:47	05:55 21:12	20:02 (WEABZ03_SB) 06:44 20:23 (WEABZ03_SB) 20:09	18:03 (WEABZ02_KR) 07:32 19:23 (WEABZ01_KR) 19:01	07:32 16:57	08:14 16:22
5	05:18 21:46	05:56 21:10	20:00 (WEABZ03_SB) 06:45 20:23 (WEABZ03_SB) 20:07	18:02 (WEABZ02_KR) 07:33 19:23 (WEABZ01_KR) 18:59	07:33 16:56	08:15 16:21
6	05:18 21:46	05:58 21:08	20:00 (WEABZ03_SB) 06:47 20:24 (WEABZ03_SB) 20:05	18:01 (WEABZ02_KR) 07:35 19:23 (WEABZ01_KR) 18:56	07:35 16:54	08:16 16:21
7	05:19 21:45	05:59 21:07	19:59 (WEABZ03_SB) 06:48 20:24 (WEABZ03_SB) 20:03	18:00 (WEABZ02_KR) 07:37 19:23 (WEABZ01_KR) 18:54	07:37 16:52	08:17 16:20
8	05:20 21:45	06:01 21:05	19:59 (WEABZ03_SB) 06:50 20:25 (WEABZ03_SB) 20:00	17:59 (WEABZ02_KR) 07:38 19:22 (WEABZ01_KR) 18:52	07:38 16:51	08:19 16:20
9	05:21 21:44	06:03 21:03	19:58 (WEABZ03_SB) 06:52 20:25 (WEABZ03_SB) 19:58	17:59 (WEABZ02_KR) 07:40 19:21 (WEABZ01_KR) 18:50	07:40 16:49	08:20 16:20
10	05:22 21:43	06:04 21:01	19:58 (WEABZ03_SB) 06:53 20:26 (WEABZ03_SB) 19:56	17:58 (WEABZ02_KR) 07:42 19:20 (WEABZ01_KR) 18:47	07:42 16:47	08:21 16:19
11	05:23 21:43	06:06 20:59	19:58 (WEABZ03_SB) 06:55 20:25 (WEABZ03_SB) 19:53	17:58 (WEABZ02_KR) 07:43 19:20 (WEABZ01_KR) 18:45	07:43 16:46	08:22 16:19
12	05:24 21:42	06:07 20:58	19:58 (WEABZ03_SB) 06:56 20:25 (WEABZ03_SB) 19:51	17:58 (WEABZ02_KR) 07:45 19:19 (WEABZ01_KR) 18:43	07:45 16:44	08:23 16:19
13	05:25 21:41	06:09 20:56	19:57 (WEABZ03_SB) 06:58 20:25 (WEABZ03_SB) 19:49	17:58 (WEABZ02_KR) 07:47 19:17 (WEABZ01_KR) 18:41	07:47 16:43	08:24 16:19
14	05:26 21:40	06:10 20:54	19:58 (WEABZ03_SB) 07:00 20:25 (WEABZ03_SB) 19:47	17:58 (WEABZ02_KR) 07:48 19:16 (WEABZ01_KR) 18:39	07:48 16:41	08:25 16:19
15	05:28 21:39	06:12 20:52	19:58 (WEABZ03_SB) 07:01 20:24 (WEABZ03_SB) 19:44	17:57 (WEABZ02_KR) 07:50 19:13 (WEABZ01_KR) 18:37	07:50 16:40	08:26 16:19
16	05:29 21:38	06:14 20:50	19:59 (WEABZ03_SB) 07:03 20:22 (WEABZ03_SB) 19:42	17:58 (WEABZ02_KR) 07:52 19:11 (WEABZ01_KR) 18:34	07:52 16:39	08:27 16:19
17	05:30 21:37	06:15 20:48	19:59 (WEABZ03_SB) 07:04 20:20 (WEABZ03_SB) 19:40	17:58 (WEABZ02_KR) 07:53 19:06 (WEABZ01_KR) 18:32	07:53 16:37	08:27 16:20
18	05:31 21:36	06:17 20:46	20:00 (WEABZ03_SB) 07:06 20:18 (WEABZ03_SB) 19:37	17:59 (WEABZ02_KR) 07:55 18:43 (WEABZ02_KR) 18:30	07:55 16:36	08:28 16:20
19	05:32 21:35	06:18 20:44	20:00 (WEABZ03_SB) 07:08 20:16 (WEABZ03_SB) 19:35	17:59 (WEABZ02_KR) 07:57 18:41 (WEABZ02_KR) 18:28	07:57 16:35	08:29 16:20
20	05:34 21:34	06:20 20:42	20:02 (WEABZ03_SB) 07:09 20:15 (WEABZ03_SB) 19:33	18:00 (WEABZ02_KR) 07:59 18:40 (WEABZ02_KR) 18:26	07:59 16:34	08:30 16:20
21	05:35 21:33	06:21 20:40	20:04 (WEABZ03_SB) 07:11 20:12 (WEABZ03_SB) 19:31	18:01 (WEABZ02_KR) 08:00 18:39 (WEABZ02_KR) 18:24	08:00 16:32	08:30 16:21
22	05:36 21:31	06:23 20:38	06:23 19:28	18:02 (WEABZ02_KR) 08:02 18:36 (WEABZ02_KR) 18:22	08:02 16:31	08:31 16:21
23	05:38 21:30	06:25 20:35	07:14 19:26	18:04 (WEABZ02_KR) 08:04 18:34 (WEABZ02_KR) 18:20	08:04 16:30	08:31 16:22
24	05:39 21:29	06:26 20:33	18:29 (WEABZ02_KR) 07:16 18:33 (WEABZ02_KR) 19:24	18:05 (WEABZ02_KR) 08:05 18:31 (WEABZ02_KR) 18:18	08:05 16:29	08:32 16:22
25	05:40 21:27	06:28 20:31	18:22 (WEABZ02_KR) 07:17 18:39 (WEABZ02_KR) 19:21	18:08 (WEABZ02_KR) 07:07 18:28 (WEABZ02_KR) 17:16	08:00 16:28	08:32 16:23
26	05:42 21:26	06:29 20:29	18:19 (WEABZ02_KR) 07:19 18:42 (WEABZ02_KR) 19:19	18:13 (WEABZ02_KR) 07:09 18:23 (WEABZ02_KR) 17:14	08:02 16:27	08:32 16:24
27	05:43 21:25	06:31 20:27	19:19 19:16 (WEABZ01_KR) 19:17	18:23 (WEABZ02_KR) 07:11 17:58 (WEABZ02_KR) 17:12	16:27 16:26	08:33 16:24
28	05:45 21:23	06:33 20:25	07:22 19:14 (WEABZ01_KR) 19:14	17:12 17:10	16:26 16:25	08:33 16:25
29	05:46 21:22	06:34 20:23	07:24 19:12 (WEABZ01_KR) 19:12	17:14 17:08	16:27 16:25	08:33 16:26
30	05:47 21:20	06:36 20:20	07:25 19:22 (WEABZ01_KR) 19:10	17:16 17:06	16:28 16:24	08:33 16:27
31	05:49 21:18	20:07 (WEABZ03_SB) 06:37 20:17 (WEABZ03_SB) 20:18	18:08 (WEABZ02_KR) 19:10 19:22 (WEABZ01_KR) 19:10	17:18 17:04	16:29 16:24	08:33 16:28
Sonnenscheinstunden	499	452	381	332	268	246
astr.max.mögl.Beschattung	10	778	1576			

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

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-02 - SR-02, Lattenberg 7, 59823 Amsberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März		April		Mai		Juni	
1	08:33 16:29	08:07 17:16	07:15 18:07		07:05 20:00	71	18:20 (WEA ZB02_KR) 19:31 (WEA ZB01_KR)	06:02 20:49	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:16 (WEA ZB03_SB)	05:17 21:34
2	08:33 16:30	08:06 17:18	07:13 18:08		07:03 20:01	71	18:19 (WEA ZB02_KR) 19:30 (WEA ZB01_KR)	06:00 20:51	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:16 (WEA ZB03_SB)	05:17 21:35
3	08:33 16:31	08:04 17:20	07:11 18:10		07:01 20:03	72	18:19 (WEA ZB02_KR) 19:31 (WEA ZB01_KR)	05:58 20:53	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:15 (WEA ZB03_SB)	05:16 21:36
4	08:33 16:32	08:03 17:22	07:08 18:12		06:59 20:05	72	18:19 (WEA ZB02_KR) 19:31 (WEA ZB01_KR)	05:56 20:54	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:14 (WEA ZB03_SB)	05:15 21:37
5	08:33 16:34	08:01 17:23	07:06 18:14		06:56 20:06	72	18:19 (WEA ZB02_KR) 19:31 (WEA ZB01_KR)	05:54 20:56	19:52 (WEA ZB03_SB) 20:14 (WEA ZB03_SB)	05:15 21:38
6	08:32 16:35	07:59 17:25	07:04 18:15		06:54 20:08	72	18:19 (WEA ZB02_KR) 19:31 (WEA ZB01_KR)	05:53 20:57	19:52 (WEA ZB03_SB) 20:13 (WEA ZB03_SB)	05:14 21:39
7	08:32 16:36	07:58 17:27	07:02 18:17		06:52 20:10	72	18:18 (WEA ZB02_KR) 19:30 (WEA ZB01_KR)	05:51 20:59	19:53 (WEA ZB03_SB) 20:12 (WEA ZB03_SB)	05:13 21:40
8	08:31 16:37	07:56 17:29	07:00 18:19		06:50 20:11	71	18:19 (WEA ZB02_KR) 19:30 (WEA ZB01_KR)	05:49 21:01	19:54 (WEA ZB03_SB) 20:11 (WEA ZB03_SB)	05:13 21:41
9	08:31 16:39	07:54 17:31	06:57 18:21		06:47 20:13	70	18:19 (WEA ZB02_KR) 19:29 (WEA ZB01_KR)	05:47 21:02	19:56 (WEA ZB03_SB) 20:09 (WEA ZB03_SB)	05:12 21:42
10	08:30 16:40	07:52 17:32	06:55 18:22		06:45 20:15	68	18:20 (WEA ZB02_KR) 19:28 (WEA ZB01_KR)	05:46 21:04	19:58 (WEA ZB03_SB) 20:07 (WEA ZB03_SB)	05:12 21:43
11	08:30 16:41	07:51 17:34	06:53 18:24		06:43 20:16	65	18:21 (WEA ZB02_KR) 19:28 (WEA ZB01_KR)	05:44 21:05		05:12 21:43
12	08:29 16:43	07:49 17:36	06:51 18:26		06:41 20:18	60	18:21 (WEA ZB02_KR) 19:25 (WEA ZB01_KR)	05:42 21:07		05:11 21:44
13	08:29 16:44	07:47 17:38	06:48 18:28		06:39 20:20	56	18:22 (WEA ZB02_KR) 19:24 (WEA ZB01_KR)	05:41 21:08		05:11 21:45
14	08:28 16:46	07:45 17:40	06:46 18:29		06:36 20:21	48	18:24 (WEA ZB02_KR) 19:22 (WEA ZB01_KR)	05:39 21:10		05:11 21:45
15	08:27 16:47	07:43 17:42	06:44 18:31		06:34 20:23	41	18:25 (WEA ZB02_KR) 19:20 (WEA ZB01_KR)	05:38 21:11		05:11 21:46
16	08:26 16:49	07:41 17:43	06:42 18:33		06:32 20:25	29	18:27 (WEA ZB02_KR) 19:16 (WEA ZB01_KR)	05:36 21:13		05:10 21:46
17	08:25 16:50	07:39 17:45	06:39 18:34		06:30 20:26	17	18:30 (WEA ZB02_KR) 18:47 (WEA ZB02_KR)	05:35 21:14		05:10 21:47
18	08:25 16:52	07:37 17:47	06:37 18:36		06:28 20:28	7	18:35 (WEA ZB02_KR) 18:42 (WEA ZB02_KR)	05:33 21:16		05:10 21:47
19	08:24 16:54	07:35 17:49	06:35 18:38		06:26 20:30			05:32 21:17		05:10 21:47
20	08:23 16:55	07:33 17:51	06:33 18:39	13	17:39 (WEA ZB02_KR) 17:52 (WEA ZB02_KR)	06:24 20:31		05:31 21:19		05:11 21:48
21	08:21 16:57	07:31 17:52	06:30 18:41	21	17:35 (WEA ZB02_KR) 17:56 (WEA ZB02_KR)	06:22 20:33	20:00 (WEA ZB03_SB) 20:06 (WEA ZB03_SB)	05:29 21:20		05:11 21:48
22	08:20 16:59	07:29 17:54	06:28 18:43	26	17:32 (WEA ZB02_KR) 18:03 (WEA ZB02_KR)	06:20 20:34	19:58 (WEA ZB03_SB) 20:08 (WEA ZB03_SB)	05:28 21:22		05:11 21:48
23	08:19 17:00	07:27 17:56	06:26 18:44	30	17:30 (WEA ZB02_KR) 18:00 (WEA ZB02_KR)	06:17 20:36	19:56 (WEA ZB03_SB) 20:09 (WEA ZB03_SB)	05:27 21:23		05:11 21:48
24	08:18 17:02	07:25 17:58	06:24 18:46	33	17:28 (WEA ZB02_KR) 18:01 (WEA ZB02_KR)	06:15 20:38	19:54 (WEA ZB03_SB) 20:11 (WEA ZB03_SB)	05:26 21:24		05:11 21:49
25	08:17 17:04	07:23 18:00	06:21 18:48	36	17:27 (WEA ZB02_KR) 18:04 (WEA ZB02_KR)	06:13 20:39	19:53 (WEA ZB03_SB) 20:12 (WEA ZB03_SB)	05:24 21:26		05:12 21:49
26	08:16 17:05	07:21 18:01	06:19 18:49	39	17:24 (WEA ZB02_KR) 18:03 (WEA ZB02_KR)	06:11 20:41	19:52 (WEA ZB03_SB) 20:14 (WEA ZB03_SB)	05:23 21:27		05:12 21:49
27	08:14 17:07	07:19 18:03	06:17 18:51	46	17:23 (WEA ZB02_KR) 18:21 (WEA ZB01_KR)	06:09 20:43	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:15 (WEA ZB03_SB)	05:22 21:28		05:13 21:49
28	08:13 17:09	07:17 18:05	06:14 18:53	55	17:23 (WEA ZB02_KR) 18:25 (WEA ZB01_KR)	06:07 20:44	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:16 (WEA ZB03_SB)	05:21 21:29		05:13 21:48
29	08:12 17:11		07:12 19:55	62	18:21 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	06:06 20:46	19:50 (WEA ZB03_SB) 20:16 (WEA ZB03_SB)	05:20 21:31		05:14 21:48
30	08:10 17:13		07:10 19:56	66	18:20 (WEA ZB02_KR) 19:28 (WEA ZB01_KR)	06:04 20:48	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:17 (WEA ZB03_SB)	05:19 21:32		05:14 21:48
31	08:09 17:14		07:08 19:58	70	18:20 (WEA ZB02_KR) 19:30 (WEA ZB01_KR)	06:03 20:49		05:18 21:33		
Sonnenscheinstunden	261	279	367		415			483		496
astr. max.mögl.Beschattung			497		1222			198		

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

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-02 - SR-02, Lattenberg 7, 59823 Amsberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:48	05:50 21:17	06:39 20:16	18:20 (WEAZB02_KR) 19:26 (WEAZB01_KR)	07:27 19:08	07:19 17:03
2	05:15 21:48	05:52 21:15	06:41 20:14	18:18 (WEAZB02_KR) 19:26 (WEAZB01_KR)	07:28 19:05	07:21 17:01
3	05:16 21:47	05:53 21:14	06:42 20:12	18:17 (WEAZB02_KR) 19:27 (WEAZB01_KR)	07:30 19:03	07:23 16:59
4	05:17 21:47	05:55 21:12	06:44 20:09	18:16 (WEAZB02_KR) 19:27 (WEAZB01_KR)	07:32 19:01	07:25 16:57
5	05:18 21:46	05:56 21:10	06:45 20:07	18:15 (WEAZB02_KR) 19:27 (WEAZB01_KR)	07:33 18:59	07:27 16:56
6	05:18 21:46	05:58 21:08	06:47 20:05	18:14 (WEAZB02_KR) 19:26 (WEAZB01_KR)	07:35 18:56	07:28 16:54
7	05:19 21:45	05:59 21:07	06:48 20:03	18:14 (WEAZB02_KR) 19:26 (WEAZB01_KR)	07:37 18:54	07:30 16:52
8	05:20 21:45	06:01 21:05	06:50 20:00	18:13 (WEAZB02_KR) 19:25 (WEAZB01_KR)	07:38 18:52	07:32 16:51
9	05:21 21:44	06:03 21:03	06:52 20:00	18:13 (WEAZB02_KR) 19:25 (WEAZB01_KR)	07:40 18:50	07:34 16:49
10	05:22 21:43	06:04 21:01	06:53 20:00	18:12 (WEAZB02_KR) 19:23 (WEAZB01_KR)	07:42 18:47	07:35 16:47
11	05:23 21:43	06:06 20:59	06:55 20:00	18:12 (WEAZB02_KR) 19:23 (WEAZB01_KR)	07:43 18:45	07:37 16:46
12	05:24 21:42	06:07 20:58	06:56 20:00	18:12 (WEAZB02_KR) 19:22 (WEAZB01_KR)	07:45 18:43	07:39 16:44
13	05:25 21:41	06:09 20:56	06:58 20:00	18:12 (WEAZB02_KR) 19:20 (WEAZB01_KR)	07:47 18:41	07:40 16:43
14	05:26 21:40	06:10 20:54	07:00 20:00	18:12 (WEAZB02_KR) 19:18 (WEAZB01_KR)	07:48 18:39	07:42 16:41
15	05:28 21:39	06:12 20:52	07:01 20:00	18:12 (WEAZB02_KR) 19:15 (WEAZB01_KR)	07:50 18:37	07:44 16:40
16	05:29 21:38	06:14 20:50	07:03 20:00	18:13 (WEAZB02_KR) 19:12 (WEAZB01_KR)	07:52 18:34	07:46 16:39
17	05:30 21:37	06:15 20:48	07:04 20:00	18:13 (WEAZB02_KR) 18:51 (WEAZB02_KR)	07:53 18:32	07:47 16:37
18	05:31 21:36	06:17 20:46	07:06 20:00	18:14 (WEAZB02_KR) 18:50 (WEAZB02_KR)	07:55 18:30	07:49 16:36
19	05:32 21:35	06:18 20:44	07:08 20:00	18:14 (WEAZB02_KR) 18:48 (WEAZB02_KR)	07:57 18:28	07:51 16:35
20	05:34 21:34	06:20 20:42	07:09 20:00	18:16 (WEAZB02_KR) 18:47 (WEAZB02_KR)	07:59 18:26	07:52 16:34
21	05:35 21:32	06:21 20:40	07:11 20:00	18:18 (WEAZB02_KR) 18:45 (WEAZB02_KR)	08:00 18:24	07:54 16:32
22	05:36 21:31	06:23 20:38	07:12 20:00	18:19 (WEAZB02_KR) 18:42 (WEAZB02_KR)	08:02 18:22	07:56 16:31
23	05:38 21:30	06:25 20:35	07:14 20:00	18:22 (WEAZB02_KR) 18:38 (WEAZB02_KR)	08:04 18:20	07:57 16:30
24	05:39 21:29	06:26 20:33	07:16 20:00	18:22 (WEAZB02_KR) 18:37 (WEAZB02_KR)	08:05 18:18	07:59 16:29
25	05:40 21:27	06:28 20:31	07:17 20:00	18:22 (WEAZB02_KR) 18:35 (WEAZB02_KR)	08:05 18:16	08:00 16:28
26	05:42 21:26	06:29 20:29	07:19 20:00	18:33 (WEAZB02_KR) 18:50 (WEAZB02_KR)	07:09 17:14	08:02 16:27
27	05:43 21:25	06:31 20:27	07:20 20:00	18:29 (WEAZB02_KR) 19:18 (WEAZB01_KR)	07:11 17:12	08:04 16:26
28	05:45 21:23	06:33 20:25	07:22 20:00	18:27 (WEAZB02_KR) 19:22 (WEAZB01_KR)	07:12 17:10	08:05 16:25
29	05:46 21:22	06:34 20:23	07:24 20:00	18:24 (WEAZB02_KR) 19:23 (WEAZB01_KR)	07:14 17:08	08:07 16:25
30	05:47 21:20	06:36 20:20	07:25 20:00	18:23 (WEAZB02_KR) 19:25 (WEAZB01_KR)	07:16 17:06	08:08 16:24
31	05:49 21:18	06:37 20:18	07:26 20:00	18:21 (WEAZB02_KR) 19:25 (WEAZB01_KR)	07:18 17:04	08:33 16:28
Sonnenscheinstunden	499	452	381	332	268	246
astr.max.mögl.Beschattung		659	1284			

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) Schatteneinde	(WEA mit erstem Schatten)	(WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------	----------------------------

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-03 - SR-03, Lattenberg 5, 59823 Amsberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März		April		Mai		Juni
1	08:33 16:29	08:07 17:16	07:15 18:07		07:05 20:00	18:24 (WEA ZB02_KR) 19:29 (WEA ZB01_KR)	06:02 20:49	19:49 (WEA ZB03_SB) 20:08 (WEA ZB03_SB)	05:17 21:34
2	08:33 16:30	08:06 17:18	07:13 18:08		07:03 20:01	18:23 (WEA ZB02_KR) 19:28 (WEA ZB01_KR)	06:00 20:51	19:50 (WEA ZB03_SB) 20:06 (WEA ZB03_SB)	05:17 21:35
3	08:33 16:31	08:04 17:20	07:11 18:10		07:01 20:03	18:23 (WEA ZB02_KR) 19:28 (WEA ZB01_KR)	05:58 20:53	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:04 (WEA ZB03_SB)	05:16 21:36
4	08:33 16:32	08:03 17:22	07:08 18:12		06:59 20:05	18:24 (WEA ZB02_KR) 19:28 (WEA ZB01_KR)	05:56 20:54	19:54 (WEA ZB03_SB) 20:02 (WEA ZB03_SB)	05:15 21:37
5	08:32 16:34	08:01 17:23	07:06 18:14		06:56 20:06	18:25 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	05:54 20:56		05:15 21:38
6	08:32 16:35	07:59 17:25	07:04 18:15		06:54 20:08	18:26 (WEA ZB02_KR) 19:27 (WEA ZB01_KR)	05:53 20:57		05:14 21:39
7	08:32 16:36	07:58 17:27	07:02 18:17		06:52 20:10	18:26 (WEA ZB02_KR) 19:25 (WEA ZB01_KR)	05:51 20:59		05:13 21:40
8	08:31 16:37	07:56 17:29	07:00 18:19		06:50 20:11	18:27 (WEA ZB02_KR) 19:24 (WEA ZB01_KR)	05:49 21:01		05:13 21:41
9	08:31 16:39	07:54 17:31	06:57 18:21		06:47 20:13	18:29 (WEA ZB02_KR) 19:23 (WEA ZB01_KR)	05:47 21:02		05:12 21:42
10	08:30 16:40	07:52 17:32	06:55 18:22		06:45 20:15	18:32 (WEA ZB02_KR) 19:21 (WEA ZB01_KR)	05:46 21:04		05:12 21:43
11	08:30 16:41	07:51 17:34	06:53 18:24		06:43 20:16	18:35 (WEA ZB02_KR) 19:18 (WEA ZB01_KR)	05:44 21:05		05:12 21:43
12	08:29 16:43	07:49 17:36	06:51 18:25		06:41 20:18		05:42 21:07		05:11 21:44
13	08:29 16:44	07:47 17:38	06:48 18:28		06:39 20:20		05:41 21:08		05:11 21:45
14	08:28 16:46	07:45 17:40	06:46 18:29		06:36 20:21		05:39 21:10		05:11 21:45
15	08:27 16:47	07:43 17:42	06:44 18:31		06:34 20:23		05:38 21:11		05:11 21:46
16	08:26 16:49	07:41 17:43	06:42 18:33		06:32 20:25		05:36 21:13		05:10 21:46
17	08:25 16:50	07:39 17:45	06:39 18:34	17:42 (WEA ZB02_KR)	06:30 20:26	19:56 (WEA ZB03_SB) 20:00 (WEA ZB03_SB)	05:35 21:14		05:10 21:47
18	08:25 16:52	07:37 17:47	06:37 18:36	17:38 (WEA ZB02_KR)	06:28 20:28	19:54 (WEA ZB03_SB) 20:01 (WEA ZB03_SB)	05:33 21:16		05:10 21:47
19	08:24 16:54	07:35 17:49	06:35 18:38	17:34 (WEA ZB02_KR)	06:26 20:29	19:52 (WEA ZB03_SB) 20:03 (WEA ZB03_SB)	05:32 21:17		05:10 21:47
20	08:23 16:55	07:33 17:51	06:33 18:39	17:32 (WEA ZB02_KR)	06:24 20:31	19:51 (WEA ZB03_SB) 20:05 (WEA ZB03_SB)	05:31 21:19		05:11 21:48
21	08:21 16:57	07:31 17:52	06:30 18:41	17:31 (WEA ZB02_KR)	06:22 20:33	19:50 (WEA ZB03_SB) 20:06 (WEA ZB03_SB)	05:29 21:20		05:11 21:48
22	08:20 16:59	07:29 17:54	06:28 18:43	18:02 (WEA ZB02_KR)	06:20 20:34	20:06 (WEA ZB03_SB) 20:08 (WEA ZB03_SB)	05:28 21:22		05:11 21:48
23	08:19 17:00	07:27 17:56	06:26 18:44	17:28 (WEA ZB02_KR)	06:17 20:36	19:48 (WEA ZB03_SB) 20:09 (WEA ZB03_SB)	05:27 21:23		05:11 21:48
24	08:18 17:02	07:25 17:58	06:24 18:46	17:27 (WEA ZB02_KR)	06:15 20:38	19:48 (WEA ZB03_SB) 20:11 (WEA ZB03_SB)	05:26 21:24		05:11 21:49
25	08:17 17:04	07:23 18:00	06:21 18:48	17:26 (WEA ZB02_KR)	06:13 20:39	19:47 (WEA ZB03_SB) 20:11 (WEA ZB03_SB)	05:24 21:26		05:12 21:49
26	08:16 17:05	07:21 18:01	06:19 18:49	17:25 (WEA ZB02_KR)	06:11 20:41	19:47 (WEA ZB03_SB) 20:11 (WEA ZB03_SB)	05:23 21:27		05:12 21:49
27	08:14 17:07	07:19 18:03	06:17 18:51	17:24 (WEA ZB02_KR)	06:09 20:43	19:47 (WEA ZB03_SB) 20:11 (WEA ZB03_SB)	05:22 21:28		05:13 21:49
28	08:13 17:09	07:17 18:05	06:14 18:53	17:24 (WEA ZB02_KR)	06:07 20:44	19:47 (WEA ZB03_SB) 20:10 (WEA ZB03_SB)	05:21 21:29		05:13 21:48
29	08:12 17:11		07:12 19:55	18:23 (WEA ZB02_KR)	06:06 20:46	19:47 (WEA ZB03_SB) 20:09 (WEA ZB03_SB)	05:20 21:31		05:14 21:48
30	08:10 17:13		07:10 19:56	18:23 (WEA ZB02_KR)	06:04 20:48	19:49 (WEA ZB03_SB) 20:09 (WEA ZB03_SB)	05:19 21:32		05:14 21:48
31	08:09 17:14		07:08 19:58	18:23 (WEA ZB02_KR)			05:18 21:33		
Sonnenscheinstunden	261	279	367		415		483		496
astr.max.mögl.Beschattung			647		842		56		

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:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-04 - SR-04, Lattenberg 3, 59823 Amsberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar			Februar			März			April			Mai			Juni		
1	08:33	16:29	08:07	17:16	18:07	07:15	18:07	18:26 (WEA2B02_KR)	07:05	18:26 (WEA2B02_KR)	06:02	19:51 (WEA2B03_SB)	05:17				
2	08:33	16:30	08:06	17:18	18:08	07:13	18:08	18:26 (WEA2B02_KR)	07:03	18:26 (WEA2B02_KR)	06:00	20:03 (WEA2B03_SB)	05:17				
3	08:33	16:31	08:04	17:20	18:10	07:11	18:10	18:26 (WEA2B02_KR)	07:01	18:26 (WEA2B02_KR)	05:58	20:00 (WEA2B03_SB)	05:16				
4	08:33	16:32	08:03	17:22	18:12	07:08	18:12	18:26 (WEA2B02_KR)	06:59	18:27 (WEA2B02_KR)	05:56		05:15				
5	08:32	16:34	08:01	17:23	18:14	07:06	18:14	18:26 (WEA2B02_KR)	06:56	18:29 (WEA2B02_KR)	05:54		05:15				
6	08:32	16:35	07:59	17:25	18:15	07:04	18:15	18:26 (WEA2B02_KR)	06:54	18:30 (WEA2B02_KR)	05:53		05:14				
7	08:32	16:36	07:58	17:27	18:17	07:02	18:17	18:26 (WEA2B02_KR)	06:52	18:31 (WEA2B02_KR)	05:51		05:13				
8	08:31	16:37	07:56	17:29	18:19	07:00	18:19	18:26 (WEA2B02_KR)	06:50	18:33 (WEA2B02_KR)	05:49		05:13				
9	08:31	16:39	07:54	17:31	18:21	06:57	18:21	18:26 (WEA2B02_KR)	06:47	18:37 (WEA2B02_KR)	05:47		05:12				
10	08:30	16:40	07:52	17:32	18:22	06:55	18:22	18:26 (WEA2B02_KR)	06:45	19:09 (WEA2B01_KR)	05:46		05:12				
11	08:30	16:41	07:51	17:34	18:24	06:53	18:24	18:26 (WEA2B02_KR)	06:43	19:15 (WEA2B01_KR)	05:44		05:12				
12	08:29	16:43	07:49	17:36	18:26	06:51	18:26	18:26 (WEA2B02_KR)	06:41	19:23 (WEA2B01_KR)	05:42		05:11				
13	08:29	16:44	07:47	17:38	18:28	06:48	18:28	18:26 (WEA2B02_KR)	06:39	19:30 (WEA2B01_KR)	05:41		05:11				
14	08:28	16:46	07:45	17:40	18:29	06:46	18:29	18:26 (WEA2B02_KR)	06:36	19:37 (WEA2B01_KR)	05:39		05:11				
15	08:27	16:47	07:43	17:42	18:31	06:44	18:31	18:26 (WEA2B02_KR)	06:34	19:44 (WEA2B01_KR)	05:38		05:11				
16	08:26	16:49	07:41	17:43	18:33	06:42	18:33	18:26 (WEA2B02_KR)	06:32	19:51 (WEA2B01_KR)	05:36		05:10				
17	08:25	16:50	07:39	17:45	18:34	06:39	18:34	18:26 (WEA2B02_KR)	06:30	19:58 (WEA2B01_KR)	05:35		05:10				
18	08:25	16:52	07:37	17:47	18:36	06:37	18:36	18:26 (WEA2B02_KR)	06:28	20:00 (WEA2B01_KR)	05:33		05:10				
19	08:24	16:54	07:35	17:49	18:38	06:35	18:38	18:26 (WEA2B02_KR)	06:26	20:01 (WEA2B01_KR)	05:32		05:10				
20	08:23	16:55	07:33	17:51	18:39	06:33	18:39	18:26 (WEA2B02_KR)	06:24	20:03 (WEA2B01_KR)	05:31		05:10				
21	08:21	16:57	07:31	17:52	18:41	06:30	18:41	18:26 (WEA2B02_KR)	06:22	20:05 (WEA2B01_KR)	05:29		05:11				
22	08:20	16:59	07:29	17:54	18:43	06:28	18:43	18:26 (WEA2B02_KR)	06:20	20:06 (WEA2B01_KR)	05:28		05:11				
23	08:19	17:00	07:27	17:56	18:44	06:26	18:44	18:26 (WEA2B02_KR)	06:17	20:08 (WEA2B01_KR)	05:27		05:11				
24	08:18	17:02	07:25	17:58	18:46	06:24	18:46	18:26 (WEA2B02_KR)	06:15	20:09 (WEA2B01_KR)	05:26		05:11				
25	08:17	17:04	07:23	17:59	18:47	06:21	18:47	18:26 (WEA2B02_KR)	06:13	20:10 (WEA2B01_KR)	05:24		05:12				
26	08:16	17:05	07:21	18:00	18:48	06:19	18:48	18:26 (WEA2B02_KR)	06:11	20:11 (WEA2B01_KR)	05:23		05:12				
27	08:14	17:07	07:19	18:01	18:49	06:17	18:49	18:26 (WEA2B02_KR)	06:09	20:12 (WEA2B01_KR)	05:22		05:13				
28	08:13	17:09	07:17	18:03	18:51	06:14	18:51	18:26 (WEA2B02_KR)	06:07	20:13 (WEA2B01_KR)	05:21		05:13				
29	08:12	17:11	07:15	18:05	18:53	06:12	18:53	18:26 (WEA2B02_KR)	06:06	20:14 (WEA2B01_KR)	05:20		05:14				
30	08:10	17:13	07:13	18:07	18:55	06:10	18:55	18:26 (WEA2B02_KR)	06:04	20:15 (WEA2B01_KR)	05:19		05:14				
31	08:09	17:14	07:11	18:09	18:57	06:08	18:57	18:26 (WEA2B02_KR)	06:02	20:16 (WEA2B01_KR)	05:18		05:14				
Sonnenscheinstunden			261	279	367				415			483		496			
astr.max.mögl.Beschattung						686			718			18					

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)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende		(WEA mit letztem Schatten)
	Sonnenaufgang (SS:MM)			Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang			Zeitpunkt (SS:MM) Schattenende		

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-04 - SR-04, Lattenberg 3, 59823 Amsberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:48	05:50 21:17	06:39 20:16	07:27 19:08	07:19 17:03	08:09 16:23
2	05:15 21:48	05:52 21:15	06:41 20:14	19:07 (WEAZB01_KR) 19:13 (WEAZB01_KR)	07:28 17:01	16:23 08:11
3	05:16 21:47	05:53 21:14	06:42 20:12	18:35 (WEAZB02_KR) 19:17 (WEAZB01_KR)	07:30 19:03	16:23 16:59
4	05:17 21:47	05:55 21:12	06:44 20:09	18:31 (WEAZB02_KR) 19:18 (WEAZB01_KR)	07:32 19:01	16:24 16:57
5	05:18 21:46	05:56 21:10	06:45 20:07	18:28 (WEAZB02_KR) 19:20 (WEAZB01_KR)	07:33 18:59	16:25 16:56
6	05:18 21:46	05:58 21:08	06:47 20:05	18:25 (WEAZB02_KR) 19:20 (WEAZB01_KR)	07:35 18:56	16:26 16:54
7	05:19 21:45	05:59 21:07	06:48 20:03	18:24 (WEAZB02_KR) 19:21 (WEAZB01_KR)	07:37 18:54	16:27 16:52
8	05:20 21:45	06:01 21:05	06:50 20:00	18:22 (WEAZB02_KR) 19:21 (WEAZB01_KR)	07:38 18:52	16:28 16:50
9	05:21 21:44	06:03 21:03	06:52 19:58	18:21 (WEAZB02_KR) 19:21 (WEAZB01_KR)	07:40 18:50	16:29 16:50
10	05:22 21:43	06:04 21:01	06:53 19:56	18:19 (WEAZB02_KR) 19:21 (WEAZB01_KR)	07:42 18:47	16:30 16:47
11	05:23 21:43	06:06 20:59	20:01 (WEAZB03_SB) 20:09 (WEAZB03_SB)	18:18 (WEAZB02_KR) 19:21 (WEAZB01_KR)	07:43 18:45	16:31 16:46
12	05:24 21:42	06:07 20:58	19:59 (WEAZB03_SB) 20:12 (WEAZB03_SB)	18:18 (WEAZB02_KR) 19:21 (WEAZB01_KR)	07:45 18:43	16:32 16:44
13	05:25 21:41	06:09 20:56	19:57 (WEAZB03_SB) 20:13 (WEAZB03_SB)	18:17 (WEAZB02_KR) 19:20 (WEAZB01_KR)	07:47 18:41	16:33 16:43
14	05:26 21:40	06:10 20:54	19:56 (WEAZB03_SB) 20:14 (WEAZB03_SB)	18:16 (WEAZB02_KR) 19:19 (WEAZB01_KR)	07:48 18:39	16:34 16:41
15	05:27 21:39	06:12 20:52	19:54 (WEAZB03_SB) 20:15 (WEAZB03_SB)	18:15 (WEAZB02_KR) 19:18 (WEAZB01_KR)	07:50 18:37	16:35 16:40
16	05:29 21:38	06:14 20:50	19:54 (WEAZB03_SB) 20:16 (WEAZB03_SB)	18:15 (WEAZB02_KR) 19:16 (WEAZB01_KR)	07:52 18:34	16:36 16:39
17	05:30 21:37	06:15 20:48	19:53 (WEAZB03_SB) 20:15 (WEAZB03_SB)	18:14 (WEAZB02_KR) 19:13 (WEAZB01_KR)	07:53 18:32	16:37 16:20
18	05:31 21:36	06:17 20:46	19:53 (WEAZB03_SB) 20:16 (WEAZB03_SB)	18:15 (WEAZB02_KR) 19:11 (WEAZB01_KR)	07:55 18:30	16:38 16:20
19	05:32 21:35	06:18 20:44	19:52 (WEAZB03_SB) 20:15 (WEAZB03_SB)	18:14 (WEAZB02_KR) 19:08 (WEAZB01_KR)	07:57 18:28	16:39 16:20
20	05:34 21:34	06:20 20:42	19:52 (WEAZB03_SB) 20:15 (WEAZB03_SB)	18:15 (WEAZB02_KR) 18:51 (WEAZB02_KR)	07:59 18:26	16:40 16:20
21	05:35 21:32	06:21 20:40	19:52 (WEAZB03_SB) 20:12 (WEAZB03_SB)	18:15 (WEAZB02_KR) 18:51 (WEAZB02_KR)	08:00 18:24	16:41 16:21
22	05:36 21:31	06:23 20:38	19:52 (WEAZB03_SB) 20:11 (WEAZB03_SB)	18:15 (WEAZB02_KR) 18:49 (WEAZB02_KR)	08:02 18:22	16:42 16:21
23	05:38 21:30	06:25 20:35	19:52 (WEAZB03_SB) 20:08 (WEAZB03_SB)	18:16 (WEAZB02_KR) 18:48 (WEAZB02_KR)	08:04 18:20	16:43 16:22
24	05:39 21:29	06:26 20:33	19:53 (WEAZB03_SB) 20:07 (WEAZB03_SB)	18:17 (WEAZB02_KR) 18:45 (WEAZB02_KR)	08:05 18:18	16:44 16:22
25	05:40 21:27	06:28 20:31	19:53 (WEAZB03_SB) 20:04 (WEAZB03_SB)	18:18 (WEAZB02_KR) 18:44 (WEAZB02_KR)	08:07 17:16	16:45 16:23
26	05:42 21:26	06:29 20:29	19:54 (WEAZB03_SB) 20:02 (WEAZB03_SB)	18:20 (WEAZB02_KR) 18:41 (WEAZB02_KR)	08:09 17:14	16:46 16:24
27	05:43 21:24	06:31 20:27	19:56 (WEAZB03_SB) 20:00 (WEAZB03_SB)	18:23 (WEAZB02_KR) 18:38 (WEAZB02_KR)	08:11 17:12	16:47 16:24
28	05:45 21:23	06:33 20:25	19:57 20:22	18:38 17:10	08:13 16:25	16:48 16:25
29	05:46 21:22	06:34 20:23	20:24 19:12	17:11 17:08	08:14 16:25	16:49 16:26
30	05:47 21:20	06:36 20:20	20:25 19:10	17:12 17:06	08:15 16:24	16:50 16:27
31	05:49 21:18	06:37 20:18	20:26 19:04	17:13 17:04	08:16 16:25	16:51 16:28
Sonnenscheinstunden	499	452	381	332	268	246
astr.max.mögl.Beschattung		281	1154			

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) Schatteneinde	(WEA mit letztem Schatten)

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-05 - SR-05, Lattenberg 1, 59823 Amsberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:33	08:07	07:15	07:05	18:28 (WEAZB02_KR)	06:02
	16:29	17:16	18:07	20:00	19:26 (WEAZB01_KR)	20:49
2	08:33	08:06	07:13	07:03	18:28 (WEAZB02_KR)	06:00
	16:30	17:18	18:08	20:01	19:25 (WEAZB01_KR)	20:51
3	08:33	08:04	07:11	07:01	18:29 (WEAZB02_KR)	05:58
	16:31	17:20	18:10	20:03	19:24 (WEAZB01_KR)	20:53
4	08:33	08:03	07:08	06:59	18:31 (WEAZB02_KR)	05:56
	16:32	17:22	18:12	20:05	19:23 (WEAZB01_KR)	20:54
5	08:32	08:01	07:06	06:56	18:33 (WEAZB02_KR)	05:54
	16:34	17:23	18:14	20:06	19:22 (WEAZB01_KR)	20:56
6	08:32	07:59	07:04	06:54	18:37 (WEAZB02_KR)	05:53
	16:35	17:25	18:15	20:08	19:21 (WEAZB01_KR)	20:57
7	08:32	07:58	07:02	06:52	19:04 (WEAZB01_KR)	05:51
	16:36	17:27	18:17	20:10	19:17 (WEAZB01_KR)	20:59
8	08:31	07:56	07:00	06:50	19:08 (WEAZB01_KR)	05:49
	16:37	17:29	18:19	20:11	19:13 (WEAZB01_KR)	21:01
9	08:31	07:54	06:57	06:47		05:47
	16:39	17:31	18:21	20:13		21:02
10	08:30	07:52	06:55	06:45		05:46
	16:40	17:32	18:22	20:15		21:04
11	08:30	07:51	06:53	06:43		05:44
	16:41	17:34	18:24	20:16		21:05
12	08:29	07:49	06:51	06:41		05:42
	16:43	17:36	18:26	20:18		21:07
13	08:29	07:47	06:48	06:39		05:41
	16:44	17:38	18:28	20:20		21:08
14	08:28	07:45	06:46	06:36	19:52 (WEAZB03_SB)	05:39
	16:46	17:40	18:29	20:21	19:55 (WEAZB03_SB)	21:10
15	08:27	07:43	06:44	06:34	19:50 (WEAZB03_SB)	05:38
	16:47	17:42	18:31	20:23	19:56 (WEAZB03_SB)	21:11
16	08:26	07:41	06:42	06:32	19:48 (WEAZB03_SB)	05:36
	16:49	17:43	18:33	20:25	19:58 (WEAZB03_SB)	21:13
17	08:25	07:39	06:39	06:30	19:47 (WEAZB03_SB)	05:35
	16:50	17:45	18:34	20:26	20:00 (WEAZB03_SB)	21:14
18	08:25	07:37	06:37	06:28	19:46 (WEAZB03_SB)	05:33
	16:52	17:47	18:36	20:28	20:01 (WEAZB03_SB)	21:16
19	08:24	07:35	06:35	06:26	19:46 (WEAZB03_SB)	05:32
	16:54	17:49	18:38	20:29	20:03 (WEAZB03_SB)	21:17
20	08:23	07:33	06:33	06:24	19:45 (WEAZB03_SB)	05:31
	16:55	17:51	18:39	20:31	20:05 (WEAZB03_SB)	21:19
21	08:21	07:31	06:30	06:22	19:45 (WEAZB03_SB)	05:29
	16:57	17:52	18:41	20:33	20:06 (WEAZB03_SB)	21:20
22	08:20	07:29	06:28	06:20	19:45 (WEAZB03_SB)	05:28
	16:59	17:54	18:43	20:34	20:08 (WEAZB03_SB)	21:22
23	08:19	07:27	06:26	06:17	19:45 (WEAZB03_SB)	05:27
	17:00	17:56	18:44	20:36	20:07 (WEAZB03_SB)	21:23
24	08:18	07:25	06:24	06:15	19:45 (WEAZB03_SB)	05:26
	17:02	17:58	18:46	20:38	20:07 (WEAZB03_SB)	21:24
25	08:17	07:23	06:21	06:13	19:45 (WEAZB03_SB)	05:24
	17:04	18:00	18:48	20:39	20:06 (WEAZB03_SB)	21:26
26	08:16	07:21	06:19	06:11	19:46 (WEAZB03_SB)	05:23
	17:05	18:01	18:49	20:41	20:05 (WEAZB03_SB)	21:27
27	08:14	07:19	06:17	06:09	19:46 (WEAZB03_SB)	05:22
	17:07	18:03	18:51	20:43	20:03 (WEAZB03_SB)	21:28
28	08:13	07:17	06:14	06:07	19:48 (WEAZB03_SB)	05:21
	17:09	18:05	18:53	20:44	20:02 (WEAZB03_SB)	21:29
29	08:12		07:12	06:06	19:50 (WEAZB03_SB)	05:20
	17:11		19:55	20:46	19:59 (WEAZB03_SB)	21:31
30	08:10		07:10	06:04		05:19
	17:13		19:56	20:48		21:32
31	08:09		07:08			05:18
	17:14		19:58			21:33
Sonnenscheinstunden	261	279	367	415	483	496
astr.max.mögl.Beschattung			766	544		

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:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:**SR-05 - SR-05, Lattenberg 1, 59823 Amsberg

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Juli	August		September		Oktober	November	Dezember
1	05:15 21:48	05:50 21:17		06:39 20:16		07:27 19:08	07:19 17:03	08:09 16:23
2	05:15 21:48	05:52 21:15		06:41 20:14		07:28 19:05	07:21 17:01	08:11 16:23
3	05:16 21:47	05:53 21:14		06:42 20:12		07:30 19:03	07:23 16:59	08:12 16:22
4	05:17 21:47	05:55 21:12		06:44 20:09	19:06 (WEAZB01_KR)	07:32 19:01	07:25 16:57	08:14 16:21
5	05:18 21:46	05:56 21:10		06:45 20:07	4 19:01 (WEAZB01_KR)	07:33 18:59	07:26 16:56	08:15 16:21
6	05:18 21:46	05:58 21:08		06:47 20:05	13 19:14 (WEAZB01_KR)	07:35 18:56	07:28 16:54	08:16 16:21
7	05:19 21:45	05:59 21:07		06:48 20:03	28 18:32 (WEAZB02_KR)	07:37 18:54	07:30 16:52	08:17 16:20
8	05:20 21:45	06:01 21:05		06:50 20:00	37 19:17 (WEAZB01_KR)	07:38 18:52	07:32 16:51	08:19 16:20
9	05:21 21:44	06:03 21:03		06:52 19:58	45 18:25 (WEAZB02_KR)	07:40 18:50	07:34 16:49	08:20 16:20
10	05:22 21:43	06:04 21:01		06:53 19:56	49 18:24 (WEAZB02_KR)	07:42 18:47	07:35 16:47	08:21 16:19
11	05:23 21:43	06:06 20:59		06:55 19:53	54 18:21 (WEAZB02_KR)	07:43 18:45	07:37 16:46	08:22 16:19
12	05:24 21:42	06:07 20:58		06:56 19:51	58 18:20 (WEAZB02_KR)	07:45 18:43	07:39 16:44	08:23 16:19
13	05:25 21:41	06:09 20:56	20:01 (WEAZB03_SB)	06:58	60 18:19 (WEAZB01_KR)	07:47 18:41	07:40 16:43	08:24 16:19
14	05:26 21:40	06:10 20:54	3 20:04 (WEAZB03_SB)	07:00	61 19:18 (WEAZB01_KR)	07:48 18:48	07:42 16:41	08:25 16:19
15	05:27 21:39	06:12 20:52	11 20:08 (WEAZB03_SB)	07:01	61 18:17 (WEAZB02_KR)	07:49 18:39	07:44 16:41	08:26 16:19
16	05:29 21:38	06:14 20:50	14 20:09 (WEAZB03_SB)	07:03	62 18:15 (WEAZB02_KR)	07:50 18:37	07:46 16:40	08:27 16:19
17	05:30 21:37	06:15 20:48	17 20:11 (WEAZB03_SB)	07:04	61 18:15 (WEAZB02_KR)	07:52 18:34	07:47 16:39	08:27 16:19
18	05:31 21:36	06:17 20:46	19 20:12 (WEAZB03_SB)	07:06	61 19:16 (WEAZB01_KR)	07:53 18:32	07:47 16:37	08:27 16:19
19	05:32 21:35	06:18 20:44	20 20:13 (WEAZB03_SB)	07:08	59 18:14 (WEAZB02_KR)	07:55 18:30	07:49 16:36	08:28 16:20
20	05:34 21:34	06:20 20:42	22 20:14 (WEAZB03_SB)	07:09	57 18:13 (WEAZB01_KR)	07:57 18:28	07:51 16:35	08:29 16:20
21	05:35 21:32	06:21 20:40	23 20:15 (WEAZB03_SB)	07:11	54 18:13 (WEAZB02_KR)	07:59 18:26	07:52 16:34	08:30 16:20
22	05:36 21:31	06:23 20:38	24 20:16 (WEAZB03_SB)	07:12	49 18:14 (WEAZB01_KR)	08:00 18:24	07:54 16:32	08:30 16:21
23	05:38 21:30	06:25 20:35	25 20:17 (WEAZB03_SB)	07:14	43 18:13 (WEAZB02_KR)	08:02 18:22	07:56 16:31	08:31 16:21
24	05:39 21:29	06:26 20:33	26 20:18 (WEAZB03_SB)	07:16	36 18:14 (WEAZB02_KR)	08:04 18:20	07:57 16:30	08:31 16:22
25	05:40 21:27	06:28 20:31	27 20:19 (WEAZB03_SB)	07:17	34 18:14 (WEAZB02_KR)	08:05 18:18	07:59 16:29	08:32 16:22
26	05:42 21:26	06:29 20:29	28 20:20 (WEAZB03_SB)	07:19	32 18:15 (WEAZB02_KR)	08:07 17:16	08:00 16:28	08:32 16:23
27	05:43 21:24	06:31 20:27	29 20:21 (WEAZB03_SB)	07:20	30 18:15 (WEAZB02_KR)	08:09 17:14	08:02 16:27	08:32 16:24
28	05:45 21:23	06:33 20:25	30 20:22 (WEAZB03_SB)	07:22	28 18:17 (WEAZB02_KR)	08:11 17:12	08:04 16:26	08:33 16:24
29	05:46 21:22	06:34 20:23	31 20:23 (WEAZB03_SB)	07:24	24 18:19 (WEAZB02_KR)	08:12 17:10	08:05 16:25	08:33 16:25
30	05:47 21:20	06:36 20:20	2 19:55 (WEAZB03_SB)	07:25	20 18:39 (WEAZB02_KR)	08:13 17:08	08:06 16:25	08:33 16:26
31	05:49 21:18	06:37 20:18		19:10	14 18:35 (WEAZB02_KR)	08:14 17:06	08:07 16:24	08:33 16:27
Sonnenscheinstunden	499	452		381		332	268	246
astr.max.mögl.Beschattung		256		1073				

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)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	----------------------------------	------------------------------	---------------------------	----------------------------

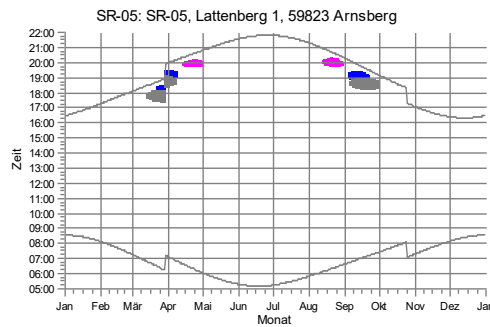
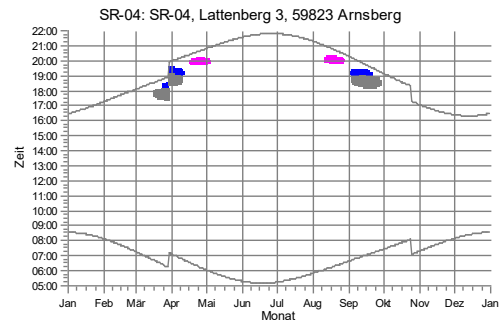
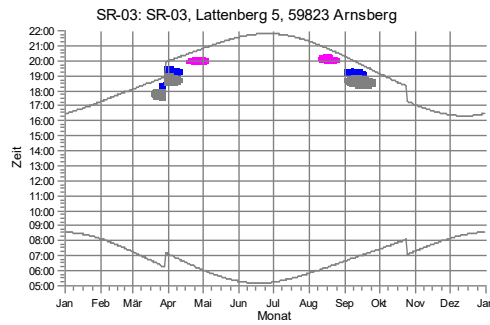
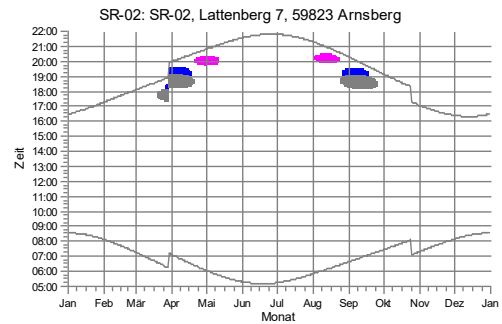
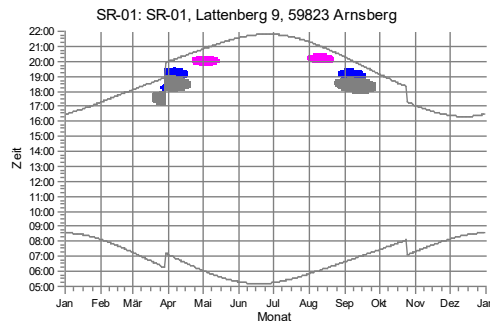
Anlage A4: SHADOW-Grafischer Kalender mit Darstellung der Schattenzeiten je Immissionsort durch die einzelnen WEA über das ganze Jahr

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



WEA

WEAZB01_KR: WEAZB01_KR

WEAZB02_KR: WEAZB02_KR

WEAZB03_SB: WEAZB03_SB

Anlage A5: SHADOW-Kalender pro WEA mit Darstellung der Beschattungszeiten je WEA über das ganze Jahr

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung **WEA** : WEA ZB01_KR - WEA ZB01_KR

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA ZB01_SB - WEA ZB01_SB**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung **WEA** : WEA ZB02_KR - WEA ZB02_KR

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA ZB02_SB - WEA ZB02_SB**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung **WEA : WEA ZB03_SB - WEA ZB03_SB**

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33	08:07	07:15	07:05	06:02	05:18	05:15	05:50	06:20	07:27	08:10	08:10
2	16:29	17:16	18:07	20:00	20:49	21:34	21:48	21:17	20:16	19:08	17:03	16:23
3	08:33	08:06	07:13	07:03	06:00	05:17	05:15	05:52	06:20	07:27	08:10	08:10
4	16:30	17:18	18:09	20:01	20:51	21:35	21:48	21:15	20:14	19:05	17:01	16:23
5	08:33	08:04	07:11	07:01	05:58	05:16	05:16	05:53	06:20	07:27	08:10	08:10
6	16:31	17:20	18:10	20:03	20:53	21:36	21:47	21:14	20:12	19:03	16:59	16:22
7	08:33	08:03	07:08	06:59	05:56	05:15	05:17	05:55	06:20	07:27	08:10	08:10
8	16:33	17:22	18:12	20:05	20:54	21:37	21:47	21:12	20:09	19:01	16:57	16:22
9	08:33	08:01	07:06	06:56	05:54	05:15	05:18	05:56	06:20	07:27	08:10	08:10
10	16:34	17:23	18:14	20:06	20:56	21:38	21:46	21:10	20:07	18:59	16:56	16:21
11	08:32	07:59	07:04	06:54	05:53	05:14	05:18	05:58	06:20	07:27	08:10	08:10
12	16:35	17:25	18:16	20:08	20:58	21:39	21:46	21:09	20:05	18:56	16:54	16:21
13	08:32	07:58	07:02	06:52	05:51	05:13	05:19	06:00	06:20	07:27	08:10	08:10
14	16:36	17:27	18:17	20:10	20:59	21:40	21:45	21:07	20:03	18:54	16:52	16:20
15	08:32	07:56	07:00	06:50	05:49	05:11	05:15	06:01	06:20	07:27	08:10	08:10
16	16:37	17:29	18:19	20:11	21:01	21:41	21:45	21:05	20:00	18:52	16:51	16:20
17	08:31	07:54	06:57	06:48	05:47	05:12	05:21	06:03	06:20	07:27	08:10	08:10
18	16:39	17:31	18:21	20:13	21:02	21:42	21:44	21:03	19:58	18:50	16:49	16:20
19	08:31	07:52	06:55	06:45	05:46	05:12	05:22	06:04	06:20	07:27	08:10	08:10
20	16:40	17:33	18:22	20:15	21:04	21:43	21:43	21:01	19:56	18:48	16:47	16:19
21	08:30	07:51	06:53	06:43	05:44	05:12	05:23	06:06	06:20	07:27	08:10	08:10
22	16:42	17:34	18:24	20:16	21:05	21:43	21:43	20:59	19:54	18:45	16:46	16:19
23	08:29	07:49	06:51	06:41	05:42	05:11	05:24	06:07	06:20	07:27	08:10	08:10
24	16:43	17:36	18:26	20:18	21:07	21:44	21:42	20:58	19:51	18:43	16:44	16:19
25	08:29	07:47	06:49	06:39	05:41	05:11	05:25	06:09	06:20	07:27	08:10	08:10
26	16:44	17:38	18:28	20:20	21:09	21:45	21:41	20:56	19:49	18:41	16:43	16:19
27	08:28	07:45	06:46	06:37	05:39	05:11	05:26	06:10	06:20	07:27	08:10	08:10
28	16:46	17:40	18:29	20:21	21:10	21:45	21:40	20:54	19:47	18:39	16:41	16:19
29	08:27	07:43	06:44	06:34	05:38	05:11	05:28	06:12	06:20	07:27	08:10	08:10
30	16:47	17:42	18:31	20:23	21:12	21:46	21:39	20:52	19:44	18:37	16:40	16:19
31	08:26	07:41	06:42	06:32	05:36	05:11	05:29	06:14	06:20	07:27	08:10	08:10
32	16:49	17:43	18:33	20:25	21:13	21:46	21:38	20:50	19:42	18:35	16:39	16:19
33	08:26	07:39	06:40	06:30	05:35	05:10	05:30	06:15	06:20	07:27	08:10	08:10
34	16:51	17:45	18:34	20:26	21:15	21:47	21:37	20:48	19:40	18:32	16:37	16:20
35	08:25	07:38	06:37	06:28	05:33	05:10	05:31	06:17	06:20	07:27	08:10	08:10
36	16:52	17:47	18:36	20:28	21:16	21:47	21:36	20:46	19:38	18:30	16:36	16:20
37	08:24	07:36	06:35	06:26	05:32	05:10	05:32	06:18	06:20	07:27	08:10	08:10
38	16:54	17:49	18:38	20:30	21:17	21:48	21:35	20:44	19:35	18:28	16:35	16:20
39	08:23	07:34	06:33	06:24	05:31	05:11	05:34	06:20	06:20	07:27	08:10	08:10
40	16:55	17:51	18:40	20:31	21:19	21:48	21:34	20:42	19:33	18:26	16:34	16:20
41	08:22	07:32	06:30	06:22	05:29	05:11	05:35	06:22	06:20	07:27	08:10	08:10
42	16:57	17:53	18:41	20:33	21:20	21:48	21:33	20:40	19:31	18:24	16:32	16:21
43	08:20	07:30	06:28	06:20	05:28	05:11	05:36	06:23	06:20	07:27	08:10	08:10
44	16:59	17:54	18:43	20:35	21:22	21:48	21:31	20:38	19:28	18:22	16:31	16:21
45	08:19	07:27	06:26	06:18	05:27	05:11	05:38	06:25	06:20	07:27	08:10	08:10
46	17:00	17:56	18:45	20:36	21:23	21:49	21:30	20:36	19:26	18:20	16:30	16:22
47	08:18	07:25	06:24	06:16	05:26	05:11	05:39	06:26	06:20	07:27	08:10	08:10
48	17:02	17:58	18:46	20:38	21:24	21:49	21:29	20:33	19:24	18:18	16:29	16:22
49	08:17	07:23	06:21	06:14	05:24	05:12	05:40	06:28	06:20	07:27	08:10	08:10
50	17:04	18:00	18:48	20:40	21:26	21:49	21:27	20:31	19:21	18:16	16:28	16:23
51	08:16	07:21	06:19	06:12	05:23	05:12	05:42	06:29	06:20	07:27	08:10	08:10
52	17:06	18:01	18:50	20:41	21:27	21:49	21:26	20:29	19:19	18:14	16:27	16:24
53	08:14	07:19	06:17	06:10	05:21	05:13	05:43	06:31	06:20	07:27	08:10	08:10
54	17:07	18:03	18:51	20:43	21:28	21:49	21:25	20:27	19:17	18:12	16:26	16:25
55	08:13	07:17	06:15	06:08	05:20	05:13	05:45	06:33	06:20	07:27	08:10	08:10
56	17:09	18:05	18:53	20:44	21:30	21:49	21:23	20:25	19:15	18:10	16:26	16:25
57	08:12	07:12	06:10	06:03	05:19	05:14	05:46	06:34	06:20	07:27	08:10	08:10
58	17:11	18:07	18:55	20:46	21:31	21:48	21:22	20:23	19:12	18:08	16:25	16:26
59	08:10	07:10	06:08	06:01	05:17	05:14	05:47	06:36	06:20	07:27	08:10	08:10
60	17:13	18:09	18:56	20:48	21:32	21:48	21:20	20:20	19:10	18:06	16:24	16:27
61	08:09	07:08	06:06	05:59	05:15	05:11	05:49	06:37	06:20	07:27	08:10	08:10
62	17:14	18:10	18:57	20:49	21:33	21:49	21:19	20:18	19:05	18:01	16:25	16:28
63	Sonnenscheinstunden	261	279	367	415	483	496	499	452	381	268	246
64	Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	348	282	0	10	627	0	0	0

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA_V B01 - WEA_V B01, V 150**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA_V B02 - WEA_V B02, V 150**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA_V B03 - WEA_V B03, V 150**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA_V B04 - WEA_V B04, N133/4.8 STE**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA_V B05 - WEA_V B05, N133/4.8 STE**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA_V B06 - WEA_V B06, N133/4.8 STE**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA_V B07 - WEA_V B07, N133/4.8 STE**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33	08:07	07:15	07:06	06:02	05:18	05:15	05:51	06:39	07:27	07:20	08:09
2	16:30	17:16	18:07	20:00	20:49	21:34	21:48	21:17	20:16	19:08	17:03	16:24
3	08:33	08:06	07:13	07:03	06:00	05:17	05:16	05:52	06:41	07:29	07:21	08:11
4	16:31	17:18	18:09	20:01	20:51	21:35	21:48	21:15	20:14	19:06	17:01	16:23
5	08:33	08:04	07:11	07:01	05:58	05:16	05:16	05:54	06:42	07:30	07:23	08:12
6	16:32	17:20	18:10	20:03	20:53	21:36	21:47	21:14	20:12	19:03	16:59	16:22
7	08:33	08:03	07:09	06:59	05:56	05:16	05:17	05:55	06:44	07:32	07:25	08:14
8	16:33	17:22	18:12	20:05	20:54	21:37	21:47	21:12	20:09	19:01	16:58	16:22
9	08:33	08:01	07:06	06:57	05:55	05:15	05:18	05:57	06:46	07:34	07:27	08:15
10	16:34	17:24	18:14	20:06	20:56	21:38	21:46	21:10	20:07	18:59	16:56	16:21
11	08:32	07:59	07:04	06:54	05:53	05:14	05:19	05:58	06:47	07:35	07:28	08:16
12	16:35	17:25	18:16	20:08	20:58	21:39	21:46	21:09	20:05	18:57	16:54	16:21
13	08:32	07:58	07:02	06:52	05:51	05:14	05:20	06:00	06:49	07:37	07:30	08:17
14	16:36	17:27	18:17	20:10	20:59	21:40	21:45	21:07	20:03	18:54	16:52	16:21
15	08:31	07:56	07:00	06:50	05:49	05:13	05:21	06:01	06:50	07:38	07:32	08:19
16	16:38	17:29	18:19	20:11	21:01	21:41	21:45	21:05	20:00	18:52	16:51	16:20
17	08:31	07:54	06:58	06:48	05:48	05:13	05:22	06:03	06:52	07:40	07:34	08:20
18	16:39	17:31	18:21	20:13	21:02	21:42	21:44	21:03	19:58	18:50	16:49	16:20
19	08:31	07:52	06:55	06:45	05:46	05:12	05:22	06:04	06:53	07:42	07:35	08:21
20	16:40	17:33	18:23	20:15	21:04	21:43	21:43	21:01	19:56	18:48	16:48	16:20
21	08:30	07:51	06:53	06:43	05:44	05:12	05:24	06:06	06:55	07:43	07:37	08:22
22	16:42	17:35	18:24	20:16	21:05	21:43	21:43	21:00	19:54	18:46	16:46	16:20
23	08:29	07:49	06:51	06:41	05:43	05:12	05:25	06:08	06:57	07:45	07:39	08:23
24	16:43	17:36	18:26	20:18	21:07	21:44	21:42	20:58	19:51	18:43	16:45	16:20
25	08:29	07:47	06:49	06:39	05:41	05:11	05:26	06:09	06:58	07:47	07:41	08:24
26	16:45	17:38	18:28	20:20	21:09	21:45	21:41	20:56	19:49	18:41	16:43	16:19
27	08:28	07:45	06:46	06:37	05:40	05:11	05:27	06:11	07:00	07:48	07:42	08:25
28	16:46	17:40	18:29	20:21	21:10	21:45	21:40	20:54	19:47	18:39	16:42	16:19
29	08:27	07:43	06:44	06:35	05:38	05:11	05:28	06:12	07:01	07:50	07:44	08:26
30	16:48	17:42	18:31	20:23	21:12	21:46	21:39	20:52	19:45	18:37	16:40	16:20
31	08:26	07:41	06:42	06:32	05:37	05:11	05:29	06:14	07:03	07:52	07:46	08:27
32	16:49	17:44	18:33	20:25	21:13	21:46	21:38	20:50	19:42	18:35	16:39	16:20
33	08:25	07:40	06:40	06:30	05:35	05:11	05:30	06:15	07:05	07:54	07:47	08:27
34	16:51	17:45	18:35	20:26	21:15	21:47	21:37	20:48	19:40	18:33	16:38	16:20
35	08:25	07:38	06:37	06:28	05:34	05:11	05:31	06:17	07:06	07:55	07:49	08:28
36	16:52	17:47	18:36	20:28	21:16	21:47	21:36	20:46	19:38	18:30	16:36	16:20
37	08:24	07:36	06:35	06:26	05:32	05:11	05:33	06:19	07:08	07:57	07:51	08:29
38	16:54	17:49	18:38	20:30	21:17	21:48	21:35	20:44	19:35	18:28	16:35	16:20
39	08:23	07:34	06:33	06:24	05:31	05:11	05:34	06:20	07:09	07:59	07:52	08:30
40	16:56	17:51	18:40	20:31	21:19	21:48	21:34	20:42	19:33	18:26	16:34	16:21
41	08:22	07:32	06:31	06:22	05:30	05:11	05:35	06:22	07:11	08:00	07:54	08:30
42	16:57	17:53	18:41	20:33	21:20	21:48	21:33	20:40	19:31	18:24	16:33	16:21
43	08:20	07:30	06:28	06:20	05:28	05:11	05:37	06:23	07:13	08:02	07:56	08:31
44	16:59	17:55	18:43	20:35	21:22	21:48	21:31	20:38	19:28	18:22	16:32	16:22
45	08:19	07:28	06:26	06:18	05:27	05:11	05:38	06:25	07:14	08:04	07:57	08:31
46	17:01	17:56	18:45	20:36	21:23	21:48	21:30	20:36	19:26	18:20	16:31	16:22
47	08:18	07:25	06:24	06:16	05:26	05:12	05:39	06:27	07:16	08:06	07:59	08:32
48	17:02	17:58	18:46	20:38	21:24	21:49	21:29	20:33	19:24	18:18	16:30	16:23
49	08:17	07:23	06:21	06:14	05:25	05:12	05:41	06:28	07:17	08:07	08:01	08:32
50	17:04	18:00	18:48	20:40	21:26	21:49	21:27	20:31	19:22	18:16	16:29	16:23
51	08:16	07:21	06:19	06:12	05:24	05:12	05:42	06:30	07:19	08:09	08:02	08:32
52	17:06	18:02	18:50	20:41	21:27	21:49	21:26	20:29	19:19	18:14	16:28	16:24
53	08:14	07:19	06:17	06:10	05:23	05:13	05:43	06:31	07:21	08:11	08:04	08:33
54	17:08	18:03	18:51	20:43	21:28	21:49	21:25	20:27	19:17	18:12	16:27	16:25
55	08:13	07:17	06:15	06:08	05:22	05:13	05:45	06:33	07:22	08:13	08:05	08:33
56	17:09	18:05	18:53	20:44	21:29	21:48	21:23	20:25	19:15	18:10	16:26	16:26
57	08:12		07:12	06:06	05:21	05:14	05:46	06:34	07:24	08:14	08:07	08:33
58	17:11		19:55	20:46	21:31	21:48	21:22	20:23	19:12	18:08	16:25	16:26
59	08:10		07:10	06:04	05:20	05:14	05:48	06:36	07:25	08:16	08:08	08:33
60	17:13		19:56	20:48	21:32	21:48	21:20	20:21	19:10	18:07	16:24	16:27
61	08:09		07:08		05:19		05:49	06:38		07:18		08:33
62	17:15		19:58		21:33		21:19	20:18		17:05		16:28
Sonneneinstrahlung												
Anzahl Minuten mit Schatten												
	261	279	367	415	483	496	499	452	381	332	268	247

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

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

Projekt:
R-2-2022-0258Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540**SHADOW - Kalender pro WEA****Berechnung:** Gesamtbelastung **WEA** : WEA_V B08 - WEA_V B08, N133/4.8 STE**Annahmen für Schattenwurfberechnung**

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

- Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
- Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung
- Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:33	08:07	07:15	07:06	06:02	05:18	05:15	05:51	06:39	07:27	07:20	08:09
2	16:30	17:16	18:07	18:00	20:00	21:34	21:48	21:17	20:16	19:08	17:03	16:24
3	08:33	08:06	07:13	07:03	06:00	05:17	05:16	05:52	06:41	07:29	07:21	08:11
4	16:31	17:18	18:09	18:01	20:01	21:35	21:48	21:15	20:14	19:06	17:01	16:23
5	08:33	08:04	07:11	07:01	05:58	05:16	05:16	05:54	06:42	07:30	07:23	08:12
6	16:32	17:20	18:10	18:03	20:03	21:36	21:47	21:14	20:12	19:03	16:59	16:22
7	08:33	08:03	07:09	06:59	05:56	05:16	05:17	05:55	06:44	07:32	07:25	08:14
8	16:33	17:22	18:12	18:05	20:05	21:37	21:47	21:12	20:09	19:01	16:58	16:22
9	08:33	08:01	07:06	06:57	05:55	05:15	05:18	05:57	06:46	07:34	07:27	08:15
10	16:34	17:24	18:14	18:06	20:06	21:38	21:46	21:10	20:07	18:59	16:56	16:21
11	08:32	07:59	07:04	06:54	05:53	05:14	05:19	05:58	06:47	07:35	07:28	08:16
12	16:35	17:25	18:16	18:08	20:07	21:39	21:46	21:09	20:05	18:57	16:54	16:21
13	08:32	07:58	07:02	06:52	05:51	05:14	05:20	06:00	06:49	07:37	07:30	08:17
14	16:36	17:27	18:17	18:10	20:09	21:40	21:45	21:07	20:03	18:54	16:52	16:21
15	08:31	07:56	07:00	06:50	05:49	05:13	05:21	06:01	06:50	07:38	07:32	08:19
16	16:38	17:29	18:19	18:11	21:01	21:41	21:45	21:05	20:00	18:52	16:51	16:20
17	08:31	07:54	06:58	06:48	05:48	05:13	05:22	06:03	06:52	07:40	07:34	08:20
18	16:39	17:31	18:21	18:13	21:02	21:42	21:44	21:03	19:58	18:50	16:49	16:20
19	08:30	07:52	06:55	06:45	05:46	05:12	05:22	06:04	06:53	07:42	07:35	08:21
20	16:40	17:33	18:23	18:15	21:04	21:43	21:43	21:01	19:56	18:48	16:48	16:20
21	08:30	07:51	06:53	06:43	05:44	05:12	05:23	06:06	06:55	07:43	07:37	08:22
22	16:42	17:35	18:24	18:16	21:05	21:43	21:43	20:59	19:54	18:45	16:46	16:20
23	08:29	07:49	06:51	06:41	05:43	05:12	05:25	06:08	06:57	07:45	07:39	08:23
24	16:43	17:36	18:26	18:18	21:07	21:44	21:42	20:58	19:51	18:43	16:45	16:19
25	08:29	07:47	06:49	06:39	05:41	05:11	05:26	06:09	06:58	07:47	07:41	08:24
26	16:45	17:38	18:28	18:20	21:08	21:45	21:41	20:56	19:49	18:41	16:43	16:19
27	08:28	07:45	06:46	06:37	05:40	05:11	05:27	06:11	07:00	07:48	07:42	08:25
28	16:46	17:40	18:29	18:21	21:10	21:45	21:40	20:54	19:47	18:39	16:42	16:19
29	08:27	07:43	06:44	06:35	05:38	05:11	05:28	06:12	07:01	07:50	07:44	08:26
30	16:48	17:42	18:31	18:23	21:12	21:46	21:39	20:52	19:44	18:37	16:40	16:20
31	08:26	07:41	06:42	06:32	05:37	05:11	05:29	06:14	07:03	07:52	07:46	08:27
32	16:49	17:44	18:33	18:25	21:13	21:46	21:38	20:50	19:42	18:35	16:39	16:20
33	08:25	07:39	06:40	06:30	05:35	05:11	05:30	06:15	07:05	07:54	07:47	08:27
34	16:51	17:45	18:35	18:26	21:14	21:47	21:37	20:48	19:40	18:33	16:38	16:20
35	08:25	07:38	06:37	06:28	05:34	05:11	05:31	06:17	07:06	07:55	07:49	08:28
36	16:52	17:47	18:36	18:28	21:16	21:47	21:36	20:46	19:38	18:30	16:36	16:20
37	08:24	07:36	06:35	06:26	05:32	05:11	05:33	06:19	07:08	07:57	07:51	08:29
38	16:54	17:49	18:38	18:30	21:17	21:47	21:35	20:44	19:35	18:28	16:35	16:20
39	08:23	07:34	06:33	06:24	05:31	05:11	05:34	06:20	07:09	07:59	07:52	08:30
40	16:56	17:51	18:40	18:31	21:19	21:48	21:34	20:42	19:33	18:26	16:34	16:21
41	08:22	07:32	06:31	06:22	05:30	05:11	05:35	06:22	07:11	08:00	07:54	08:30
42	16:57	17:53	18:41	18:33	21:20	21:48	21:33	20:40	19:31	18:24	16:33	16:21
43	08:20	07:30	06:28	06:20	05:28	05:11	05:37	06:23	07:12	08:02	07:56	08:31
44	16:59	17:54	18:43	18:35	21:22	21:48	21:31	20:38	19:28	18:22	16:32	16:22
45	08:19	07:28	06:26	06:18	05:27	05:11	05:38	06:25	07:14	08:04	07:57	08:31
46	17:01	17:56	18:45	18:36	21:23	21:48	21:30	20:36	19:26	18:20	16:31	16:22
47	08:18	07:25	06:24	06:16	05:26	05:12	05:39	06:26	07:16	08:06	07:59	08:32
48	17:02	17:58	18:46	18:38	21:24	21:49	21:29	20:33	19:24	18:18	16:29	16:23
49	08:17	07:23	06:21	06:14	05:25	05:12	05:41	06:28	07:17	08:07	08:00	08:32
50	17:04	18:00	18:48	18:40	21:26	21:49	21:27	20:31	19:22	18:16	16:29	16:23
51	08:16	07:21	06:19	06:12	05:24	05:12	05:42	06:30	07:19	08:09	08:02	08:32
52	17:06	18:02	18:50	18:41	21:27	21:49	21:26	20:29	19:19	18:14	16:28	16:24
53	08:14	07:19	06:17	06:10	05:23	05:13	05:43	06:31	07:21	08:11	08:04	08:33
54	17:08	18:03	18:51	18:43	21:28	21:49	21:25	20:27	19:17	18:12	16:27	16:25
55	08:13	07:17	06:15	06:08	05:22	05:13	05:45	06:33	07:22	08:13	08:05	08:33
56	17:09	18:05	18:53	18:44	21:29	21:48	21:23	20:25	19:15	18:10	16:26	16:26
57	08:12		07:12	06:06	05:21	05:14	05:46	06:34	07:24	08:14	08:07	08:33
58	17:11		19:55	20:46	21:31	21:48	21:22	20:23	19:12	18:08	16:25	16:26
59	08:10		07:10	06:04	05:20	05:14	05:48	06:36	07:25	08:16	08:08	08:33
60	17:13		19:56	20:48	21:32	21:48	21:20	20:21	19:10	18:07	16:24	16:27
61	08:09		07:08		05:19		05:49	06:38		07:18		08:33
62	17:15		19:58		21:33		21:19	20:18		17:05		16:28
Sonneneinstrahlung												
Anzahl Minuten mit Schatten												
	261	279	367	415	483	496	499	452	381	332	268	247

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

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

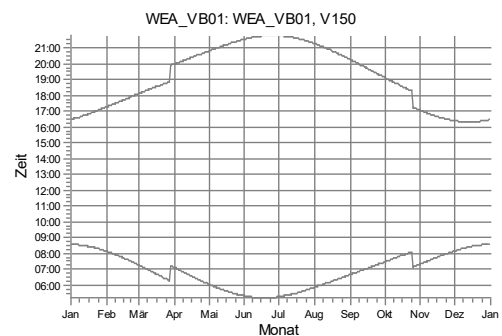
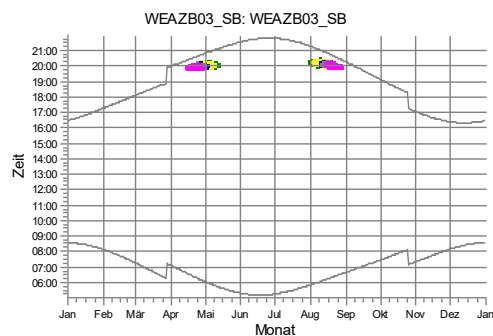
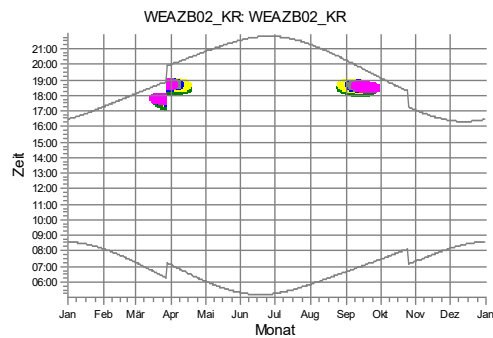
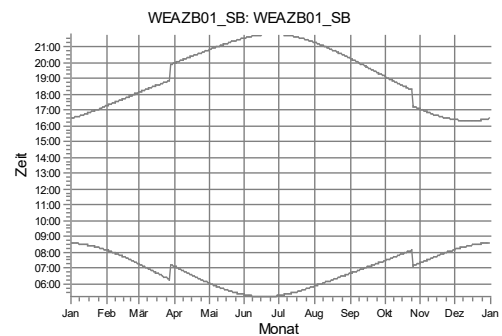
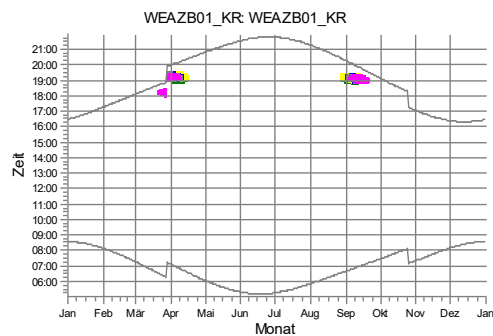
Anlage A6: SHADOW-Grafischer Kalender pro WEA mit Darstellung der Beschattungszeiten je WEA an den Immissionsorten über das ganze Jahr

Projekt:
R-2-2022-0258


Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

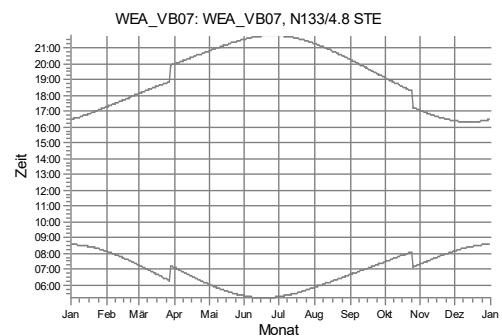
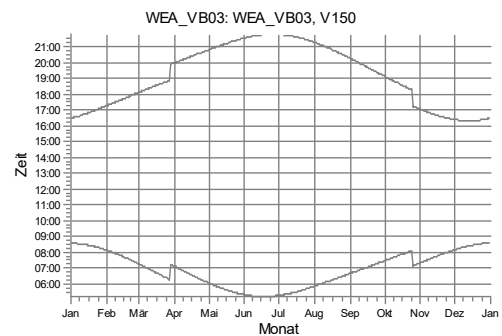
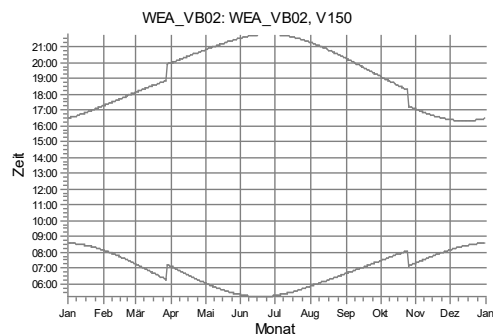
	SR-01: SR-01, Lattenberg 9, 59823 Arnsberg		SR-04: SR-04, Lattenberg 3, 59823 Arnsberg
	SR-02: SR-02, Lattenberg 7, 59823 Arnsberg		SR-05: SR-05, Lattenberg 1, 59823 Arnsberg
	SR-03: SR-03, Lattenberg 5, 59823 Arnsberg		

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

Projekt:
R-2-2022-0258

Lizenzierter Anwender:
KÖTTER Consulting Engineers GmbH & Co. KG
Bonifatiusstr. 400
DE-48432 Rheine
+49 5971 9710-31
Caroline Sporkmann / c.sporkmann@koetter-consulting.com
Berechnet:
06.05.2024 13:05/4.0.540

SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

Anlage B: Bilder der untersuchten Immissionsorte



Bild 1: Schattenrezeptor SR-01



Bild 2: Schattenrezeptor SR-02



Bild 3: Schattenrezeptor SR-02



Bild 4: Schattenrezeptor SR-03 und SR-04



Bild 5: Schattenrezeptor SR-05