

Schallprognose



Windmessung



Visualisierung



Windgutachten



Windpotenzialstudie



Schattenwurfprognose

Standort: Rastenberg – RAS 01...07, ROL 14

Bundesland: Thüringen

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

Berichtsnummer: S-IBK-9461024

Datum: 17.10.2024

Auftragnehmer: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
Tel.: 0351/88507-1
E-Mail: gutachten@ib-kuntzsch.de
Web: www.windgutachten.de



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

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	3
2	Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten.....	4
3	Einleitung	5
4	Berechnungsmethode	6
4.1	Das mathematische Modell zur Berechnung des Verlaufs der Sonnenbahn.....	6
4.2	Reichweite des Schattenwurfs.....	6
4.3	Zusätzliche Einflussgrößen.....	7
4.4	Unsicherheit der berechneten Werte der Schattenwurfdauer.....	7
5	Berechnungsvoraussetzungen	8
5.1	Lage und Beschreibung des Standortes.....	8
5.2	Technische Daten der Windenergieanlagen.....	10
6	Berechnungsergebnisse	11
6.1	Schattenwurfdauer für die definierten Rezeptoren	11
6.2	Beurteilung der Berechnungsergebnisse.....	12
7	Literaturhinweise.....	15
8	Anhang	16
8.1	Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen.....	16
8.2	Kartografische Darstellung der kumulierten jährlichen Schattenwurfdauer (Gesamtbelastung)	17
8.3	Berechnungsberichte der Prognosesoftware.....	18
8.4	Schattenwurfskalender (Gesamtbelastung – grafisch).....	27
8.5	Schattenwurfskalender (Gesamtbelastung – tabellarisch)	32

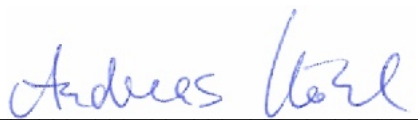
1 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht wird die Erweiterung des Windparks Olbersleben um acht Windenergieanlagen bezüglich der Schattenwurfimmissionen betrachtet. Hierzu wurden in den umliegenden Ortschaften Roldisleben, Rastenberg, Hardisleben und Olbersleben, die sich im möglichen Einwirkungsbereich des Schattenwurfs dieser Windenergieanlagen befinden, relevante Immissionsorte definiert. Für diese Immissionsorte wurde unter Berücksichtigung der geltenden Berechnungsvorschriften die zu erwartende Schattenwurfdauer berechnet.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es an mehreren Immissionsorten zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kommt. Daher sind die geplanten Anlagen mit der Bezeichnung RAS 01, RAS 03, RAS 04, RAS 06 und ROL 14 in kritischen Zeiträumen außer Betrieb zu nehmen und dazu mit einer entsprechenden Abschaltvorrichtung auszustatten.

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

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



Bearbeiter: Dipl.-Geogr. Andreas Köhl
Abteilungsleiter



überprüft: Dipl.-Ing. Barbara Schmidt
Projektingenieurin

2 Aufgabenstellung / verwendete Unterlagen und Daten

Der Auftraggeber beabsichtigt auf einer Freifläche südwestlich der Ortschaft Roldisleben die Errichtung von einer Windenergieanlage des Typs Vestas V136-4.2 MW und sieben Anlagen des Typs Vestas V172-7.2 MW. Die Standorte der geplanten Anlagen schließen sich unmittelbar südöstlich an den Windpark Olbersleben an.

Mit Schreiben vom 13.09.2024 wurde die Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH beauftragt, die vorliegende Schattenwurfprognose zu erstellen. Neben den vorhandenen Anlagen waren vier genehmigte WEA des Auftraggebers sowie drei beantragte Anlagen anderer Projektentwickler als Vorbelastung zu berücksichtigen.

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

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

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

- Topographische Karten des Thüringer Landesamtes für Vermessung und Geoinformation im Maßstab 1:25.000,
- Angaben zu Standortkoordinaten und -bezeichnung sowie zum Typ und zur Nabenhöhe der vorhandenen, genehmigten, beantragten und geplanten Windenergieanlagen (Quelle: Koordinatenliste mit Stand vom 04.05.2023; E-Mail des Auftraggebers vom 14.06.2023),
- Angaben zu Standortkoordinaten und -bezeichnung sowie zum Typ und zur Nabenhöhe der beantragten Anlagen WEA 05a und WEA 06a (Quelle: E-Mail des Auftraggebers vom 07.11.2023; aktualisiert durch Angaben zur Fundamentterhöhung am 24.11.2023),
- Angaben zur Rotorblattgeometrie der verschiedenen Anlagentypen (Quelle: Herstellerangaben; „Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen“, Vestas Downloadcenter Dokument Nr. 0030-2627 V15 vom 16.06.2022),
- Daten der Standortbesichtigungen durch den Auftragnehmer am 30.09.2009, 07.01.2016, 15.03.2018 und 21.07.2023 (mit GPS aufgenommene Standortkoordinaten ausgewählter vorhandener WEA, GPS-Positionen ausgewählter Immissionsorte, Fotos der vorhandenen WEA und Immissionsorte, Feldprotokolle).

3 Einleitung

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

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

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

genutzt werden.

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

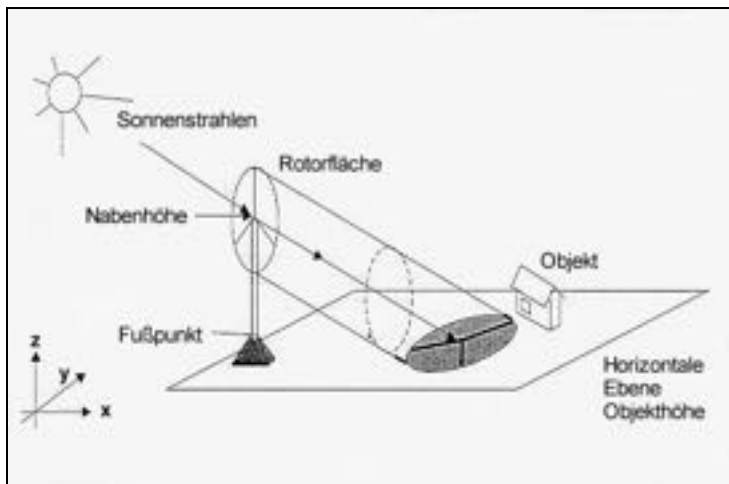
Kritische Bedingungen können insbesondere dann auftreten, wenn diese Immissionsorte bei niedrigem Sonnenstand in geringem Abstand hinter den Windenergieanlagen liegen.

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

4 Berechnungsmethode

4.1 Das mathematische Modell zur Berechnung des Verlaufs der Sonnenbahn

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



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

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

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

4.2 Reichweite des Schattenwurfs

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

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

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

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

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

4.3 Zusätzliche Einflussgrößen

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

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

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

Eine Berücksichtigung dieser Einflussgrößen ist auftragsgemäß jedoch nicht Gegenstand dieses Berichts.

4.4 Unsicherheit der berechneten Werte der Schattenwurfdauer

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

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

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

5 Berechnungsvoraussetzungen

5.1 Lage und Beschreibung des Standortes

Die Standorte der geplanten Windenergieanlagen befinden sich auf einer landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen den Ortschaften Rastenbergr und Olbersleben. Der Windpark Olbersleben schließt sich in unmittelbarer Nähe nordwestlich des geplanten Vorhabens an.

Im möglichen Einwirkungsbereich der Schattenwurfimmissionen der geplanten Windenergieanlagen befinden sich die Ortschaften Roldisleben, Rastenbergr, Hardisleben und Olbersleben. Die Auswahl der Immissionsorte erfolgte anhand der Ergebnisse mehrerer Standortbesichtigungen, zuletzt am 21.07.2023. Den Windenergieanlagen zugewandte Fronten der relevanten Gebäude wurden im Modell exemplarisch als Schattenwurfrezeptoren definiert; die Ausdehnung der betrachteten Rezeptoren beträgt jeweils $1 \times 1 \text{ m}^2$ (beispielhaft für ein Fenster) mit Ausrichtung zu den Windenergieanlagen. Sind an einem Gebäude Fenster sowohl im Erd- als auch im Obergeschoss vorhanden, wird das Fenster als Immissionsort definiert, an dem die höhere Schattenwurfimmission auftritt.

In den Ortschaften Mannstedt und Guthmannshausen ist aufgrund ihrer beträchtlichen Entfernung zu den Windenergieanlagen und ihrer Lage südlich des Windparks kein Schattenwurf durch die geplanten Windenergieanlagen zu erwarten. Aus diesem Grund wurden in diesen Ortschaften keine Immissionsorte definiert.

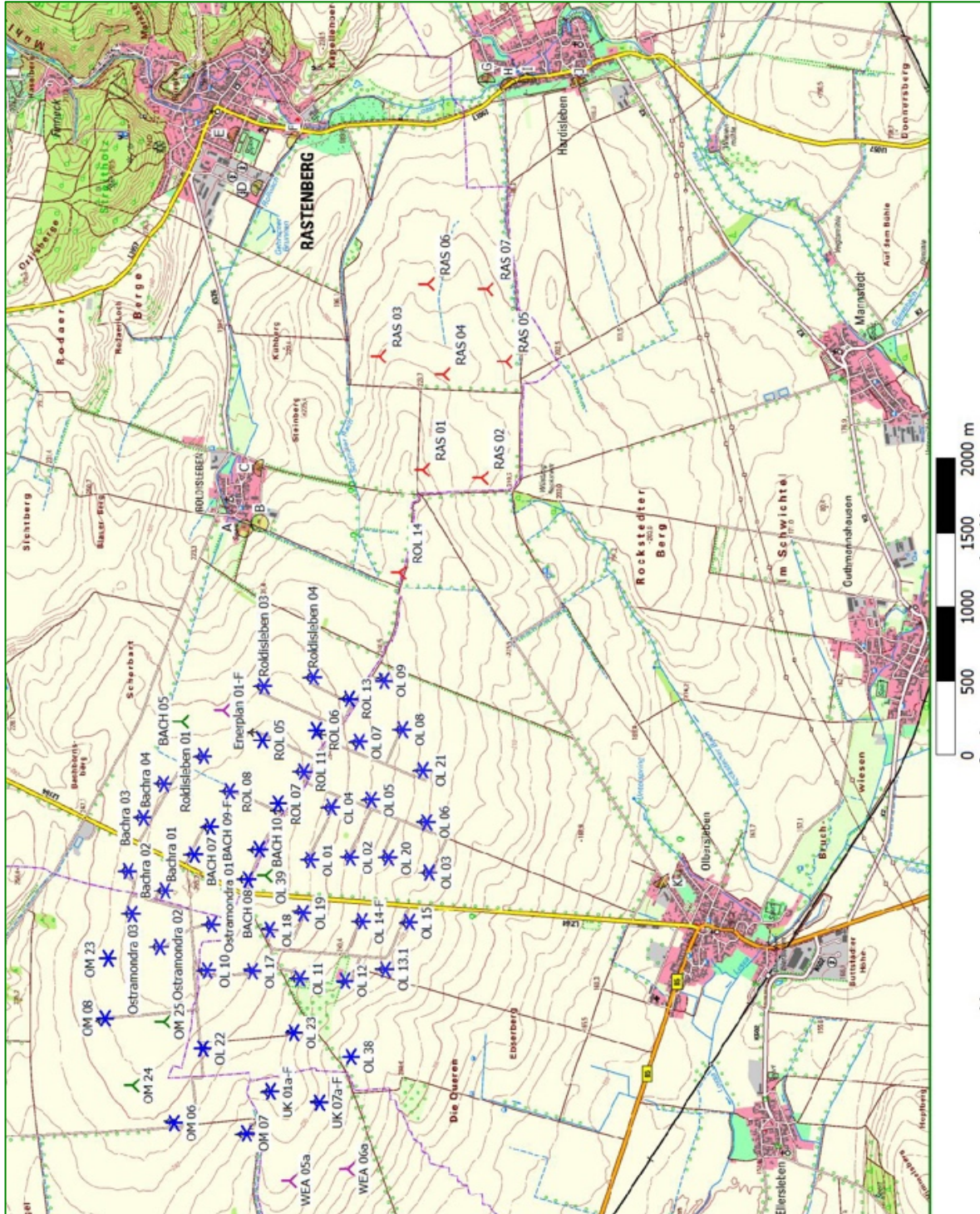
An den Immissionsorten A und B besteht die Möglichkeit von Schattenwurfimmissionen durch unterschiedliche Windenergieanlagen an jeweils aneinandergrenzenden Seiten des Hauses. Da nach Feststellung der örtlichen Gegebenheiten davon auszugehen ist, dass die jeweiligen Fensterfronten denselben schutzwürdigen Räumen zuzuordnen sind, wurde an diesen Immissionsorten je ein Schattenwurfrezeptor im sog. „Gewächshausmodus“ definiert, sodass sich die Schattenwurfimmissionen aus verschiedenen Richtungen kumulieren.

Am Immissionsort A ist die gedachte Verbindungslinie zwischen dem Immissionsort und den Windenergieanlagen zumindest teilweise durch Baumreihen bzw. Baumgruppen verstellt. Auf eine Modellierung des abschirmenden Effekts, der die berechneten Werte der Schattenwurfdauer senken würde, wurde im vorliegenden Fall verzichtet, da die Sichthindernisse nicht durchgängig aus immergrünen Gewächsen bestehen, sodass im Winterhalbjahr eine Minderung der abschirmenden Wirkung eintreten würde.

In den Ortschaften Roldisleben, Rastenbergr und Hardisleben existieren neben den für die Berechnung definierten Immissionsorten noch weitere Wohnhäuser bzw. Gewerbebauten mit potenziellen Schattenwurfimmissionen; für die Beurteilung der Situation können die gewählten Immissionsorte jedoch als repräsentativ angesehen werden, wie die Darstellung des Einwirkungsbereichs der geplanten Anlagen im Anhang 8.1 belegt.

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

In der topografischen Karte, die der Darstellung zugrunde liegt, sind Windenergieanlagen durch schwarze Symbole dargestellt. Im Zuge mehrerer Repowering-Projekte wurden einige der so dargestellten Anlagen inzwischen abgebaut und neue Anlagen errichtet bzw. beantragt/genehmigt, deren Standorte noch nicht in der Kartengrundlage enthalten sind.



Lageplan mit Positionen der vorhandenen Windenergieanlagen (blaue Symbole), der genehmigten WEA (grüne Symbole), der beantragten WEA (violette Symbole), der geplanten WEA (rote Symbole) und der Immissionsorte (A...K)

5.2 Technische Daten der Windenergieanlagen

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

Anlagenstatus		Anlagenbezeichnung	Anlagentyp	Naben- höhe [m]	Rotordurch- messer [m]	Mittlere Blatttiefe [m]
Vor- belastung	vorhanden	BACH 08, BACH 10	ENERCON E-40/5.40	65	40	1,3
		BACH 07	ENERCON E-40/6.44	65	44	1,2
		BACH 09-F	ENERCON E-48	65	48	1,5
		OL 14-F	ENERCON E-92	138	92	2,2
		ROL 08, ROL 11, ROL 13	Gamesa G80-2.0 MW	78	80	2,3
		OL 01...09, OL 18...21, Ostramondra 01, Ostramondra 03, Bachra 01...04, Roldisleben 01, Roldisleben 04	Vestas V90-2.0 MW	125	90	2,2
		Ostramondra 02, Roldisleben 03, OL 17	Vestas V112-3.0 ¹ MW	119	112	2,5
		OL 10...12, OL 13.1, OL 15	Vestas V112-3.0 ¹ MW	140	112	2,5
		OM 06...08, OL 22	Vestas V126-3.3 ¹ MW	149	126	2,5
		OL 23	Vestas V126-3.45 ¹ MW	149	126	2,5
		UK 01a-F, UK 07a-F	Vestas V150-5.6 ¹ MW	169	150	2,8
		OL 38, OM 23, ROL 05...07	Vestas V150-4.2 ¹ MW	166	150	2,8
	genehmigt	BACH 05	Vestas V136-4.2 ¹ MW	166	136	2,7
		OM 24	Vestas V126-3.6 ¹ MW	166	126	2,5
		OM 25	Vestas V150-6.0 ¹ MW	169	150	2,8
		OL 39	Vestas V162-6.0 ¹ MW	169	162	3,0
	beantragt	Enerplan 01-F	Vestas V112-3.3 ¹ MW	119	112	2,5
		WEA 05a, WEA 06a	NORDEX N163/6.X	164 ²	163	2,6
Zusatz- belastung	geplant	RAS 01...06, ROL 14	Vestas V172-7.2 MW	199	172	2,8 ³
		RAS 07	Vestas V136-4.2 ¹ MW	166	136	2,7

Tabelle 1: Angaben zu den WEA – Die Farbgebung der Statusangaben korrespondiert mit der entsprechenden Einfärbung der Symbole im Lageplan (Abschnitt 5.1)

¹ Die hier aufgeführte Bezeichnung verdeutlicht die vorgesehene Nennleistung der Anlagentypen Vestas V112-3.0/3.3/3.45 MW, Vestas V126-3.3/3.45 MW, Vestas V126-3.45/3.6 MW HTq, Vestas V136-3.45/3.6 MW, Vestas V136-4.0/4.2 MW, Vestas V150-4.0/4.2 MW, Vestas V150-5.6/6.0 bzw. Vestas V162-5.6/6.0/6.2 MW.

² Für die beantragten Anlagen WEA 05a und WEA 06a wurde eine Fundamenterrhöhung von 0,89 m als Offset in der Berechnungssoftware berücksichtigt.

³ Das vom Hersteller bereitgestellte Dokument „Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen“ mit der Dokument Nr. 0030-2627 V15 vom 16.06.2022 gibt für den WEA-Typ Vestas V172-7.2 MW nur vorläufige Informationen zur Rotorblattgeometrie an.

6 Berechnungsergebnisse

6.1 Schattenwurfdauer für die definierten Rezeptoren

Die Berechnungsergebnisse für die insgesamt elf Immissionsorte gehen aus den folgenden Tabellen hervor. In diesen sind die Jahressummen und die maximalen täglichen Werte der Schattenwurfdauer nach astronomischer („worst case“) Betrachtungsweise für die Vorbelastung, die Zusatzbelastung und die Gesamtbelastung verzeichnet. Auftretende Überschreitungen der Richtwerte sind in den folgenden Tabellen grau hinterlegt.

Immissionsort	jährliche Schattenwurfdauer [hh:mm] „worst case“	maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] „worst case“
A Roldisleben, Dorfstr. 1b	63:34	35
B Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	60:54	32
C Roldisleben, Dorfstr. 33	15:05	22
D Rastenber, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	0:00	0
E Rastenber, Breite Str. 18	0:00	0
F Rastenber, Kirchallee 26	0:00	0
G Hardisleben, Friedhofstr. 72	0:00	0
H Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	0:00	0
I Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	0:00	0
J Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	0:00	0
K Olbersleben, Rastenberger Str. 238	0:00	0

Tabelle 2: Schattenwurfimmissionen – Vorbelastung

Immissionsort	jährliche Schattenwurfdauer [hh:mm] „worst case“	maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] „worst case“
A Roldisleben, Dorfstr. 1b	51:15	57
B Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	79:47	85
C Roldisleben, Dorfstr. 33	100:07	90
D Rastenber, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	56:36	38
E Rastenber, Breite Str. 18	33:59	26
F Rastenber, Kirchallee 26	54:21	43
G Hardisleben, Friedhofstr. 72	29:49	29
H Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	50:47	29
I Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	32:51	28
J Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	21:55	22
K Olbersleben, Rastenberger Str. 238	0:00	0

Tabelle 3: Schattenwurfimmissionen – Zusatzbelastung

Immissionsort		jährliche Schattenwurf- dauer [hh:mm] „worst case“	maximale tägliche Schattenwurf- dauer [min] „worst case“
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	114:49 ↗	57 ↗
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	140:41 ↗	85 ↗
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	115:12 ↗	90 ↗
D	Rastenber, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	56:36 ↗	38 ↗
E	Rastenber, Breite Str. 18	33:59 ↗	26 ↗
F	Rastenber, Kirchallee 26	54:21 ↗	43 ↗
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	29:49 ↗	29 ↗
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	50:47 ↗	29 ↗
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	32:51 ↗	28 ↗
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	21:55 ↗	22 ↗
K	Olbersleben, Rastenberger Str. 238	0:00	0

Tabelle 4: Schattenwurfimmissionen – **Gesamtbelastung**

Die mit ↗ gekennzeichneten Werte zeigen eine gegenüber der Vorbelastung angestiegene Schattenwurf-
dauer an.

Nähere Angaben sind den Berechnungsberichten der Prognosesoftware im Anhang 8.3 zu entnehmen.

6.2 Beurteilung der Berechnungsergebnisse

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

Durch die vorhandenen, genehmigten und beantragten Anlagen der **Vorbelastung** werden an den Immissionsorten D...K keine Schattenwurfimmissionen verursacht. An den Immissionsorten A...C können Schattenwurfimmissionen auftreten, wobei die genannten Richtwerte für die kumulierte jährliche und die maximale tägliche Schattenwurf-
dauer am Immissionsort C unterschritten werden. An den Immissionsorten A und B kommt es jedoch zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte für die jährliche und tägliche Schattenwurf-
dauer.

Die Immissionswerte der **Gesamtbelastung** entsprechen am Immissionsort K denen der Vorbelastung, d.h. an diesem Immissionsort tritt kein für die Beurteilung der Situation relevanter Schattenwurf durch die geplanten Anlagen der Zusatzbelastung auf (siehe auch grafische Darstellung des Einwirkungsbereichs der geplanten Anlagen in Anhang 8.1).

An allen weiteren Immissionsorten steigen die Werte der Immissionsbelastung gegenüber der Vorbelastung durch die Hinzunahme der Anlagen der Zusatzbelastung an bzw. treten nun Schattenwurfimmissionen auf, wobei an den Immissionsorten G und J beide Richtwerte für die Schattenwurf-
dauer weiterhin unterschritten werden. An den Immissionsorten E, H und I wird durch die Hinzunahme der Zusatzbelastung der Richtwert für die kumulierte jährliche Schattenwurf-
dauer

überschritten, während der Richtwert für die maximale tägliche Schattenwurfdauer weiterhin unterschritten wird. An den Immissionsorten A und B – an denen es bereits durch die Vorbelastung zu Überschreitungen der Richtwerte kommt – nehmen die kumulierte jährliche und die maximale tägliche Schattenwurfdauer durch die geplanten Anlagen zu. Zudem kommt es an den Immissionsorten C, D und F nun zu Überschreitungen beider Immissionsrichtwerte.

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

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

Immissionsort	Zeitraum der Beschattung	Verursachende WEA
A Roldisleben, Dorfstr. 1b	Morgenstunden Oktober bis Februar	<i>RAS 03, RAS 04</i>
	Nachmittags- und Abendstunden ganzjährig außer Juni	BACH 05, Enerplan 01-F, OL 09, Roldisleben 03, Roldisleben 04, ROL 05...07, ROL 13, <i>ROL 14</i>
B Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	Morgen- und Vormittagsstunden Oktober bis Februar	<i>RAS 01, RAS 03, RAS 04</i>
	Nachmittags- und Abendstunden ganzjährig	BACH 05, Enerplan 01-F, OL 09, Roldisleben 03, Roldisleben 04, ROL 05, ROL 06, ROL 13, <i>ROL 14</i>
C Roldisleben, Dorfstr. 33	Morgen- und Mittagsstunden November bis Februar	<i>RAS 01, RAS 03, RAS 04, RAS 06</i>
	Nachmittags- und Abendstunden August bis April	Enerplan 01-F, Roldisleben 03, Roldisleben 04, ROL 05, ROL 06, <i>ROL 14</i>
D Rastenber, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	Nachmittagsstunden Oktober bis Februar	<i>RAS 03, RAS 04, RAS 06</i>
E Rastenber, Breite Str. 18	Nachmittagsstunden Oktober bis Februar	<i>RAS 03, RAS 06</i>
F Rastenber, Kirchallee 26	Nachmittagsstunden September bis März	<i>RAS 03, RAS 04, RAS 06, RAS 07</i>
G Hardisleben, Friedhofstr. 72	Abendstunden März bis Mai; Juli bis September	<i>RAS 06, RAS 07</i>
H Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	Abendstunden April bis September	<i>RAS 05...07</i>
I Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	Abendstunden April bis August	<i>RAS 06, RAS 07</i>
J Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	Abendstunden Mai bis Juli	<i>RAS 07</i>

Tabelle 5: Auftretende Schattenwurfimmissionen an den Immissionsorten und verursachende WEA

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

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

Um die Einhaltung der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten C...F, H und I sicher gewährleisten sowie eine weitere Zunahme der Schattenwurfimmissionen an den Immissionsorten A und B – an denen zumindest von einer Ausschöpfung der Immissionsrichtwerte durch die Anlagen der Vorbelastung ausgegangen werden muss – sicher vermeiden zu können, sind **die geplanten Anlagen mit der Bezeichnung RAS 01, RAS 03, RAS 04, RAS 06 und ROL 14 mit einer solchen Abschalteinrichtung auszustatten**. Dies verdeutlichen die in der Tabelle 6 dargestellten Berechnungsergebnisse.⁴

Immissionsort		jährliche Schattenwurf- dauer [hh:mm] „worst case“	maximale tägliche Schattenwurfdauer [min] „worst case“
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	63:34	35
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	60:54	32
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	15:05	22
D	Rastenbergl, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	0:00	0
E	Rastenbergl, Breite Str. 18	0:00	0
F	Rastenbergl, Kirchallee 26	14:37	21
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	8:37	22
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	17:32	29
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	10:05	23
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	21:55	22

Tabelle 6: Schattenwurfimmissionen – **Gesamtbelastung** für ausgewählte Immissionsorte – ohne geplante WEA RAS 01, RAS 03, RAS 04, RAS 06 und ROL 14

Durch den Anlagenbetreiber ist sicherzustellen, dass bei Einsatz dieser hier beschriebenen technischen Abschalteinrichtungen sowohl die einprogrammierten Positionen der Windenergieanlagen als auch sämtlicher kritischer Immissionsorte mit möglicher Überschreitung von Immissionsrichtwerten mit der Realität übereinstimmen. Die Parametrierung der Abschaltmodule auf eine tatsächliche Beschattungsdauer von *maximal 8 h pro Jahr* (bei Berücksichtigung meteorologischer Parameter, wie z.B. der Intensität des Sonnenlichtes) bzw. auf eine astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 h pro Jahr (bei Nichtberücksichtigung meteorologischer Parameter) sowie *maximal 30 min pro Tag* ist in den Richtlinien [3] festgehalten. In den Anlagen RAS 01, RAS 03, RAS 04, RAS 06 und ROL 14 sind die zu installierenden Schattenwurfabschaltmodule so zu parametrieren, dass an den kritischen Immissionsorten A und B kein weiterer Schattenwurf verursacht und an den Immissionsorten C...F, H und I sowie an benachbart gelegenen Häusern das Ansteigen der Schattenwurfbelastung über die Immissionsrichtwerte hinaus vermieden wird.

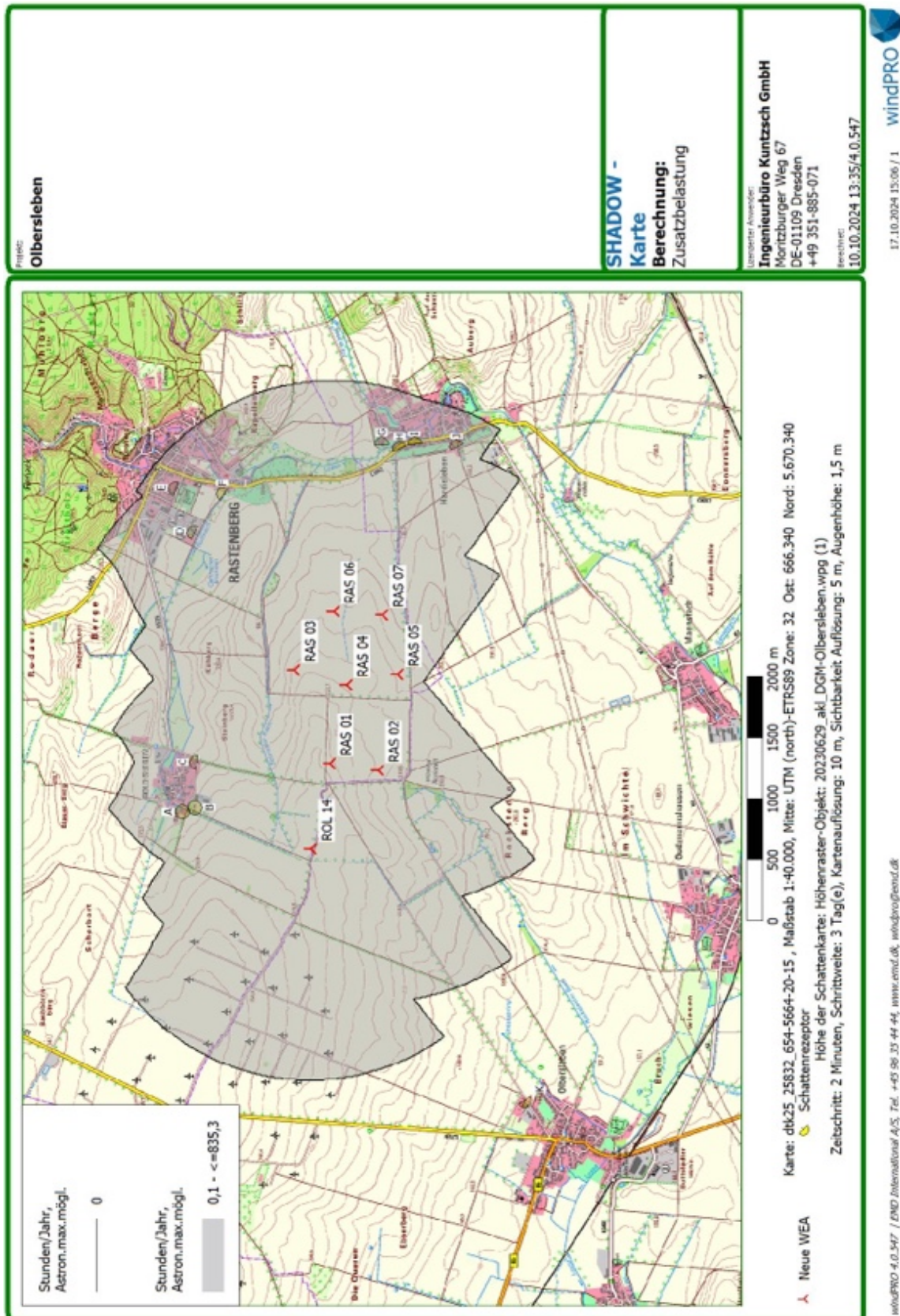
⁴ Die in Tabelle 6 zusammengestellten Berechnungsergebnisse dokumentieren nicht den Zustand unter den Bedingungen der vorgeschlagenen Installation von Schattenwurfabschaltmodulen, sondern die Dauer der Schattenwurfperioden, die auf die nicht mit Abschaltmodulen auszustattenden Anlagen zurückzuführen sind. Sie dienen somit dem Nachweis, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen das gewünschte Ziel erreichen können.

7 Literaturhinweise

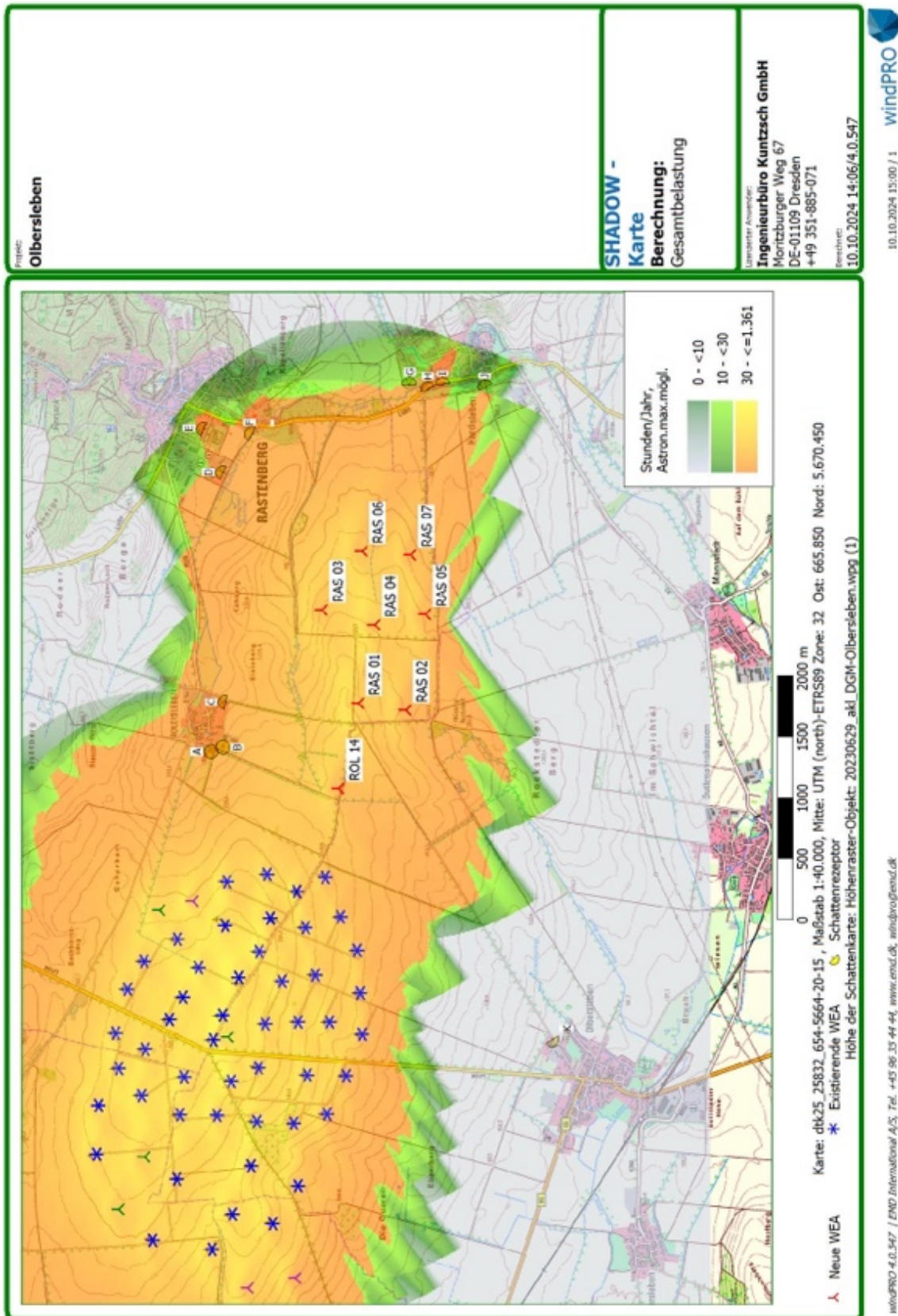
- [1] Pohl, J., F. Faul und R. Mausfeld (1999): Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen. - Institut für Psychologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. – u.a. in: „Materialien zur Umwelt“, Heft 4/1999, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie des Bundeslandes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

8 Anhang

8.1 Einwirkungsbereich der geplanten Anlagen

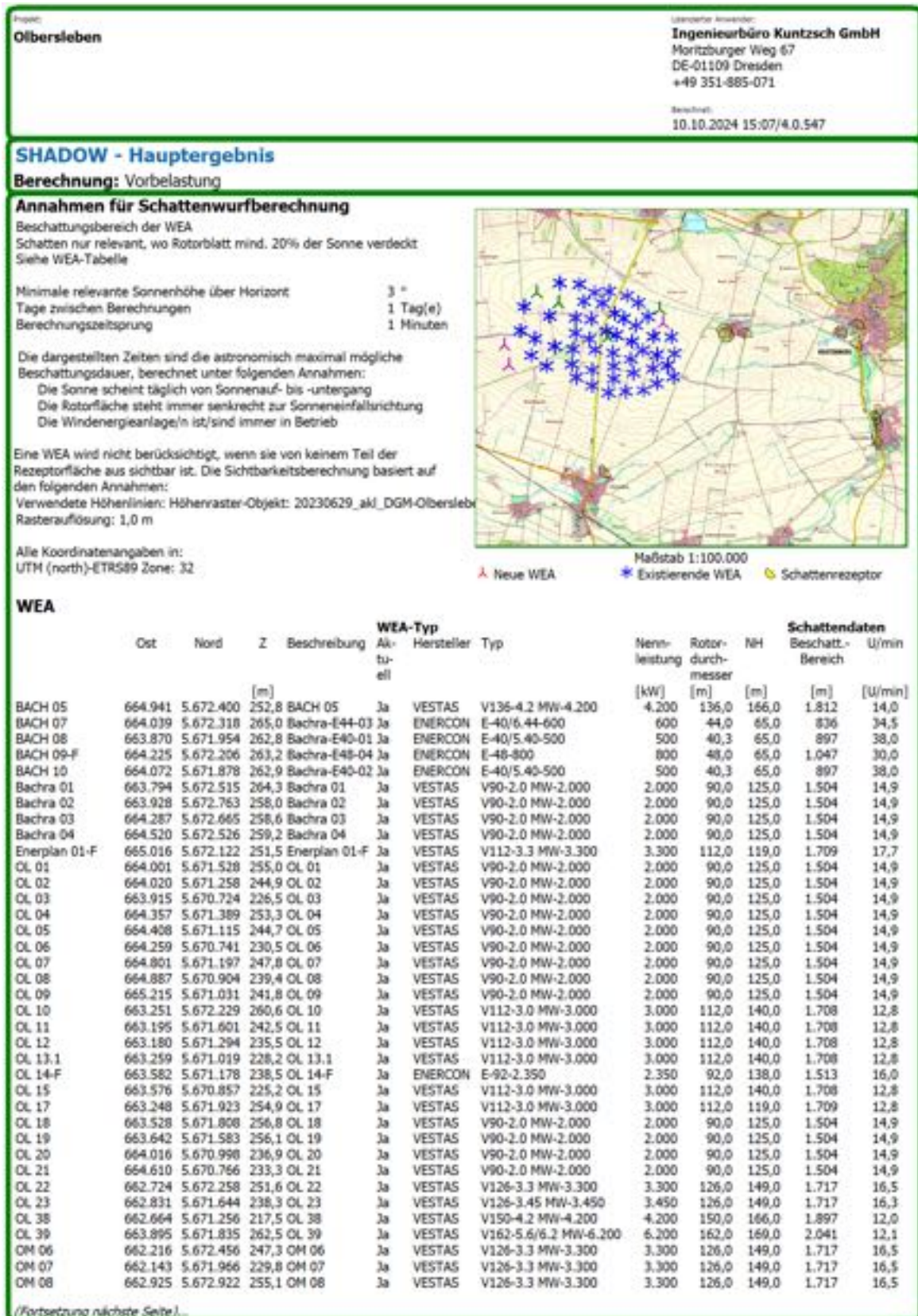


8.2 Kartografische Darstellung der kumulierten jährlichen Schattenwurfdauer (Gesamtbelastung)



8.3 Berechnungsberichte der Prognosesoftware

Vorbelastung:



Projekt: Olbersleben	Lieferanten-Adresse: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071
	Berechnet: 10.10.2024 15:07/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	U/min
					Aktuell			[kW]	[m]	[m]	Beschatt.-Bereich	[U/min]
			[m]								[m]	[U/min]
OM 23	663.331	5.672.903	257,9	OM 23	3a	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
OM 24	662.472	5.672.734	253,3	OM 24	3a	VESTAS	V126-3.6 MW HTq-3.600	3.600	126,0	166,0	1.716	16,3
OM 25	662.906	5.672.524	258,8	OM 25	3a	VESTAS	V150-6.0 MW-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	12,0
Ostramondra 01	663.565	5.672.196	262,9	Ostramondra...	3a	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Ostramondra 02	663.412	5.672.550	262,5	Ostramondra...	3a	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	119,0	1.709	12,8
Ostramondra 03	663.635	5.672.738	261,0	Ostramondra...	3a	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
ROL 05	664.815	5.671.857	261,9	ROL 05	3a	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 06	664.877	5.671.488	255,7	ROL 06	3a	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 07	664.384	5.671.747	262,5	ROL 07	3a	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 08	664.469	5.672.076	262,5	ROL 08	3a	GAMESA	G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
ROL 11	664.601	5.671.577	260,3	ROL 11	3a	GAMESA	G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
ROL 13	665.096	5.671.266	248,3	ROL 13	3a	GAMESA	G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
Roldisleben 01	664.705	5.672.252	257,9	Roldisleben 01	3a	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Roldisleben 03	665.179	5.671.845	255,2	Roldisleben 03	3a	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	119,0	1.709	12,8
Roldisleben 04	665.240	5.671.511	252,6	Roldisleben 04	3a	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
UK 01a-F	662.430	5.671.799	237,2	UK 01a-F	3a	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,0
UK 07a-F	662.356	5.671.466	229,0	UK 07a-F	3a	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,0
WEA 05a	661.822	5.671.670	226,5	WEA 05a	3a	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	11,3
WEA 06a	661.905	5.671.277	210,3	WEA 06a	3a	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	11,3

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimuthwinkel	Neigung	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe
					[m]	[m]	ü.Gr.	(von Süd)	des Fensters		(ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	666.254	5.671.972	218,1	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	666.289	5.671.871	220,3	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	666.660	5.671.855	212,0	1,0	1,0	1,0	10,2	90,0	Feste Richtung	2,0
D	Rastenberger, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	668.557	5.671.874	192,9	1,0	1,0	1,0	28,1	90,0	Feste Richtung	2,0
E	Rastenberger, Breite Str. 18	668.920	5.672.031	203,7	1,0	1,0	1,0	22,9	90,0	Feste Richtung	2,0
F	Rastenberger, Kirchallee 26	668.877	5.671.632	190,0	1,0	1,0	1,0	31,1	90,0	Feste Richtung	2,0
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	669.283	5.670.330	181,6	1,0	1,0	1,0	-270,0	90,0	Feste Richtung	2,0
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	669.252	5.670.180	180,6	1,0	1,0	2,0	66,5	90,0	Feste Richtung	3,0
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	669.283	5.670.054	180,3	1,0	1,0	1,0	85,3	90,0	Feste Richtung	2,0
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	669.265	5.669.705	185,4	1,0	1,0	1,0	67,9	90,0	Feste Richtung	2,0
K	Olbersleben, Rastenberger Str. 238	663.875	5.669.154	166,8	1,0	1,0	1,0	-124,7	90,0	Feste Richtung	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

		astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	63:34	216	0:35
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	60:54	217	0:32
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	15:05	68	0:22
D	Rastenberger, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	0:00	0	0:00
E	Rastenberger, Breite Str. 18	0:00	0	0:00
F	Rastenberger, Kirchallee 26	0:00	0	0:00
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	0:00	0	0:00
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	0:00	0	0:00
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	0:00	0	0:00
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	0:00	0	0:00
K	Olbersleben, Rastenberger Str. 238	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
BACH 05	BACH 05	29:31
BACH 07	Bachra-E44-03	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Zusatzbelastung:

Projekt:
Oibersleben

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

Berechnet:
10.10.2024 13:35/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung

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: Höhenraster-Objekt: 20230629_aki_DGM-Oibersleben
Rasterauflösung: 1,0 m

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



Maßstab 1:75.000

▲ Neue WEA ● Schattenrezeptor

WEA			WEA-Typ				Schattendaten					
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	NH [m]	Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
RAS 01	666.649	5.670.757	232,4	RAS 01	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 02	666.595	5.670.362	218,8	RAS 02	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 03	667.420	5.671.056	215,4	RAS 03	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 04	667.299	5.670.623	219,3	RAS 04	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 05	667.386	5.670.200	209,2	RAS 05	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 06	667.909	5.670.727	207,7	RAS 06	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 07	667.874	5.670.323	203,9	RAS 07	Ja	VESTAS	V136-4.2 MW-4.200	4.200	136,0	166,0	1.812	14,0
ROL 14	665.947	5.670.918	235,0	ROL 14	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimuthwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	666.254	5.671.972	218,1	1,0	1,0	1,0	90,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	666.289	5.671.871	220,3	1,0	1,0	1,0	90,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	666.660	5.671.855	212,0	1,0	1,0	1,0	10,2	90,0	Feste Richtung	2,0
D	Rastenberger, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	668.557	5.671.874	192,9	1,0	1,0	1,0	28,1	90,0	Feste Richtung	2,0
E	Rastenberger, Breite Str. 18	668.920	5.672.031	203,7	1,0	1,0	1,0	22,9	90,0	Feste Richtung	2,0
F	Rastenberger, Kirchallee 26	668.877	5.671.632	190,0	1,0	1,0	1,0	31,1	90,0	Feste Richtung	2,0
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	669.283	5.670.330	181,6	1,0	1,0	1,0	-270,0	90,0	Feste Richtung	2,0
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	669.252	5.670.180	180,6	1,0	1,0	2,0	66,5	90,0	Feste Richtung	3,0
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	669.283	5.670.054	180,3	1,0	1,0	1,0	85,3	90,0	Feste Richtung	2,0
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	669.265	5.669.705	185,4	1,0	1,0	1,0	67,9	90,0	Feste Richtung	2,0
K	Oibersleben, Rastenberger Str. 238	663.875	5.669.154	166,8	1,0	1,0	1,0	-124,7	90,0	Feste Richtung	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	51:15	93	0:57
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	79:47	112	1:25
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	100:07	101	1:30
D	Rastenberger, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	56:36	129	0:38
E	Rastenberger, Breite Str. 18	33:59	97	0:26
F	Rastenberger, Kirchallee 26	54:21	145	0:43

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt: Olbersleben	Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 10.10.2024 13:35/4.0.547
--------------------------------	--

SHADOW - Hauptergebnis
Berechnung: Zusatzbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

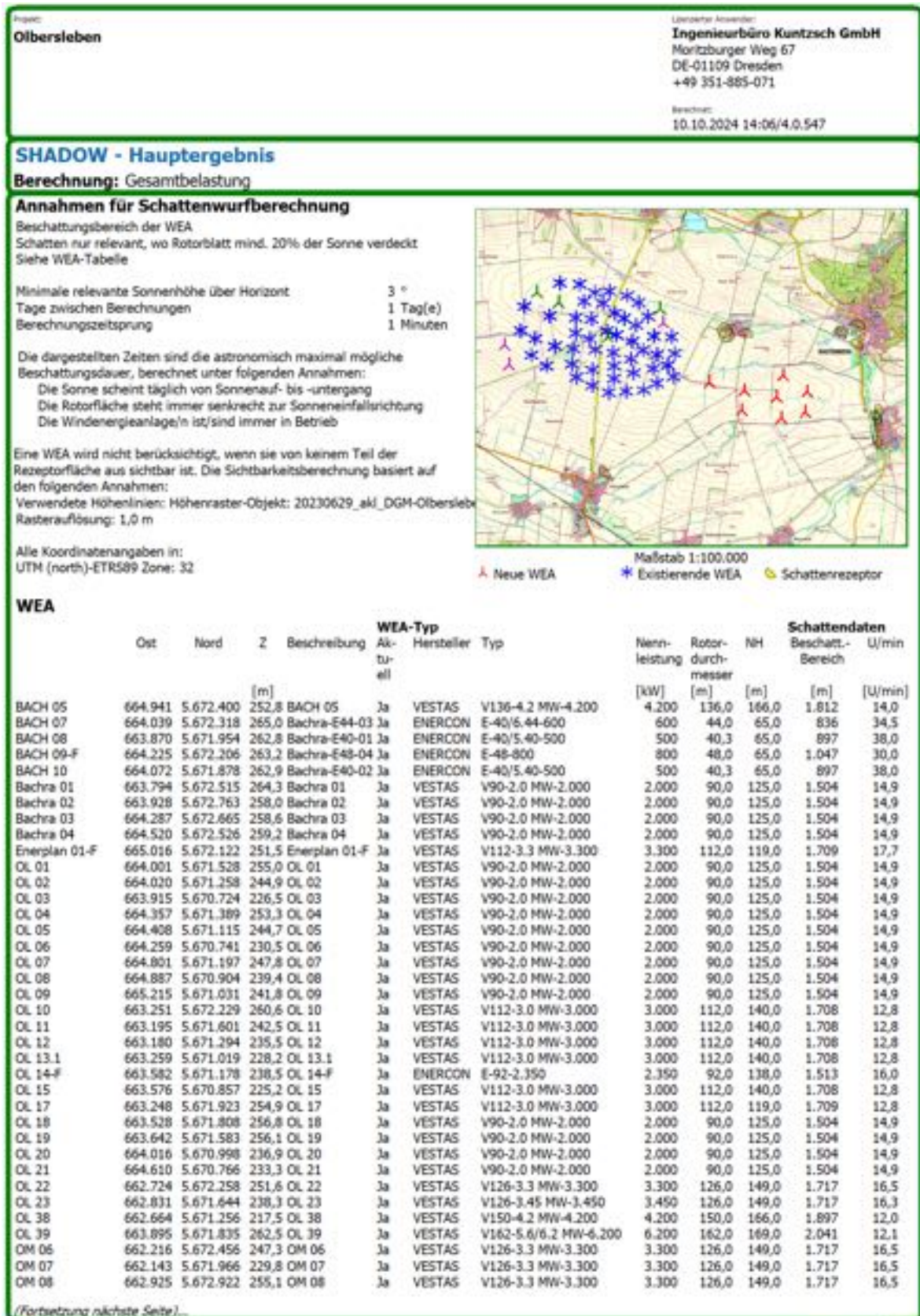
Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	29:49	88	0:29
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	50:47	130	0:29
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	32:51	93	0:28
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	21:55	75	0:22
K	Olbersleben, Rasterberger Str. 238	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
RAS 01	RAS 01	5:47
RAS 02	RAS 02	0:00
RAS 03	RAS 03	95:41
RAS 04	RAS 04	49:07
RAS 05	RAS 05	7:52
RAS 06	RAS 06	155:52
RAS 07	RAS 07	64:25
ROL 14	ROL 14	82:18

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.

Gesamtbelastung:



Projekt:

Olbersleben

Lieferanten-Avanzat:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

... (Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Aktuell						Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
OM 23	663.331	5.672.903	257,9	OM 23	Ja	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
OM 24	662.472	5.672.734	253,3	OM 24	Ja	VESTAS	V126-3.6 MW HTq-3.600	3.600	126,0	166,0	1.716	16,3
OM 25	662.906	5.672.524	258,8	OM 25	Ja	VESTAS	V150-6.0 MW-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	12,0
Ostramondra 01	663.565	5.672.196	262,9	Ostramondra...	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Ostramondra 02	663.412	5.672.550	262,5	Ostramondra...	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	119,0	1.709	12,8
Ostramondra 03	663.635	5.672.738	261,0	Ostramondra...	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
RAS 01	666.649	5.670.757	232,4	RAS 01	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 02	666.595	5.670.362	218,8	RAS 02	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 03	667.420	5.671.056	215,4	RAS 03	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 04	667.299	5.670.623	219,3	RAS 04	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 05	667.386	5.670.200	209,2	RAS 05	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 06	667.909	5.670.727	207,7	RAS 06	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 07	667.874	5.670.323	203,9	RAS 07	Ja	VESTAS	V136-4.2 MW-4.200	4.200	136,0	166,0	1.812	14,0
ROL 05	664.815	5.671.857	261,9	ROL 05	Ja	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 06	664.877	5.671.488	255,7	ROL 06	Ja	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 07	664.384	5.671.747	262,5	ROL 07	Ja	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 08	664.469	5.672.076	262,5	ROL 08	Ja	GAMESA	G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
ROL 11	664.601	5.671.577	260,3	ROL 11	Ja	GAMESA	G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
ROL 13	665.096	5.671.266	248,3	ROL 13	Ja	GAMESA	G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
ROL 14	665.947	5.670.918	235,0	ROL 14	Ja	VESTAS	V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
Roldisleben 01	664.705	5.672.252	257,9	Roldisleben 01	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Roldisleben 03	665.179	5.671.845	255,2	Roldisleben 03	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	119,0	1.709	12,8
Roldisleben 04	665.240	5.671.511	252,6	Roldisleben 04	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
UK 01a-F	662.430	5.671.799	237,2	UK 01a-F	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,0
UK 07a-F	662.356	5.671.466	229,0	UK 07a-F	Ja	VESTAS	V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,0
WEA 05a	661.822	5.671.670	226,5	WEA 05a	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	11,3
WEA 06a	661.905	5.671.277	210,3	WEA 06a	Ja	NORDEX	N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	11,3

Schattenrezeptor-Eingabe

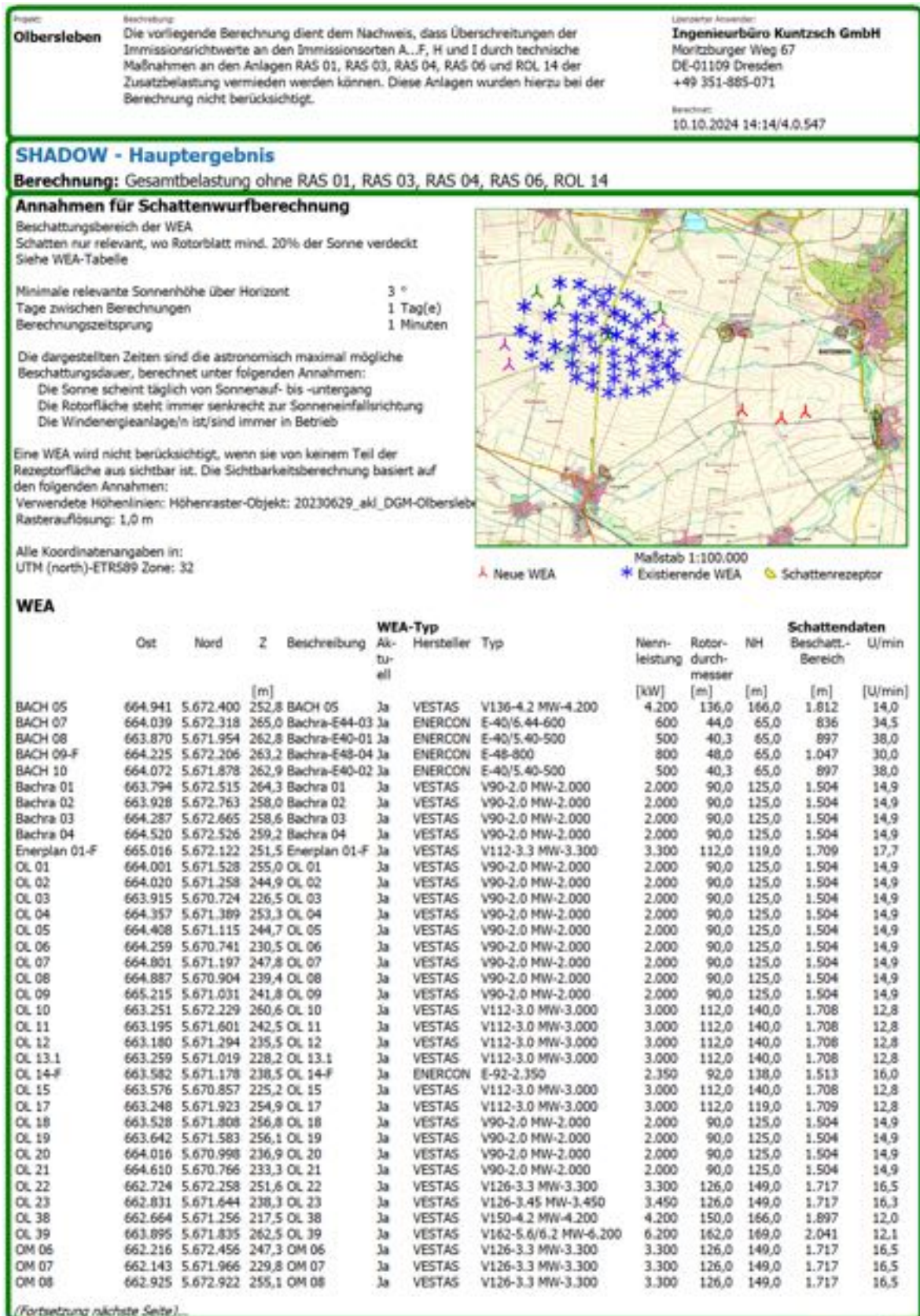
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimuthwinkel	Neigung	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe
					[m]	[m]	ü.Gr.	(von Süd)	des Fensters		(ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	666.254	5.671.972	218,1	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	666.289	5.671.871	220,3	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	666.660	5.671.855	212,0	1,0	1,0	1,0	10,2	90,0	Feste Richtung	2,0
D	Rastenberger, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	668.557	5.671.874	192,9	1,0	1,0	1,0	28,1	90,0	Feste Richtung	2,0
E	Rastenberger, Breite Str. 18	668.920	5.672.031	203,7	1,0	1,0	1,0	22,9	90,0	Feste Richtung	2,0
F	Rastenberger, Kirchallee 26	668.877	5.671.632	190,0	1,0	1,0	1,0	31,1	90,0	Feste Richtung	2,0
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	669.283	5.670.330	181,6	1,0	1,0	1,0	-270,0	90,0	Feste Richtung	2,0
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	669.252	5.670.180	180,6	1,0	1,0	2,0	66,5	90,0	Feste Richtung	3,0
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	669.283	5.670.054	180,3	1,0	1,0	1,0	85,3	90,0	Feste Richtung	2,0
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	669.265	5.669.705	185,4	1,0	1,0	1,0	67,9	90,0	Feste Richtung	2,0
K	Olbersleben, Rastenberger Str. 238	663.875	5.669.154	166,8	1,0	1,0	1,0	-124,7	90,0	Feste Richtung	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	114:49	266	0:57
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	140:41	294	1:25
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	115:12	169	1:30
D	Rastenberger, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	56:36	129	0:38
E	Rastenberger, Breite Str. 18	33:59	97	0:26
F	Rastenberger, Kirchallee 26	54:21	145	0:43
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	29:49	88	0:29
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	50:47	130	0:29
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	32:51	93	0:28
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	21:55	75	0:22
K	Olbersleben, Rastenberger Str. 238	0:00	0	0:00

Gesamtbelastung – ohne WEA RAS 01, RAS 03, RAS 04, RAS 06 und ROL 14:



Objekt: Olbersleben	Beschreibung: Die vorliegende Berechnung dient dem Nachweis, dass Überschreitungen der Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten A...F, H und I durch technische Maßnahmen an den Anlagen RAS 01, RAS 03, RAS 04, RAS 06 und ROL 14 der Zusatzbelastung vermieden werden können. Diese Anlagen wurden hierzu bei der Berechnung nicht berücksichtigt.	Lieferant Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071
		Berechnet: 10.10.2024 14:14/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung ohne RAS 01, RAS 03, RAS 04, RAS 06, ROL 14

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost Nord Z			WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
	Beschreibung			Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
OM 23	663.331	5.672.903	257,9	OM 23	3a	VESTAS V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
OM 24	662.472	5.672.734	253,3	OM 24	3a	VESTAS V126-3.6 MW HTq-3.600	3.600	126,0	166,0	1.716	16,3
OM 25	662.906	5.672.524	258,8	OM 25	3a	VESTAS V150-6.0 MW-6.000	6.000	150,0	169,0	1.897	12,0
Ostramondra 01	663.565	5.672.196	262,9	Ostramondra...	3a	VESTAS V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Ostramondra 02	663.412	5.672.550	262,5	Ostramondra...	3a	VESTAS V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	119,0	1.709	12,8
Ostramondra 03	663.635	5.672.738	261,0	Ostramondra...	3a	VESTAS V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
RAS 02	666.595	5.670.362	218,8	RAS 02	3a	VESTAS V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 05	667.386	5.670.200	209,2	RAS 05	3a	VESTAS V172-7.2 MW-7.200	7.200	172,0	199,0	1.901	9,5
RAS 07	667.874	5.670.323	203,9	RAS 07	3a	VESTAS V136-4.2 MW-4.200	4.200	136,0	166,0	1.812	14,0
ROL 05	664.815	5.671.857	261,9	ROL 05	3a	VESTAS V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 06	664.877	5.671.488	255,7	ROL 06	3a	VESTAS V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 07	664.384	5.671.747	262,5	ROL 07	3a	VESTAS V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
ROL 08	664.469	5.672.076	262,5	ROL 08	3a	GAMESA G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
ROL 11	664.601	5.671.577	260,3	ROL 11	3a	GAMESA G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
ROL 13	665.096	5.671.266	248,3	ROL 13	3a	GAMESA G80-2.0 MW-2.000	2.000	80,0	78,0	1.582	16,7
Roldisleben 01	664.705	5.672.252	257,9	Roldisleben 01	3a	VESTAS V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Roldisleben 03	665.179	5.671.845	255,2	Roldisleben 03	3a	VESTAS V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	119,0	1.709	12,8
Roldisleben 04	665.240	5.671.511	252,6	Roldisleben 04	3a	VESTAS V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
UK 01a-F	662.430	5.671.799	237,2	UK 01a-F	3a	VESTAS V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,0
UK 07a-F	662.356	5.671.466	229,0	UK 07a-F	3a	VESTAS V150-5.6 MW-5.600	5.600	150,0	169,0	1.897	12,0
WEA 05a	661.822	5.671.670	226,5	WEA 05a	3a	NORDEX N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	11,3
WEA 06a	661.905	5.671.277	210,3	WEA 06a	3a	NORDEX N163/6.X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	11,3

Schattenrezeptor-Eingabe

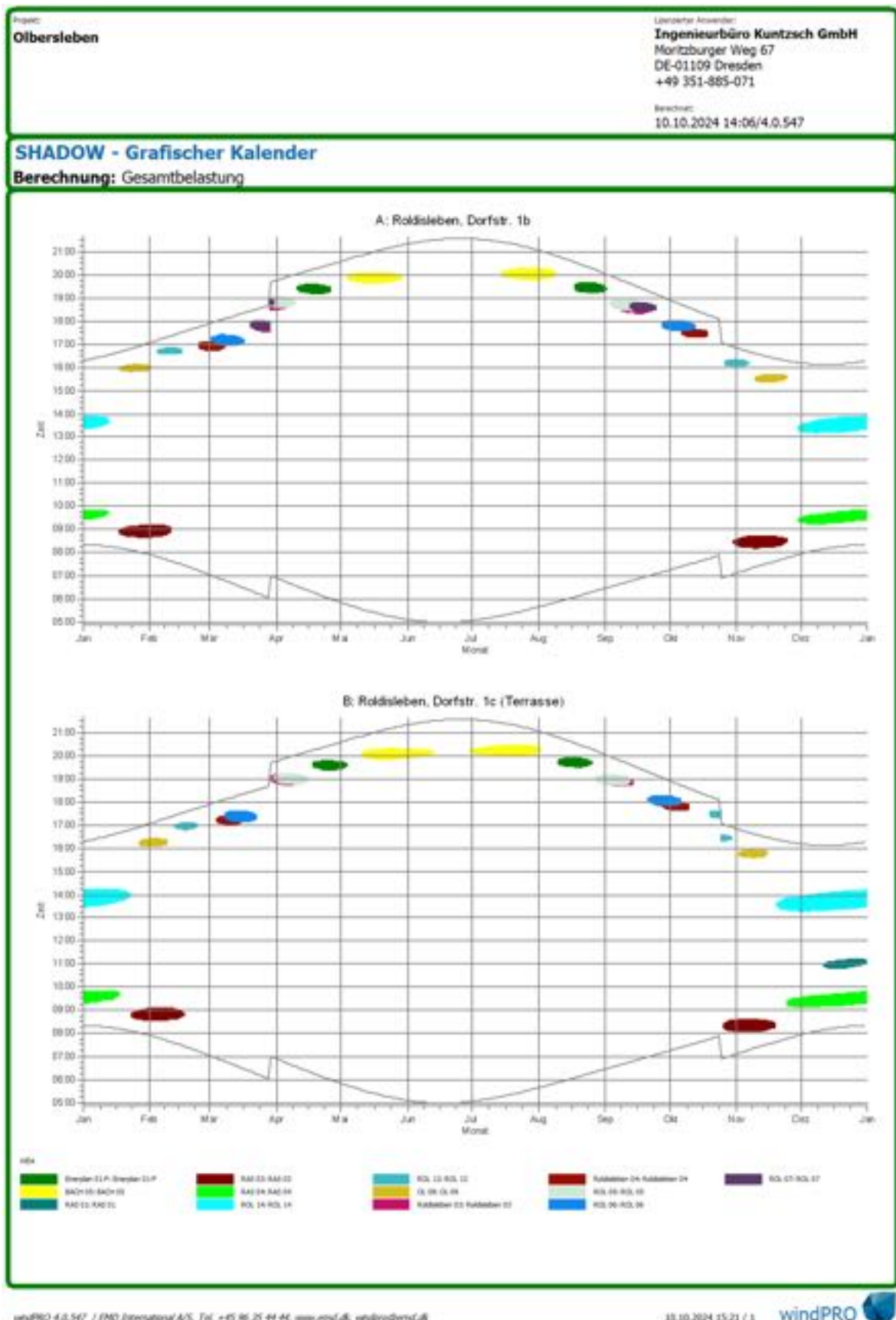
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azimutwinkel	Neigung	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe
					[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	666.254	5.671.972	218,1	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	666.289	5.671.871	220,3	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	666.660	5.671.855	212,0	1,0	1,0	1,0	10,2	90,0	Feste Richtung	2,0
D	Rastenbergring, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	668.557	5.671.874	192,9	1,0	1,0	1,0	28,1	90,0	Feste Richtung	2,0
E	Rastenbergring, Breite Str. 18	668.920	5.672.031	203,7	1,0	1,0	1,0	22,9	90,0	Feste Richtung	2,0
F	Rastenbergring, Kirchallee 26	668.877	5.671.632	190,0	1,0	1,0	1,0	31,1	90,0	Feste Richtung	2,0
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	669.283	5.670.330	181,6	1,0	1,0	1,0	-270,0	90,0	Feste Richtung	2,0
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	669.252	5.670.180	180,6	1,0	1,0	2,0	66,5	90,0	Feste Richtung	3,0
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	669.283	5.670.054	180,3	1,0	1,0	1,0	85,3	90,0	Feste Richtung	2,0
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	669.265	5.669.705	185,4	1,0	1,0	1,0	67,9	90,0	Feste Richtung	2,0
K	Olbersleben, Rastenberger Str. 238	663.875	5.669.154	166,8	1,0	1,0	1,0	-124,7	90,0	Feste Richtung	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	63:34	216	0:35
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	60:54	217	0:32
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	15:05	68	0:22
D	Rastenbergring, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	0:00	0	0:00
E	Rastenbergring, Breite Str. 18	0:00	0	0:00
F	Rastenbergring, Kirchallee 26	14:37	49	0:21
G	Hardisleben, Friedhofstr. 72	8:37	30	0:22
H	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57	17:32	52	0:29
I	Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a	10:05	35	0:23
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	21:55	75	0:22
K	Olbersleben, Rastenberger Str. 238	0:00	0	0:00

8.4 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – grafisch)



10.10.2024 14:06/4.0.547

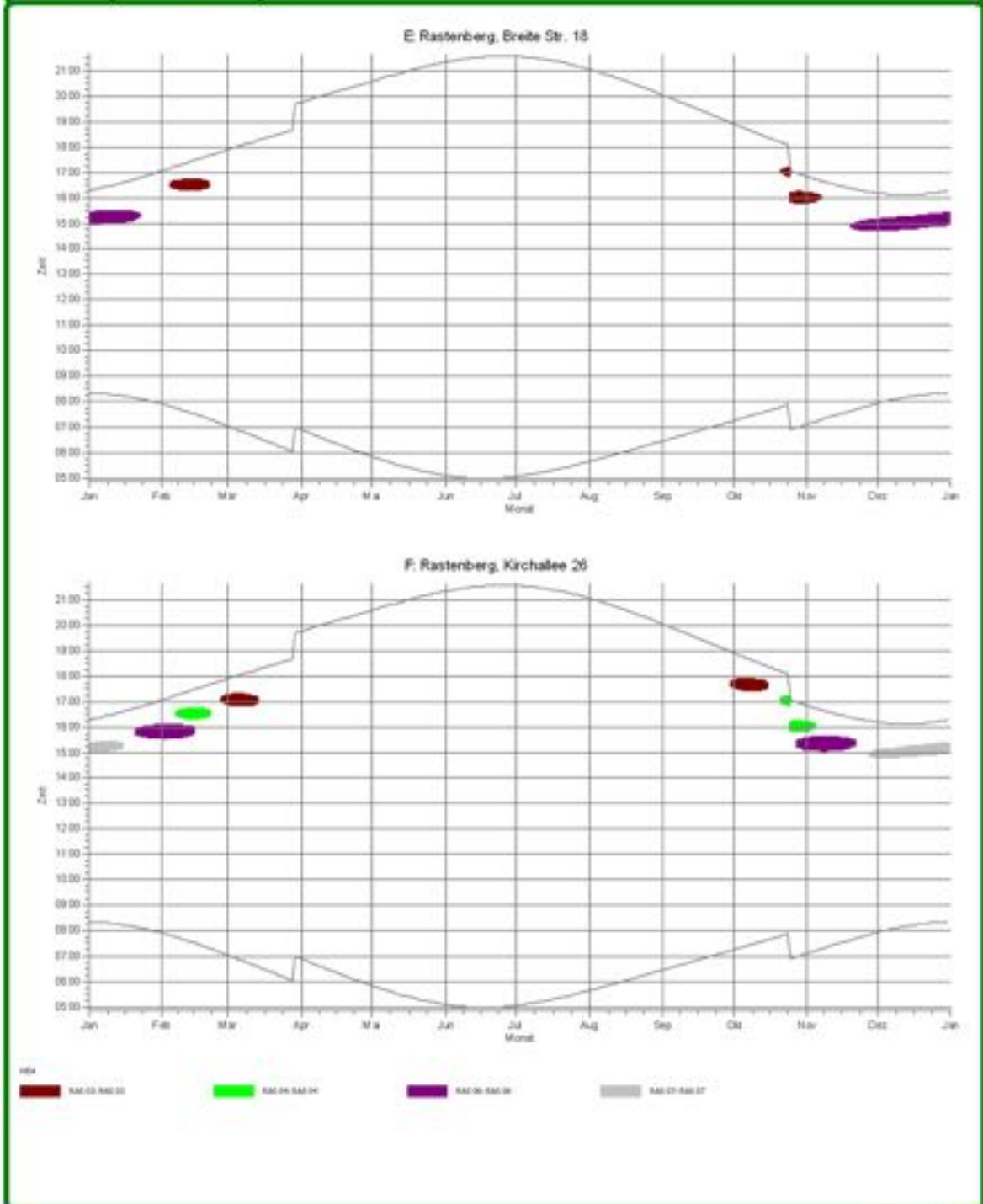
Berechnung: Gesamtbelastung



Projekt: Olbersleben	Lieferanten Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 10.10.2024 14:06/4.0.547
---------------------------------------	---

SHADOW - Grafischer Kalender

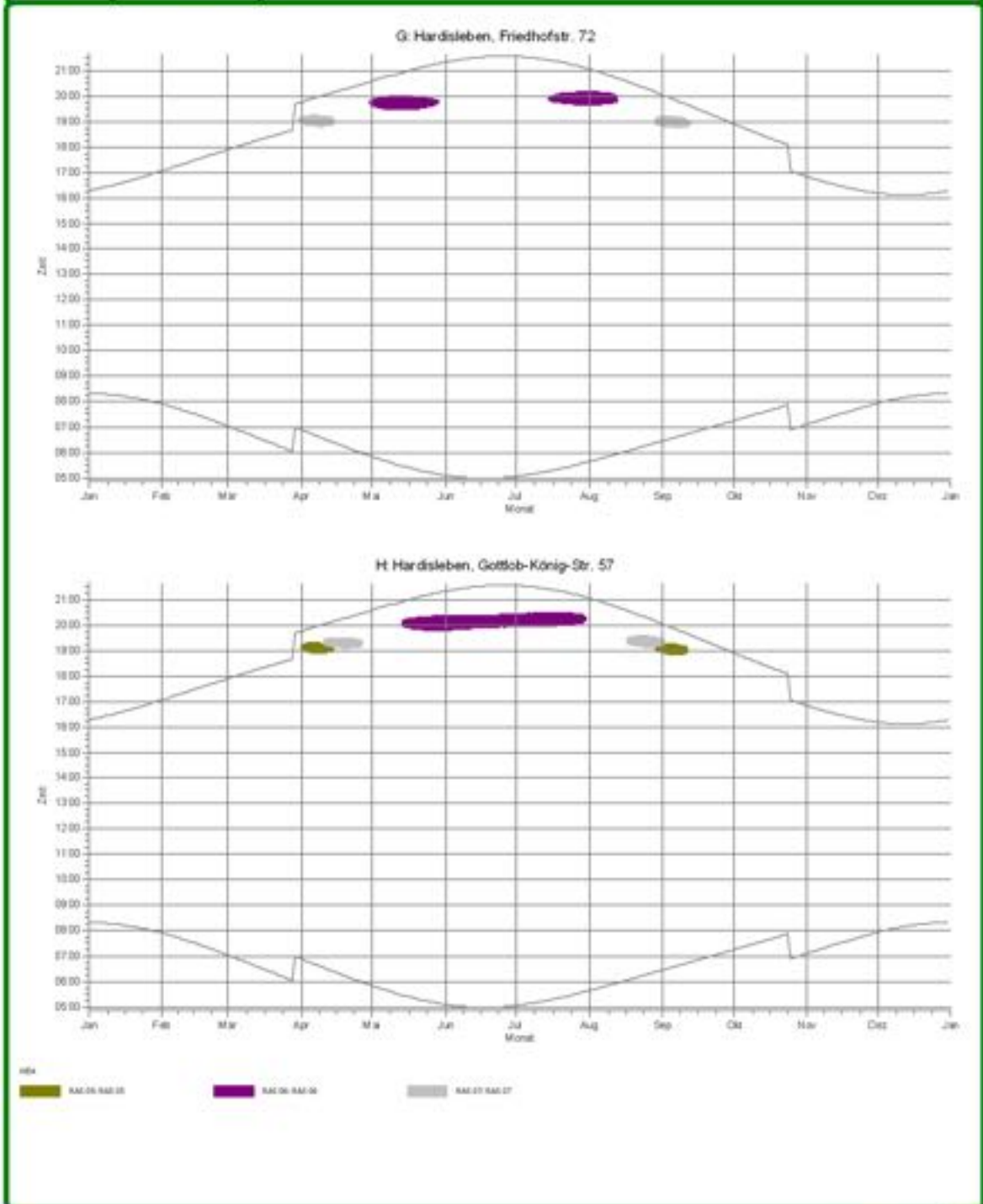
Berechnung: Gesamtbelastung



Projekt: Olbersleben	Lieferanten Anweisung: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 10.10.2024 14:06/4.0.547
---------------------------------------	--

SHADOW - Grafischer Kalender

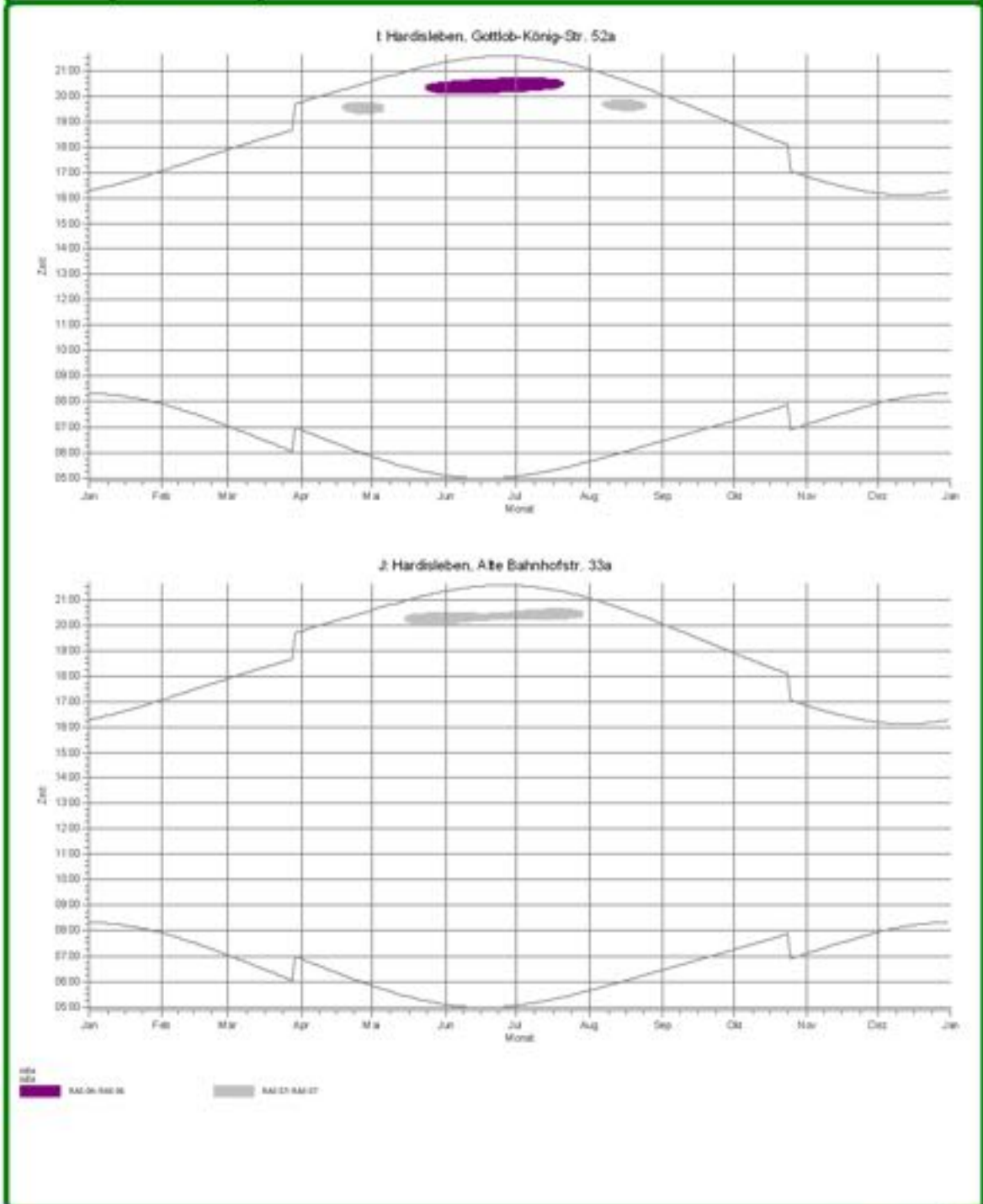
Berechnung: Gesamtbelastung



Projekt: Olbersleben	Lieferanten Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Berechnet: 10.10.2024 14:06/4.0.547
---------------------------------------	---

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung



8.5 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – tabellarisch)

Projekt: Olbersleben		Lizenzierter Anwender: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071			
		Berechnet: 10.10.2024 14:06/4.0.547			
SHADOW - Kalender Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: A - Roldisleben, Dorfstr. 1b					
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		
1 08:19 09:27 (RAS 04) 07:04	08:42 (RAS 03) 07:02	08:47 (Roldisleben 04) 06:53	08:12 (Roldisleben 01) 05:56		
2 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
3 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
4 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
5 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
6 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
7 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
8 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
9 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
10 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
11 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
12 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
13 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
14 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
15 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
16 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
17 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
18 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
19 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
20 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
21 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
22 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
23 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
24 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
25 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
26 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
27 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
28 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
29 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
30 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
31 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
1 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
2 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
3 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
4 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
5 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
6 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
7 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
8 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
9 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
10 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
11 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
12 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
13 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
14 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
15 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
16 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
17 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
18 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
19 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
20 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
21 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
22 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
23 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
24 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
25 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
26 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
27 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
28 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
29 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
30 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
31 10:18 10:51 (RAS 04) 07:04	10:10 (RAS 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04	10:10 (Roldisleben 04) 07:04		
Sonneneinstrahlung mit max.mögl. Beschattung	262	279	287		
	446	415	411		
			426		
			451		
			490		

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:

Oibersleben

Lieferanten-Adresse:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** A - Roldisleben, Dorfstr. 1b

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

Jahr	August	September	Oktober	November	Dezember
1. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:27	19:19 (Energie 01-F) 07:14	17:29 (ROL 06) 07:06	09:29 (RAS 01) 07:06
2. 11:34	21:03	20:14 (BACH 05) 20:03	19:25 (Energie 01-F) 08:50	18:00 (ROL 06) 16:30	10:19 (ROL 24) 16:12
3. 11:34	21:03	19:51 (BACH 05) 06:28	18:16	17:38 (ROL 06) 07:06	09:18 (RAS 04) 07:57
4. 08:00	08:00	20:14 (BACH 05) 20:03	19:25	18:00 (ROL 06) 16:30	10:19 (ROL 24) 16:12
5. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
6. 11:34	21:03	20:14 (BACH 05) 20:03	19:25	18:00 (ROL 06) 16:30	10:19 (ROL 24) 16:12
7. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
8. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
9. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
10. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
11. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
12. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
13. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
14. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
15. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
16. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
17. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
18. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
19. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
20. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
21. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
22. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
23. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
24. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
25. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
26. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
27. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
28. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
29. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
30. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
31. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
32. 08:00	08:00	19:52 (BACH 05) 06:30	18:42 (ROL 06) 07:17	17:37 (ROL 06) 07:18	09:18 (RAS 04) 07:06
Sonneneinstrahlung mit max.mögliche Beschattung	498	452	380	300	248
	312	381	500	400	1544

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

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

Überleben

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

Berechnet:
10.10.2024 14:06/4.0.547

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** B - Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)

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

[illegible]

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SS:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (SS:MM) Schattenanfang (WEA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (SS:MM) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

Projekt:

Olbersleben

Lieferanten Anweisung:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** C - Roldisleben, Dorfstr. 33

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.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
2.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
3.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
4.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
5.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
6.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
7.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
8.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
9.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
10.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
11.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
12.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
13.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
14.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
15.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
16.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
17.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
18.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
19.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
20.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
21.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
22.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
23.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
24.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
25.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
26.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
27.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
28.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
29.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
30.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
31.	08:19	06:58 (RGL 06)	07:54	09:15 (RGL 07)	07:02	08:53	19:00 (Roldisleben 02)	05:50	19:00	05:50	19:00	05:50
Sonnenscheitstunden	262		279		367		415		462		495	
astr. max. mögl. Beschattung	2322		305		239		213					

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lieferanten/Anwender:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: D - Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)

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	08:19	14:18 (RAS 06) 07:54	15:40 (RAS 04) 07:02	06:53	05:50	05:06
2	16:17	14:50 (RAS 06) 17:04	15:56 (RAS 04) 17:54	19:46	20:36	21:20
3	08:19	14:18 (RAS 06) 07:52	15:41 (RAS 04) 07:00	06:50	05:48	05:05
4	16:18	14:49 (RAS 06) 17:06	15:54 (RAS 04) 17:56	19:48	20:37	21:21
5	08:19	14:19 (RAS 06) 07:50	15:44 (RAS 04) 06:57	06:48	05:46	05:04
6	16:20	14:50 (RAS 06) 17:08	15:53 (RAS 04) 17:58	19:50	20:39	21:22
7	08:19	14:20 (RAS 06) 07:49	16:12 (RAS 03) 06:55	06:46	05:44	05:04
8	16:21	14:50 (RAS 06) 17:09	16:22 (RAS 03) 17:59	19:51	20:41	21:23
9	08:18	14:20 (RAS 06) 07:47	16:09 (RAS 03) 06:53	06:44	05:42	05:03
10	16:22	14:50 (RAS 06) 17:11	16:24 (RAS 03) 18:01	19:53	20:42	21:24
11	08:18	14:21 (RAS 06) 07:46	16:08 (RAS 03) 06:51	06:42	05:40	05:02
12	16:23	14:51 (RAS 06) 17:13	16:27 (RAS 03) 18:03	19:55	20:44	21:25
13	08:18	14:21 (RAS 06) 07:44	16:07 (RAS 03) 06:49	06:39	05:39	05:02
14	16:24	14:50 (RAS 06) 17:15	16:28 (RAS 03) 18:04	19:56	20:45	21:26
15	08:17	14:22 (RAS 06) 07:42	16:05 (RAS 03) 06:47	06:37	05:37	05:01
16	16:26	14:51 (RAS 06) 17:17	16:29 (RAS 03) 18:06	19:58	20:47	21:27
17	08:17	14:23 (RAS 06) 07:41	16:05 (RAS 03) 06:44	06:35	05:35	05:01
18	16:27	14:51 (RAS 06) 17:18	16:30 (RAS 03) 18:08	20:00	20:48	21:28
19	08:17	14:24 (RAS 06) 07:39	16:04 (RAS 03) 06:42	06:33	05:34	05:00
20	16:28	14:52 (RAS 06) 17:20	16:30 (RAS 03) 18:10	20:01	20:50	21:28
21	08:16	14:25 (RAS 06) 07:37	16:04 (RAS 03) 06:40	06:31	05:32	05:00
22	16:30	14:53 (RAS 06) 17:22	16:32 (RAS 03) 18:11	20:03	20:52	21:29
23	08:15	14:25 (RAS 06) 07:35	16:04 (RAS 03) 06:38	06:28	05:30	05:00
24	16:31	14:54 (RAS 06) 17:24	16:32 (RAS 03) 18:13	20:05	20:53	21:30
25	08:15	14:26 (RAS 06) 07:33	16:03 (RAS 03) 06:36	06:26	05:29	04:59
26	16:32	14:54 (RAS 06) 17:26	16:32 (RAS 03) 18:15	20:06	20:55	21:30
27	08:14	14:27 (RAS 06) 07:32	16:03 (RAS 03) 06:33	06:24	05:27	04:59
28	16:34	14:54 (RAS 06) 17:27	16:32 (RAS 03) 18:16	20:08	20:56	21:31
29	08:13	14:28 (RAS 06) 07:30	16:03 (RAS 03) 06:31	06:22	05:26	04:59
30	16:35	14:55 (RAS 06) 17:29	16:32 (RAS 03) 18:18	20:09	20:58	21:32
31	08:12	14:30 (RAS 06) 07:28	16:04 (RAS 03) 06:29	06:20	05:24	04:59
32	16:37	14:56 (RAS 06) 17:31	16:32 (RAS 03) 18:20	20:11	20:59	21:32
33	08:12	14:31 (RAS 06) 07:26	16:04 (RAS 03) 06:27	06:18	05:23	04:59
34	16:39	14:57 (RAS 06) 17:33	16:31 (RAS 03) 18:21	20:13	21:01	21:33
35	08:11	14:34 (RAS 06) 07:24	16:04 (RAS 03) 06:24	06:16	05:21	04:59
36	16:40	14:58 (RAS 06) 17:35	16:31 (RAS 03) 18:23	20:14	21:02	21:33
37	08:10	14:37 (RAS 06) 07:22	16:05 (RAS 03) 06:22	06:13	05:20	04:59
38	16:42	14:59 (RAS 06) 17:36	16:30 (RAS 03) 18:25	20:16	21:03	21:33
39	08:09	15:04 (RAS 04) 07:20	16:06 (RAS 03) 06:20	06:11	05:19	04:59
40	16:43	15:06 (RAS 04) 17:38	16:29 (RAS 03) 18:27	20:18	21:06	21:34
41	08:08	15:04 (RAS 04) 07:18	16:07 (RAS 03) 06:18	06:09	05:17	04:59
42	16:45	15:07 (RAS 04) 17:40	16:28 (RAS 03) 18:28	20:19	21:06	21:34
43	08:07	15:04 (RAS 04) 07:16	16:09 (RAS 03) 06:15	06:07	05:16	04:59
44	16:47	15:07 (RAS 04) 17:42	16:26 (RAS 03) 18:30	20:21	21:08	21:34
45	08:05	15:04 (RAS 04) 07:14	16:12 (RAS 03) 06:13	06:05	05:15	04:59
46	16:48	15:07 (RAS 04) 17:44	16:24 (RAS 03) 18:31	20:23	21:09	21:34
47	08:04	15:04 (RAS 04) 07:12		06:11	06:03	05:14
48	16:50	15:08 (RAS 04) 17:45		18:33	20:24	21:10
49	08:03	15:05 (RAS 04) 07:10		06:08	06:01	05:13
50	16:52	15:08 (RAS 04) 17:47		18:35	20:26	21:12
51	08:02	15:05 (RAS 04) 07:08		06:06	05:59	05:11
52	16:53	15:08 (RAS 04) 17:49		18:36	20:28	21:13
53	08:01	15:06 (RAS 04) 07:06		06:04	05:57	05:10
54	16:55	15:08 (RAS 04) 17:51		18:38	20:29	21:14
55	07:59	15:06 (RAS 04) 07:04		06:02	05:55	05:09
56	16:57	15:08 (RAS 04) 17:52		18:40	20:31	21:15
57	07:58	15:07 (RAS 04)		06:59	05:53	05:08
58	16:59	15:08 (RAS 04)		19:41	20:32	21:17
59	07:56	15:07 (RAS 04)		06:57	05:51	05:06
60	17:00	15:07 (RAS 04)		19:43	20:34	21:18
61	07:55	15:09 (RAS 04)		06:55		05:07
62	17:02	15:07 (RAS 04)		19:45		21:19
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495
astr.max.mögl.Beschattung	869	501				

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lieferanten Anweisung:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** D - Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)

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

	Jul	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	05:03 21:34	05:38 21:03	06:26 20:03	07:14 18:55		07:06 16:50	15:34 (RAS 03) 26 16:00 (RAS 03)	07:55 16:11 30	14:07 (RAS 06) 15:26 (RAS 04)
2	05:04 21:33	05:40 21:01	06:28 20:01	07:15 18:53		07:08 16:49	15:34 (RAS 03) 25 15:59 (RAS 03)	07:57 16:11 28	14:06 (RAS 06) 14:34 (RAS 06)
3	05:04 21:33	05:41 21:00	06:30 19:58	07:17 18:50		07:09 16:47	15:35 (RAS 03) 23 15:58 (RAS 03)	07:58 16:10 28	14:07 (RAS 06) 14:35 (RAS 06)
4	05:05 21:33	05:43 20:58	06:31 19:56	07:19 18:48		07:11 16:45	15:36 (RAS 03) 21 15:57 (RAS 03)	08:00 16:10 29	14:06 (RAS 06) 14:35 (RAS 06)
5	05:06 21:32	05:44 20:57	06:33 19:54	07:20 18:46		07:13 16:43	15:38 (RAS 03) 18 15:56 (RAS 03)	08:01 16:09 30	14:06 (RAS 06) 14:36 (RAS 06)
6	05:07 21:32	05:46 20:55	06:34 19:52	07:22 18:44		07:15 16:42	15:40 (RAS 03) 14 15:54 (RAS 03)	08:02 16:09 30	14:07 (RAS 06) 14:37 (RAS 06)
7	05:08 21:31	05:47 20:53	06:36 19:49	07:24 18:41		07:16 16:40	15:43 (RAS 03) 9 15:52 (RAS 03)	08:03 16:08 30	14:07 (RAS 06) 14:37 (RAS 06)
8	05:09 21:31	05:49 20:51	06:37 19:47	07:25 18:39		07:18 16:38	15:13 (RAS 04) 10 15:23 (RAS 04)	08:05 16:08 30	14:07 (RAS 06) 14:37 (RAS 06)
9	05:09 21:30	05:50 20:49	06:39 19:45	07:27 18:37		07:20 16:37	15:11 (RAS 04) 14 15:25 (RAS 04)	08:06 16:08 31	14:07 (RAS 06) 14:38 (RAS 06)
10	05:10 21:29	05:52 20:48	06:41 19:43	07:28 18:35		07:22 16:35	15:10 (RAS 04) 17 15:27 (RAS 04)	08:07 16:08 31	14:08 (RAS 06) 14:39 (RAS 06)
11	05:11 21:28	05:54 20:46	06:42 19:40	07:30 18:33		07:23 16:34	15:09 (RAS 04) 19 15:28 (RAS 04)	08:08 16:08 32	14:08 (RAS 06) 14:40 (RAS 06)
12	05:12 21:28	05:55 20:44	06:44 19:38	07:32 18:30		07:25 16:32	15:09 (RAS 04) 20 15:29 (RAS 04)	08:09 16:07 31	14:09 (RAS 06) 14:40 (RAS 06)
13	05:14 21:27	05:57 20:42	06:45 19:36	07:33 18:28		07:27 16:31	15:09 (RAS 04) 21 15:30 (RAS 04)	08:10 16:07 32	14:09 (RAS 06) 14:41 (RAS 06)
14	05:15 21:26	05:58 20:40	06:47 19:34	07:35 18:26		07:28 16:29	15:08 (RAS 04) 23 15:31 (RAS 04)	08:11 16:07 32	14:09 (RAS 06) 14:41 (RAS 06)
15	05:16 21:25	06:00 20:38	06:48 19:31	07:37 18:24		07:30 16:28	15:07 (RAS 04) 23 15:30 (RAS 04)	08:12 16:07 32	14:10 (RAS 06) 14:42 (RAS 06)
16	05:17 21:24	06:01 20:36	06:50 19:29	07:38 18:22		07:32 16:27	15:08 (RAS 04) 23 15:31 (RAS 04)	08:13 16:08 33	14:09 (RAS 06) 14:42 (RAS 06)
17	05:18 21:23	06:03 20:34	06:52 19:27	07:40 18:20		07:34 16:25	15:08 (RAS 04) 23 15:31 (RAS 04)	08:13 16:08 32	14:10 (RAS 06) 14:42 (RAS 06)
18	05:19 21:22	06:04 20:32	06:53 19:24	07:42 18:18	16:45 (RAS 03) 6 16:51 (RAS 03)	07:35 16:24	15:08 (RAS 04) 24 15:32 (RAS 04)	08:14 16:08 32	14:11 (RAS 06) 14:43 (RAS 06)
19	05:21 21:21	06:06 20:30	06:55 19:22	07:44 18:16	16:41 (RAS 03) 14 16:55 (RAS 03)	07:37 16:23	15:09 (RAS 04) 23 15:32 (RAS 04)	08:15 16:08 32	14:12 (RAS 06) 14:44 (RAS 06)
20	05:22 21:20	06:08 20:28	06:56 19:20	07:45 18:14	16:39 (RAS 03) 18 16:57 (RAS 03)	07:39 16:22	15:09 (RAS 04) 23 15:32 (RAS 04)	08:15 16:09 32	14:12 (RAS 06) 14:44 (RAS 06)
21	05:23 21:19	06:09 20:26	06:58 19:18	07:47 18:12	16:37 (RAS 03) 22 16:59 (RAS 03)	07:40 16:20	15:09 (RAS 04) 23 15:32 (RAS 04)	08:16 16:09 33	14:12 (RAS 06) 14:45 (RAS 06)
22	05:24 21:17	06:11 20:24	06:59 19:15	07:49 18:10	16:36 (RAS 03) 24 17:00 (RAS 03)	07:42 16:19	15:10 (RAS 04) 22 15:32 (RAS 04)	08:17 16:10 33	14:12 (RAS 06) 14:45 (RAS 06)
23	05:26 21:16	06:12 20:22	07:01 19:13	07:50 18:08	16:34 (RAS 03) 26 17:00 (RAS 03)	07:43 16:18	14:14 (RAS 06) 29 15:32 (RAS 04)	08:17 16:10 33	14:13 (RAS 06) 14:46 (RAS 06)
24	05:27 21:15	06:14 20:20	07:03 19:11	07:52 18:06	16:34 (RAS 03) 26 17:00 (RAS 03)	07:45 16:17	14:12 (RAS 06) 33 15:32 (RAS 04)	08:18 16:11 32	14:14 (RAS 06) 14:46 (RAS 06)
25	05:28 21:13	06:15 20:18	07:04 19:08	07:54 17:04	15:33 (RAS 03) 28 16:01 (RAS 03)	07:47 16:16	14:10 (RAS 06) 35 15:31 (RAS 04)	08:18 16:11 32	14:14 (RAS 06) 14:46 (RAS 06)
26	05:30 21:12	06:17 20:16	07:06 19:06	07:56 17:02	15:33 (RAS 03) 28 16:01 (RAS 03)	07:48 16:15	14:09 (RAS 06) 36 15:31 (RAS 04)	08:18 16:12 32	14:14 (RAS 06) 14:46 (RAS 06)
27	05:31 21:11	06:19 20:14	07:07 19:04	07:57 17:00	15:33 (RAS 03) 28 16:01 (RAS 03)	07:50 16:14	14:08 (RAS 06) 38 15:31 (RAS 04)	08:19 16:13 32	14:15 (RAS 06) 14:47 (RAS 06)
28	05:33 21:09	06:20 20:11	07:09 19:02	07:59 16:58	15:33 (RAS 03) 29 16:02 (RAS 03)	07:51 16:14	14:07 (RAS 06) 36 15:29 (RAS 04)	08:19 16:14 32	14:16 (RAS 06) 14:48 (RAS 06)
29	05:34 21:08	06:22 20:09	07:11 18:59	08:01 16:56	15:33 (RAS 03) 29 16:02 (RAS 03)	07:53 16:13	14:07 (RAS 06) 36 15:29 (RAS 04)	08:19 16:14 32	14:16 (RAS 06) 14:48 (RAS 06)
30	05:35 21:06	06:23 20:07	07:12 18:57	08:02 16:54	15:32 (RAS 03) 28 16:00 (RAS 03)	07:54 16:12	14:06 (RAS 06) 34 15:27 (RAS 04)	08:19 16:15 32	14:17 (RAS 06) 14:49 (RAS 06)
31	05:37 21:05	06:25 20:05		07:04 16:52	15:33 (RAS 03) 27 16:00 (RAS 03)			08:19 16:16 32	14:17 (RAS 06) 14:49 (RAS 06)
Sonnenscheinstunden	498	452	380	333	333	269	721	248	972
astr.max.mögl.Beschattung									

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lieferanten-Adresse:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** E - Rastenbergr, Breite Str. 18

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	08:19	14:58 (RAS 06)	07:54	07:02	06:53	05:50
	16:17	25 15:23 (RAS 06)	17:04	17:54	19:46	20:36
2	08:19	14:57 (RAS 06)	07:52	07:00	06:50	05:48
	16:18	26 15:23 (RAS 06)	17:06	17:56	19:48	20:37
3	08:19	14:58 (RAS 06)	07:50	06:57	06:48	05:46
	16:20	26 15:24 (RAS 06)	17:08	17:58	19:50	20:39
4	08:19	14:59 (RAS 06)	07:49	06:55	06:46	05:44
	16:21	26 15:25 (RAS 06)	17:09	17:59	19:51	20:41
5	08:18	14:59 (RAS 06)	07:47	06:53	06:44	05:42
	16:22	26 15:25 (RAS 06)	17:11	9 16:35 (RAS 03)	18:01	19:53
6	08:18	15:00 (RAS 06)	07:46	16:25 (RAS 03)	06:51	06:42
	16:23	25 15:25 (RAS 06)	17:13	13 16:38 (RAS 03)	18:03	19:55
7	08:18	15:00 (RAS 06)	07:44	16:23 (RAS 03)	06:49	06:39
	16:24	25 15:25 (RAS 06)	17:15	17 16:40 (RAS 03)	18:04	19:56
8	08:17	15:01 (RAS 06)	07:42	16:22 (RAS 03)	06:47	06:37
	16:26	25 15:26 (RAS 06)	17:17	19 16:41 (RAS 03)	18:06	19:58
9	08:17	15:01 (RAS 06)	07:41	16:21 (RAS 03)	06:44	06:35
	16:27	25 15:26 (RAS 06)	17:18	20 16:41 (RAS 03)	18:08	20:00
10	08:16	15:02 (RAS 06)	07:39	16:21 (RAS 03)	06:42	06:33
	16:28	25 15:27 (RAS 06)	17:20	21 16:42 (RAS 03)	18:10	20:01
11	08:16	15:02 (RAS 06)	07:37	16:20 (RAS 03)	06:40	06:31
	16:30	25 15:27 (RAS 06)	17:22	22 16:42 (RAS 03)	18:11	20:03
12	08:15	15:03 (RAS 06)	07:35	16:21 (RAS 03)	06:38	06:28
	16:31	24 15:27 (RAS 06)	17:24	22 16:43 (RAS 03)	18:13	20:05
13	08:15	15:03 (RAS 06)	07:33	16:21 (RAS 03)	06:35	06:26
	16:32	24 15:27 (RAS 06)	17:26	22 16:43 (RAS 03)	18:15	20:06
14	08:14	15:04 (RAS 06)	07:32	16:21 (RAS 03)	06:33	06:24
	16:34	23 15:27 (RAS 06)	17:27	22 16:43 (RAS 03)	18:16	20:08
15	08:13	15:04 (RAS 06)	07:30	16:21 (RAS 03)	06:31	06:22
	16:35	23 15:27 (RAS 06)	17:29	22 16:43 (RAS 03)	18:18	20:09
16	08:12	15:05 (RAS 06)	07:28	16:22 (RAS 03)	06:29	06:20
	16:37	21 15:26 (RAS 06)	17:31	20 16:42 (RAS 03)	18:20	20:11
17	08:12	15:06 (RAS 06)	07:26	16:22 (RAS 03)	06:27	06:18
	16:39	20 15:26 (RAS 06)	17:33	20 16:42 (RAS 03)	18:21	20:13
18	08:11	15:08 (RAS 06)	07:24	16:23 (RAS 03)	06:24	06:16
	16:40	18 15:26 (RAS 06)	17:35	18 16:41 (RAS 03)	18:23	20:14
19	08:10	15:09 (RAS 06)	07:22	16:25 (RAS 03)	06:22	06:13
	16:42	16 15:25 (RAS 06)	17:36	14 16:39 (RAS 03)	18:25	20:16
20	08:09	15:11 (RAS 06)	07:20	16:27 (RAS 03)	06:20	06:11
	16:43	13 15:24 (RAS 06)	17:38	10 16:37 (RAS 03)	18:26	20:18
21	08:08	15:13 (RAS 06)	07:18		06:18	06:09
	16:45	10 15:23 (RAS 06)	17:40		18:28	20:19
22	08:07	15:17 (RAS 06)	07:16		06:15	06:07
	16:47	3 15:20 (RAS 06)	17:42		18:30	20:21
23	08:05		07:14		06:13	06:05
	16:48		17:44		18:31	20:23
24	08:04		07:12		06:11	06:03
	16:50		17:45		18:33	20:24
25	08:03		07:10		06:08	06:01
	16:52		17:47		18:35	20:26
26	08:02		07:08		06:06	05:59
	16:53		17:49		18:36	20:28
27	08:01		07:06		06:04	05:57
	16:55		17:51		18:38	20:29
28	07:59		07:04		06:02	05:55
	16:57		17:52		18:40	20:31
29	07:58				06:59	05:53
	16:59				19:41	20:32
30	07:56				06:57	05:51
	17:00				19:43	20:34
31	07:55				06:55	
	17:02				19:45	21:19
Sonnenscheinstunden	262		279		367	415
astr.max.mögl.Beschattung	474		291		482	495

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lizenzierter Anwender:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** E - Rastenbergr, Breite Str. 18

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

	Jul	August	September	Oktober		November		Dezember	
1	05:03	05:38	06:26	07:14		07:06	15:50 (RAS 03)	07:55	14:44 (RAS 06)
	21:34	21:03	20:03	18:55		16:50	21 16:11 (RAS 03)	16:11	25 15:09 (RAS 06)
2	05:04	05:40	06:28	07:15		07:08	15:51 (RAS 03)	07:57	14:44 (RAS 06)
	21:33	21:01	20:01	18:53		16:49	20 16:11 (RAS 03)	16:11	25 15:09 (RAS 06)
3	05:04	05:41	06:30	07:17		07:09	15:52 (RAS 03)	07:58	14:45 (RAS 06)
	21:33	21:00	19:58	18:50		16:47	18 16:10 (RAS 03)	16:10	25 15:10 (RAS 06)
4	05:05	05:43	06:31	07:19		07:11	15:53 (RAS 03)	08:00	14:45 (RAS 06)
	21:33	20:59	19:56	18:48		16:45	16 16:09 (RAS 03)	16:10	25 15:10 (RAS 06)
5	05:06	05:44	06:33	07:20		07:13	15:55 (RAS 03)	08:01	14:45 (RAS 06)
	21:32	20:56	19:54	18:46		16:43	13 16:08 (RAS 03)	16:09	25 15:10 (RAS 06)
6	05:07	05:46	06:34	07:22		07:15	15:58 (RAS 03)	08:02	14:46 (RAS 06)
	21:32	20:55	19:52	18:44		16:42	8 16:06 (RAS 03)	16:09	25 15:11 (RAS 06)
7	05:08	05:47	06:36	07:24		07:16		08:03	14:46 (RAS 06)
	21:31	20:53	19:49	18:41		16:40		16:08	26 15:12 (RAS 06)
8	05:09	05:49	06:37	07:25		07:18		08:05	14:46 (RAS 06)
	21:31	20:51	19:47	18:39		16:38		16:08	26 15:12 (RAS 06)
9	05:09	05:50	06:39	07:27		07:20		08:06	14:46 (RAS 06)
	21:30	20:49	19:45	18:37		16:37		16:08	26 15:12 (RAS 06)
10	05:10	05:52	06:41	07:28		07:22		08:07	14:47 (RAS 06)
	21:29	20:48	19:43	18:35		16:35		16:08	26 15:13 (RAS 06)
11	05:11	05:54	06:42	07:30		07:23		08:08	14:48 (RAS 06)
	21:28	20:46	19:40	18:33		16:34		16:07	26 15:14 (RAS 06)
12	05:12	05:55	06:44	07:32		07:25		08:09	14:48 (RAS 06)
	21:28	20:44	19:38	18:30		16:32		16:07	26 15:14 (RAS 06)
13	05:14	05:57	06:45	07:33		07:27		08:10	14:49 (RAS 06)
	21:27	20:42	19:36	18:28		16:31		16:07	25 15:14 (RAS 06)
14	05:15	05:58	06:47	07:35		07:28		08:11	14:49 (RAS 06)
	21:26	20:40	19:34	18:26		16:29		16:07	26 15:15 (RAS 06)
15	05:16	06:00	06:48	07:37		07:30		08:12	14:50 (RAS 06)
	21:25	20:38	19:31	18:24		16:28		16:07	25 15:15 (RAS 06)
16	05:17	06:01	06:50	07:38		07:32		08:13	14:50 (RAS 06)
	21:24	20:36	19:29	18:22		16:27		16:08	25 15:15 (RAS 06)
17	05:18	06:03	06:52	07:40		07:34		08:13	14:50 (RAS 06)
	21:23	20:34	19:27	18:20		16:25		16:08	25 15:15 (RAS 06)
18	05:19	06:04	06:53	07:42		07:35		08:14	14:51 (RAS 06)
	21:22	20:32	19:24	18:18		16:24		16:08	25 15:16 (RAS 06)
19	05:21	06:06	06:55	07:44		07:37		08:15	14:52 (RAS 06)
	21:21	20:30	19:22	18:16		16:23		16:08	25 15:17 (RAS 06)
20	05:22	06:08	06:56	07:45		07:39	14:53 (RAS 06)	08:15	14:52 (RAS 06)
	21:20	20:28	19:20	18:14		16:22	2 14:55 (RAS 06)	16:09	25 15:17 (RAS 06)
21	05:23	06:09	06:58	07:47	17:01 (RAS 03)	07:40	14:48 (RAS 06)	08:16	14:53 (RAS 06)
	21:19	20:26	19:18	18:12	3 17:04 (RAS 03)	16:20	10 14:58 (RAS 06)	16:09	25 15:18 (RAS 06)
22	05:24	06:11	06:59	07:49	16:57 (RAS 03)	07:42	14:47 (RAS 06)	08:17	14:53 (RAS 06)
	21:17	20:24	19:15	18:10	11 17:08 (RAS 03)	16:19	13 15:00 (RAS 06)	16:10	25 15:18 (RAS 06)
23	05:26	06:12	07:01	07:50	16:54 (RAS 03)	07:43	14:46 (RAS 06)	08:17	14:54 (RAS 06)
	21:16	20:22	19:13	18:08	15 17:09 (RAS 03)	16:18	16 15:02 (RAS 06)	16:10	25 15:19 (RAS 06)
24	05:27	06:14	07:03	07:52	16:52 (RAS 03)	07:45	14:46 (RAS 06)	08:18	14:54 (RAS 06)
	21:15	20:20	19:11	18:06	18 17:10 (RAS 03)	16:17	18 15:04 (RAS 06)	16:11	25 15:19 (RAS 06)
25	05:28	06:15	07:04	07:54	16:51 (RAS 03)	07:47	14:44 (RAS 06)	08:18	14:54 (RAS 06)
	21:13	20:18	19:08	17:04	20 16:11 (RAS 03)	16:16	20 15:04 (RAS 06)	16:11	25 15:19 (RAS 06)
26	05:30	06:17	07:06	07:55	16:51 (RAS 03)	07:48	14:44 (RAS 06)	08:18	14:54 (RAS 06)
	21:12	20:16	19:06	17:02	21 16:12 (RAS 03)	16:15	21 15:05 (RAS 06)	16:12	25 15:19 (RAS 06)
27	05:31	06:19	07:07	07:57	16:50 (RAS 03)	07:50	14:43 (RAS 06)	08:18	14:56 (RAS 06)
	21:11	20:14	19:04	17:00	22 16:12 (RAS 03)	16:14	22 15:07 (RAS 06)	16:13	25 15:21 (RAS 06)
28	05:33	06:20	07:09	07:59	16:50 (RAS 03)	07:51	14:44 (RAS 06)	08:19	14:56 (RAS 06)
	21:09	20:11	19:02	16:58	23 16:13 (RAS 03)	16:14	23 15:07 (RAS 06)	16:13	25 15:21 (RAS 06)
29	05:34	06:22	07:11	07:01	16:50 (RAS 03)	07:53	14:44 (RAS 06)	08:19	14:56 (RAS 06)
	21:08	20:09	18:59	16:56	23 16:13 (RAS 03)	16:13	24 15:08 (RAS 06)	16:14	26 15:22 (RAS 06)
30	05:35	06:23	07:12	07:02	16:49 (RAS 03)	07:54	14:44 (RAS 06)	08:19	14:57 (RAS 06)
	21:06	20:07	18:57	16:54	23 16:12 (RAS 03)	16:12	24 15:08 (RAS 06)	16:15	25 15:22 (RAS 06)
31	05:37	06:25		07:04	16:50 (RAS 03)			08:19	14:57 (RAS 06)
	21:05	20:05		16:52	22 16:12 (RAS 03)			16:16	26 15:23 (RAS 06)
Sonnenscheinstunden	498	452	380	333	201	269	289	248	784
astr.max.mögl.Beschattung									

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lieferanten Anweisung:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** F - Rastenberg, Kirchallee 26

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	08:19 16:17	15:00 (RAS 07) 07:54 15:20 (RAS 07) 17:04	15:35 (RAS 06) 07:02 16:05 (RAS 06) 17:54	16:55 (RAS 03) 06:53 17:15 (RAS 03) 19:46	05:50 20:36	05:06 21:20
2	08:19 16:18	15:01 (RAS 07) 07:52 15:21 (RAS 07) 17:06	15:34 (RAS 06) 07:00 16:05 (RAS 06) 17:56	16:53 (RAS 03) 06:50 17:15 (RAS 03) 19:48	05:48 20:37	05:05 21:21
3	08:19 16:20	15:01 (RAS 07) 07:50 15:21 (RAS 07) 17:08	15:35 (RAS 06) 06:57 16:06 (RAS 06) 17:58	16:52 (RAS 03) 06:48 17:16 (RAS 03) 19:50	05:46 20:39	05:04 21:22
4	08:19 16:21	15:02 (RAS 07) 07:49 15:22 (RAS 07) 17:09	15:35 (RAS 06) 06:55 16:06 (RAS 06) 17:59	16:52 (RAS 03) 06:46 17:16 (RAS 03) 19:51	05:44 20:40	05:04 21:23
5	08:18 16:22	15:02 (RAS 07) 07:47 15:21 (RAS 07) 17:11	15:35 (RAS 06) 06:53 16:05 (RAS 06) 18:01	16:52 (RAS 03) 06:44 17:17 (RAS 03) 19:53	05:42 20:42	05:03 21:24
6	08:18 16:23	15:03 (RAS 07) 07:46 15:22 (RAS 07) 17:13	15:36 (RAS 06) 06:51 16:06 (RAS 06) 18:03	16:52 (RAS 03) 06:42 17:17 (RAS 03) 19:55	05:40 20:44	05:02 21:25
7	08:18 16:24	15:04 (RAS 07) 07:44 15:22 (RAS 07) 17:15	15:36 (RAS 06) 06:49 16:37 (RAS 04) 18:04	16:51 (RAS 03) 06:39 17:16 (RAS 03) 19:56	05:39 20:45	05:02 21:26
8	08:17 16:26	15:05 (RAS 07) 07:42 15:22 (RAS 07) 17:17	15:37 (RAS 06) 06:47 16:39 (RAS 04) 18:06	16:51 (RAS 03) 06:37 17:15 (RAS 03) 19:58	05:37 20:47	05:01 21:27
9	08:17 16:27	15:05 (RAS 07) 07:41 15:22 (RAS 07) 17:18	15:37 (RAS 06) 06:44 16:40 (RAS 04) 18:08	16:52 (RAS 03) 06:35 17:15 (RAS 03) 20:00	05:35 20:48	05:01 21:28
10	08:16 16:28	15:06 (RAS 07) 07:39 15:22 (RAS 07) 17:20	15:38 (RAS 06) 06:42 16:41 (RAS 04) 18:10	16:53 (RAS 03) 06:33 17:14 (RAS 03) 20:01	05:34 20:50	05:00 21:28
11	08:16 16:30	15:08 (RAS 07) 07:37 15:22 (RAS 07) 17:22	15:39 (RAS 06) 06:40 16:42 (RAS 04) 18:11	16:53 (RAS 03) 06:31 17:12 (RAS 03) 20:03	05:32 20:52	05:00 21:29
12	08:15 16:31	15:09 (RAS 07) 07:35 15:22 (RAS 07) 17:24	15:42 (RAS 06) 06:38 16:43 (RAS 04) 18:13	16:54 (RAS 03) 06:28 17:10 (RAS 03) 20:05	05:30 20:53	05:00 21:30
13	08:15 16:32	15:10 (RAS 07) 07:33 15:21 (RAS 07) 17:26	15:44 (RAS 06) 06:35 16:44 (RAS 04) 18:15	16:57 (RAS 03) 06:26 17:08 (RAS 03) 20:06	05:29 20:55	04:59 21:30
14	08:14 16:34	15:12 (RAS 07) 07:32 15:20 (RAS 07) 17:27	15:46 (RAS 06) 06:33 16:44 (RAS 04) 18:16	06:24 20:08	05:27 20:56	04:59 21:31
15	08:13 16:35	15:15 (RAS 07) 07:30 15:17 (RAS 07) 17:29	16:22 (RAS 04) 06:31 16:44 (RAS 04) 18:18	06:22 20:09	05:26 20:58	04:59 21:32
16	08:12 16:37	07:28 17:31	16:22 (RAS 04) 06:29 16:43 (RAS 04) 18:20	06:20 20:11	05:24 20:59	04:59 21:32
17	08:12 16:39	07:26 17:33	16:23 (RAS 04) 06:27 16:43 (RAS 04) 18:21	06:18 20:13	05:23 21:01	04:59 21:33
18	08:11 16:40	07:24 17:35	16:24 (RAS 04) 06:24 16:42 (RAS 04) 18:23	06:16 20:14	05:21 21:02	04:59 21:33
19	08:10 16:42	07:22 17:36	16:25 (RAS 04) 06:22 16:41 (RAS 04) 18:25	06:13 20:16	05:20 21:03	04:59 21:33
20	08:09 16:43	07:20 17:38	16:26 (RAS 04) 06:20 16:40 (RAS 04) 18:26	06:11 20:18	05:19 21:05	04:59 21:34
21	08:08 16:45	15:42 (RAS 06) 07:18 15:53 (RAS 06) 17:40	16:29 (RAS 04) 06:18 16:37 (RAS 04) 18:28	06:09 20:19	05:17 21:06	04:59 21:34
22	08:07 16:47	15:41 (RAS 06) 07:16 15:55 (RAS 06) 17:42	06:15 18:30	06:07 20:21	05:16 21:08	04:59 21:34
23	08:05 16:48	15:39 (RAS 06) 07:14 15:56 (RAS 06) 17:44	06:13 18:31	06:05 20:23	05:15 21:09	04:59 21:34
24	08:04 16:50	15:38 (RAS 06) 07:12 15:58 (RAS 06) 17:45	06:11 18:33	06:03 20:24	05:14 21:10	05:00 21:34
25	08:03 16:52	15:38 (RAS 06) 07:10 16:00 (RAS 06) 17:47	06:08 18:35	06:01 20:26	05:13 21:12	05:00 21:34
26	08:02 16:53	15:36 (RAS 06) 07:08 16:01 (RAS 06) 17:49	17:02 (RAS 03) 06:06 17:08 (RAS 03) 18:36	05:59 20:28	05:11 21:13	05:00 21:34
27	08:01 16:55	15:36 (RAS 06) 07:06 16:02 (RAS 06) 17:51	16:58 (RAS 03) 06:04 17:12 (RAS 03) 18:38	05:57 20:29	05:10 21:14	05:01 21:34
28	07:59 16:57	15:35 (RAS 06) 07:04 16:02 (RAS 06) 17:52	16:56 (RAS 03) 06:02 17:14 (RAS 03) 18:40	05:55 20:31	05:09 21:15	05:01 21:34
29	07:58 16:59	15:36 (RAS 06) 07:03 16:04 (RAS 06) 17:53	06:59 19:41	05:53 20:32	05:08 21:17	05:02 21:34
30	07:56 17:00	15:35 (RAS 06) 07:02 16:04 (RAS 06) 17:54	06:57 19:43	05:51 20:34	05:07 21:18	05:02 21:34
31	07:55 17:02	15:35 (RAS 06) 07:01 16:05 (RAS 06) 17:55	06:55 19:45	05:50 21:19	05:07 21:19	05:02 21:34
Sonnenscheinstunden	262	279	367	415	482	495
astr.max.mögl.Beschattung	483	660	279			

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

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

Projekt:
Olbersleben

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

Berechnet:
10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung Schattenrezeptor: F - Rastenberg, Kirchallee 26

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

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:03 21:34	05:38 21:03	06:26 20:03	07:14 18:55	17:34 (RAS 03) 16:50	15:08 (RAS 06) 16:11 (RAS 04)
2	05:04 21:33	05:40 21:01	06:28 20:01	07:15 18:53	17:32 (RAS 03) 16:49	15:07 (RAS 06) 16:10 (RAS 04)
3	05:04 21:33	05:41 21:00	06:30 19:58	07:17 18:50	17:31 (RAS 03) 16:47	15:06 (RAS 06) 16:09 (RAS 04)
4	05:05 21:33	05:43 20:58	06:31 19:56	07:19 18:48	17:29 (RAS 03) 16:45	15:06 (RAS 06) 16:07 (RAS 04)
5	05:06 21:32	05:44 20:56	06:33 19:54	07:20 18:46	17:28 (RAS 03) 16:43	15:06 (RAS 06) 16:05 (RAS 04)
6	05:07 21:32	05:46 20:55	06:34 19:52	07:22 18:44	17:28 (RAS 03) 16:42	15:06 (RAS 06) 16:04 (RAS 04)
7	05:08 21:31	05:47 20:53	06:36 19:49	07:24 18:41	17:27 (RAS 03) 16:40	15:05 (RAS 06) 16:03 (RAS 04)
8	05:09 21:31	05:49 20:51	06:37 19:47	07:25 18:39	17:27 (RAS 03) 16:38	15:05 (RAS 06) 16:02 (RAS 04)
9	05:09 21:30	05:50 20:49	06:39 19:45	07:27 18:37	17:27 (RAS 03) 16:37	15:05 (RAS 06) 16:01 (RAS 04)
10	05:10 21:29	05:52 20:48	06:41 19:43	07:28 18:35	17:26 (RAS 03) 16:35	15:05 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
11	05:11 21:28	05:54 20:46	06:42 19:40	07:30 18:33	17:27 (RAS 03) 16:34	15:06 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
12	05:12 21:28	05:55 20:44	06:44 19:38	07:32 18:30	17:28 (RAS 03) 16:32	15:07 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
13	05:14 21:27	05:57 20:42	06:45 19:36	07:33 18:28	17:29 (RAS 03) 16:31	15:07 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
14	05:15 21:26	05:58 20:40	06:47 19:34	07:35 18:26	17:29 (RAS 03) 16:29	15:08 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
15	05:16 21:25	06:00 20:38	06:48 19:31	07:37 18:24	17:45 (RAS 03) 16:28	15:08 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
16	05:17 21:24	06:01 20:36	06:50 19:29	07:38 18:22	17:43 (RAS 03) 16:27	15:09 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
17	05:18 21:23	06:03 20:34	06:52 19:27	07:40 18:20	16:27 16:25	15:11 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
18	05:19 21:22	06:04 20:32	06:53 19:24	07:42 18:18	16:25 16:24	15:12 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
19	05:21 21:21	06:06 20:30	06:55 19:22	07:44 18:16	16:24 16:23	15:14 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
20	05:22 21:20	06:08 20:28	06:56 19:20	07:45 18:14	16:23 16:22	15:16 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
21	05:23 21:19	06:09 20:26	06:58 19:18	07:47 18:12	16:22 16:20	15:17 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
22	05:24 21:17	06:11 20:24	06:59 19:15	07:49 18:10	16:20 16:19	15:18 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
23	05:26 21:16	06:12 20:22	07:01 19:13	07:50 18:08	16:19 16:18	15:19 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
24	05:27 21:15	06:14 20:20	07:03 19:11	07:52 18:06	16:18 16:17	15:20 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
25	05:28 21:13	06:15 20:18	07:04 19:08	07:54 18:04	16:17 16:16	15:21 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
26	05:30 21:12	06:17 20:16	07:06 19:06	07:55 18:02	16:16 16:15	15:22 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
27	05:31 21:11	06:19 20:14	07:07 19:04	07:57 18:00	16:15 16:14	15:23 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
28	05:33 21:09	06:20 20:11	07:09 19:02	07:59 17:58	16:14 16:13	15:24 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
29	05:34 21:08	06:22 20:09	07:11 18:59	08:01 17:56	16:13 16:13	15:25 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
30	05:35 21:06	06:23 20:07	07:12 18:57	08:02 17:54	16:13 16:12	15:26 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
31	05:37 21:05	06:25 20:05	07:13 18:55	08:04 17:52	16:12 16:11	15:27 (RAS 06) 16:00 (RAS 04)
Sonnenscheinstunden astr. max. mögl. Beschattung	498	452	380	333	269	248

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) Schattende (WEA mit letztem Schatten)
	Sonnenuntergang (SS:MM)			

Projekt:

Olbersleben

Lizenzierter Anwender:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** G - Hardisleben, Friedhofstr. 72

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	08:19	07:53	07:02		06:53	18:58 (RAS 07)	05:50	19:38 (RAS 06)	05:06
	16:17	17:04	17:54		19:46	12 19:10 (RAS 07)	20:36	12 19:50 (RAS 06)	21:20
2	08:19	07:52	06:59		06:50	18:56 (RAS 07)	05:48	19:37 (RAS 06)	05:05
	16:18	17:06	17:56		19:48	16 19:12 (RAS 07)	20:37	16 19:53 (RAS 06)	21:21
3	08:19	07:50	06:57		06:48	18:54 (RAS 07)	05:46	19:35 (RAS 06)	05:04
	16:20	17:08	17:58		19:50	18 19:12 (RAS 07)	20:39	19 19:54 (RAS 06)	21:22
4	08:19	07:49	06:55		06:46	18:53 (RAS 07)	05:44	19:33 (RAS 06)	05:04
	16:21	17:09	17:59		19:51	20 19:13 (RAS 07)	20:40	22 19:55 (RAS 06)	21:23
5	08:18	07:47	06:53		06:44	18:52 (RAS 07)	05:42	19:33 (RAS 06)	05:03
	16:22	17:11	18:01		19:53	22 19:14 (RAS 07)	20:42	24 19:57 (RAS 06)	21:24
6	08:18	07:46	06:51		06:42	18:52 (RAS 07)	05:40	19:32 (RAS 06)	05:02
	16:23	17:13	18:03		19:55	22 19:14 (RAS 07)	20:44	25 19:57 (RAS 06)	21:25
7	08:18	07:44	06:49		06:39	18:52 (RAS 07)	05:39	19:31 (RAS 06)	05:02
	16:24	17:15	18:04		19:56	22 19:14 (RAS 07)	20:45	26 19:57 (RAS 06)	21:26
8	08:17	07:42	06:47		06:37	18:51 (RAS 07)	05:37	19:31 (RAS 06)	05:01
	16:26	17:17	18:06		19:58	22 19:13 (RAS 07)	20:47	27 19:58 (RAS 06)	21:27
9	08:17	07:41	06:44		06:35	18:51 (RAS 07)	05:35	19:30 (RAS 06)	05:01
	16:27	17:18	18:08		20:00	21 19:12 (RAS 07)	20:48	28 19:58 (RAS 06)	21:27
10	08:16	07:39	06:42		06:33	18:51 (RAS 07)	05:34	19:30 (RAS 06)	05:00
	16:28	17:20	18:10		20:01	21 19:12 (RAS 07)	20:50	29 19:59 (RAS 06)	21:28
11	08:16	07:37	06:40		06:31	18:52 (RAS 07)	05:32	19:30 (RAS 06)	05:00
	16:30	17:22	18:11		20:03	19 19:11 (RAS 07)	20:51	28 19:58 (RAS 06)	21:29
12	08:15	07:35	06:38		06:28	18:53 (RAS 07)	05:30	19:30 (RAS 06)	05:00
	16:31	17:24	18:13		20:04	17 19:10 (RAS 07)	20:53	29 19:59 (RAS 06)	21:30
13	08:15	07:33	06:35		06:26	18:54 (RAS 07)	05:29	19:30 (RAS 06)	04:59
	16:32	17:26	18:15		20:06	14 19:08 (RAS 07)	20:55	28 19:58 (RAS 06)	21:30
14	08:14	07:32	06:33		06:24	18:57 (RAS 07)	05:27	19:30 (RAS 06)	04:59
	16:34	17:27	18:16		20:08	8 19:05 (RAS 07)	20:56	29 19:59 (RAS 06)	21:31
15	08:13	07:30	06:31		06:22		05:26	19:30 (RAS 06)	04:59
	16:35	17:29	18:18		20:09		20:58	28 19:58 (RAS 06)	21:31
16	08:12	07:28	06:29		06:20		05:24	19:30 (RAS 06)	04:59
	16:37	17:31	18:20		20:11		20:59	28 19:58 (RAS 06)	21:32
17	08:11	07:26	06:27		06:18		05:23	19:31 (RAS 06)	04:59
	16:39	17:33	18:21		20:13		21:00	27 19:58 (RAS 06)	21:32
18	08:11	07:24	06:24		06:16		05:21	19:31 (RAS 06)	04:59
	16:40	17:35	18:23		20:14		21:02	26 19:57 (RAS 06)	21:33
19	08:10	07:22	06:22		06:13		05:20	19:31 (RAS 06)	04:59
	16:42	17:36	18:25		20:16		21:03	26 19:57 (RAS 06)	21:33
20	08:09	07:20	06:20		06:11		05:19	19:32 (RAS 06)	04:59
	16:43	17:38	18:26		20:18		21:05	24 19:56 (RAS 06)	21:33
21	08:08	07:18	06:17		06:09		05:17	19:33 (RAS 06)	04:59
	16:45	17:40	18:28		20:19		21:06	23 19:56 (RAS 06)	21:34
22	08:06	07:16	06:15		06:07		05:16	19:34 (RAS 06)	04:59
	16:47	17:42	18:30		20:21		21:08	22 19:56 (RAS 06)	21:34
23	08:05	07:14	06:13		06:05		05:15	19:35 (RAS 06)	05:00
	16:48	17:44	18:31		20:23		21:09	20 19:55 (RAS 06)	21:34
24	08:04	07:12	06:11		06:03		05:14	19:36 (RAS 06)	05:00
	16:50	17:45	18:33		20:24		21:10	18 19:54 (RAS 06)	21:34
25	08:03	07:10	06:08		06:01		05:13	19:37 (RAS 06)	05:00
	16:52	17:47	18:35		20:26		21:12	16 19:53 (RAS 06)	21:34
26	08:02	07:08	06:06		05:59		05:12	19:38 (RAS 06)	05:01
	16:53	17:49	18:36		20:27		21:13	14 19:52 (RAS 06)	21:34
27	08:00	07:06	06:04		05:57		05:10	19:40 (RAS 06)	05:01
	16:55	17:51	18:38		20:29		21:14	11 19:51 (RAS 06)	21:34
28	07:59	07:04	06:02		05:55		05:09	19:42 (RAS 06)	05:01
	16:57	17:52	18:40		20:31		21:15	7 19:49 (RAS 06)	21:34
29	07:58		06:59		05:53		05:08		05:02
	16:59		19:41		20:32		21:16		21:34
30	07:56		06:57		05:51	19:43 (RAS 06)	05:08		05:03
	17:00		19:43		20:34	3 19:46 (RAS 06)	21:18		21:34
31	07:55		06:55	19:03 (RAS 07)			05:07		
	17:02		19:45	3 19:06 (RAS 07)			21:19		
Sonnenscheinstunden	262	279	367	3	414	257	482	632	495
astr.max.mögl.Beschattung									

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lieferanten: Anwalter:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** G - Hardisleben, Friedhofstr. 72

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:03	05:38	19:41 (RAS 06)	06:26	18:51 (RAS 07)	07:14	07:06	07:55			
	21:34	21:03	20	20:09 (RAS 06)	20:03	19	19:10 (RAS 07)	18:55	16:50	16:11	
2	05:04	05:40	19:40 (RAS 06)	06:28	18:50 (RAS 07)	07:15	07:08	07:57			
	21:33	21:01	29	20:09 (RAS 06)	20:00	21	19:11 (RAS 07)	18:53	16:49	16:11	
3	05:04	05:41	19:40 (RAS 06)	06:30	18:49 (RAS 07)	07:17	07:09	07:58			
	21:33	21:00	28	20:08 (RAS 06)	19:58	21	19:10 (RAS 07)	18:50	16:47	16:10	
4	05:05	05:43	19:41 (RAS 06)	06:31	18:49 (RAS 07)	07:19	07:11	07:59			
	21:33	20:58	27	20:08 (RAS 06)	19:56	22	19:11 (RAS 07)	18:48	16:45	16:10	
5	05:06	05:44	19:41 (RAS 06)	06:33	18:48 (RAS 07)	07:20	07:13	08:01			
	21:32	20:56	26	20:07 (RAS 06)	19:54	22	19:10 (RAS 07)	18:46	16:43	16:09	
6	05:07	05:46	19:42 (RAS 06)	06:34	18:48 (RAS 07)	07:22	07:15	08:02			
	21:32	20:55	25	20:07 (RAS 06)	19:52	22	19:10 (RAS 07)	18:44	16:42	16:09	
7	05:08	05:47	19:42 (RAS 06)	06:36	18:47 (RAS 07)	07:24	07:16	08:03			
	21:31	20:53	24	20:06 (RAS 06)	19:49	22	19:09 (RAS 07)	18:41	16:40	16:08	
8	05:09	05:49	19:42 (RAS 06)	06:37	18:46 (RAS 07)	07:25	07:18	08:04			
	21:30	20:51	23	20:05 (RAS 06)	19:47	20	19:08 (RAS 07)	18:39	16:38	16:08	
9	05:10	05:50	19:43 (RAS 06)	06:39	18:45 (RAS 07)	07:27	07:20	08:06			
	21:30	20:49	21	20:04 (RAS 06)	19:45	18	19:06 (RAS 07)	18:37	16:37	16:08	
10	05:10	05:52	19:44 (RAS 06)	06:41	18:44 (RAS 07)	07:28	07:22	08:07			
	21:29	20:48	19	20:03 (RAS 06)	19:43	16	19:05 (RAS 07)	18:35	16:35	16:08	
11	05:11	05:54	19:46 (RAS 06)	06:42	18:43 (RAS 07)	07:30	07:23	08:08			
	21:28	20:46	15	20:01 (RAS 06)	19:40	13	19:03 (RAS 07)	18:33	16:34	16:08	
12	05:12	05:55	19:48 (RAS 06)	06:44	18:42 (RAS 07)	07:32	07:25	08:09			
	21:28	20:44	10	19:58 (RAS 06)	19:38	5	18:59 (RAS 07)	18:30	16:32	16:07	
13	05:14	05:57		06:45			07:33	07:27	08:10		
	21:27	20:42		19:36			18:28	16:31	16:07		
14	05:15	05:58		06:47			07:35	07:28	08:11		
	21:26	20:40		19:34			18:26	16:29	16:07		
15	05:16	19:52 (RAS 06)	06:00	06:48			07:37	07:30	08:12		
	21:25	4	19:56 (RAS 06)	20:38			18:24	16:28	16:08		
16	05:17	19:49 (RAS 06)	06:01	06:50			07:38	07:32	08:12		
	21:24	10	19:59 (RAS 06)	20:36			18:22	16:27	16:08		
17	05:18	19:47 (RAS 06)	06:03	06:52			07:40	07:33	08:13		
	21:23	13	20:00 (RAS 06)	20:34			18:20	16:25	16:08		
18	05:19	19:47 (RAS 06)	06:04	06:53			07:42	07:35	08:14		
	21:22	15	20:02 (RAS 06)	20:32			18:18	16:24	16:08		
19	05:21	19:46 (RAS 06)	06:06	06:55			07:43	07:37	08:15		
	21:21	17	20:03 (RAS 06)	20:30			18:16	16:23	16:08		
20	05:22	19:45 (RAS 06)	06:08	06:56			07:45	07:38	08:15		
	21:20	19	20:04 (RAS 06)	20:28			18:14	16:22	16:09		
21	05:23	19:44 (RAS 06)	06:09	06:58			07:47	07:40	08:16		
	21:18	21	20:05 (RAS 06)	20:26			18:12	16:20	16:09		
22	05:24	19:43 (RAS 06)	06:11	06:59			07:49	07:42	08:16		
	21:17	22	20:05 (RAS 06)	20:24			18:10	16:19	16:10		
23	05:26	19:43 (RAS 06)	06:12	07:01			07:50	07:43	08:17		
	21:16	24	20:07 (RAS 06)	20:22			18:08	16:18	16:10		
24	05:27	19:42 (RAS 06)	06:14	07:03			07:52	07:45	08:17		
	21:15	25	20:07 (RAS 06)	20:20			18:06	16:17	16:11		
25	05:28	19:42 (RAS 06)	06:15	07:04			06:54	07:46	08:18		
	21:13	25	20:07 (RAS 06)	20:18			17:04	16:16	16:11		
26	05:30	19:41 (RAS 06)	06:17	07:06			06:55	07:48	08:18		
	21:12	26	20:07 (RAS 06)	20:16			17:02	16:15	16:12		
27	05:31	19:41 (RAS 06)	06:19	07:07			06:57	07:50	08:18		
	21:11	28	20:09 (RAS 06)	20:14			17:00	16:14	16:13		
28	05:33	19:41 (RAS 06)	06:20	07:09			06:59	07:51	08:19		
	21:09	27	20:08 (RAS 06)	20:11			16:58	16:14	16:14		
29	05:34	19:40 (RAS 06)	06:22	18:57 (RAS 07)	07:11		07:01	07:53	08:19		
	21:08	28	20:08 (RAS 06)	20:09	9	19:06 (RAS 07)	18:59	16:56	16:13	16:14	
30	05:35	19:40 (RAS 06)	06:23	18:54 (RAS 07)	07:12		07:02	07:54	08:19		
	21:06	29	20:09 (RAS 06)	20:07	14	19:08 (RAS 07)	18:57	16:54	16:12	16:15	
31	05:37	19:40 (RAS 06)	06:25	18:53 (RAS 07)			07:04		08:19		
	21:05	29	20:09 (RAS 06)	20:05	16	19:09 (RAS 07)		16:52		16:16	
Sonnenscheinstunden		498	452	380	221		333	269	248		
astr.max.mögl.Beschattung		362	314								

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH

Moritzburger Weg 67

DE-01109 Dresden

+49 351-885-071

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** H - Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57

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	08:19	07:53	07:02	06:53		19:04 (RAS 05)	05:50	05:06
	16:17	17:04	17:54	19:46	9	19:13 (RAS 05)	20:36	21:20
2	08:19	07:52	06:59	06:50		19:02 (RAS 05)	05:48	05:05
	16:19	17:06	17:56	19:48	14	19:16 (RAS 05)	20:37	21:21
3	08:19	07:50	06:57	06:48		18:59 (RAS 05)	05:46	05:04
	16:20	17:08	17:58	19:50	17	19:16 (RAS 05)	20:39	21:22
4	08:19	07:49	06:55	06:46		18:58 (RAS 05)	05:44	05:04
	16:21	17:09	17:59	19:51	19	19:17 (RAS 05)	20:40	21:23
5	08:18	07:47	06:53	06:44		18:57 (RAS 05)	05:42	05:03
	16:22	17:11	18:01	19:53	20	19:17 (RAS 05)	20:42	21:24
6	08:18	07:46	06:51	06:42		18:57 (RAS 05)	05:40	05:02
	16:23	17:13	18:03	19:55	21	19:18 (RAS 05)	20:44	21:25
7	08:18	07:44	06:49	06:39		18:57 (RAS 05)	05:39	05:02
	16:24	17:15	18:04	19:56	21	19:18 (RAS 05)	20:45	21:26
8	08:17	07:42	06:47	06:37		18:56 (RAS 05)	05:37	05:01
	16:26	17:17	18:06	19:58	21	19:17 (RAS 05)	20:47	21:27
9	08:17	07:41	06:44	06:35		18:56 (RAS 05)	05:35	05:01
	16:27	17:18	18:08	20:00	20	19:16 (RAS 05)	20:48	21:27
10	08:16	07:39	06:42	06:33		18:56 (RAS 05)	05:34	05:00
	16:28	17:20	18:10	20:01	20	19:16 (RAS 05)	20:50	21:28
11	08:16	07:37	06:40	06:31		18:57 (RAS 05)	05:32	05:00
	16:30	17:22	18:11	20:03	28	19:25 (RAS 07)	20:51	21:29
12	08:15	07:35	06:38	06:28		18:58 (RAS 05)	05:30	05:00
	16:31	17:24	18:13	20:04	29	19:27 (RAS 07)	20:53	21:30
13	08:15	07:33	06:35	06:26		18:59 (RAS 05)	05:29	04:59
	16:33	17:26	18:15	20:06	29	19:28 (RAS 07)	20:55	21:30
14	08:14	07:32	06:33	06:24		19:02 (RAS 05)	05:27	20:00
	16:34	17:27	18:16	20:08	26	19:29 (RAS 07)	20:56	20:09
15	08:13	07:30	06:31	06:22		19:08 (RAS 07)	05:26	19:57
	16:35	17:29	18:18	20:09	21	19:29 (RAS 07)	20:58	20:11
16	08:12	07:28	06:29	06:20		19:07 (RAS 07)	05:24	19:56
	16:37	17:31	18:20	20:11	22	19:29 (RAS 07)	20:59	20:13
17	08:11	07:26	06:27	06:18		19:07 (RAS 07)	05:23	19:55
	16:39	17:33	18:21	20:13	22	19:29 (RAS 07)	21:00	20:14
18	08:11	07:24	06:24	06:16		19:07 (RAS 07)	05:21	19:53
	16:40	17:35	18:23	20:14	22	19:29 (RAS 07)	21:02	20:15
19	08:10	07:22	06:22	06:13		19:06 (RAS 07)	05:20	19:53
	16:42	17:36	18:25	20:16	23	19:29 (RAS 07)	21:03	20:16
20	08:09	07:20	06:20	06:11		19:06 (RAS 07)	05:19	19:52
	16:43	17:38	18:26	20:18	23	19:29 (RAS 07)	21:05	20:17
21	08:08	07:18	06:18	06:09		19:07 (RAS 07)	05:17	19:52
	16:45	17:40	18:28	20:19	21	19:28 (RAS 07)	21:06	20:17
22	08:06	07:16	06:15	06:07		19:07 (RAS 07)	05:16	19:52
	16:47	17:42	18:30	20:21	20	19:27 (RAS 07)	21:08	20:18
23	08:05	07:14	06:13	06:05		19:08 (RAS 07)	05:15	19:51
	16:48	17:44	18:31	20:23	18	19:26 (RAS 07)	21:09	20:18
24	08:04	07:12	06:11	06:03		19:09 (RAS 07)	05:14	19:51
	16:50	17:45	18:33	20:24	16	19:25 (RAS 07)	21:10	20:19
25	08:03	07:10	06:08	06:01		19:10 (RAS 07)	05:13	19:51
	16:52	17:47	18:35	20:26	13	19:23 (RAS 07)	21:12	20:19
26	08:02	07:08	06:06	05:59		19:14 (RAS 07)	05:12	19:51
	16:53	17:49	18:36	20:27	7	19:21 (RAS 07)	21:13	20:19
27	08:00	07:06	06:04	05:57			05:10	19:51
	16:55	17:51	18:38	20:29			21:14	20:20
28	07:59	07:04	06:02	05:55			05:09	19:51
	16:57	17:52	18:40	20:31			21:15	20:20
29	07:58		06:59	05:53			05:08	19:51
	16:59		19:41	20:32			21:16	20:20
30	07:56		06:57	05:51			05:08	19:51
	17:00		19:43	20:34			21:18	20:20
31	07:55		06:55				05:07	19:51
	17:02		19:45				21:19	20:20
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	522	482	436	495
astr.max.mögl.Beschattung								796

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lieferanten Anweisung:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** H - Hardisleben, Gottlob-König-Str. 57

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

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:03	19:58 (RAS 06)	05:38	06:26	18:56 (RAS 05)	07:14	07:06	07:55			
	21:34	27	20:25 (RAS 06)	21:03	20:03	28	19:24 (RAS 07)	18:55	16:50	16:11	
2	05:04	19:59 (RAS 06)	05:40	06:28	18:58 (RAS 05)	07:15	07:08	07:57			
	21:33	27	20:26 (RAS 06)	21:01	20:00	20	19:15 (RAS 05)	18:53	16:49	16:11	
3	05:04	19:58 (RAS 06)	05:41	06:30	18:54 (RAS 05)	07:17	07:09	07:58			
	21:33	27	20:25 (RAS 06)	21:00	19:58	20	19:14 (RAS 05)	18:50	16:47	16:10	
4	05:05	19:58 (RAS 06)	05:43	06:31	18:54 (RAS 05)	07:19	07:11	07:59			
	21:33	28	20:26 (RAS 06)	20:58	19:56	21	19:15 (RAS 05)	18:48	16:45	16:10	
5	05:06	19:59 (RAS 06)	05:44	06:33	18:53 (RAS 05)	07:20	07:13	08:01			
	21:32	27	20:26 (RAS 06)	20:56	19:54	21	19:14 (RAS 05)	18:46	16:43	16:09	
6	05:07	19:59 (RAS 06)	05:46	06:34	18:53 (RAS 05)	07:22	07:15	08:02			
	21:32	28	20:27 (RAS 06)	20:55	19:52	21	19:14 (RAS 05)	18:44	16:42	16:09	
7	05:08	19:58 (RAS 06)	05:47	06:36	18:52 (RAS 05)	07:24	07:16	08:03			
	21:31	28	20:26 (RAS 06)	20:53	19:49	21	19:13 (RAS 05)	18:41	16:40	16:08	
8	05:09	19:58 (RAS 06)	05:49	06:37	18:53 (RAS 05)	07:25	07:18	08:04			
	21:30	29	20:27 (RAS 06)	20:51	19:47	19	19:12 (RAS 05)	18:39	16:38	16:08	
9	05:10	19:59 (RAS 06)	05:50	06:39	18:53 (RAS 05)	07:27	07:20	08:06			
	21:30	28	20:27 (RAS 06)	20:49	19:45	17	19:10 (RAS 05)	18:37	16:37	16:08	
10	05:10	19:59 (RAS 06)	05:52	06:41	18:55 (RAS 05)	07:28	07:22	08:07			
	21:29	29	20:28 (RAS 06)	20:48	19:43	14	19:09 (RAS 05)	18:35	16:35	16:08	
11	05:11	19:59 (RAS 06)	05:54	06:42	18:56 (RAS 05)	07:30	07:23	08:08			
	21:28	29	20:28 (RAS 06)	20:46	19:40	10	19:06 (RAS 05)	18:33	16:34	16:08	
12	05:13	19:59 (RAS 06)	05:55	06:44	18:52 (RAS 05)	07:32	07:25	08:09			
	21:28	29	20:28 (RAS 06)	20:44	19:38		18:30	16:32	16:07		
13	05:14	19:59 (RAS 06)	05:57	06:45	18:53 (RAS 05)	07:33	07:27	08:10			
	21:27	29	20:28 (RAS 06)	20:42	19:36		18:28	16:31	16:07		
14	05:15	19:59 (RAS 06)	05:58	06:47	18:54 (RAS 05)	07:35	07:28	08:11			
	21:26	29	20:28 (RAS 06)	20:40	19:34		18:26	16:29	16:07		
15	05:16	19:59 (RAS 06)	06:00	06:48	18:54 (RAS 05)	07:37	07:30	08:12			
	21:25	29	20:28 (RAS 06)	20:38	19:31		18:24	16:28	16:08		
16	05:17	19:59 (RAS 06)	06:01	06:50	18:55 (RAS 05)	07:38	07:32	08:12			
	21:24	29	20:28 (RAS 06)	20:36	19:29		18:22	16:27	16:08		
17	05:18	19:59 (RAS 06)	06:03	19:19 (RAS 07)	06:52		07:40	07:33	08:13		
	21:23	29	20:28 (RAS 06)	20:34	9	19:28 (RAS 07)	19:27	18:20	16:25	16:08	
18	05:19	20:01 (RAS 06)	06:04	19:16 (RAS 07)	06:53		07:42	07:35	08:14		
	21:22	28	20:29 (RAS 06)	20:32	14	19:30 (RAS 07)	19:24	18:18	16:24	16:08	
19	05:21	20:01 (RAS 06)	06:06	19:15 (RAS 07)	06:55		07:43	07:37	08:15		
	21:21	28	20:29 (RAS 06)	20:30	17	19:32 (RAS 07)	19:22	18:16	16:23	16:08	
20	05:22	20:01 (RAS 06)	06:08	19:13 (RAS 07)	06:56		07:45	07:38	08:15		
	21:20	27	20:28 (RAS 06)	20:28	19	19:32 (RAS 07)	19:20	18:14	16:22	16:09	
21	05:23	20:01 (RAS 06)	06:09	19:13 (RAS 07)	06:58		07:47	07:40	08:16		
	21:18	27	20:28 (RAS 06)	20:26	20	19:33 (RAS 07)	19:18	18:12	16:20	16:09	
22	05:24	20:01 (RAS 06)	06:11	19:11 (RAS 07)	06:59		07:49	07:42	08:16		
	21:17	26	20:27 (RAS 06)	20:24	22	19:33 (RAS 07)	19:15	18:10	16:19	16:10	
23	05:26	20:03 (RAS 06)	06:12	19:11 (RAS 07)	07:01		07:50	07:43	08:17		
	21:16	24	20:27 (RAS 06)	20:22	22	19:33 (RAS 07)	19:13	18:08	16:18	16:10	
24	05:27	20:03 (RAS 06)	06:14	19:10 (RAS 07)	07:03		07:52	07:45	08:17		
	21:15	24	20:27 (RAS 06)	20:20	23	19:33 (RAS 07)	19:11	18:06	16:17	16:11	
25	05:28	20:03 (RAS 06)	06:15	19:10 (RAS 07)	07:04		07:54	07:46	08:18		
	21:13	23	20:26 (RAS 06)	20:18	23	19:33 (RAS 07)	19:08	17:04	16:16	16:11	
26	05:30	20:04 (RAS 06)	06:17	19:10 (RAS 07)	07:06		07:55	07:48	08:18		
	21:12	21	20:25 (RAS 06)	20:16	22	19:32 (RAS 07)	19:06	17:02	16:15	16:12	
27	05:31	20:06 (RAS 06)	06:19	19:10 (RAS 07)	07:07		07:57	07:50	08:18		
	21:11	18	20:24 (RAS 06)	20:14	22	19:32 (RAS 07)	19:04	17:00	16:14	16:13	
28	05:33	20:07 (RAS 06)	06:20	19:10 (RAS 07)	07:09		07:59	07:51	08:19		
	21:09	16	20:23 (RAS 06)	20:11	21	19:31 (RAS 07)	19:02	16:58	16:14	16:14	
29	05:34	20:08 (RAS 06)	06:22	19:03 (RAS 05)	07:11		07:01	07:53	08:19		
	21:08	13	20:21 (RAS 06)	20:09	26	19:30 (RAS 07)	18:59	16:56	16:13	16:14	
30	05:35	20:11 (RAS 06)	06:23	18:59 (RAS 05)	07:12		07:02	07:54	08:19		
	21:06	7	20:18 (RAS 06)	20:07	29	19:28 (RAS 07)	18:57	16:54	16:12	16:15	
31	05:37		06:25	18:58 (RAS 05)			07:04		08:19		
	21:05		20:05	29	19:27 (RAS 07)		16:52		16:16		
Sonnenscheinstunden		498	452	380	212	333	269	248			
astr.max.mögl.Beschattung		763	318								

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lizenzierter Anwender:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** I - Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a

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	08:19	07:53	07:02	06:53		05:50	19:22 (RAS 07)	05:06
	16:17	17:04	17:54	19:46		20:36	19:41 (RAS 07)	21:20
2	08:19	07:52	06:59	06:50		05:48	19:23 (RAS 07)	05:05
	16:19	17:06	17:56	19:48		20:37	19:41 (RAS 07)	21:21
3	08:19	07:50	06:57	06:48		05:46	19:24 (RAS 07)	05:04
	16:20	17:08	17:58	19:50		20:39	19:39 (RAS 07)	21:22
4	08:19	07:49	06:55	06:46		05:44	19:25 (RAS 07)	05:04
	16:21	17:09	17:59	19:51		20:40	19:38 (RAS 07)	21:23
5	08:18	07:47	06:53	06:44		05:42	19:27 (RAS 07)	05:03
	16:22	17:11	18:01	19:53		20:42	9 19:36 (RAS 07)	21:24
6	08:18	07:46	06:51	06:42		05:40		05:02
	16:23	17:13	18:03	19:55		20:44		21:25
7	08:18	07:44	06:49	06:39		05:39		05:02
	16:24	17:15	18:04	19:56		20:45		21:26
8	08:17	07:42	06:47	06:37		05:37		05:01
	16:26	17:17	18:06	19:58		20:47		21:27
9	08:17	07:41	06:44	06:35		05:35		05:01
	16:27	17:18	18:08	20:00		20:48		21:27
10	08:16	07:39	06:42	06:33		05:34		05:00
	16:28	17:20	18:10	20:01		20:50		21:28
11	08:16	07:37	06:40	06:31		05:32		05:00
	16:30	17:22	18:11	20:03		20:51		21:29
12	08:15	07:35	06:38	06:28		05:30		05:00
	16:31	17:24	18:13	20:04		20:53		21:30
13	08:15	07:33	06:35	06:26		05:29		04:59
	16:33	17:26	18:15	20:06		20:55		21:30
14	08:14	07:32	06:33	06:24		05:27		04:59
	16:34	17:27	18:16	20:08		20:56		21:31
15	08:13	07:30	06:31	06:22		05:26		04:59
	16:35	17:29	18:18	20:09		20:58		21:31
16	08:12	07:28	06:29	06:20		05:24		04:59
	16:37	17:31	18:20	20:11		20:59		21:32
17	08:11	07:26	06:27	06:18		05:23		04:59
	16:39	17:33	18:21	20:13		21:00		21:32
18	08:11	07:24	06:24	06:16		05:21		04:59
	16:40	17:35	18:23	20:14		21:02		21:33
19	08:10	07:22	06:22	06:13	7 19:30 (RAS 07)	05:20		04:59
	16:42	17:36	18:25	20:16	7 19:37 (RAS 07)	21:03		21:33
20	08:09	07:20	06:20	06:11	19:27 (RAS 07)	05:19		04:59
	16:43	17:38	18:26	20:18	13 19:40 (RAS 07)	21:05		21:33
21	08:08	07:18	06:19	06:09	19:25 (RAS 07)	05:17		04:59
	16:45	17:40	18:28	20:19	16 19:41 (RAS 07)	21:06		21:34
22	08:06	07:16	06:15	06:07	19:24 (RAS 07)	05:16		04:59
	16:47	17:42	18:30	20:21	18 19:42 (RAS 07)	21:08		21:34
23	08:05	07:14	06:13	06:05	19:23 (RAS 07)	05:15		05:00
	16:48	17:44	18:31	20:23	20 19:43 (RAS 07)	21:09		21:34
24	08:04	07:12	06:11	06:03	19:22 (RAS 07)	05:14	20:16 (RAS 06)	05:00
	16:50	17:45	18:33	20:24	21 19:43 (RAS 07)	21:10	7 20:23 (RAS 06)	21:34
25	08:03	07:10	06:08	06:01	19:21 (RAS 07)	05:13	20:14 (RAS 06)	05:00
	16:52	17:47	18:35	20:26	22 19:43 (RAS 07)	21:11	11 20:25 (RAS 06)	21:34
26	08:02	07:08	06:06	05:59	19:22 (RAS 07)	05:12	20:12 (RAS 06)	05:01
	16:53	17:49	18:36	20:27	22 19:44 (RAS 07)	21:13	15 20:27 (RAS 06)	21:34
27	08:00	07:06	06:04	05:57	19:21 (RAS 07)	05:10	20:11 (RAS 06)	05:01
	16:55	17:51	18:38	20:29	23 19:44 (RAS 07)	21:14	17 20:28 (RAS 06)	21:34
28	07:59	07:04	06:02	05:55	19:21 (RAS 07)	05:09	20:10 (RAS 06)	05:01
	16:57	17:52	18:40	20:31	22 19:43 (RAS 07)	21:15	19 20:29 (RAS 06)	21:34
29	07:58		06:59	05:53	19:21 (RAS 07)	05:08	20:10 (RAS 06)	05:02
	16:59		19:41	20:32	22 19:43 (RAS 07)	21:16	20 20:30 (RAS 06)	21:34
30	07:56		06:57	05:51	19:21 (RAS 07)	05:08	20:09 (RAS 06)	05:03
	17:00		19:43	20:34	21 19:42 (RAS 07)	21:18	21 20:30 (RAS 06)	21:34
31	07:55		06:55			05:07	20:08 (RAS 06)	
	17:02		19:45			21:19	22 20:30 (RAS 06)	
Sonnenscheinstunden	262	279	367	414	227	482	206	495
astr.max.mögl.Beschattung								806

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

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

Projekt:

Olbersleben

Lieferanten-Adresse:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** I - Hardisleben, Gottlob-König-Str. 52a

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

Juli		August		September/Oktober		November/Dezember	
1	05:03	20:12 (RAS 06)	05:38	06:26	07:14	07:06	07:55
	21:34	20:40 (RAS 06)	21:03	20:03	18:55	16:50	16:11
2	05:04	20:13 (RAS 06)	05:40	06:28	07:15	07:08	07:57
	21:33	20:40 (RAS 06)	21:01	20:00	18:53	16:49	16:11
3	05:04	20:13 (RAS 06)	05:41	06:30	07:17	07:09	07:58
	21:33	20:39 (RAS 06)	21:00	19:58	18:50	16:47	16:10
4	05:05	20:13 (RAS 06)	05:43	06:31	07:19	07:11	07:59
	21:33	20:40 (RAS 06)	20:58	19:56	18:48	16:45	16:10
5	05:06	20:14 (RAS 06)	05:44	06:33	07:20	07:13	08:01
	21:32	20:40 (RAS 06)	20:56	19:54	18:46	16:43	16:09
6	05:07	20:14 (RAS 06)	05:46	06:34	07:22	07:15	08:02
	21:32	20:40 (RAS 06)	20:55	19:52	18:44	16:42	16:09
7	05:08	20:14 (RAS 06)	05:47	19:39 (RAS 07)	06:36	07:24	07:16
	21:31	20:39 (RAS 06)	20:53	3	19:42 (RAS 07)	19:49	18:41
8	05:09	20:14 (RAS 06)	05:49	19:35 (RAS 07)	06:37	07:25	07:18
	21:30	20:40 (RAS 06)	20:51	10	19:45 (RAS 07)	19:47	18:39
9	05:10	20:15 (RAS 06)	05:50	19:34 (RAS 07)	06:39	07:27	07:20
	21:30	20:40 (RAS 06)	20:49	14	19:48 (RAS 07)	19:45	18:37
10	05:10	20:15 (RAS 06)	05:52	19:32 (RAS 07)	06:41	07:28	07:22
	21:29	20:40 (RAS 06)	20:48	16	19:48 (RAS 07)	19:43	18:35
11	05:11	20:16 (RAS 06)	05:54	19:31 (RAS 07)	06:42	07:30	07:23
	21:28	20:39 (RAS 06)	20:46	19	19:50 (RAS 07)	19:40	18:33
12	05:13	20:17 (RAS 06)	05:55	19:30 (RAS 07)	06:44	07:32	07:25
	21:28	20:39 (RAS 06)	20:44	20	19:50 (RAS 07)	19:38	18:30
13	05:14	20:17 (RAS 06)	05:57	19:30 (RAS 07)	06:45	07:33	07:27
	21:27	20:39 (RAS 06)	20:42	21	19:51 (RAS 07)	19:36	18:28
14	05:15	20:18 (RAS 06)	05:58	19:29 (RAS 07)	06:47	07:35	07:28
	21:26	20:38 (RAS 06)	20:40	21	19:50 (RAS 07)	19:34	18:26
15	05:16	20:19 (RAS 06)	06:00	19:29 (RAS 07)	06:48	07:37	07:30
	21:25	20:38 (RAS 06)	20:38	22	19:51 (RAS 07)	19:31	18:24
16	05:17	20:19 (RAS 06)	06:01	19:28 (RAS 07)	06:50	07:38	07:32
	21:24	20:37 (RAS 06)	20:36	22	19:50 (RAS 07)	19:29	18:22
17	05:18	20:20 (RAS 06)	06:03	19:28 (RAS 07)	06:52	07:40	07:33
	21:23	20:36 (RAS 06)	20:34	23	19:51 (RAS 07)	19:27	18:20
18	05:19	20:22 (RAS 06)	06:04	19:28 (RAS 07)	06:53	07:42	07:35
	21:22	20:36 (RAS 06)	20:32	22	19:50 (RAS 07)	19:24	18:18
19	05:21	20:24 (RAS 06)	06:06	19:29 (RAS 07)	06:55	07:43	07:37
	21:21	20:34 (RAS 06)	20:30	21	19:50 (RAS 07)	19:22	18:16
20	05:22	20:27 (RAS 06)	06:08	19:29 (RAS 07)	06:56	07:45	07:38
	21:20	3	20:30 (RAS 06)	19	19:48 (RAS 07)	19:20	18:14
21	05:23		06:09	19:30 (RAS 07)	06:58	07:47	07:40
	21:18		20:26	18	19:48 (RAS 07)	19:18	18:12
22	05:24		06:11	19:30 (RAS 07)	06:59	07:49	07:42
	21:17		20:24	16	19:46 (RAS 07)	19:15	18:10
23	05:26		06:12	19:32 (RAS 07)	07:01	07:50	07:43
	21:16		20:22	12	19:44 (RAS 07)	19:13	18:08
24	05:27		06:14	19:35 (RAS 07)	07:03	07:52	07:45
	21:15		20:20	5	19:40 (RAS 07)	19:11	18:06
25	05:28		06:15		07:04	06:54	07:46
	21:13		20:18		19:08	17:04	16:16
26	05:30		06:17		07:06	06:55	07:48
	21:12		20:16		19:06	17:02	16:15
27	05:31		06:19		07:07	06:57	07:50
	21:11		20:14		19:04	17:00	16:15
28	05:33		06:20		07:09	06:59	07:51
	21:09		20:11		19:02	16:58	16:14
29	05:34		06:22		07:11	07:01	07:53
	21:08		20:09		18:59	16:56	16:13
30	05:35		06:23		07:12	07:02	07:54
	21:06		20:07		18:57	16:54	16:12
31	05:37		06:25			07:04	
	21:05		20:05			16:52	16:16
Sonneneinstrahlung		498	452	380	333	269	248
astr.max.mögl.Beschattung		428	304				

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

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

Projekt:

Oibersleben

Lieferanten-Adresse:

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

Berechnet:

10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** J - Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a

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	08:19	07:03	07:02	06:03	05:50	05:06	20:06 (RAS 07) 08:03	20:21 (RAS 07) 08:38	08:26	07:14	07:08	07:09
2	08:17	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:28 (RAS 07) 08:24	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
3	08:15	07:03	07:03	06:05	05:50	05:06	20:06 (RAS 07) 08:04	20:23 (RAS 07) 08:40	08:26	07:15	07:08	07:07
4	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
5	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
6	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
7	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
8	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
9	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
10	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
11	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
12	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
13	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
14	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
15	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
16	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
17	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
18	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
19	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
20	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
21	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
22	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
23	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
24	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
25	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
26	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
27	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
28	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
29	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
30	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
31	08:14	07:04	07:04	06:05	05:50	05:06	20:27 (RAS 07) 08:23	20:31 (RAS 07) 08:03	08:03	06:55	06:50	06:51
Sonnenscheinstunden soll./max.mögl.Beschattung	262	276	307	414	482	498	527	432	380	323	248	

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

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