

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

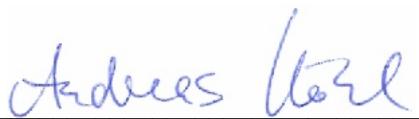
1 Zusammenfassung

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 Fundamenterrhöhung 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].

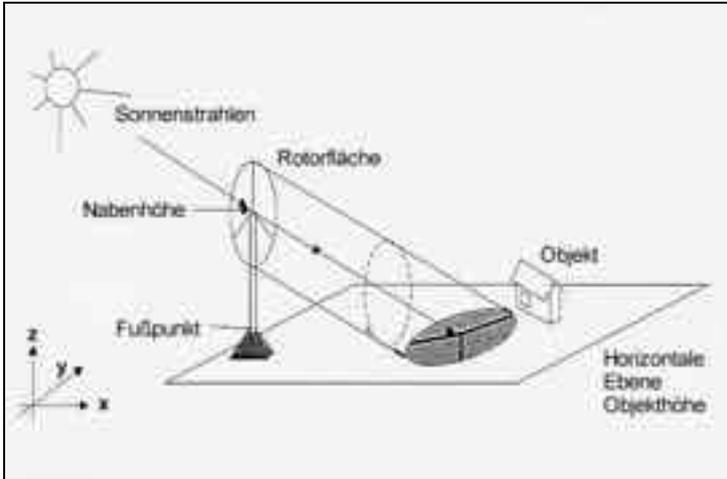
Kritische Bedingungen können insbesondere dann auftreten, wenn diese Immissionsorte bei niedrigem Sonnenstand in geringem Abstand hinter den Windenergieanlagen liegen.

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,
- Nabhöhe 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 Schattenwurzeporen 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 getriebenen 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 Rastenberg 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, Rastenberg, 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.

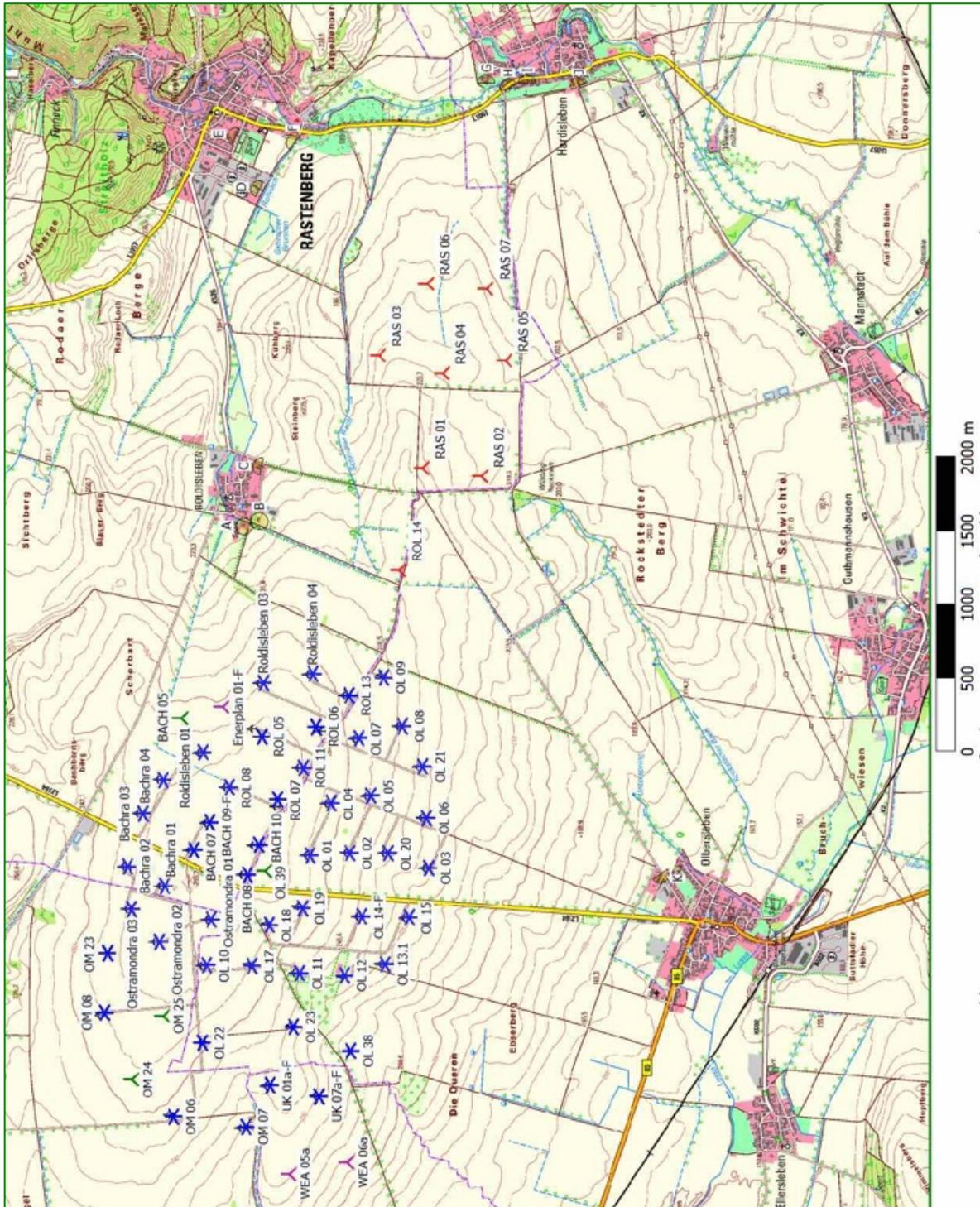
An den Immissionsorten A und B besteht die Möglichkeit von Schattenwurfimmissionen durch unterschiedliche Windenergieanlagen an jeweils aneinandergrenzenden Seiten des Hauses. Da nach Feststellung der örtlichen Gegebenheiten davon auszugehen ist, dass die jeweiligen Fensterfronten denselben schutzwürdigen 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, Rastenberg 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	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	Mittlere Blatttiefe [m]
Vorbelastung	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	
Zusatzbelastung	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 Fundamenterhöhung 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 Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	0:00	0
E Rastenberg, Breite Str. 18	0:00	0
F Rastenberg, 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 Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	56:36	38
E Rastenberg, Breite Str. 18	33:59	26
F Rastenberg, 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	Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	56:36 ↗	38 ↗
E	Rastenberg, Breite Str. 18	33:59 ↗	26 ↗
F	Rastenberg, 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 Rastenbergr, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	Nachmittagsstunden Oktober bis Februar	<i>RAS 03, RAS 04, RAS 06</i>
E Rastenbergr, Breite Str. 18	Nachmittagsstunden Oktober bis Februar	<i>RAS 03, RAS 06</i>
F Rastenbergr, 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 Abschaltvorrichtung 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 Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	0:00	0
E Rastenberg, Breite Str. 18	0:00	0
F Rastenberg, 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 Abschaltvorrichtungen 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.

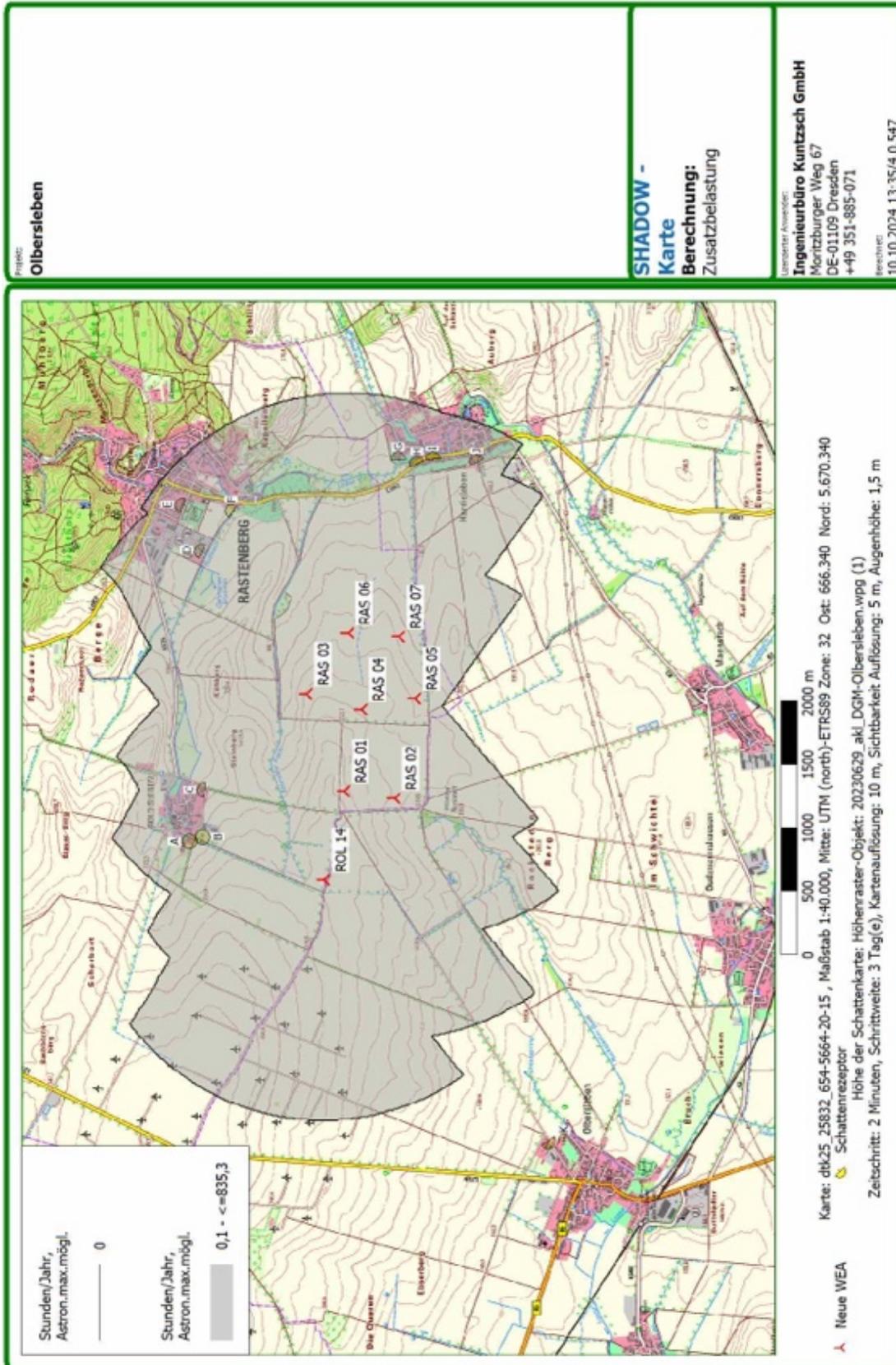
⁴ Die in Tabelle 6 zusammengestellten Berechnungsergebnisse dokumentieren nicht den Zustand unter den Bedingungen der vorgeschlagenen Installation von Schattenwurfabschaltmodulen, sondern die Dauer der Schattenwurfperioden, die auf die nicht mit Abschaltmodulen auszustattenden Anlagen zurückzuführen 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



Projekt:
Obersleben

**SHADOW -
Karte**
**Berechnung:
Zusatzbelastung**

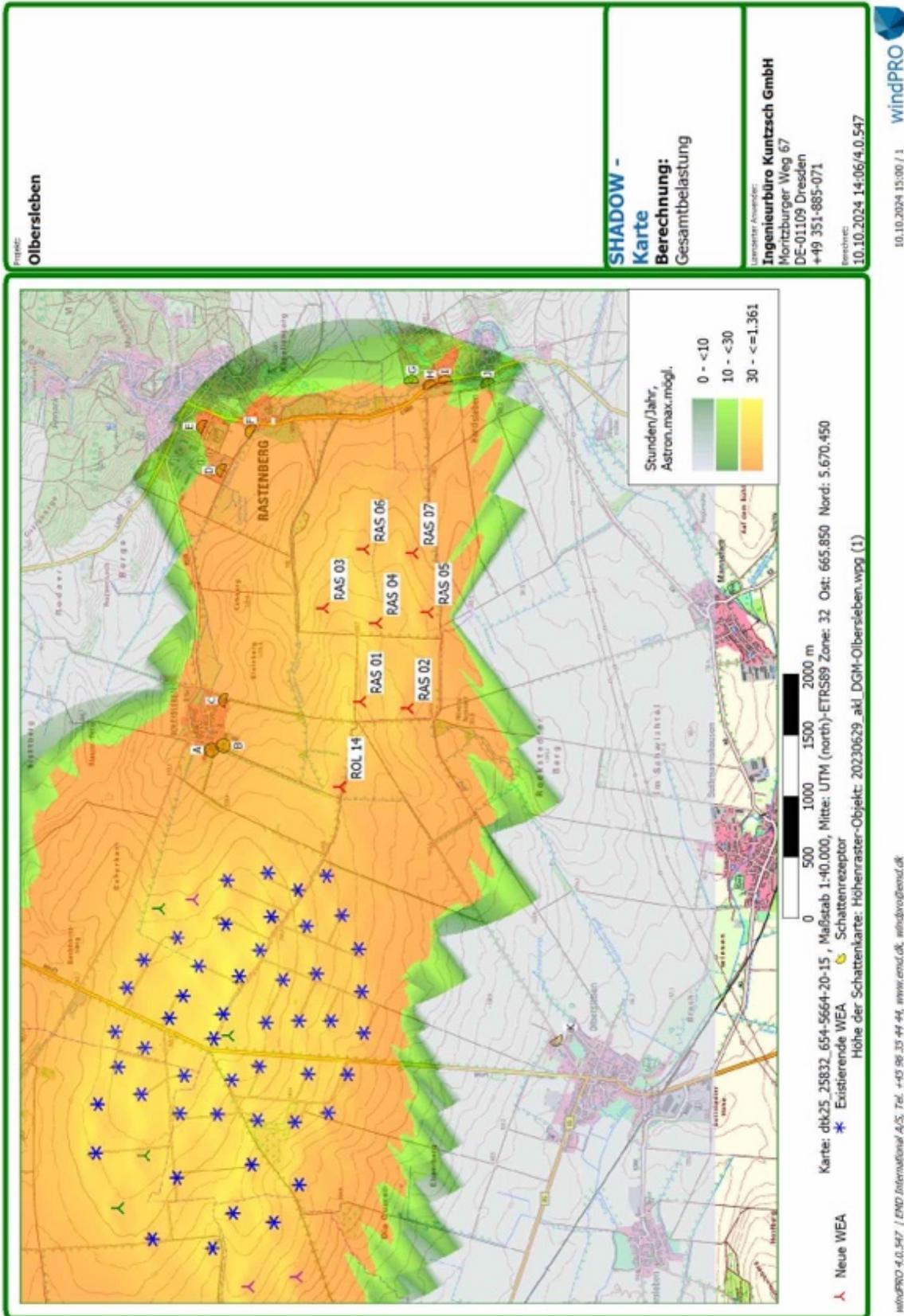
verantwortet: Anwesenheit:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Moritzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

berechnet:
10.10.2024 13:35/4.0.547

17.10.2024 15:06 / 1



8.2 Kartografische Darstellung der kumulierten jährlichen Schattenwurfdauer (Gesamtbelastung)



8.3 Berechnungsberichte der Prognosesoftware

Vorbelastung:

Objekt: Oberleben

Geplante Erbauer:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Hortzburger Weg 67
DE-01100 Dresden
+49 351-885-071

Rechnung:
10.10.2024 15:07:4 0.547

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Minimale relevante Sonnennöhe über Horizont: 3 °
Tage zwischen Berechnungen: 1 Tag(e)
Berechnungszeitpunkt: 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_akt_DGM-Oberleben
Rasterauflösung: 1,0 m

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

Maßstab 1:100.000

▲ Neue WEA * Existierende WEA □ Schattenrezeptor

WEA

Det.	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Alt-tu-ell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	NH [m]	Schattendaten	U/min
		[m]									Beschatt. Bereich [m]	[U/min]
BACH 05	664.941	5.672.400	252,8	BACH 05	Ja	VESTAS	V136-4.2 MW-4.200	4.200	136,0	166,0	1.612	14,0
BACH 07	664.079	5.672.318	265,0	Bachra-E44-03	Ja	ENERCON	E-40/5.44-000	600	44,0	65,0	636	34,5
BACH 08	663.870	5.671.954	262,8	Bachra-E40-01	Ja	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	697	38,0
BACH 09-F	664.225	5.672.206	263,2	Bachra-E48-04	Ja	ENERCON	E-48-800	800	48,0	65,0	1.047	30,0
BACH 10	664.072	5.671.878	263,9	Bachra-E40-02	Ja	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	697	38,0
Bachra 01	663.794	5.672.515	264,3	Bachra 01	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 02	663.928	5.672.763	258,0	Bachra 02	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 03	664.287	5.672.665	258,6	Bachra 03	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 04	664.520	5.672.526	259,2	Bachra 04	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Enerplan 01-F	665.016	5.672.122	251,5	Enerplan 01-F	Ja	VESTAS	V112-3.3 MW-3.300	3.300	112,0	119,0	1.709	17,7
OL 01	664.001	5.671.528	255,0	OL 01	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 02	664.020	5.671.258	246,9	OL 02	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 03	663.915	5.670.724	236,5	OL 03	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 04	664.357	5.671.389	253,3	OL 04	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 05	664.408	5.671.115	244,7	OL 05	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 06	664.259	5.670.741	230,5	OL 06	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 07	664.801	5.671.197	247,8	OL 07	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 08	664.887	5.670.904	238,4	OL 08	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 09	665.215	5.671.031	241,0	OL 09	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 10	663.251	5.672.229	260,6	OL 10	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 11	663.195	5.671.601	242,5	OL 11	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 12	663.180	5.671.294	235,5	OL 12	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 13-1	663.259	5.671.019	238,2	OL 13-1	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 14-F	663.582	5.671.178	238,5	OL 14-F	Ja	ENERCON	E-42-2.350	2.350	42,0	138,0	1.513	16,0
OL 15	663.576	5.670.857	225,2	OL 15	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 17	663.248	5.671.923	254,9	OL 17	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	119,0	1.709	12,8
OL 18	663.528	5.671.008	256,8	OL 18	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 19	663.642	5.671.583	258,1	OL 19	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 20	664.016	5.670.990	238,9	OL 20	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 21	664.610	5.670.766	233,3	OL 21	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 22	662.724	5.672.258	251,6	OL 22	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OL 23	662.831	5.671.644	238,3	OL 23	Ja	VESTAS	V126-3.45 MW-3.450	3.450	126,0	149,0	1.717	16,3
OL 38	662.664	5.671.250	217,5	OL 38	Ja	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
OL 39	663.895	5.671.835	263,5	OL 39	Ja	VESTAS	V163-5.6/6.3 MW-6.200	6.200	163,0	159,0	2.041	12,1
OH 06	662.216	5.672.456	247,3	OH 06	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OH 07	662.143	5.671.966	229,0	OH 07	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OH 08	662.925	5.672.922	255,1	OH 08	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5

(Fortsetzung nächste Seite)

Name: Oibersleben

Ansprechpartner: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Mortzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Datum: 10.10.2024 15:07:40.547

SHADOW - Hauptergebnis
Berechnung: Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Alt- tu- ell	WEA-Typ		Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	RfH	Schattendaten	
						Hersteller	Typ				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	663.555	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	5.672.730	261,0	Ostramondra...	Ja	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	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	70,0	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	70,0	1.582	16,7
ROL 13	665.096	5.671.306	240,3	ROL 13	Ja	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	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/S-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/S-X-7.000	7.000	163,0	164,0	1.784	11,3

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe	Azmutwinkel	Neigung	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe
					[m]	[m]	ü.Gr.	(von Süd)	des Fensters		(ZVT) ü.Gr.
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 (Terasse)	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	Rastenbergr, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	666.557	5.671.874	192,9	1,0	1,0	1,0	28,1	90,0	Feste Richtung	2,0
E	Rastenbergr, 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	Rastenbergr, 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	2,0
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. 23B	663.875	5.669.154	166,9	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 (Terasse)	60:54	217	0:32
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	15:05	68	0:22
D	Rastenbergr, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	0:00	0	0:00
E	Rastenbergr, Breite Str. 18	0:00	0	0:00
F	Rastenbergr, 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	Oibersleben, Rastenberger Str. 23B	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)

(Weitere Angaben zur Gesamtdauer der Beschattung an den Rezeptoren pro WEA siehe Berechnungsbericht zur Gesamtbelastung)

Zusatzbelastung:

Projekt:
Obersiebenbrunn

Kontakt:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Montzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Datum:
10.10.2024 13:35:40.547

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)
Berechnungszeitraum: 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 Windenergieanlagen 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_akt_DGM-Obersiebenbrunn
Rasterauflösung: 1,0 m

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

WEA

Ort	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor Durchmesser [m]	NH	Schattendaten	
				Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt. Bereich [m]	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	666.995	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

Maststab 1:75.000
▲ Neue WEA ● Schattenrezeptor

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ort	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azmutwinkel (von Süd)	Negung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVE) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	Roidsieben, Dorfstr. 1b	666.254	5.671.972	218,1	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Roidsieben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	666.289	5.671.871	220,3	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
C	Roidsieben, Dorfstr. 33	666.660	5.671.855	212,0	1,0	1,0	1,0	10,2	90,0	Feste Richtung	2,0
D	Rastenberg, 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	Rastenberg, 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	Rastenberg, Kirchallee 2B	668.877	5.671.632	190,0	1,0	1,0	1,0	31,1	90,0	Feste Richtung	2,0
G	Handsieben, Friedhofstr. 72	669.283	5.670.330	181,6	1,0	1,0	1,0	-270,0	90,0	Feste Richtung	2,0
H	Handsieben, 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	Handsieben, 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	Handsieben, 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	Obersieben, Rastenberg Str. 23B	663.875	5.669.154	166,5	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	Roidsieben, Dorfstr. 1b	51:15	93	0:57
B	Roidsieben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	79:47	112	1:25
C	Roidsieben, Dorfstr. 33	100:07	101	1:30
D	Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	56:36	129	0:18
E	Rastenberg, Breite Str. 18	33:59	97	0:26
F	Rastenberg, Kirchallee 2B	54:21	145	0:43

(Fortsetzung nächste Seite)

windPRO 4.8.167 / ZWO / www.windPRO.de
10.10.2024 13:34:11
windPRO

Schattenwurfprognose – Rastenberg (S-IBK-9461024)

Seite 20 von 50

Name: Obersleben	Kontakt-Büro: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH Moritzburger Weg 67 DE-01109 Dresden +49 351-885-071 Datum: 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. 53a	32:51	93	0:28
J	Hardisleben, Alte Bahnhofstr. 33a	21:55	75	0:22
K	Obersleben, Rasterberger Str. 23B	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WE/A

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	7:32
RAS 06	RAS 06	135:32
RAS 07	RAS 07	64:25
ROL 14	ROL 14	82:18

Sowohl in Konzeptstudien und IER, TABs können sich unterscheiden, da eine IER jährlich an zwei oder mehr Monaten Beschattung berechnet sein und/oder an Rezeptoren gleichzeitig sein kann oder nicht sein kann.

Gesamtbelastung:

Projekt:
Olbärsleben

Kontakt:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Montzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-685-071

Datum:
10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

Annahmen für Schattenwurfberechnung

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont: 3°
Tage zwischen Berechnungen: 1 Tag(e)
Berechnungszeitpunkt: 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 Windenergieanlagen sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Receptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 20230629_akt_DGM-Clbersleb
Rasterauflösung: 1,0 m

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

Maßstab 1:100.000

WEA

WEA-Id	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	NH	Schattendaten	
					Au-tu-ell	Hersteller	Typ				Beschatt-Bereich	U/min
	[m]						[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]	
BACH 05	664.941	5.672.400	252,8	BACH 05	Ja	VESTAS	V130-4.2 MW-4.200	4.200	136,0	166,0	1.812	14,0
BACH 07	664.039	5.672.318	255,0	Bachra-E44-03 Ja		ENERCON	E-40/5.44-600	600	44,0	65,0	836	34,5
BACH 08	663.870	5.671.954	262,8	Bachra-E40-01 Ja		ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	30,0
BACH 09-F	664.225	5.672.206	263,2	Bachra-E49-04 Ja		ENERCON	E-48-800	800	48,0	65,0	1.047	30,0
BACH 10	664.072	5.671.878	262,9	Bachra-E40-02 Ja		ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	30,0
Bachra 01	663.794	5.672.515	264,3	Bachra 01	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 02	663.928	5.672.763	258,0	Bachra 02	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 03	664.287	5.672.685	258,8	Bachra 03	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 04	664.520	5.672.526	259,2	Bachra 04	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Enerplant 01-F	665.016	5.672.122	251,5	Enerplant 01-F	Ja	VESTAS	V112-3.3 MW-3.300	3.300	112,0	119,0	1.709	17,7
OL 01	664.001	5.671.528	255,0	OL 01	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 02	664.020	5.671.258	244,9	OL 02	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 03	663.915	5.670.724	226,5	OL 03	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 04	664.357	5.671.389	253,3	OL 04	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 05	664.408	5.671.115	244,7	OL 05	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 06	664.259	5.670.741	230,5	OL 06	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 07	664.801	5.671.197	247,8	OL 07	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 08	664.887	5.670.904	239,4	OL 08	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 09	665.215	5.671.031	241,8	OL 09	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 10	663.251	5.672.229	260,6	OL 10	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 11	663.195	5.671.601	242,5	OL 11	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 12	663.180	5.671.204	235,5	OL 12	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 13.1	663.259	5.671.019	228,2	OL 13.1	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 14-F	663.582	5.671.178	238,5	OL 14-F	Ja	ENERCON	E-62-2.350	2.350	62,0	138,0	1.513	16,0
OL 15	663.576	5.670.857	225,2	OL 15	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 17	663.248	5.671.923	254,9	OL 17	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	110,0	1.709	12,8
OL 18	663.928	5.671.808	256,8	OL 18	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 19	663.642	5.671.583	256,1	OL 19	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 20	664.016	5.670.998	236,9	OL 20	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 21	664.610	5.670.766	233,3	OL 21	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 22	662.724	5.672.258	251,6	OL 22	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OL 23	662.831	5.671.644	238,3	OL 23	Ja	VESTAS	V126-3.45 MW-3.450	3.450	126,0	149,0	1.717	16,5
OL 38	662.664	5.671.256	217,5	OL 38	Ja	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
OL 39	663.895	5.671.835	262,3	OL 39	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.2 MW-6.200	6.200	162,0	169,0	2.041	12,1
OM 06	662.216	5.672.456	247,3	OM 06	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OM 07	662.143	5.671.966	229,8	OM 07	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OM 08	662.925	5.672.922	255,1	OM 08	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5

(Fortsetzung nächste Seite)

WindPRO 4.8.167 / 2/20 (rechnerisch) A/S, 131 x 41, 46 02 44 94 www.windpro.de, wind@windpro.de

10.10.2024 15:18:11

Schattenwurfprognose – Rastenberg (S-IBK-9461024)

Seite 22 von 50

Name: **Obersleben**

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

Rechnung: 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis
Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	RfH [m]	Schattendaten	
					Alt-tu-ell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
OM 23	663.331	5.672.903	257,9	OM 23	Ja	VESTAS	V130-4.2 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	663.555	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	666.640	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	667.430	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	667.969	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	664.394	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	79,0	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	79,0	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	79,0	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	1,794	11,3
WEA 06a	661.905	5.671.277	210,3	WEA 06a	Ja	NORDEX	N161/6.X-7.000	7.000	161,0	164,0	1,784	11,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe u.Gr. [m]	Azimuthwinkel (von Süd) [°]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe [ZVL] u.Gr. [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	Rastenberg, 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	Rastenberg, 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	Rastenberg, 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	669.263	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	669.293	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	67,8	90,0	Feste Richtung	2,0
K	Obersleben, 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	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	Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	56:38	129	0:38
E	Rastenberg, Breite Str. 18	33:59	97	0:26
F	Rastenberg, 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	Obersleben, Rastenberger Str. 238	0:00	0	0:00

Projekt: **Obersleben**

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

Rechnung:
 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis
Berechnung: Gesamtbelastung

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
BACH 05	BACH 05	29:31
BACH 07	Bachra-E44-02	0:00
BACH 08	Bachra-E40-01	0:00
BACH 09-F	Bachra-E48-04	0:00
BACH 10	Bachra-E40-02	0:00
Bachra 01	Bachra 01	0:00
Bachra 02	Bachra 02	0:00
Bachra 03	Bachra 03	0:00
Bachra 04	Bachra 04	0:00
Enerplan 01-F	Enerplan 01-F	16:01
OL 01	OL 01	0:00
OL 02	OL 02	0:00
OL 03	OL 03	0:00
OL 04	OL 04	0:00
OL 05	OL 05	0:00
OL 06	OL 06	0:00
OL 07	OL 07	0:00
OL 08	OL 08	0:00
OL 09	OL 09	11:38
OL 10	OL 10	0:00
OL 11	OL 11	0:00
OL 12	OL 12	0:00
OL 13.1	OL 13.1	0:00
OL 14-F	OL 14-F	0:00
OL 15	OL 15	0:00
OL 17	OL 17	0:00
OL 18	OL 18	0:00
OL 19	OL 19	0:00
OL 20	OL 20	0:00
OL 21	OL 21	0:00
OL 22	OL 22	0:00
OL 23	OL 23	0:00
OL 38	OL 38	0:00
OL 39	OL 39	0:00
OM 06	OM 06	0:00
OM 07	OM 07	0:00
OM 08	OM 08	0:00
OM 23	OM 23	0:00
OM 24	OM 24	0:00
OM 25	OM 25	0:00
Ostramondra 01	Ostramondra 01	0:00
Ostramondra 02	Ostramondra 02	0:00
Ostramondra 03	Ostramondra 03	0:00
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	195:52
RAS 07	RAS 07	64:25
ROL 05	ROL 05	18:35
ROL 06	ROL 06	21:24
ROL 07	ROL 07	5:34
ROL 08	ROL 08	0:00
ROL 11	ROL 11	0:00
ROL 13	ROL 13	7:16
ROL 14	ROL 14	82:18
Roldisleben 01	Roldisleben 01	0:00
Roldisleben 03	Roldisleben 03	20:01
Roldisleben 04	Roldisleben 04	15:07
UK 01a-F	UK 01a-F	0:00
UK 07a-F	UK 07a-F	0:00
WEA 05a	WEA 05a	0:00
WEA 06a	WEA 06a	0:00

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

Form: **Ölberleben**

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.

Leistungsbereich: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Montzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-685-071

Datum: 10.10.2024 14:14/4.0.547

SHADOW - Hauptergebnis

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

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)
Berechnungszeitprung: 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 Windenergieanlagen ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Receptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Höhenraster-Objekt: 20230629_akt_DGM-ClBereibe
Rasterauflösung: 1,0 m

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

Maßstab 1:100.000

▲ Neue WEA ★ Existierende WEA ● Schattenreceptor

WEA

WEA	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Schattendaten				
					Au- tu- ell	Hersteller	Typ	Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	NH	Beschatt- Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[U/min]		
BACH 05	664.941	5.672.400	252,8	BACH 05	Ja	VESTAS	V130-4.2 MW-4.200	4.200	136,0	166,0	1.812	14,0
BACH 07	664.039	5.672.318	255,0	Bachra-E44-03 Ja	Ja	ENERCON	E-40/5.44-600	600	44,0	65,0	836	34,5
BACH 08	663.870	5.671.954	262,8	Bachra-E40-01 Ja	Ja	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	30,0
BACH 09-F	664.225	5.672.206	263,2	Bachra-E40-04 Ja	Ja	ENERCON	E-40-800	800	40,0	65,0	1.047	30,0
BACH 10	664.072	5.671.878	262,9	Bachra-E40-02 Ja	Ja	ENERCON	E-40/5.40-500	500	40,3	65,0	897	30,0
Bachra 01	663.794	5.672.515	254,3	Bachra 01	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 02	663.928	5.672.763	258,0	Bachra 02	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 03	664.287	5.672.685	258,8	Bachra 03	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Bachra 04	664.520	5.672.526	259,2	Bachra 04	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
Enerplant 01-F	665.016	5.672.122	251,5	Enerplant 01-F	Ja	VESTAS	V112-3.3 MW-3.300	3.300	112,0	119,0	1.709	17,7
OL 01	664.001	5.671.528	255,0	OL 01	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 02	664.020	5.671.258	244,9	OL 02	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 03	663.915	5.670.724	226,5	OL 03	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 04	664.357	5.671.389	253,3	OL 04	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 05	664.408	5.671.115	244,7	OL 05	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 06	664.259	5.670.741	230,5	OL 06	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 07	664.801	5.671.197	247,8	OL 07	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 08	664.887	5.670.904	239,4	OL 08	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 09	665.215	5.671.031	241,8	OL 09	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 10	663.251	5.672.229	260,6	OL 10	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 11	663.195	5.671.601	242,5	OL 11	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 12	663.180	5.671.294	235,5	OL 12	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 13.1	663.259	5.671.019	228,2	OL 13.1	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 14-F	663.582	5.671.178	238,5	OL 14-F	Ja	ENERCON	E-42-2.350	2.350	92,0	138,0	1.513	16,0
OL 15	663.576	5.670.857	225,2	OL 15	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	140,0	1.708	12,8
OL 17	663.248	5.671.923	254,9	OL 17	Ja	VESTAS	V112-3.0 MW-3.000	3.000	112,0	110,0	1.709	12,8
OL 18	663.928	5.671.808	256,8	OL 18	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 19	663.642	5.671.583	256,1	OL 19	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 20	664.016	5.670.998	236,9	OL 20	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 21	664.610	5.670.766	233,3	OL 21	Ja	VESTAS	V90-2.0 MW-2.000	2.000	90,0	125,0	1.504	14,9
OL 22	662.724	5.672.258	251,6	OL 22	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OL 23	662.831	5.671.644	238,3	OL 23	Ja	VESTAS	V126-3.45 MW-3.450	3.450	126,0	149,0	1.717	16,3
OL 38	662.694	5.671.256	217,5	OL 38	Ja	VESTAS	V150-4.2 MW-4.200	4.200	150,0	166,0	1.897	12,0
OL 39	663.895	5.671.635	262,3	OL 39	Ja	VESTAS	V162-5.6/6.2 MW-6.200	6.200	162,0	169,0	2.041	12,1
OM 06	662.216	5.672.456	247,3	OM 06	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OM 07	662.143	5.671.966	229,8	OM 07	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5
OM 08	662.925	5.672.922	255,1	OM 08	Ja	VESTAS	V126-3.3 MW-3.300	3.300	126,0	149,0	1.717	16,5

(Fortsetzung nächste Seite)

Name: Oibersleben
Berechnung: 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.
Leistungsbereich: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071
Rechnung: 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	Beschreibung	Anzahl	WEA-Typ		Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	HfH [m]	Schattendaten	
						Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [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	663.555	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	5.672.720	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	667.074	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	5.671.945	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	662.410	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	1,794	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	1,794	11,3

Schattenrezeptor-Eingabe

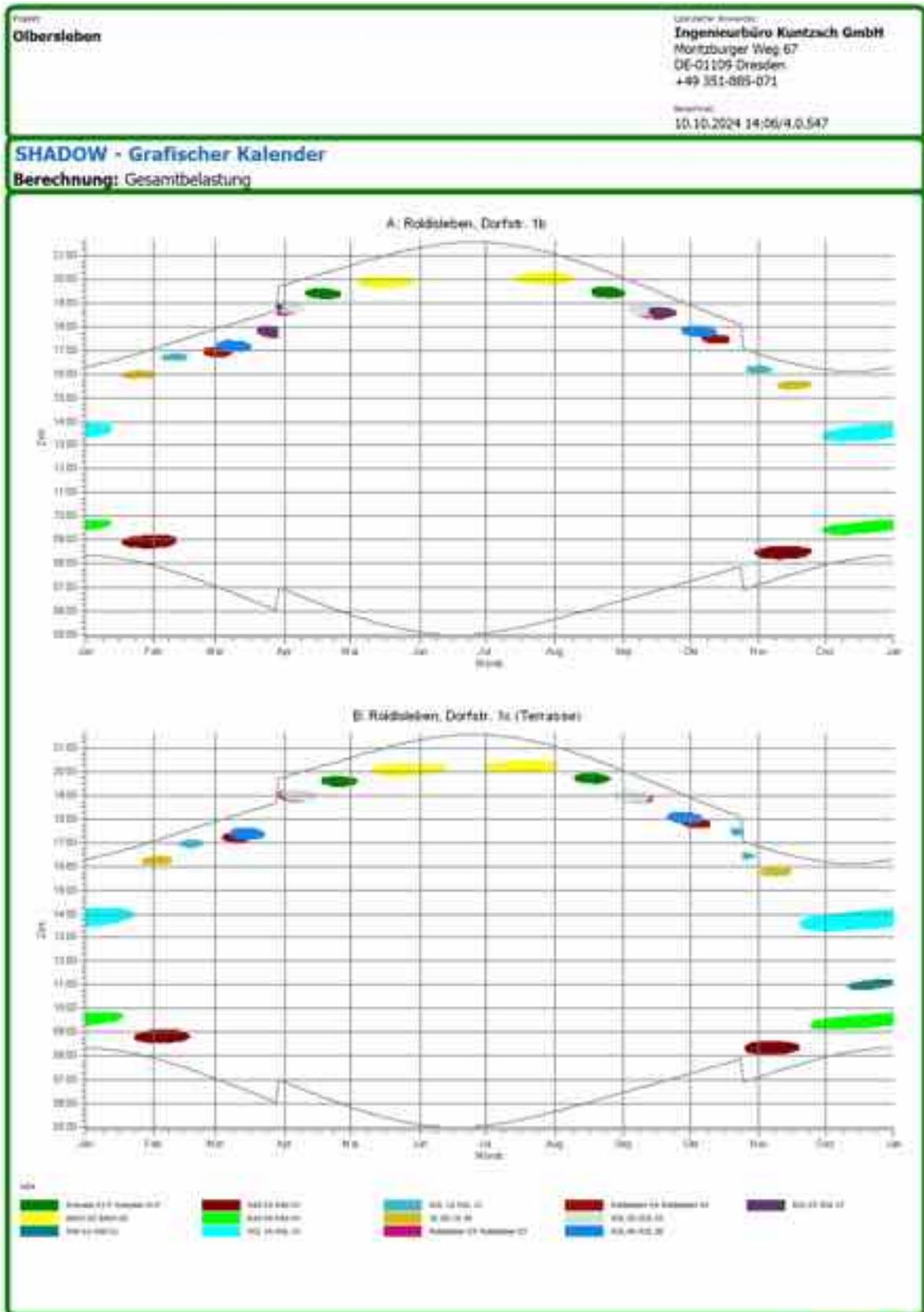
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe [m]	Azmutwinkel [Gr.]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe [m]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	666.254	5.671.972	238,1	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,0
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	666.289	5.671.871	220,3	1,0	1,0	1,0		90,0	"Gewächshaus-Modus"	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	Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	666.557	5.671.874	192,9	1,0	1,0	1,0	28,1	90,0	Feste Richtung	2,0
E	Rastenberg, Breite Str. 18	668.820	5.672.031	203,7	1,0	1,0	1,0	22,9	90,0	Feste Richtung	2,0
F	Rastenberg, 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	663.675	5.669.154	166,8	1,0	1,0	1,0	-124,7	90,0	Feste Richtung	2,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

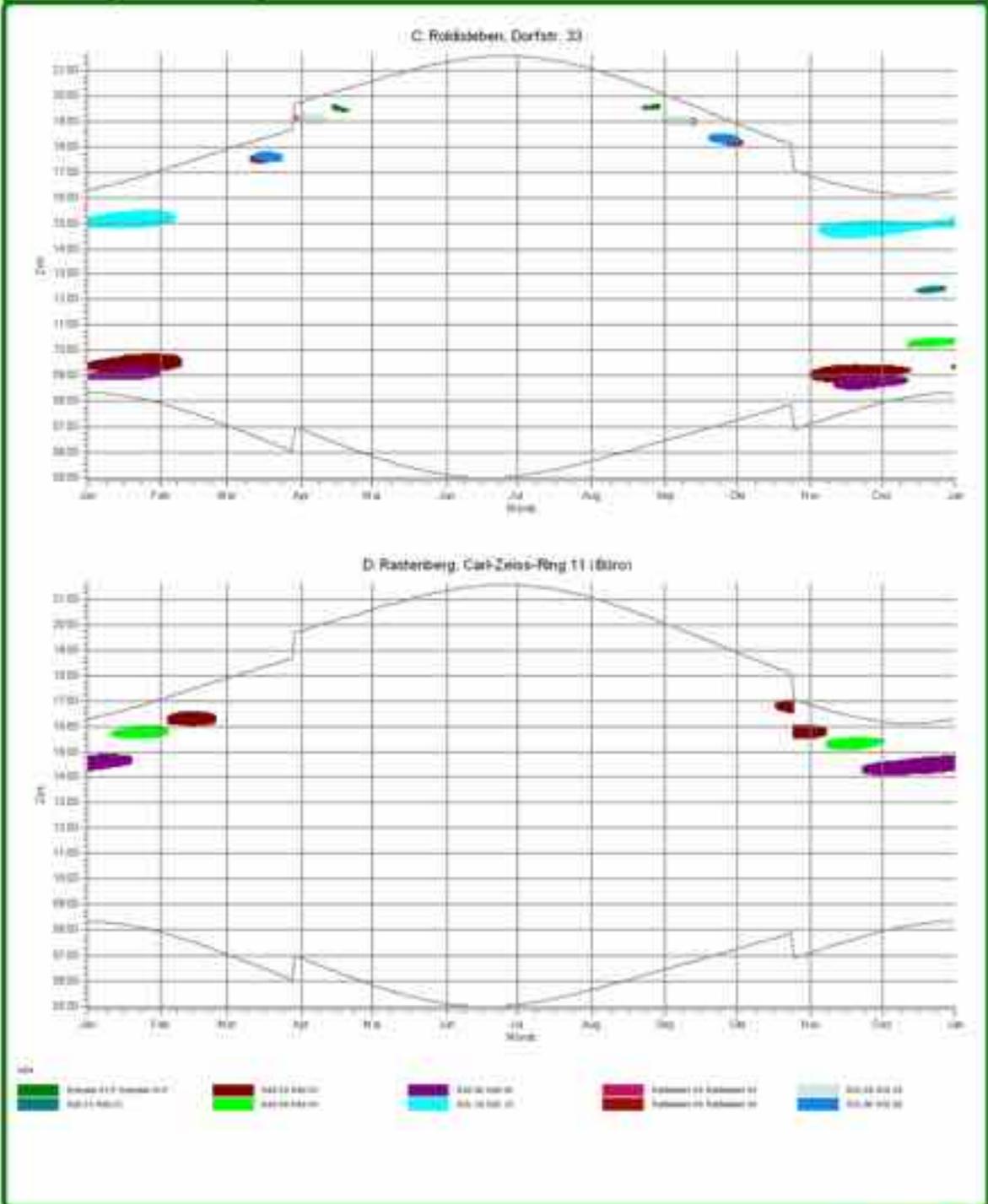
Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max. Schattendauer/Tag [h/d]
A	Roldisleben, Dorfstr. 1b	63:34	216	0:35
B	Roldisleben, Dorfstr. 1c (Terrasse)	60:54	217	0:32
C	Roldisleben, Dorfstr. 33	15:05	68	0:22
D	Rastenberg, Carl-Zeiss-Ring 11 (Büro)	0:00	0	0:00
E	Rastenberg, Breite Str. 18	0:00	0	0:00
F	Rastenberg, 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	Oibersleben, Rastenberger Str. 238	0:00	0	0:00

8.4 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – grafisch)



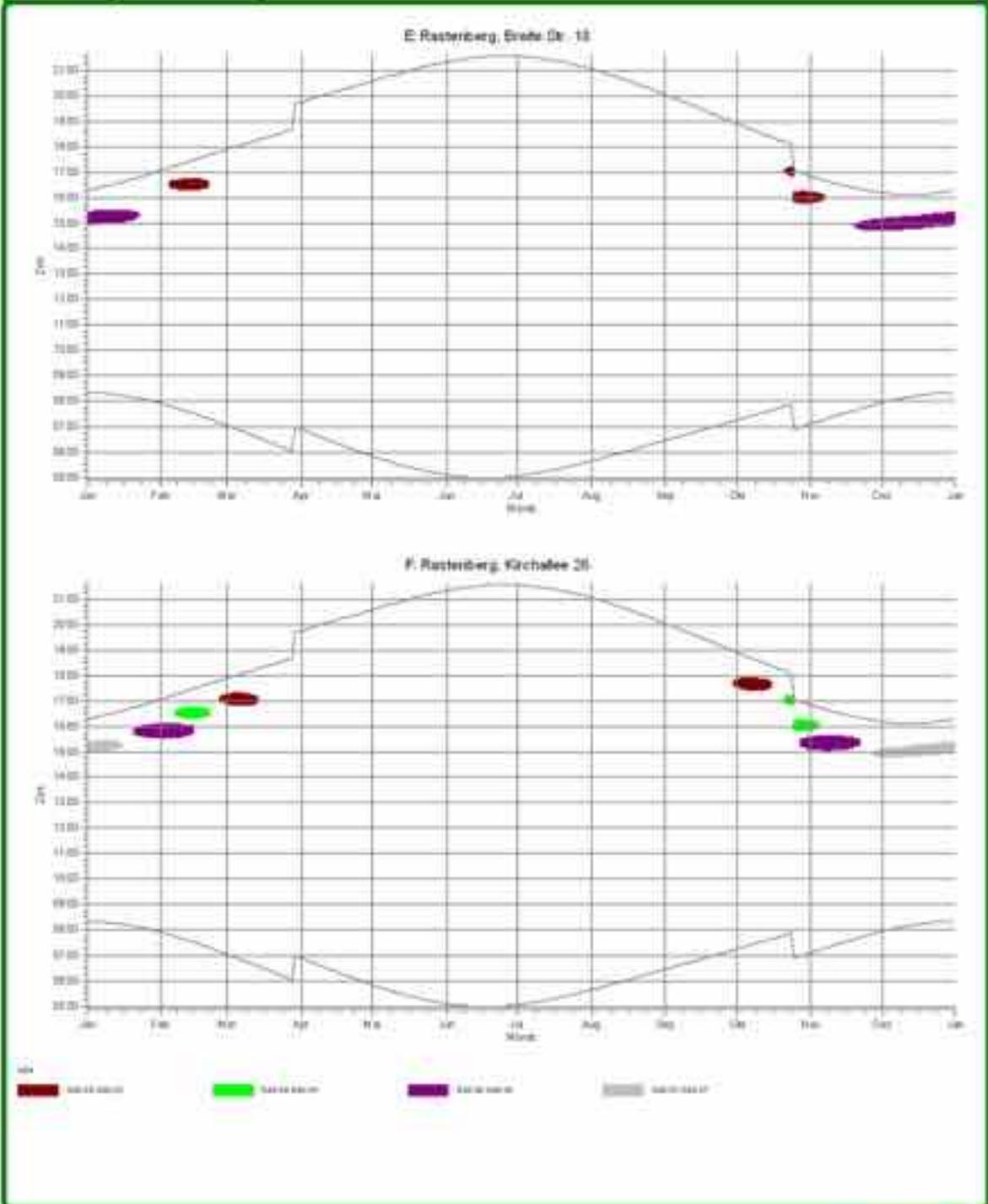
Name: Olbersleben
Geometrie: C
Geometrie: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071
Rechnung: 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung



Name: Olbersleben
Leistungsbüro: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071
Rechnung: 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung

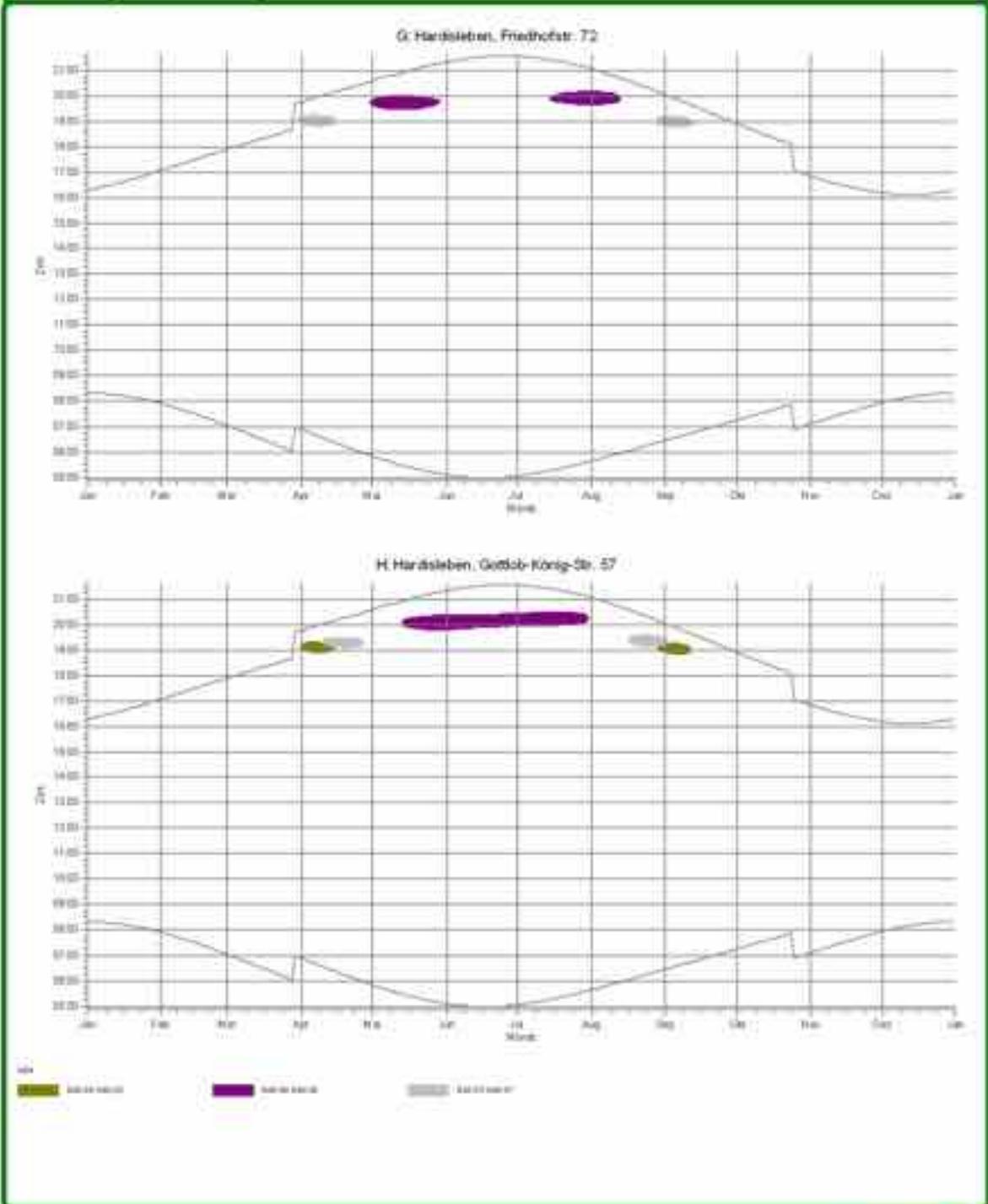


Name: Ölbersleben

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

Rechnung:
 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung

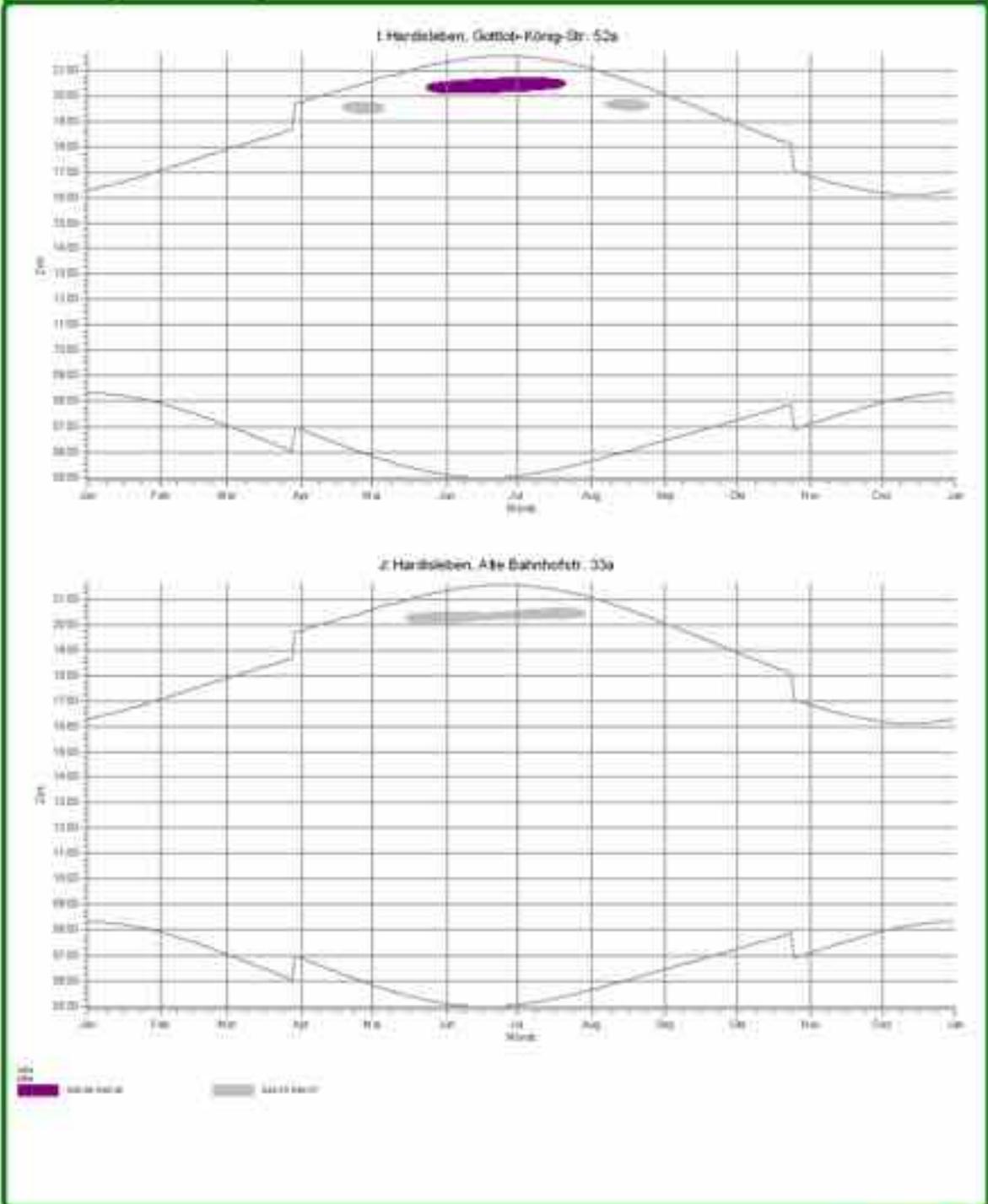


Name: Olbersleben

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

Rechnung:
 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Grafischer Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung



8.5 Schattenwurfkalender (Gesamtbelastung – tabellarisch)

Name: **Obersleben**

Leistungsbereich:
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Montzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Beauftragter:
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 Rotordfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:18	08:27	08:36	08:45	08:54	09:03
2	08:19	08:28	08:37	08:46	08:55	09:04
3	08:20	08:29	08:38	08:47	08:56	09:05
4	08:21	08:30	08:39	08:48	08:57	09:06
5	08:22	08:31	08:40	08:49	08:58	09:07
6	08:23	08:32	08:41	08:50	08:59	09:08
7	08:24	08:33	08:42	08:51	09:00	09:09
8	08:25	08:34	08:43	08:52	09:01	09:10
9	08:26	08:35	08:44	08:53	09:02	09:11
10	08:27	08:36	08:45	08:54	09:03	09:12
11	08:28	08:37	08:46	08:55	09:04	09:13
12	08:29	08:38	08:47	08:56	09:05	09:14
13	08:30	08:39	08:48	08:57	09:06	09:15
14	08:31	08:40	08:49	08:58	09:07	09:16
15	08:32	08:41	08:50	08:59	09:08	09:17
16	08:33	08:42	08:51	09:00	09:09	09:18
17	08:34	08:43	08:52	09:01	09:10	09:19
18	08:35	08:44	08:53	09:02	09:11	09:20
19	08:36	08:45	08:54	09:03	09:12	09:21
20	08:37	08:46	08:55	09:04	09:13	09:22
21	08:38	08:47	08:56	09:05	09:14	09:23
22	08:39	08:48	08:57	09:06	09:15	09:24
23	08:40	08:49	08:58	09:07	09:16	09:25
24	08:41	08:50	08:59	09:08	09:17	09:26
25	08:42	08:51	09:00	09:09	09:18	09:27
26	08:43	08:52	09:01	09:10	09:19	09:28
27	08:44	08:53	09:02	09:11	09:20	09:29
28	08:45	08:54	09:03	09:12	09:21	09:30
29	08:46	08:55	09:04	09:13	09:22	09:31
30	08:47	08:56	09:05	09:14	09:23	09:32
31	08:48	08:57	09:06	09:15	09:24	09:33
32	08:49	08:58	09:07	09:16	09:25	09:34
33	08:50	08:59	09:08	09:17	09:26	09:35
34	08:51	09:00	09:09	09:18	09:27	09:36
35	08:52	09:01	09:10	09:19	09:28	09:37
36	08:53	09:02	09:11	09:20	09:29	09:38
37	08:54	09:03	09:12	09:21	09:30	09:39
38	08:55	09:04	09:13	09:22	09:31	09:40
39	08:56	09:05	09:14	09:23	09:32	09:41
40	08:57	09:06	09:15	09:24	09:33	09:42
41	08:58	09:07	09:16	09:25	09:34	09:43
42	08:59	09:08	09:17	09:26	09:35	09:44
43	09:00	09:09	09:18	09:27	09:36	09:45
44	09:01	09:10	09:19	09:28	09:37	09:46
45	09:02	09:11	09:20	09:29	09:38	09:47
46	09:03	09:12	09:21	09:30	09:39	09:48
47	09:04	09:13	09:22	09:31	09:40	09:49
48	09:05	09:14	09:23	09:32	09:41	09:50
49	09:06	09:15	09:24	09:33	09:42	09:51
50	09:07	09:16	09:25	09:34	09:43	09:52
51	09:08	09:17	09:26	09:35	09:44	09:53
52	09:09	09:18	09:27	09:36	09:45	09:54
53	09:10	09:19	09:28	09:37	09:46	09:55
54	09:11	09:20	09:29	09:38	09:47	09:56
55	09:12	09:21	09:30	09:39	09:48	09:57
56	09:13	09:22	09:31	09:40	09:49	09:58
57	09:14	09:23	09:32	09:41	09:50	09:59
58	09:15	09:24	09:33	09:42	09:51	10:00
59	09:16	09:25	09:34	09:43	09:52	10:01
60	09:17	09:26	09:35	09:44	09:53	10:02
61	09:18	09:27	09:36	09:45	09:54	10:03
62	09:19	09:28	09:37	09:46	09:55	10:04
63	09:20	09:29	09:38	09:47	09:56	10:05
64	09:21	09:30	09:39	09:48	09:57	10:06
65	09:22	09:31	09:40	09:49	09:58	10:07
66	09:23	09:32	09:41	09:50	09:59	10:08
67	09:24	09:33	09:42	09:51	10:00	10:09
68	09:25	09:34	09:43	09:52	10:01	10:10
69	09:26	09:35	09:44	09:53	10:02	10:11
70	09:27	09:36	09:45	09:54	10:03	10:12
71	09:28	09:37	09:46	09:55	10:04	10:13
72	09:29	09:38	09:47	09:56	10:05	10:14
73	09:30	09:39	09:48	09:57	10:06	10:15
74	09:31	09:40	09:49	09:58	10:07	10:16
75	09:32	09:41	09:50	09:59	10:08	10:17
76	09:33	09:42	09:51	10:00	10:09	10:18
77	09:34	09:43	09:52	10:01	10:10	10:19
78	09:35	09:44	09:53	10:02	10:11	10:20
79	09:36	09:45	09:54	10:03	10:12	10:21
80	09:37	09:46	09:55	10:04	10:13	10:22
81	09:38	09:47	09:56	10:05	10:14	10:23
82	09:39	09:48	09:57	10:06	10:15	10:24
83	09:40	09:49	09:58	10:07	10:16	10:25
84	09:41	09:50	09:59	10:08	10:17	10:26
85	09:42	09:51	10:00	10:09	10:18	10:27
86	09:43	09:52	10:01	10:10	10:19	10:28
87	09:44	09:53	10:02	10:11	10:20	10:29
88	09:45	09:54	10:03	10:12	10:21	10:30
89	09:46	09:55	10:04	10:13	10:22	10:31
90	09:47	09:56	10:05	10:14	10:23	10:32
91	09:48	09:57	10:06	10:15	10:24	10:33
92	09:49	09:58	10:07	10:16	10:25	10:34
93	09:50	09:59	10:08	10:17	10:26	10:35
94	09:51	10:00	10:09	10:18	10:27	10:36
95	09:52	10:01	10:10	10:19	10:28	10:37
96	09:53	10:02	10:11	10:20	10:29	10:38
97	09:54	10:03	10:12	10:21	10:30	10:39
98	09:55	10:04	10:13	10:22	10:31	10:40
99	09:56	10:05	10:14	10:23	10:32	10:41
100	09:57	10:06	10:15	10:24	10:33	10:42
101	09:58	10:07	10:16	10:25	10:34	10:43
102	09:59	10:08	10:17	10:26	10:35	10:44
103	10:00	10:09	10:18	10:27	10:36	10:45
104	10:01	10:10	10:19	10:28	10:37	10:46
105	10:02	10:11	10:20	10:29	10:38	10:47
106	10:03	10:12	10:21	10:30	10:39	10:48
107	10:04	10:13	10:22	10:31	10:40	10:49
108	10:05	10:14	10:23	10:32	10:41	10:50
109	10:06	10:15	10:24	10:33	10:42	10:51
110	10:07	10:16	10:25	10:34	10:43	10:52
111	10:08	10:17	10:26	10:35	10:44	10:53
112	10:09	10:18	10:27	10:36	10:45	10:54
113	10:10	10:19	10:28	10:37	10:46	10:55
114	10:11	10:20	10:29	10:38	10:47	10:56
115	10:12	10:21	10:30	10:39	10:48	10:57
116	10:13	10:22	10:31	10:40	10:49	10:58
117	10:14	10:23	10:32	10:41	10:50	10:59
118	10:15	10:24	10:33	10:42	10:51	11:00
119	10:16	10:25	10:34	10:43	10:52	11:01
120	10:17	10:26	10:35	10:44	10:53	11:02
121	10:18	10:27	10:36	10:45	10:54	11:03
122	10:19	10:28	10:37	10:46	10:55	11:04
123	10:20	10:29	10:38	10:47	10:56	11:05
124	10:21	10:30	10:39	10:48	10:57	11:06
125	10:22	10:31	10:40	10:49	10:58	11:07
126	10:23	10:32	10:41	10:50	10:59	11:08
127	10:24	10:33	10:42	10:51	11:00	11:09
128	10:25	10:34	10:43	10:52	11:01	11:10
129	10:26	10:35	10:44	10:53	11:02	11:11
130	10:27	10:36	10:45	10:54	11:03	11:12
131	10:28	10:37	10:46	10:55	11:04	11:13
132	10:29	10:38	10:47	10:56	11:05	11:14
133	10:30	10:39	10:48	10:57	11:06	11:15
134	10:31	10:40	10:49	10:58	11:07	11:16
135	10:32	10:41	10:50	10:59	11:08	11:17
136	10:33	10:42	10:51	11:00	11:09	11:18
137	10:34	10:43	10:52	11:01	11:10	11:19
138	10:35	10:44	10:53	11:02	11:11	11:20
139	10:36	10:45	10:54	11:03	11:12	11:21
140	10:37	10:46	10:55	11:04	11:13	11:22
141	10:38	10:47	10:56	11:05	11:14	11:23
142	10:39	10:48	10:57	11:06	11:15	11:24
143	10:40	10:49	10:58	11:07	11:16	11:25
144	10:41	10:50	10:59	11:08	11:17	11:26
145	10:42	10:51	11:00	11:09	11:18	11:27
146	10:43	10:52	11:01	11:10	11:19	11:28
147	10:44	10:53	11:02	11:11	11:20	11:29
148	10:45	10:54	11:03	11:12	11:21	11:30
149	10:46	10:55	11:04	11:13	11:22	11:31
150	10:47	10:56	11:05	11:14	11:23	11:32
151	10:48	10:57	11:06	11:15	11:24	11:33
152	10:49	10:58	11:07	11:16	11:25	11:34
153	10:50	10:59	11:08	11:17	11:26	11:35
154	10:51	11:00	11:09	11:18	11:27	11:36
155	10:52	11:01	11:10	11:19	11:28	11:37
156	10:53	11:02	11:11	11:20	11:29	11:38
157	10:54	11:03	11:12	11:21	11:30	11:39
158	10:55	11:04	11:13	11:22	11:31	11:40
159	10:56	11:05	11:14	11:23	11:32	11:41
160	10:57	11:06	11:15	11:24	11:33	11:42
161	10:58	11:07	11:16	11:25	11:34	11:43
162	10:59	11:08	11:17	11:26	11:35	11:44
163	11:00	11:09	11:18	11:27	11:36	11:45
164	11:01	11:10	11			

Name: **Obersleben**

Anschrift: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Mortzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071**

Beauftragter: **10.10.2024 14:06/4.0.547**

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

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 Rotordfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betriebs

1. Januar	1. Februar	1. März	1. April	1. Mai	1. Juni
1. 08:04	08:02 (04:01) 08:04	08:00 (04:00) 08:02	07:59	07:58	07:58
2. 08:05	08:03 (04:02) 08:05	08:01 (04:01) 08:03	07:59	07:58	07:58
3. 08:06	08:04 (04:03) 08:06	08:02 (04:02) 08:04	07:59	07:58	07:58
4. 08:07	08:05 (04:04) 08:07	08:03 (04:03) 08:05	07:59	07:58	07:58
5. 08:08	08:06 (04:05) 08:08	08:04 (04:04) 08:06	07:59	07:58	07:58
6. 08:09	08:07 (04:06) 08:09	08:05 (04:05) 08:07	07:59	07:58	07:58
7. 08:10	08:08 (04:07) 08:10	08:06 (04:06) 08:08	07:59	07:58	07:58
8. 08:11	08:09 (04:08) 08:11	08:07 (04:07) 08:09	07:59	07:58	07:58
9. 08:12	08:10 (04:09) 08:12	08:08 (04:08) 08:10	07:59	07:58	07:58
10. 08:13	08:11 (04:10) 08:13	08:09 (04:09) 08:11	07:59	07:58	07:58
11. 08:14	08:12 (04:11) 08:14	08:10 (04:10) 08:12	07:59	07:58	07:58
12. 08:15	08:13 (04:12) 08:15	08:11 (04:11) 08:13	07:59	07:58	07:58
13. 08:16	08:14 (04:13) 08:16	08:12 (04:12) 08:14	07:59	07:58	07:58
14. 08:17	08:15 (04:14) 08:17	08:13 (04:13) 08:15	07:59	07:58	07:58
15. 08:18	08:16 (04:15) 08:18	08:14 (04:14) 08:16	07:59	07:58	07:58
16. 08:19	08:17 (04:16) 08:19	08:15 (04:15) 08:17	07:59	07:58	07:58
17. 08:20	08:18 (04:17) 08:20	08:16 (04:16) 08:18	07:59	07:58	07:58
18. 08:21	08:19 (04:18) 08:21	08:17 (04:17) 08:19	07:59	07:58	07:58
19. 08:22	08:20 (04:19) 08:22	08:18 (04:18) 08:20	07:59	07:58	07:58
20. 08:23	08:21 (04:20) 08:23	08:19 (04:19) 08:21	07:59	07:58	07:58
21. 08:24	08:22 (04:21) 08:24	08:20 (04:20) 08:22	07:59	07:58	07:58
22. 08:25	08:23 (04:22) 08:25	08:21 (04:21) 08:23	07:59	07:58	07:58
23. 08:26	08:24 (04:23) 08:26	08:22 (04:22) 08:24	07:59	07:58	07:58
24. 08:27	08:25 (04:24) 08:27	08:23 (04:23) 08:25	07:59	07:58	07:58
25. 08:28	08:26 (04:25) 08:28	08:24 (04:24) 08:26	07:59	07:58	07:58
26. 08:29	08:27 (04:26) 08:29	08:25 (04:25) 08:27	07:59	07:58	07:58
27. 08:30	08:28 (04:27) 08:30	08:26 (04:26) 08:28	07:59	07:58	07:58
28. 08:31	08:29 (04:28) 08:31	08:27 (04:27) 08:29	07:59	07:58	07:58
29. 08:32	08:30 (04:29) 08:32	08:28 (04:28) 08:30	07:59	07:58	07:58
30. 08:33	08:31 (04:30) 08:33	08:29 (04:29) 08:31	07:59	07:58	07:58
31. 08:34	08:32 (04:31) 08:34	08:30 (04:30) 08:32	07:59	07:58	07:58
32. 08:35	08:33 (04:32) 08:35	08:31 (04:31) 08:33	07:59	07:58	07:58
33. 08:36	08:34 (04:33) 08:36	08:32 (04:32) 08:34	07:59	07:58	07:58
34. 08:37	08:35 (04:34) 08:37	08:33 (04:33) 08:35	07:59	07:58	07:58
35. 08:38	08:36 (04:35) 08:38	08:34 (04:34) 08:36	07:59	07:58	07:58
36. 08:39	08:37 (04:36) 08:39	08:35 (04:35) 08:37	07:59	07:58	07:58
37. 08:40	08:38 (04:37) 08:40	08:36 (04:36) 08:38	07:59	07:58	07:58
38. 08:41	08:39 (04:38) 08:41	08:37 (04:37) 08:39	07:59	07:58	07:58
39. 08:42	08:40 (04:39) 08:42	08:38 (04:38) 08:40	07:59	07:58	07:58
40. 08:43	08:41 (04:40) 08:43	08:39 (04:39) 08:41	07:59	07:58	07:58
41. 08:44	08:42 (04:41) 08:44	08:40 (04:40) 08:42	07:59	07:58	07:58
42. 08:45	08:43 (04:42) 08:45	08:41 (04:41) 08:43	07:59	07:58	07:58
43. 08:46	08:44 (04:43) 08:46	08:42 (04:42) 08:44	07:59	07:58	07:58
44. 08:47	08:45 (04:44) 08:47	08:43 (04:43) 08:45	07:59	07:58	07:58
45. 08:48	08:46 (04:45) 08:48	08:44 (04:44) 08:46	07:59	07:58	07:58
46. 08:49	08:47 (04:46) 08:49	08:45 (04:45) 08:47	07:59	07:58	07:58
47. 08:50	08:48 (04:47) 08:50	08:46 (04:46) 08:48	07:59	07:58	07:58
48. 08:51	08:49 (04:48) 08:51	08:47 (04:47) 08:49	07:59	07:58	07:58
49. 08:52	08:50 (04:49) 08:52	08:48 (04:48) 08:50	07:59	07:58	07:58
50. 08:53	08:51 (04:50) 08:53	08:49 (04:49) 08:51	07:59	07:58	07:58
51. 08:54	08:52 (04:51) 08:54	08:50 (04:50) 08:52	07:59	07:58	07:58
52. 08:55	08:53 (04:52) 08:55	08:51 (04:51) 08:53	07:59	07:58	07:58
53. 08:56	08:54 (04:53) 08:56	08:52 (04:52) 08:54	07:59	07:58	07:58
54. 08:57	08:55 (04:54) 08:57	08:53 (04:53) 08:55	07:59	07:58	07:58
55. 08:58	08:56 (04:55) 08:58	08:54 (04:54) 08:56	07:59	07:58	07:58
56. 08:59	08:57 (04:56) 08:59	08:55 (04:55) 08:57	07:59	07:58	07:58
57. 09:00	08:58 (04:57) 09:00	08:56 (04:56) 08:58	07:59	07:58	07:58
58. 09:01	08:59 (04:58) 09:01	08:57 (04:57) 08:59	07:59	07:58	07:58
59. 09:02	09:00 (04:59) 09:02	08:58 (04:58) 09:00	07:59	07:58	07:58
60. 09:03	09:01 (05:00) 09:03	08:59 (04:59) 09:01	07:59	07:58	07:58
61. 09:04	09:02 (05:01) 09:04	09:00 (05:00) 09:02	07:59	07:58	07:58
62. 09:05	09:03 (05:02) 09:05	09:01 (05:01) 09:03	07:59	07:58	07:58
63. 09:06	09:04 (05:03) 09:06	09:02 (05:02) 09:04	07:59	07:58	07:58
64. 09:07	09:05 (05:04) 09:07	09:03 (05:03) 09:05	07:59	07:58	07:58
65. 09:08	09:06 (05:05) 09:08	09:04 (05:04) 09:06	07:59	07:58	07:58
66. 09:09	09:07 (05:06) 09:09	09:05 (05:05) 09:07	07:59	07:58	07:58
67. 09:10	09:08 (05:07) 09:10	09:06 (05:06) 09:08	07:59	07:58	07:58
68. 09:11	09:09 (05:08) 09:11	09:07 (05:07) 09:09	07:59	07:58	07:58
69. 09:12	09:10 (05:09) 09:12	09:08 (05:08) 09:10	07:59	07:58	07:58
70. 09:13	09:11 (05:10) 09:13	09:09 (05:09) 09:11	07:59	07:58	07:58
71. 09:14	09:12 (05:11) 09:14	09:10 (05:10) 09:12	07:59	07:58	07:58
72. 09:15	09:13 (05:12) 09:15	09:11 (05:11) 09:13	07:59	07:58	07:58
73. 09:16	09:14 (05:13) 09:16	09:12 (05:12) 09:14	07:59	07:58	07:58
74. 09:17	09:15 (05:14) 09:17	09:13 (05:13) 09:15	07:59	07:58	07:58
75. 09:18	09:16 (05:15) 09:18	09:14 (05:14) 09:16	07:59	07:58	07:58
76. 09:19	09:17 (05:16) 09:19	09:15 (05:15) 09:17	07:59	07:58	07:58
77. 09:20	09:18 (05:17) 09:20	09:16 (05:16) 09:18	07:59	07:58	07:58
78. 09:21	09:19 (05:18) 09:21	09:17 (05:17) 09:19	07:59	07:58	07:58
79. 09:22	09:20 (05:19) 09:22	09:18 (05:18) 09:20	07:59	07:58	07:58
80. 09:23	09:21 (05:20) 09:23	09:19 (05:19) 09:21	07:59	07:58	07:58
81. 09:24	09:22 (05:21) 09:24	09:20 (05:20) 09:22	07:59	07:58	07:58
82. 09:25	09:23 (05:22) 09:25	09:21 (05:21) 09:23	07:59	07:58	07:58
83. 09:26	09:24 (05:23) 09:26	09:22 (05:22) 09:24	07:59	07:58	07:58
84. 09:27	09:25 (05:24) 09:27	09:23 (05:23) 09:25	07:59	07:58	07:58
85. 09:28	09:26 (05:25) 09:28	09:24 (05:24) 09:26	07:59	07:58	07:58
86. 09:29	09:27 (05:26) 09:29	09:25 (05:25) 09:27	07:59	07:58	07:58
87. 09:30	09:28 (05:27) 09:30	09:26 (05:26) 09:28	07:59	07:58	07:58
88. 09:31	09:29 (05:28) 09:31	09:27 (05:27) 09:29	07:59	07:58	07:58
89. 09:32	09:30 (05:29) 09:32	09:28 (05:28) 09:30	07:59	07:58	07:58
90. 09:33	09:31 (05:30) 09:33	09:29 (05:29) 09:31	07:59	07:58	07:58
91. 09:34	09:32 (05:31) 09:34	09:30 (05:30) 09:32	07:59	07:58	07:58
92. 09:35	09:33 (05:32) 09:35	09:31 (05:31) 09:33	07:59	07:58	07:58
93. 09:36	09:34 (05:33) 09:36	09:32 (05:32) 09:34	07:59	07:58	07:58
94. 09:37	09:35 (05:34) 09:37	09:33 (05:33) 09:35	07:59	07:58	07:58
95. 09:38	09:36 (05:35) 09:38	09:34 (05:34) 09:36	07:59	07:58	07:58
96. 09:39	09:37 (05:36) 09:39	09:35 (05:35) 09:37	07:59	07:58	07:58
97. 09:40	09:38 (05:37) 09:40	09:36 (05:36) 09:38	07:59	07:58	07:58
98. 09:41	09:39 (05:38) 09:41	09:37 (05:37) 09:39	07:59	07:58	07:58
99. 09:42	09:40 (05:39) 09:42	09:38 (05:38) 09:40	07:59	07:58	07:58
100. 09:43	09:41 (05:40) 09:43	09:39 (05:39) 09:41	07:59	07:58	07:58

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)

Name: **Obersleben**

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

Beauftragter:
 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 Betriebs

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
1	06:10	06:58 (WAS 00)	07:58	08:21	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
2	06:18	07:02 (WAS 00)	08:02	08:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
3	06:26	07:08 (WAS 00)	08:08	08:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
4	06:34	07:14 (WAS 00)	08:14	08:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
5	06:42	07:20 (WAS 00)	08:20	08:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
6	06:50	07:26 (WAS 00)	08:26	08:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
7	06:58	07:32 (WAS 00)	08:32	08:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
8	07:06	07:38 (WAS 00)	08:38	09:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
9	07:14	07:44 (WAS 00)	08:44	09:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
10	07:22	07:50 (WAS 00)	08:50	09:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
11	07:30	07:56 (WAS 00)	08:56	09:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
12	07:38	08:02 (WAS 00)	09:02	09:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
13	07:46	08:08 (WAS 00)	09:08	09:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
14	07:54	08:14 (WAS 00)	09:14	09:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
15	08:02	08:20 (WAS 00)	09:20	09:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
16	08:10	08:26 (WAS 00)	09:26	09:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
17	08:18	08:32 (WAS 00)	09:32	09:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
18	08:26	08:38 (WAS 00)	09:38	10:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
19	08:34	08:44 (WAS 00)	09:44	10:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
20	08:42	08:52 (WAS 00)	09:50	10:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
21	08:50	09:00 (WAS 00)	09:56	10:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
22	08:58	09:08 (WAS 00)	10:02	10:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
23	09:06	09:16 (WAS 00)	10:08	10:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
24	09:14	09:24 (WAS 00)	10:14	10:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
25	09:22	09:32 (WAS 00)	10:20	10:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
26	09:30	09:40 (WAS 00)	10:26	10:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
27	09:38	09:48 (WAS 00)	10:32	10:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
28	09:46	09:56 (WAS 00)	10:38	11:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
29	09:54	10:04 (WAS 00)	10:44	11:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
30	10:02	10:12 (WAS 00)	10:50	11:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
31	10:10	10:20 (WAS 00)	10:56	11:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
32	10:18	10:28 (WAS 00)	11:02	11:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
33	10:26	10:36 (WAS 00)	11:08	11:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
34	10:34	10:44 (WAS 00)	11:14	11:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
35	10:42	10:52 (WAS 00)	11:20	11:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
36	10:50	11:00 (WAS 00)	11:26	11:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
37	10:58	11:08 (WAS 00)	11:32	11:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
38	11:06	11:16 (WAS 00)	11:38	12:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
39	11:14	11:24 (WAS 00)	11:44	12:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
40	11:22	11:32 (WAS 00)	11:50	12:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
41	11:30	11:40 (WAS 00)	11:56	12:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
42	11:38	11:48 (WAS 00)	12:02	12:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
43	11:46	11:56 (WAS 00)	12:08	12:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
44	11:54	12:04 (WAS 00)	12:14	12:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
45	12:02	12:12 (WAS 00)	12:20	12:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
46	12:10	12:20 (WAS 00)	12:26	12:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
47	12:18	12:28 (WAS 00)	12:32	12:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
48	12:26	12:36 (WAS 00)	12:38	13:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
49	12:34	12:44 (WAS 00)	12:44	13:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
50	12:42	12:52 (WAS 00)	12:50	13:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
51	12:50	13:00 (WAS 00)	12:56	13:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
52	12:58	13:08 (WAS 00)	13:02	13:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
53	13:06	13:16 (WAS 00)	13:08	13:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
54	13:14	13:24 (WAS 00)	13:14	13:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
55	13:22	13:32 (WAS 00)	13:20	13:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
56	13:30	13:40 (WAS 00)	13:26	13:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
57	13:38	13:48 (WAS 00)	13:32	13:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
58	13:46	13:56 (WAS 00)	13:38	14:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
59	13:54	14:04 (WAS 00)	13:44	14:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
60	14:02	14:12 (WAS 00)	13:50	14:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
61	14:10	14:20 (WAS 00)	13:56	14:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
62	14:18	14:28 (WAS 00)	14:02	14:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
63	14:26	14:36 (WAS 00)	14:08	14:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
64	14:34	14:44 (WAS 00)	14:14	14:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
65	14:42	14:52 (WAS 00)	14:20	14:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
66	14:50	15:00 (WAS 00)	14:26	14:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
67	14:58	15:08 (WAS 00)	14:32	14:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
68	15:06	15:16 (WAS 00)	14:38	15:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
69	15:14	15:24 (WAS 00)	14:44	15:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
70	15:22	15:32 (WAS 00)	14:50	15:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
71	15:30	15:40 (WAS 00)	14:56	15:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
72	15:38	15:48 (WAS 00)	15:02	15:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
73	15:46	15:56 (WAS 00)	15:08	15:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
74	15:54	16:04 (WAS 00)	15:14	15:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
75	16:02	16:12 (WAS 00)	15:20	15:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
76	16:10	16:20 (WAS 00)	15:26	15:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
77	16:18	16:28 (WAS 00)	15:32	15:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
78	16:26	16:36 (WAS 00)	15:38	16:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
79	16:34	16:44 (WAS 00)	15:44	16:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
80	16:42	16:52 (WAS 00)	15:50	16:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
81	16:50	17:00 (WAS 00)	15:56	16:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
82	16:58	17:08 (WAS 00)	16:02	16:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
83	17:06	17:16 (WAS 00)	16:08	16:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
84	17:14	17:24 (WAS 00)	16:14	16:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
85	17:22	17:32 (WAS 00)	16:20	16:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
86	17:30	17:40 (WAS 00)	16:26	16:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
87	17:38	17:48 (WAS 00)	16:32	16:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
88	17:46	17:56 (WAS 00)	16:38	17:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
89	17:54	18:04 (WAS 00)	16:44	17:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
90	18:02	18:12 (WAS 00)	16:50	17:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
91	18:10	18:20 (WAS 00)	16:56	17:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
92	18:18	18:28 (WAS 00)	17:02	17:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
93	18:26	18:36 (WAS 00)	17:08	17:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
94	18:34	18:44 (WAS 00)	17:14	17:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
95	18:42	18:52 (WAS 00)	17:20	17:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
96	18:50	19:00 (WAS 00)	17:26	17:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
97	18:58	19:08 (WAS 00)	17:32	17:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
98	19:06	19:16 (WAS 00)	17:38	18:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
99	19:14	19:24 (WAS 00)	17:44	18:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
100	19:22	19:32 (WAS 00)	17:50	18:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
101	19:30	19:40 (WAS 00)	17:56	18:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
102	19:38	19:48 (WAS 00)	18:02	18:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
103	19:46	19:56 (WAS 00)	18:08	18:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
104	19:54	20:04 (WAS 00)	18:14	18:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
105	20:02	20:12 (WAS 00)	18:20	18:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
106	20:10	20:20 (WAS 00)	18:26	18:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
107	20:18	20:28 (WAS 00)	18:32	18:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
108	20:26	20:36 (WAS 00)	18:38	19:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
109	20:34	20:44 (WAS 00)	18:44	19:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
110	20:42	20:52 (WAS 00)	18:50	19:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
111	20:50	21:00 (WAS 00)	18:56	19:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
112	20:58	21:08 (WAS 00)	19:02	19:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
113	21:06	21:16 (WAS 00)	19:08	19:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
114	21:14	21:24 (WAS 00)	19:14	19:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
115	21:22	21:32 (WAS 00)	19:20	19:43	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
116	21:30	21:40 (WAS 00)	19:26	19:49	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
117	21:38	21:48 (WAS 00)	19:32	19:55	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
118	21:46	21:56 (WAS 00)	19:38	20:01	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
119	21:54	22:04 (WAS 00)	19:44	20:07	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
120	22:02	22:12 (WAS 00)	19:50	20:13	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
121	22:10	22:20 (WAS 00)	19:56	20:19	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
122	22:18	22:28 (WAS 00)	20:02	20:25	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
123	22:26	22:36 (WAS 00)	20:08	20:31	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
124	22:34	22:44 (WAS 00)	20:14	20:37	23:00 (Waldstein 01)	05:50	09:28
125	22:42	22:52 (WAS 00)	20:20	20:43</			

Name: **Obersleben**

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

Beauftragter:
 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 Betriebs

Tag	Tagzeit	Startzeit	Endzeit	WPA	WPA	WPA	WPA	WPA	WPA
1	01.01	05:27	18:34	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2	01.02	05:28	18:33	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3	01.03	05:29	18:32	100%	100%	100%	100%	100%	100%
4	01.04	05:30	18:31	100%	100%	100%	100%	100%	100%
5	01.05	05:31	18:30	100%	100%	100%	100%	100%	100%
6	01.06	05:32	18:29	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7	01.07	05:33	18:28	100%	100%	100%	100%	100%	100%
8	01.08	05:34	18:27	100%	100%	100%	100%	100%	100%
9	01.09	05:35	18:26	100%	100%	100%	100%	100%	100%
10	01.10	05:36	18:25	100%	100%	100%	100%	100%	100%
11	01.11	05:37	18:24	100%	100%	100%	100%	100%	100%
12	01.12	05:38	18:23	100%	100%	100%	100%	100%	100%
13	02.01	05:39	18:22	100%	100%	100%	100%	100%	100%
14	02.02	05:40	18:21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
15	02.03	05:41	18:20	100%	100%	100%	100%	100%	100%
16	02.04	05:42	18:19	100%	100%	100%	100%	100%	100%
17	02.05	05:43	18:18	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18	02.06	05:44	18:17	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19	02.07	05:45	18:16	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20	02.08	05:46	18:15	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21	02.09	05:47	18:14	100%	100%	100%	100%	100%	100%
22	02.10	05:48	18:13	100%	100%	100%	100%	100%	100%
23	02.11	05:49	18:12	100%	100%	100%	100%	100%	100%
24	02.12	05:50	18:11	100%	100%	100%	100%	100%	100%
25	03.01	05:51	18:10	100%	100%	100%	100%	100%	100%
26	03.02	05:52	18:09	100%	100%	100%	100%	100%	100%
27	03.03	05:53	18:08	100%	100%	100%	100%	100%	100%
28	03.04	05:54	18:07	100%	100%	100%	100%	100%	100%
29	03.05	05:55	18:06	100%	100%	100%	100%	100%	100%
30	03.06	05:56	18:05	100%	100%	100%	100%	100%	100%
31	03.07	05:57	18:04	100%	100%	100%	100%	100%	100%
32	03.08	05:58	18:03	100%	100%	100%	100%	100%	100%
33	03.09	05:59	18:02	100%	100%	100%	100%	100%	100%
34	03.10	06:00	18:01	100%	100%	100%	100%	100%	100%
35	03.11	06:01	18:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%
36	03.12	06:02	17:59	100%	100%	100%	100%	100%	100%
37	04.01	06:03	17:58	100%	100%	100%	100%	100%	100%
38	04.02	06:04	17:57	100%	100%	100%	100%	100%	100%
39	04.03	06:05	17:56	100%	100%	100%	100%	100%	100%
40	04.04	06:06	17:55	100%	100%	100%	100%	100%	100%
41	04.05	06:07	17:54	100%	100%	100%	100%	100%	100%
42	04.06	06:08	17:53	100%	100%	100%	100%	100%	100%
43	04.07	06:09	17:52	100%	100%	100%	100%	100%	100%
44	04.08	06:10	17:51	100%	100%	100%	100%	100%	100%
45	04.09	06:11	17:50	100%	100%	100%	100%	100%	100%
46	04.10	06:12	17:49	100%	100%	100%	100%	100%	100%
47	04.11	06:13	17:48	100%	100%	100%	100%	100%	100%
48	04.12	06:14	17:47	100%	100%	100%	100%	100%	100%
49	05.01	06:15	17:46	100%	100%	100%	100%	100%	100%
50	05.02	06:16	17:45	100%	100%	100%	100%	100%	100%
51	05.03	06:17	17:44	100%	100%	100%	100%	100%	100%
52	05.04	06:18	17:43	100%	100%	100%	100%	100%	100%
53	05.05	06:19	17:42	100%	100%	100%	100%	100%	100%
54	05.06	06:20	17:41	100%	100%	100%	100%	100%	100%
55	05.07	06:21	17:40	100%	100%	100%	100%	100%	100%
56	05.08	06:22	17:39	100%	100%	100%	100%	100%	100%
57	05.09	06:23	17:38	100%	100%	100%	100%	100%	100%
58	05.10	06:24	17:37	100%	100%	100%	100%	100%	100%
59	05.11	06:25	17:36	100%	100%	100%	100%	100%	100%
60	05.12	06:26	17:35	100%	100%	100%	100%	100%	100%
61	06.01	06:27	17:34	100%	100%	100%	100%	100%	100%
62	06.02	06:28	17:33	100%	100%	100%	100%	100%	100%
63	06.03	06:29	17:32	100%	100%	100%	100%	100%	100%
64	06.04	06:30	17:31	100%	100%	100%	100%	100%	100%
65	06.05	06:31	17:30	100%	100%	100%	100%	100%	100%
66	06.06	06:32	17:29	100%	100%	100%	100%	100%	100%
67	06.07	06:33	17:28	100%	100%	100%	100%	100%	100%
68	06.08	06:34	17:27	100%	100%	100%	100%	100%	100%
69	06.09	06:35	17:26	100%	100%	100%	100%	100%	100%
70	06.10	06:36	17:25	100%	100%	100%	100%	100%	100%
71	06.11	06:37	17:24	100%	100%	100%	100%	100%	100%
72	06.12	06:38	17:23	100%	100%	100%	100%	100%	100%
73	07.01	06:39	17:22	100%	100%	100%	100%	100%	100%
74	07.02	06:40	17:21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
75	07.03	06:41	17:20	100%	100%	100%	100%	100%	100%
76	07.04	06:42	17:19	100%	100%	100%	100%	100%	100%
77	07.05	06:43	17:18	100%	100%	100%	100%	100%	100%
78	07.06	06:44	17:17	100%	100%	100%	100%	100%	100%
79	07.07	06:45	17:16	100%	100%	100%	100%	100%	100%
80	07.08	06:46	17:15	100%	100%	100%	100%	100%	100%
81	07.09	06:47	17:14	100%	100%	100%	100%	100%	100%
82	07.10	06:48	17:13	100%	100%	100%	100%	100%	100%
83	07.11	06:49	17:12	100%	100%	100%	100%	100%	100%
84	07.12	06:50	17:11	100%	100%	100%	100%	100%	100%
85	08.01	06:51	17:10	100%	100%	100%	100%	100%	100%
86	08.02	06:52	17:09	100%	100%	100%	100%	100%	100%
87	08.03	06:53	17:08	100%	100%	100%	100%	100%	100%
88	08.04	06:54	17:07	100%	100%	100%	100%	100%	100%
89	08.05	06:55	17:06	100%	100%	100%	100%	100%	100%
90	08.06	06:56	17:05	100%	100%	100%	100%	100%	100%
91	08.07	06:57	17:04	100%	100%	100%	100%	100%	100%
92	08.08	06:58	17:03	100%	100%	100%	100%	100%	100%
93	08.09	06:59	17:02	100%	100%	100%	100%	100%	100%
94	08.10	07:00	17:01	100%	100%	100%	100%	100%	100%
95	08.11	07:01	17:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%
96	08.12	07:02	16:59	100%	100%	100%	100%	100%	100%
97	09.01	07:03	16:58	100%	100%	100%	100%	100%	100%
98	09.02	07:04	16:57	100%	100%	100%	100%	100%	100%
99	09.03	07:05	16:56	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100	09.04	07:06	16:55	100%	100%	100%	100%	100%	100%

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) Schattensende (WEA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	--	--

Name: **Obersleben**

Anschrift: **Ingeneurbüro Kuntzsch GmbH**
 Moritzburger Weg 67
 DE-01109 Dresden
 +49 351-885-071

Beauftragter: 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 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		13:40 (RAS 04) 07:12	06:53	05:50	05:06		
2 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	18 15:58 (RAS 04) 07:54	17:46	19:46	20:28	21:20		
3 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	19 16:41 (RAS 04) 07:52	17:50	19:50	20:32	21:24		
4 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	20 17:19 (RAS 04) 07:50	17:54	19:54	20:36	21:28		
5 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	21 18:02 (RAS 04) 07:48	17:58	19:58	20:40	21:32		
6 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	22 18:40 (RAS 04) 07:46	18:02	20:02	20:44	21:36		
7 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	23 19:13 (RAS 04) 07:44	18:06	20:06	20:48	21:40		
8 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	24 19:41 (RAS 04) 07:42	18:10	20:10	20:52	21:44		
9 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	25 20:04 (RAS 04) 07:40	18:14	20:14	20:56	21:48		
10 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	26 20:22 (RAS 04) 07:38	18:18	20:18	21:00	21:52		
11 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	27 20:35 (RAS 04) 07:36	18:22	20:22	21:04	21:56		
12 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	28 20:43 (RAS 04) 07:34	18:26	20:26	21:08	22:00		
13 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	29 20:46 (RAS 04) 07:32	18:30	20:30	21:12	22:04		
14 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	30 20:44 (RAS 04) 07:30	18:34	20:34	21:16	22:08		
15 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34	31 20:37 (RAS 04) 07:28	18:38	20:38	21:20	22:12		
16 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		18:42	20:42	21:24	22:16		
17 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		18:46	20:46	21:28	22:20		
18 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		18:50	20:50	21:32	22:24		
19 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		18:54	20:54	21:36	22:28		
20 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		18:58	20:58	21:40	22:32		
21 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:02	21:02	21:44	22:36		
22 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:06	21:06	21:48	22:40		
23 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:10	21:10	21:52	22:44		
24 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:14	21:14	21:56	22:48		
25 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:18	21:18	22:00	22:52		
26 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:22	21:22	22:04	22:56		
27 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:26	21:26	22:08	23:00		
28 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:30	21:30	22:12	23:04		
29 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:34	21:34	22:16	23:08		
30 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:38	21:38	22:20	23:12		
31 00:19	14:18 (RAS 06) 07:34		19:42	21:42	22:24	23:16		
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung	262	669	279	501	367	413	482	485

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

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

Name: **Obersleben**

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

Rechnung: 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 Rotordfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:03	05:39	06:24	07:14	07:08	15:34 (RAS 03) 07:58 14:07 (RAS 06)
	21:34	21:03	20:03	18:55	18:50	26 16:00 (RAS 03) 16:11 30 15:26 (RAS 04)
2	05:04	05:40	06:28	07:15	07:08	15:34 (RAS 03) 07:57 14:06 (RAS 06)
	21:33	21:01	20:01	18:53	16:49	25 15:59 (RAS 03) 16:11 29 14:34 (RAS 06)
3	05:04	05:41	06:30	07:17	07:09	15:33 (RAS 03) 07:58 14:07 (RAS 06)
	21:33	21:00	19:56	18:50	16:47	23 15:58 (RAS 03) 16:10 28 14:35 (RAS 06)
4	05:05	05:42	06:31	07:19	07:11	15:36 (RAS 03) 08:00 14:06 (RAS 06)
	21:33	20:58	19:56	18:48	16:46	21 15:57 (RAS 03) 16:10 26 14:35 (RAS 06)
5	05:06	05:44	06:33	07:20	07:13	15:38 (RAS 03) 08:01 14:06 (RAS 06)
	21:32	20:57	19:54	18:46	16:43	19 15:56 (RAS 03) 16:09 30 14:36 (RAS 06)
6	05:07	05:46	06:34	07:22	07:15	15:40 (RAS 03) 08:02 14:07 (RAS 06)
	21:32	20:55	19:52	18:44	16:42	14 15:54 (RAS 03) 16:09 30 14:37 (RAS 06)
7	05:08	05:47	06:38	07:24	07:18	15:43 (RAS 03) 08:03 14:07 (RAS 06)
	21:31	20:53	19:49	18:41	16:40	9 15:52 (RAS 03) 16:08 30 14:37 (RAS 06)
8	05:09	05:48	06:37	07:25	07:18	15:43 (RAS 04) 08:03 14:07 (RAS 06)
	21:31	20:51	19:47	18:39	16:38	10 15:53 (RAS 04) 16:08 30 14:37 (RAS 06)
9	05:09	05:50	06:39	07:27	07:20	15:44 (RAS 04) 08:03 14:07 (RAS 06)
	21:30	20:49	19:45	18:37	16:37	14 15:55 (RAS 04) 16:08 31 14:38 (RAS 06)
10	05:10	05:52	06:41	07:28	07:23	15:46 (RAS 04) 08:04 14:08 (RAS 06)
	21:29	20:48	19:43	18:35	16:35	17 15:57 (RAS 04) 16:08 31 14:39 (RAS 06)
11	05:11	05:54	06:42	07:30	07:23	15:46 (RAS 04) 08:04 14:08 (RAS 06)
	21:28	20:46	19:40	18:33	16:34	19 15:58 (RAS 04) 16:08 32 14:40 (RAS 06)
12	05:12	05:55	06:44	07:32	07:25	15:49 (RAS 04) 08:05 14:09 (RAS 06)
	21:28	20:44	19:38	18:30	16:33	20 15:59 (RAS 04) 16:07 31 14:40 (RAS 06)
13	05:14	05:57	06:45	07:33	07:27	15:50 (RAS 04) 08:10 14:09 (RAS 06)
	21:27	20:42	19:36	18:28	16:31	21 15:59 (RAS 04) 16:07 32 14:41 (RAS 06)
14	05:15	05:58	06:47	07:35	07:28	15:50 (RAS 04) 08:11 14:09 (RAS 06)
	21:26	20:40	19:34	18:25	16:29	23 15:51 (RAS 04) 16:07 32 14:41 (RAS 06)
15	05:16	06:00	06:48	07:37	07:30	15:51 (RAS 04) 08:12 14:10 (RAS 06)
	21:25	20:38	19:31	18:24	16:28	23 15:50 (RAS 04) 16:07 32 14:42 (RAS 06)
16	05:17	06:01	06:50	07:38	07:32	15:52 (RAS 04) 08:13 14:09 (RAS 06)
	21:24	20:36	19:29	18:22	16:27	23 15:51 (RAS 04) 16:08 33 14:42 (RAS 06)
17	05:18	06:03	06:52	07:40	07:34	15:52 (RAS 04) 08:13 14:10 (RAS 06)
	21:23	20:34	19:27	18:20	16:25	23 15:51 (RAS 04) 16:08 32 14:42 (RAS 06)
18	05:19	06:04	06:53	07:42	07:35	15:53 (RAS 04) 08:14 14:11 (RAS 06)
	21:22	20:32	19:24	18:19	16:24	24 15:52 (RAS 04) 16:08 32 14:43 (RAS 06)
19	05:21	06:06	06:53	07:44	07:37	15:53 (RAS 04) 08:15 14:12 (RAS 06)
	21:21	20:30	19:22	18:16	16:23	20 15:53 (RAS 04) 16:08 30 14:44 (RAS 06)
20	05:22	06:08	06:56	07:45	07:39	15:54 (RAS 04) 08:15 14:12 (RAS 06)
	21:20	20:28	19:20	18:14	16:22	23 15:52 (RAS 04) 16:09 32 14:44 (RAS 06)
21	05:23	06:09	06:58	07:47	07:40	15:55 (RAS 04) 08:16 14:12 (RAS 06)
	21:19	20:26	19:18	18:12	16:21	23 15:52 (RAS 04) 16:09 32 14:45 (RAS 06)
22	05:24	06:11	06:59	07:49	07:43	15:56 (RAS 04) 08:17 14:12 (RAS 06)
	21:17	20:24	19:13	18:10	16:19	22 15:52 (RAS 04) 16:10 33 14:45 (RAS 06)
23	05:26	06:12	07:01	07:50	07:43	14:14 (RAS 06) 08:17 14:13 (RAS 06)
	21:16	20:22	19:13	18:09	16:18	29 15:52 (RAS 04) 16:10 33 14:46 (RAS 06)
24	05:27	06:14	07:03	07:52	07:46	14:12 (RAS 06) 08:18 14:14 (RAS 06)
	21:15	20:20	19:11	18:06	16:17	33 15:52 (RAS 04) 16:11 32 14:46 (RAS 06)
25	05:28	06:15	07:04	07:54	07:47	14:10 (RAS 06) 08:18 14:14 (RAS 06)
	21:13	20:18	19:08	17:04	16:16	30 15:51 (RAS 04) 16:11 32 14:46 (RAS 06)
26	05:30	06:17	07:06	07:56	07:48	14:09 (RAS 06) 08:18 14:14 (RAS 06)
	21:12	20:16	19:06	17:02	16:15	30 15:51 (RAS 04) 16:12 32 14:46 (RAS 06)
27	05:31	06:19	07:07	07:57	07:50	14:08 (RAS 06) 08:18 14:15 (RAS 06)
	21:11	20:14	19:04	17:00	16:14	30 15:51 (RAS 04) 16:13 32 14:47 (RAS 06)
28	05:33	06:20	07:09	07:59	07:51	14:07 (RAS 06) 08:19 14:16 (RAS 06)
	21:09	20:11	19:02	16:58	16:14	36 15:29 (RAS 04) 16:14 32 14:48 (RAS 06)
29	05:34	06:22	07:11	07:01	07:53	14:07 (RAS 06) 08:19 14:16 (RAS 06)
	21:08	20:09	18:59	16:56	16:13	36 15:29 (RAS 04) 16:14 32 14:48 (RAS 06)
30	05:35	06:23	07:12	07:02	07:54	14:06 (RAS 06) 08:19 14:17 (RAS 06)
	21:06	20:07	18:57	16:54	16:12	34 15:27 (RAS 04) 16:15 30 14:48 (RAS 06)
31	05:37	06:25	07:04	07:04	07:54	14:06 (RAS 06) 08:19 14:17 (RAS 06)
	21:05	20:05	18:52	16:52	16:10	27 15:26 (RAS 04) 16:15 30 14:49 (RAS 06)
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung	488	452	386	333	299	240
				333	711	872

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS:MM)	Sonnenuntergang (SU:MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (ZS:MM) Schattenanfang (WSA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (ZU:MM) Schattende (WSA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	--	---

Name: **Obersleben** **Leistungsberechnung:**
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Mortzburger Weg 67
01-01109 Dresden
+49 351-885-071

Rechnung: 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** E - Rastenberg, 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	14:38 (RAS 06) 07:34		07:12	06:53	05:50	05:06
2 08:19	14:37 (RAS 06) 07:52		07:54	07:46	06:38	05:20
3 08:19	14:58 (RAS 06) 07:50		07:00	06:50	05:48	05:08
4 08:19	14:59 (RAS 06) 07:47		07:56	07:46	06:37	05:21
5 08:19	14:58 (RAS 06) 07:47		08:57	08:46	05:46	05:04
6 08:19	15:00 (RAS 06) 07:46		17:58	19:50	20:39	21:22
7 08:19	15:00 (RAS 06) 07:44		06:58	06:46	05:44	05:03
8 08:17	15:01 (RAS 06) 07:42		07:59	07:55	06:41	05:23
9 08:17	15:01 (RAS 06) 07:41		06:53	06:44	05:42	05:03
10 08:16	15:02 (RAS 06) 07:39	9 16:26 (RAS 03)	06:53	06:44	05:42	05:03
11 08:16	15:02 (RAS 06) 07:37	10 16:25 (RAS 03)	06:53	06:44	05:42	05:03
12 08:15	15:03 (RAS 06) 07:35	11 16:25 (RAS 03)	06:51	06:42	05:40	05:02
13 08:15	15:03 (RAS 06) 07:33	12 16:24 (RAS 03)	06:51	06:42	05:40	05:02
14 08:14	15:04 (RAS 06) 07:32	13 16:23 (RAS 03)	06:50	06:40	05:38	05:01
15 08:14	15:04 (RAS 06) 07:30	14 16:23 (RAS 03)	06:49	06:39	05:38	05:01
16 08:13	15:04 (RAS 06) 07:28	15 16:22 (RAS 03)	06:49	06:39	05:38	05:01
17 08:12	15:05 (RAS 06) 07:28	16 16:21 (RAS 03)	06:48	06:38	05:36	05:00
18 08:11	15:05 (RAS 06) 07:24	17 16:21 (RAS 03)	06:48	06:38	05:36	05:00
19 08:10	15:05 (RAS 06) 07:22	18 16:21 (RAS 03)	06:47	06:37	05:37	05:01
20 08:09	15:11 (RAS 06) 07:20	19 16:21 (RAS 03)	06:47	06:37	05:37	05:01
21 08:08	15:13 (RAS 06) 07:18	20 16:21 (RAS 03)	06:46	06:36	05:37	05:01
22 08:07	15:17 (RAS 06) 07:16	21 16:21 (RAS 03)	06:46	06:36	05:37	05:01
23 08:05	15:20 (RAS 06) 07:14	22 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
24 08:04		23 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
25 08:03		24 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
26 08:02		25 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
27 08:01		26 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
28 07:59		27 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
29 07:58		28 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
30 07:56		29 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
31 07:55		30 16:21 (RAS 03)	06:45	06:35	05:37	05:01
Sonnenscheinstunden	262	279	367	413	482	485
abh.max.mögl.Beschattung	474	291				

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

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

Name: **Obersleben**

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

Rechnung: 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** E - Rastenberg, 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 Rotordfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	05:03	05:39	06:24	07:14	07:06	13:50 (RAS 03)	07:58	14:44 (RAS 06)		
	21:34	21:03	20:03	18:55	18:50	21	16:11 (RAS 03)	16:11	25	15:09 (RAS 06)
2	05:04	05:40	06:28	07:15	07:08		15:21 (RAS 03)	07:57		14:44 (RAS 06)
	21:33	21:01	20:01	18:53	18:49	20	16:11 (RAS 03)	16:11	19	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	19:56	18:50	18:47	18	16:10 (RAS 03)	16:10	25	15:10 (RAS 06)
4	05:05	05:42	06:31	07:19	07:11		15:53 (RAS 03)	08:00		14:45 (RAS 06)
	21:33	20:58	19:56	18:48	18:45	19	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	18:43	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	18:42	8	16:06 (RAS 03)	16:09	25	15:11 (RAS 06)
7	05:08	05:47	06:38	07:24	07:18			08:03		14:46 (RAS 06)
	21:31	20:53	19:49	18:41	18:40			16:08	26	15:12 (RAS 06)
8	05:09	05:48	06:37	07:25	07:18			08:05		14:46 (RAS 06)
	21:31	20:51	19:47	18:39	18:38			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	18:37			16:08	26	15:12 (RAS 06)
10	05:10	05:52	06:41	07:28	07:23			08:07		14:47 (RAS 06)
	21:29	20:49	19:43	18:35	18:35			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	18:34			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	18:32			16:07	26	15:14 (RAS 06)
13	05:14	05:57	06:43	07:33	07:27			08:10		14:48 (RAS 06)
	21:27	20:42	19:36	18:28	18:31			16:07	26	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	18:25	18:29			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	18:28			16:07	26	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	18:27			16:06	26	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	18:25			16:06	26	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	18:19	18:24			16:06	26	15:16 (RAS 06)
19	05:21	06:06	06:53	07:44	07:37			08:15		14:52 (RAS 06)
	21:21	20:30	19:22	18:16	18:23			16:05	26	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	18:22	2	14:55 (RAS 06)	16:09	25	15:17 (RAS 06)
21	05:23	06:09	06:58	07:47	07:40		14:48 (RAS 06)	08:16		14:53 (RAS 06)
	21:19	20:28	19:18	18:12	18:20	10	14:58 (RAS 06)	16:09	25	15:18 (RAS 06)
22	05:24	06:11	06:59	07:49	07:43		14:47 (RAS 06)	08:17		14:53 (RAS 06)
	21:17	20:24	19:13	18:10	18:19	12	15:00 (RAS 06)	16:10	25	15:18 (RAS 06)
23	05:26	06:12	07:01	07:50	07:43		14:46 (RAS 06)	08:17		14:54 (RAS 06)
	21:16	20:22	19:11	18:08	18:18	16	15:02 (RAS 06)	16:10	25	15:19 (RAS 06)
24	05:27	06:14	07:03	07:52	07:46		14:46 (RAS 06)	08:18		14:54 (RAS 06)
	21:15	20:20	19:11	18:06	18:17	18	15:04 (RAS 06)	16:11	25	15:19 (RAS 06)
25	05:28	06:15	07:04	06:54	07:47		14:44 (RAS 06)	08:18		14:54 (RAS 06)
	21:13	20:18	19:08	17:04	18:16	20	15:04 (RAS 06)	16:11	25	15:19 (RAS 06)
26	05:30	06:17	07:06	06:55	07:48		14:44 (RAS 06)	08:18		14:54 (RAS 06)
	21:12	20:16	19:06	17:02	18:15	21	15:05 (RAS 06)	16:12	25	15:19 (RAS 06)
27	05:31	06:19	07:07	06:57	07:50		14:45 (RAS 06)	08:18		14:56 (RAS 06)
	21:11	20:14	19:04	17:00	18:14	22	15:07 (RAS 06)	16:13	25	15:21 (RAS 06)
28	05:33	06:20	07:09	06:59	07:51		14:44 (RAS 06)	08:19		14:56 (RAS 06)
	21:09	20:11	19:02	16:58	18:14	23	15:07 (RAS 06)	16:13	25	15:21 (RAS 06)
29	05:34	06:22	07:11	07:01	07:53		14:44 (RAS 06)	08:19		14:56 (RAS 06)
	21:08	20:09	18:59	16:56	18:13	24	15:08 (RAS 06)	16:14	25	15:22 (RAS 06)
30	05:35	06:23	07:12	07:02	07:54		14:44 (RAS 06)	08:19		14:57 (RAS 06)
	21:06	20:07	18:57	16:54	18:12	24	15:08 (RAS 06)	16:15	25	15:22 (RAS 06)
31	05:37	06:25	07:04	07:04	07:54			08:19		14:57 (RAS 06)
	21:05	20:05	18:52	16:52	18:12	22	15:12 (RAS 06)	16:16	26	15:23 (RAS 06)
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung	488	452	386	333	201	289	289	240		794

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS-MM)	Sonnenuntergang (SU-MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (ZS-MM) Schattenanfang (WSA mit erstem Schatten)	Zeitpunkt (ZS-MM) Schattende (WSA mit letztem Schatten)
--------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	--	---

Name: **Obersleben**

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

Bestellnr.: 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 Betriebs

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni			
1	08:19	15:00 (RAS 07) 07:34	15:35 (RAS 06) 07:02	16:53 (RAS 03) 06:53	18:50	19:04			
	18:17	30 18:20 (RAS 07) 17:04	30 16:08 (RAS 06) 17:34	30 17:18 (RAS 03) 19:46	20:38	21:20			
2	09:19	15:01 (RAS 07) 07:52	15:34 (RAS 06) 07:00	16:53 (RAS 03) 06:50	18:48	19:05			
	16:18	20 15:21 (RAS 07) 17:06	31 16:05 (RAS 06) 17:56	32 17:15 (RAS 03) 19:48	20:37	21:21			
3	08:19	15:01 (RAS 07) 07:50	15:33 (RAS 06) 06:57	16:52 (RAS 03) 06:48	18:46	19:04			
	18:20	30 15:21 (RAS 07) 17:06	31 16:06 (RAS 06) 17:58	34 17:16 (RAS 03) 19:50	20:39	21:22			
4	09:19	15:02 (RAS 07) 07:49	15:35 (RAS 06) 06:58	16:52 (RAS 03) 06:46	18:44	19:04			
	18:21	30 15:22 (RAS 07) 17:09	31 16:06 (RAS 06) 17:59	34 17:16 (RAS 03) 19:51	20:40	21:23			
5	09:19	15:02 (RAS 07) 07:47	15:35 (RAS 06) 06:53	16:52 (RAS 03) 06:44	18:42	19:03			
	16:22	19 15:25 (RAS 07) 17:11	30 16:05 (RAS 06) 18:01	35 17:17 (RAS 03) 19:52	20:42	21:24			
6	08:19	15:03 (RAS 07) 07:46	15:36 (RAS 06) 06:51	16:52 (RAS 03) 06:42	18:40	19:02			
	18:23	19 15:22 (RAS 07) 17:13	30 16:06 (RAS 06) 18:03	35 17:17 (RAS 03) 19:55	20:44	21:25			
7	09:18	15:04 (RAS 07) 07:44	15:38 (RAS 06) 06:49	16:51 (RAS 03) 06:39	18:38	19:02			
	18:24	18 15:22 (RAS 07) 17:13	30 16:37 (RAS 06) 18:04	35 17:19 (RAS 03) 19:56	20:45	21:26			
8	09:17	15:05 (RAS 07) 07:42	15:37 (RAS 06) 06:47	16:51 (RAS 03) 06:37	18:37	19:01			
	18:26	17 15:22 (RAS 07) 17:17	41 16:39 (RAS 06) 18:06	34 17:19 (RAS 03) 19:59	20:47	21:27			
9	08:17	15:05 (RAS 07) 07:41	15:37 (RAS 06) 06:44	16:52 (RAS 03) 06:35	18:35	19:01			
	18:27	17 15:22 (RAS 07) 17:16	43 16:40 (RAS 06) 18:08	33 17:19 (RAS 03) 20:00	20:48	21:29			
10	09:16	15:06 (RAS 07) 07:38	15:38 (RAS 06) 06:42	16:52 (RAS 03) 06:33	18:34	19:00			
	18:28	16 15:22 (RAS 07) 17:20	43 16:41 (RAS 06) 18:10	32 17:14 (RAS 03) 20:01	20:50	21:29			
11	08:16	15:06 (RAS 07) 07:37	15:39 (RAS 06) 06:40	16:52 (RAS 03) 06:31	18:32	19:00			
	18:30	14 15:22 (RAS 07) 17:22	43 16:42 (RAS 06) 18:11	30 17:12 (RAS 03) 20:03	20:52	21:29			
12	08:15	15:09 (RAS 07) 07:35	15:42 (RAS 06) 06:38	16:54 (RAS 03) 06:28	18:30	19:00			
	18:31	13 15:22 (RAS 07) 17:24	40 16:43 (RAS 06) 18:13	30 17:10 (RAS 03) 20:05	20:53	21:30			
13	09:15	15:10 (RAS 07) 07:33	15:44 (RAS 06) 06:38	16:57 (RAS 03) 06:24	18:28	19:00			
	18:32	11 15:21 (RAS 07) 17:26	38 16:44 (RAS 06) 18:15	31 17:08 (RAS 03) 20:06	20:55	21:30			
14	08:14	15:12 (RAS 07) 07:32	15:46 (RAS 06) 06:33	16:54 (RAS 03) 06:23	18:27	19:00			
	18:34	8 15:20 (RAS 07) 17:27	35 16:44 (RAS 06) 18:16	30 16:52 (RAS 03) 20:08	20:56	21:31			
15	09:13	15:15 (RAS 07) 07:30	15:48 (RAS 06) 06:31	16:54 (RAS 03) 06:20	18:25	19:00			
	18:35	2 15:17 (RAS 07) 17:29	22 16:44 (RAS 06) 18:18	30 16:59 (RAS 03) 20:09	20:58	21:32			
16	09:12		15:52 (RAS 06) 06:29	16:55 (RAS 03) 06:20	18:24	19:00			
	18:37		17:03	21 16:43 (RAS 06) 18:20	20:11	20:59			
17	08:12		15:53 (RAS 06) 06:27	16:56 (RAS 03) 06:19	18:23	19:00			
	18:38		17:03	20 16:43 (RAS 06) 18:21	20:13	21:01			
18	09:11		15:54 (RAS 06) 06:24	16:56 (RAS 03) 06:18	18:22	19:00			
	18:40		17:03	19 16:43 (RAS 06) 18:23	20:14	21:02			
19	09:10		15:55 (RAS 06) 06:22	16:57 (RAS 03) 06:17	18:21	19:00			
	18:42		17:03	18 16:41 (RAS 06) 18:25	20:16	21:03			
20	08:09		15:56 (RAS 06) 06:20	16:58 (RAS 03) 06:16	18:20	19:00			
	18:43		17:03	17 16:40 (RAS 06) 18:26	20:18	21:04			
21	09:08	15:42 (RAS 06) 07:18	16:29 (RAS 06) 06:18	16:59 (RAS 03) 06:15	18:19	19:00			
	18:45	11 15:23 (RAS 06) 17:40	8 16:37 (RAS 06) 18:28	20:19	21:06	21:34			
22	08:07	15:43 (RAS 06) 07:16		16:57 (RAS 03) 06:15	18:18	19:00			
	18:47	14 15:55 (RAS 06) 17:42		16:58 (RAS 03) 06:14	18:18	19:00			
23	09:05	15:56 (RAS 06) 07:14		16:59 (RAS 03) 06:13	18:17	19:00			
	18:48	17 15:56 (RAS 06) 17:44		16:59 (RAS 03) 06:12	18:17	19:00			
24	09:04	15:58 (RAS 06) 07:12		16:59 (RAS 03) 06:11	18:16	19:00			
	18:50	20 15:58 (RAS 06) 17:49		16:59 (RAS 03) 06:10	18:16	19:00			
25	09:03	15:58 (RAS 06) 07:10		16:59 (RAS 03) 06:09	18:15	19:00			
	18:52	22 16:00 (RAS 06) 17:47		16:59 (RAS 03) 06:08	18:15	19:00			
26	08:02	15:56 (RAS 06) 07:08	17:02 (RAS 03) 06:06	16:59 (RAS 03) 06:07	18:14	19:00			
	18:53	25 16:01 (RAS 06) 17:49	6 17:08 (RAS 03) 18:36	16:59 (RAS 03) 06:06	18:14	19:00			
27	09:01	15:58 (RAS 06) 07:06	16:58 (RAS 03) 06:04	16:59 (RAS 03) 06:05	18:13	19:00			
	18:55	26 16:02 (RAS 06) 17:51	14 17:12 (RAS 03) 18:38	16:59 (RAS 03) 06:04	18:13	19:00			
28	07:59	15:53 (RAS 06) 07:04	16:56 (RAS 03) 06:02	16:59 (RAS 03) 06:03	18:12	19:00			
	18:57	27 16:03 (RAS 06) 17:52	18 17:14 (RAS 03) 18:40	16:59 (RAS 03) 06:02	18:12	19:00			
29	07:58	15:56 (RAS 06)	16:59 (RAS 03) 06:01	16:59 (RAS 03) 06:01	18:11	19:00			
	18:59	28 16:04 (RAS 06)	16:59 (RAS 03) 06:00	16:59 (RAS 03) 06:00	18:11	19:00			
30	07:56	15:53 (RAS 06)	16:57 (RAS 03) 05:59	16:59 (RAS 03) 05:59	18:10	19:00			
	17:00	29 16:04 (RAS 06)	16:57 (RAS 03) 05:58	16:59 (RAS 03) 05:58	18:10	19:00			
31	07:55	15:53 (RAS 06)	16:56 (RAS 03) 05:57	16:59 (RAS 03) 05:57	18:09	19:00			
	17:02	30 16:05 (RAS 06)	16:55 (RAS 03) 05:56	16:59 (RAS 03) 05:56	18:09	19:00			
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung		262	483	279	560	279	455	482	485

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

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

Name: **Obersleben**

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

Beauftragter: 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 Rotordfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betriebs

	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:39	06:28	07:24	07:56	08:55
2	05:39	06:28	07:24	07:56	08:55
3	05:41	06:30	07:27	07:59	08:58
4	05:43	06:32	07:30	08:01	09:00
5	05:44	06:33	07:32	08:03	09:02
6	05:46	06:34	07:34	08:05	09:04
7	05:47	06:35	07:36	08:07	09:06
8	05:49	06:37	07:38	08:09	09:08
9	05:50	06:38	07:40	08:11	09:10
10	05:52	06:40	07:42	08:13	09:12
11	05:54	06:42	07:44	08:15	09:14
12	05:55	06:44	07:46	08:17	09:16
13	05:57	06:45	07:48	08:19	09:18
14	05:58	06:47	07:50	08:21	09:20
15	05:59	06:48	07:52	08:23	09:22
16	06:01	06:50	07:54	08:25	09:24
17	06:03	06:52	07:56	08:27	09:26
18	06:04	06:53	07:58	08:29	09:28
19	06:06	06:55	08:00	08:31	09:30
20	06:08	06:56	08:02	08:33	09:32
21	06:10	06:58	08:04	08:35	09:34
22	06:11	06:59	08:06	08:37	09:36
23	06:13	07:01	08:08	08:39	09:38
24	06:15	07:03	08:10	08:41	09:40
25	06:16	07:04	08:12	08:43	09:42
26	06:18	07:06	08:14	08:45	09:44
27	06:19	07:08	08:16	08:47	09:46
28	06:21	07:10	08:18	08:49	09:48
29	06:22	07:11	08:20	08:51	09:50
30	06:23	07:12	08:22	08:53	09:52
31	06:25	07:14	08:24	08:55	09:54
Sonnenekvivalente	408	380	355	289	249
sch. max. mögl. Beschattung		6			6,3

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

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

Name: **Obersleben**

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

Beauftragter: 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	May	June
1	08:19 17:04	07:53 17:04	07:02 17:54	06:53 18:58 (RAS 07)	05:50 19:38 (RAS 06)	05:06 19:30 (RAS 06)
2	08:19 16:58	07:52 17:06	06:59 17:56	06:50 18:56 (RAS 07)	05:48 19:37 (RAS 06)	05:05 19:37 (RAS 06)
3	08:19 16:50	07:50 17:06	06:57 17:58	06:48 18:54 (RAS 07)	05:46 19:35 (RAS 06)	05:04 19:35 (RAS 06)
4	08:19 16:41	07:49 17:09	06:53 17:59	06:46 18:53 (RAS 07)	05:44 19:33 (RAS 06)	05:04 19:33 (RAS 06)
5	08:19 16:32	07:47 17:11	06:51 18:01	06:44 18:52 (RAS 07)	05:42 19:33 (RAS 06)	05:03 19:33 (RAS 06)
6	08:19 16:23	07:44 17:13	06:51 18:03	06:42 18:52 (RAS 07)	05:40 19:32 (RAS 06)	05:02 19:32 (RAS 06)
7	08:18 16:14	07:44 17:15	06:49 18:04	06:39 18:52 (RAS 07)	05:38 19:31 (RAS 06)	05:02 19:31 (RAS 06)
8	08:17 16:05	07:42 17:17	06:47 18:06	06:37 18:51 (RAS 07)	05:37 19:31 (RAS 06)	05:01 19:31 (RAS 06)
9	08:17 15:56	07:41 17:19	06:44 18:08	06:35 18:51 (RAS 07)	05:35 19:30 (RAS 06)	05:01 19:30 (RAS 06)
10	08:16 15:47	07:39 17:21	06:42 18:10	06:33 18:51 (RAS 07)	05:34 19:30 (RAS 06)	05:00 19:30 (RAS 06)
11	08:16 15:38	07:37 17:23	06:40 18:11	06:31 18:50 (RAS 07)	05:32 19:30 (RAS 06)	05:00 19:30 (RAS 06)
12	08:15 15:29	07:35 17:25	06:38 18:13	06:29 18:50 (RAS 07)	05:30 19:30 (RAS 06)	05:00 19:30 (RAS 06)
13	08:15 15:20	07:33 17:27	06:35 18:15	06:28 18:49 (RAS 07)	05:29 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
14	08:14 15:11	07:32 17:29	06:33 18:16	06:26 18:48 (RAS 07)	05:28 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
15	08:13 15:02	07:30 17:31	06:31 18:18	06:25 18:47 (RAS 07)	05:27 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
16	08:13 14:53	07:29 17:33	06:29 18:19	06:23 18:46 (RAS 07)	05:26 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
17	08:12 14:44	07:28 17:35	06:27 18:21	06:22 18:45 (RAS 07)	05:25 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
18	08:11 14:35	07:26 17:37	06:24 18:23	06:20 18:44 (RAS 07)	05:24 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
19	08:10 14:26	07:25 17:39	06:22 18:25	06:19 18:43 (RAS 07)	05:23 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
20	08:09 14:17	07:23 17:41	06:20 18:27	06:17 18:42 (RAS 07)	05:22 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
21	08:08 14:08	07:22 17:43	06:18 18:29	06:16 18:41 (RAS 07)	05:21 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
22	08:08 13:59	07:20 17:45	06:17 18:30	06:14 18:40 (RAS 07)	05:20 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
23	08:07 13:50	07:19 17:47	06:15 18:32	06:13 18:39 (RAS 07)	05:19 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
24	08:06 13:41	07:18 17:49	06:13 18:34	06:11 18:38 (RAS 07)	05:18 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
25	08:05 13:32	07:17 17:51	06:11 18:36	06:10 18:37 (RAS 07)	05:17 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
26	08:04 13:23	07:16 17:53	06:09 18:38	06:09 18:36 (RAS 07)	05:16 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
27	08:03 13:14	07:15 17:55	06:07 18:40	06:07 18:35 (RAS 07)	05:15 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
28	08:03 13:05	07:14 17:57	06:05 18:42	06:05 18:34 (RAS 07)	05:14 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
29	08:02 12:56	07:13 17:59	06:03 18:44	06:04 18:33 (RAS 07)	05:13 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
30	08:01 12:47	07:12 18:01	06:01 18:46	06:03 18:32 (RAS 07)	05:12 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
31	08:01 12:38	07:11 18:03	06:00 18:48	06:01 18:31 (RAS 07)	05:11 19:30 (RAS 06)	04:59 19:30 (RAS 06)
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung	262	279	357	414	482	485

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

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

Name: Olbersleben

Anschrift: Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH
Mortzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Beauftragter: 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

	Jul	August	September	Oktober	November/Dezember	
1	05:03 21:34	05:38 21:03	19:41 (RAS 06) 06:26 20:08 (RAS 06) 20:03	19:21 (RAS 07) 07:14 19:10 (RAS 07) 19:55	07:04 07:53 16:50 16:11	
2	05:04 21:33	05:40 21:01	19:40 (RAS 06) 06:28 20:09 (RAS 06) 20:00	19:20 (RAS 07) 07:15 19:11 (RAS 07) 19:53	07:08 07:57 16:49 16:11	
3	05:04 21:33	05:41 21:00	19:40 (RAS 06) 06:30 20:08 (RAS 06) 19:50	19:19 (RAS 07) 07:17 19:10 (RAS 07) 19:50	07:09 07:58 16:47 16:10	
4	05:05 21:33	05:43 20:58	19:41 (RAS 06) 06:31 20:08 (RAS 06) 19:54	19:19 (RAS 07) 07:19 19:11 (RAS 07) 19:48	07:11 07:59 16:46 16:10	
5	05:06 21:32	05:44 20:56	19:41 (RAS 06) 06:33 20:07 (RAS 06) 19:54	19:18 (RAS 07) 07:20 19:10 (RAS 07) 19:46	07:13 08:01 16:43 16:09	
6	05:07 21:32	05:46 20:55	19:42 (RAS 06) 06:34 20:07 (RAS 06) 19:52	19:18 (RAS 07) 07:22 19:10 (RAS 07) 19:44	07:15 08:02 16:42 16:09	
7	05:08 21:31	05:47 20:53	19:42 (RAS 06) 06:36 20:06 (RAS 06) 19:49	19:17 (RAS 07) 07:24 19:09 (RAS 07) 19:41	07:18 08:03 16:40 16:08	
8	05:09 21:30	05:49 20:51	19:42 (RAS 06) 06:37 20:05 (RAS 06) 19:47	19:16 (RAS 07) 07:25 19:08 (RAS 07) 19:39	07:19 08:04 16:38 16:08	
9	05:10 21:30	05:50 20:49	19:43 (RAS 06) 06:39 20:04 (RAS 06) 19:45	19:16 (RAS 07) 07:27 19:06 (RAS 07) 19:37	07:20 08:06 16:37 16:06	
10	05:10 21:29	05:52 20:48	19:44 (RAS 06) 06:41 20:03 (RAS 06) 19:43	19:15 (RAS 07) 07:28 19:05 (RAS 07) 19:35	07:22 08:07 16:35 16:06	
11	05:11 21:28	05:54 20:46	19:44 (RAS 06) 06:42 20:01 (RAS 06) 19:40	19:15 (RAS 07) 07:30 19:03 (RAS 07) 19:33	07:23 08:08 16:34 16:08	
12	05:12 21:28	05:55 20:44	19:44 (RAS 06) 06:44 19:59 (RAS 06) 19:38	19:14 (RAS 07) 07:32 19:02 (RAS 07) 19:30	07:25 08:09 16:32 16:07	
13	05:14 21:27	05:57 20:42	19:45 (RAS 06) 06:46 19:58 (RAS 06) 19:36	19:13 (RAS 07) 07:33 19:01 (RAS 07) 19:28	07:27 08:10 16:31 16:07	
14	05:15 21:26	05:58 20:40	19:46 (RAS 06) 06:48 19:56 (RAS 06) 19:34	19:12 (RAS 07) 07:35 18:59 (RAS 07) 19:26	07:28 08:11 16:29 16:07	
15	05:16 21:25	19:52 (RAS 06) 06:50 19:56 (RAS 06) 20:38	19:55 (RAS 06) 19:31	19:11 (RAS 07) 07:36 18:58 (RAS 07) 19:24	07:30 08:12 16:28 16:06	
16	05:17 21:24	19:59 (RAS 06) 06:51 19:59 (RAS 06) 20:36	19:54 (RAS 06) 19:29	19:10 (RAS 07) 07:38 18:57 (RAS 07) 19:22	07:32 08:12 16:27 16:06	
17	05:18 21:23	19:47 (RAS 06) 06:53 20:00 (RAS 06) 20:34	19:53 (RAS 06) 19:27	19:09 (RAS 07) 07:40 18:56 (RAS 07) 19:20	07:33 08:13 16:25 16:06	
18	05:19 21:22	19:47 (RAS 06) 06:54 20:00 (RAS 06) 20:32	19:52 (RAS 06) 19:24	19:08 (RAS 07) 07:42 18:55 (RAS 07) 19:18	07:35 08:14 16:24 16:06	
19	05:21 21:21	19:46 (RAS 06) 06:56 20:01 (RAS 06) 20:30	19:51 (RAS 06) 19:22	19:07 (RAS 07) 07:43 18:54 (RAS 07) 19:16	07:37 08:15 16:23 16:06	
20	05:22 21:20	19:45 (RAS 06) 06:58 20:04 (RAS 06) 20:28	19:50 (RAS 06) 19:20	19:06 (RAS 07) 07:45 18:53 (RAS 07) 19:14	07:38 08:15 16:22 16:09	
21	05:23 21:19	19:44 (RAS 06) 06:59 20:06 (RAS 06) 20:26	19:49 (RAS 06) 19:18	19:05 (RAS 07) 07:47 18:52 (RAS 07) 19:12	07:40 08:16 16:21 16:09	
22	05:24 21:17	19:43 (RAS 06) 06:11 20:05 (RAS 06) 20:24	19:48 (RAS 06) 19:16	19:04 (RAS 07) 07:49 18:51 (RAS 07) 19:10	07:42 08:18 16:19 16:10	
23	05:26 21:16	19:43 (RAS 06) 06:12 20:07 (RAS 06) 20:22	19:47 (RAS 06) 19:14	19:03 (RAS 07) 07:50 18:50 (RAS 07) 19:08	07:43 08:17 16:18 16:10	
24	05:27 21:15	19:42 (RAS 06) 06:14 20:07 (RAS 06) 20:20	19:46 (RAS 06) 19:11	19:02 (RAS 07) 07:52 18:49 (RAS 07) 19:06	07:45 08:17 16:17 16:11	
25	05:28 21:13	19:42 (RAS 06) 06:15 20:07 (RAS 06) 20:18	19:45 (RAS 06) 19:09	19:01 (RAS 07) 07:54 18:48 (RAS 07) 19:04	07:46 08:18 16:16 16:11	
26	05:30 21:12	19:41 (RAS 06) 06:17 20:07 (RAS 06) 20:16	19:44 (RAS 06) 19:06	19:00 (RAS 07) 07:56 18:47 (RAS 07) 19:02	07:48 08:18 16:15 16:12	
27	05:31 21:11	19:41 (RAS 06) 06:19 20:09 (RAS 06) 20:14	19:43 (RAS 06) 19:04	18:59 (RAS 07) 07:57 18:46 (RAS 07) 19:00	07:50 08:19 16:14 16:13	
28	05:33 21:09	19:41 (RAS 06) 06:20 20:09 (RAS 06) 20:11	19:42 (RAS 06) 19:01	18:58 (RAS 07) 07:59 18:45 (RAS 07) 18:58	07:51 08:19 16:14 16:14	
29	05:34 21:08	19:40 (RAS 06) 06:22 20:08 (RAS 06) 20:09	19:41 (RAS 06) 19:00	18:57 (RAS 07) 07:11 18:44 (RAS 07) 18:56	07:53 08:19 16:13 16:14	
30	05:35 21:06	19:40 (RAS 06) 06:23 20:09 (RAS 06) 20:07	19:40 (RAS 06) 18:57 (RAS 07) 07:12 18:44 (RAS 07) 18:57	18:56 (RAS 07) 07:12 18:43 (RAS 07) 18:54	07:54 08:19 16:12 16:15	
31	05:37 21:05	19:40 (RAS 06) 06:25 20:09 (RAS 06) 20:05	19:39 (RAS 06) 18:56 (RAS 07) 07:13 18:43 (RAS 07) 18:56	18:55 (RAS 07) 07:13 18:42 (RAS 07) 18:54	07:56 08:19 16:11 16:16	
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung		488 362	452 314	380 221	333 269	248 248

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

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

Name: **Obersleben**

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

Rechnung:
 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	May	June			
1	08:19	07:53	07:02	06:53	18:04 (RAS 05)	05:50			
	18:17	17:04	17:54	19:46	9 18:13 (RAS 06)	20:36			
2	08:19	07:52	06:59	06:50	18:02 (RAS 05)	05:48			
	18:19	17:06	17:56	19:48	24 18:16 (RAS 05)	20:37			
3	08:19	07:50	06:57	06:46	18:00 (RAS 05)	05:46			
	18:20	17:06	17:58	19:50	17 18:16 (RAS 06)	20:39			
4	08:19	07:49	06:51	06:46	18:00 (RAS 05)	05:44			
	18:21	17:09	17:59	19:51	19 18:17 (RAS 06)	20:40			
5	08:19	07:47	06:53	06:44	18:00 (RAS 05)	05:42			
	18:22	17:11	18:01	19:53	20 18:17 (RAS 06)	20:42			
6	08:19	07:46	06:51	06:42	18:00 (RAS 05)	05:40			
	18:23	17:13	18:03	19:55	21 18:18 (RAS 06)	20:44			
7	08:18	07:44	06:49	06:39	18:00 (RAS 05)	05:38			
	18:24	17:15	18:04	19:56	21 18:18 (RAS 06)	20:46			
8	08:17	07:42	06:47	06:37	18:00 (RAS 05)	05:37			
	18:26	17:17	18:06	19:59	21 18:17 (RAS 06)	20:47			
9	08:17	07:41	06:44	06:35	18:00 (RAS 05)	05:35			
	18:27	17:18	18:08	20:00	20 18:16 (RAS 06)	20:48			
10	08:16	07:39	06:42	06:33	18:00 (RAS 05)	05:34			
	18:28	17:20	18:10	20:01	20 18:16 (RAS 06)	20:50			
11	08:16	07:37	06:40	06:21	18:00 (RAS 05)	05:32			
	18:30	17:22	18:11	20:03	28 18:25 (RAS 07)	20:53			
12	08:15	07:35	06:38	06:20	18:00 (RAS 05)	05:30			
	18:31	17:24	18:13	20:04	29 18:27 (RAS 07)	20:53			
13	08:15	07:33	06:31	06:26	18:00 (RAS 05)	05:29			
	18:32	17:26	18:15	20:06	29 18:26 (RAS 07)	20:55			
14	08:14	07:32	06:33	06:24	18:00 (RAS 05)	05:27			
	18:34	17:27	18:16	20:06	26 18:29 (RAS 07)	20:56			
15	08:13	07:30	06:31	06:22	18:00 (RAS 05)	05:26			
	18:35	17:29	18:18	20:09	21 18:29 (RAS 07)	20:58			
16	08:12	07:28	06:29	06:20	18:00 (RAS 05)	05:24			
	18:37	17:31	18:20	20:11	22 18:29 (RAS 07)	20:59			
17	08:11	07:26	06:27	06:18	18:00 (RAS 05)	05:23			
	18:39	17:33	18:21	20:13	22 18:29 (RAS 07)	21:00			
18	08:11	07:24	06:24	06:16	18:00 (RAS 05)	05:21			
	18:40	17:35	18:23	20:14	22 18:29 (RAS 07)	21:02			
19	08:10	07:22	06:22	06:13	18:00 (RAS 05)	05:20			
	18:42	17:36	18:25	20:16	23 18:29 (RAS 07)	21:03			
20	08:09	07:20	06:20	06:11	18:00 (RAS 05)	05:18			
	18:43	17:38	18:26	20:18	23 18:29 (RAS 07)	21:05			
21	08:08	07:18	06:18	06:09	18:00 (RAS 05)	05:17			
	18:45	17:40	18:28	20:19	21 18:28 (RAS 07)	21:06			
22	08:06	07:16	06:15	06:07	18:00 (RAS 05)	05:16			
	18:47	17:42	18:30	20:21	20 18:27 (RAS 07)	21:08			
23	08:05	07:14	06:13	06:05	18:00 (RAS 05)	05:15			
	18:48	17:44	18:31	20:23	18 18:26 (RAS 07)	21:09			
24	08:04	07:12	06:11	06:03	18:00 (RAS 05)	05:14			
	18:50	17:48	18:33	20:24	18 18:25 (RAS 07)	21:10			
25	08:03	07:10	06:08	06:01	18:00 (RAS 05)	05:13			
	18:52	17:47	18:35	20:26	13 18:23 (RAS 07)	21:12			
26	08:02	07:08	06:06	05:59	18:00 (RAS 05)	05:12			
	18:53	17:49	18:36	20:27	7 18:21 (RAS 07)	21:13			
27	08:00	07:06	06:04	05:57		05:10			
	18:55	17:51	18:38	20:29		21:14			
28	07:59	07:04	06:02	05:55		05:08			
	18:57	17:52	18:40	20:31		21:15			
29	07:58		06:59	05:53		05:06			
	18:59		19:41	20:32		21:16			
30	07:56		06:57	05:51		05:04			
	19:00		19:43	20:34		21:18			
31	07:55		06:55	05:49		05:02			
	19:02		19:45			21:19			
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung		262	279	357	414	521	436	485	796

Tabellen-Layout: Die Daten für jeden Tag sind in folgender Matrix wiedergegeben (Sommerzeit wie Bezugsjahr):
 Tag im Monat Sonnenaufgang (SS:MM) Zeitpunkt (ZS:MM) Schattenanfang (WSA mit erstem Schatten)
 Sonnenuntergang (SU:MM) Minuten mit Schatten Zeitpunkt (SS:MM) Schattendecke (WSA mit letztem Schatten)

Name: **Obersleben**

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

Bestellnr.: 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 Rotordfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betriebs

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember				
1	05:03	19:38 (RAS 06)	05:38	06:26	19:56 (RAS 05)	07:14	07:04	07:53		
	21:34	27	20:25 (RAS 06)	21:03	20:03	20	19:34 (RAS 07)	19:55	19:50	19:11
2	05:04	19:39 (RAS 06)	05:40	06:28	19:56	21	19:11 (RAS 05)	07:15	07:08	07:57
	21:33	27	20:26 (RAS 06)	21:01	20:00	20	19:15 (RAS 05)	19:53	19:49	19:11
3	05:04	19:38 (RAS 06)	05:41	06:30	19:58	20	19:14 (RAS 05)	07:17	07:09	07:58
	21:33	27	20:25 (RAS 06)	21:00	19:58	20	19:14 (RAS 05)	19:50	19:47	19:10
4	05:05	19:38 (RAS 06)	05:43	06:31	19:58	21	19:14 (RAS 05)	07:19	07:11	07:59
	21:33	28	20:24 (RAS 06)	20:58	19:58	21	19:11 (RAS 05)	19:48	19:48	19:10
5	05:06	19:39 (RAS 06)	05:44	06:33	19:59	21	19:11 (RAS 05)	07:20	07:13	08:01
	21:32	27	20:26 (RAS 06)	20:56	19:59	21	19:14 (RAS 05)	19:46	19:43	19:09
6	05:07	19:39 (RAS 06)	05:46	06:34	19:59	21	19:13 (RAS 05)	07:22	07:15	08:02
	21:32	28	20:27 (RAS 06)	20:55	19:59	21	19:14 (RAS 05)	19:44	19:42	19:09
7	05:08	19:38 (RAS 06)	05:47	06:36	19:59	21	19:13 (RAS 05)	07:24	07:18	08:03
	21:31	28	20:26 (RAS 06)	20:53	19:58	21	19:13 (RAS 05)	19:43	19:40	19:08
8	05:09	19:36 (RAS 06)	05:49	06:37	19:57	21	19:13 (RAS 05)	07:25	07:18	08:04
	21:30	29	20:27 (RAS 06)	20:51	19:47	19	19:12 (RAS 05)	19:39	19:38	19:08
9	05:10	19:35 (RAS 06)	05:50	06:39	19:56	19	19:13 (RAS 05)	07:27	07:20	08:06
	21:30	28	20:27 (RAS 06)	20:49	19:46	17	19:10 (RAS 05)	19:37	19:37	19:06
10	05:10	19:34 (RAS 06)	05:51	06:41	19:45	17	19:10 (RAS 05)	07:28	07:22	08:07
	21:29	29	20:28 (RAS 06)	20:48	19:45	14	19:09 (RAS 05)	19:35	19:35	19:06
11	05:11	19:34 (RAS 06)	05:54	06:42	19:44	14	19:09 (RAS 05)	07:30	07:23	08:08
	21:28	29	20:28 (RAS 06)	20:46	19:40	14	19:08 (RAS 05)	19:33	19:34	19:06
12	05:13	19:33 (RAS 06)	05:55	06:44	19:40	14	19:08 (RAS 05)	07:32	07:25	08:09
	21:28	29	20:29 (RAS 06)	20:44	19:38	14	19:08 (RAS 05)	19:33	19:32	19:07
13	05:14	19:33 (RAS 06)	05:57	06:45	19:38	14	19:08 (RAS 05)	07:33	07:27	08:10
	21:27	29	20:28 (RAS 06)	20:42	19:36	14	19:08 (RAS 05)	19:33	19:33	19:07
14	05:15	19:33 (RAS 06)	05:58	06:47	19:36	14	19:08 (RAS 05)	07:35	07:28	08:11
	21:26	29	20:28 (RAS 06)	20:40	19:34	14	19:08 (RAS 05)	19:33	19:33	19:07
15	05:16	19:33 (RAS 06)	06:00	06:48	19:34	14	19:08 (RAS 05)	07:37	07:30	08:12
	21:25	29	20:28 (RAS 06)	20:38	19:31	14	19:08 (RAS 05)	19:33	19:33	19:06
16	05:17	19:33 (RAS 06)	06:01	06:50	19:30	14	19:08 (RAS 05)	07:38	07:32	08:12
	21:24	29	20:28 (RAS 06)	20:36	19:29	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
17	05:18	19:33 (RAS 06)	06:03	06:52	19:29	14	19:08 (RAS 05)	07:40	07:33	08:13
	21:23	29	20:28 (RAS 06)	20:34	19:28	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
18	05:19	19:32 (RAS 06)	06:04	06:53	19:28	14	19:08 (RAS 05)	07:42	07:35	08:14
	21:22	28	20:29 (RAS 06)	20:32	19:27	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
19	05:21	19:31 (RAS 06)	06:06	06:55	19:27	14	19:08 (RAS 05)	07:43	07:37	08:15
	21:21	28	20:29 (RAS 06)	20:30	19:26	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
20	05:22	19:31 (RAS 06)	06:08	06:56	19:26	14	19:08 (RAS 05)	07:45	07:38	08:15
	21:20	27	20:28 (RAS 06)	20:28	19:25	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
21	05:23	19:31 (RAS 06)	06:09	06:58	19:25	14	19:08 (RAS 05)	07:47	07:40	08:16
	21:19	27	20:28 (RAS 06)	20:26	19:24	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
22	05:24	19:31 (RAS 06)	06:11	06:59	19:24	14	19:08 (RAS 05)	07:49	07:42	08:16
	21:17	26	20:27 (RAS 06)	20:24	19:23	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
23	05:26	19:30 (RAS 06)	06:12	07:01	19:23	14	19:08 (RAS 05)	07:50	07:43	08:17
	21:16	24	20:27 (RAS 06)	20:22	19:22	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
24	05:27	19:30 (RAS 06)	06:14	07:03	19:22	14	19:08 (RAS 05)	07:52	07:45	08:17
	21:15	24	20:27 (RAS 06)	20:20	19:21	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
25	05:28	19:30 (RAS 06)	06:15	07:04	19:21	14	19:08 (RAS 05)	07:54	07:46	08:18
	21:13	23	20:26 (RAS 06)	20:18	19:20	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
26	05:30	19:29 (RAS 06)	06:17	07:06	19:20	14	19:08 (RAS 05)	07:56	07:48	08:18
	21:12	21	20:25 (RAS 06)	20:16	19:19	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
27	05:31	19:29 (RAS 06)	06:19	07:07	19:19	14	19:08 (RAS 05)	07:57	07:50	08:19
	21:11	18	20:24 (RAS 06)	20:14	19:18	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
28	05:33	19:28 (RAS 06)	06:20	07:09	19:18	14	19:08 (RAS 05)	07:59	07:51	08:19
	21:09	16	20:23 (RAS 06)	20:11	19:17	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
29	05:34	19:28 (RAS 06)	06:22	07:11	19:17	14	19:08 (RAS 05)	07:59	07:53	08:19
	21:08	13	20:21 (RAS 06)	20:09	19:16	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
30	05:35	19:28 (RAS 06)	06:23	07:12	19:16	14	19:08 (RAS 05)	07:59	07:54	08:19
	21:06	7	20:18 (RAS 06)	20:07	19:15	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
31	05:37	19:27 (RAS 06)	06:25	07:14	19:15	14	19:08 (RAS 05)	07:59	07:54	08:19
	21:05	1	20:05 (RAS 06)	20:05	19:14	14	19:08 (RAS 05)	19:32	19:32	19:06
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung		488	452	388	380	311	233	249	248	

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

Tag im Monat	Sonnenaufgang (SS-MM)	Zeitpunkt (ZS-MM)	Schattenanfang (WSA mit erstem Schatten)
	Sonnenuntergang (SU-MM)	Minuten mit Schatten	Zeitpunkt (ZS-MM) Schattenende (WSA mit letztem Schatten)

Name: **Obersleben**

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

Beauftragter:
 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** I - Hardsleben, 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 Rotordfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung
 Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betriebs

Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		
1	08:19	07:53	07:02	06:53				05:50	19:22 (RAS 07)	05:06	20:09 (RAS 06)	
	18:17	17:04	17:54	19:46				20:36	19:41 (RAS 07)	21:20	20:32 (RAS 06)	
2	08:19	07:52	06:59	06:50				05:48	19:23 (RAS 07)	05:08	20:06 (RAS 06)	
	16:19	17:06	17:56	19:48				20:17	19:41 (RAS 07)	21:21	20:32 (RAS 06)	
3	08:19	07:50	06:57	06:48				05:46	19:24 (RAS 07)	05:04	20:06 (RAS 06)	
	18:20	17:06	17:58	19:50				20:39	19:39 (RAS 07)	21:22	20:32 (RAS 06)	
4	08:19	07:49	06:52	06:46				05:44	19:25 (RAS 07)	05:04	20:06 (RAS 06)	
	18:21	17:09	17:59	19:51				20:40	19:38 (RAS 07)	21:23	20:32 (RAS 06)	
5	08:19	07:47	06:53	06:44				05:42	19:27 (RAS 07)	05:03	20:06 (RAS 06)	
	18:22	17:11	18:01	19:53				20:42	19:36 (RAS 07)	21:24	20:32 (RAS 06)	
6	08:19	07:46	06:51	06:42				05:40		05:02	20:06 (RAS 06)	
	18:23	17:13	18:03	19:55				20:44		21:25	20:34 (RAS 06)	
7	08:18	07:44	06:49	06:39				05:38		05:01	20:06 (RAS 06)	
	18:24	17:15	18:04	19:56				20:46		21:26	20:34 (RAS 06)	
8	08:17	07:42	06:47	06:37				05:37		05:01	20:06 (RAS 06)	
	18:25	17:17	18:06	19:58				20:47		21:27	20:35 (RAS 06)	
9	08:17	07:41	06:44	06:35				05:35		05:01	20:06 (RAS 06)	
	18:27	17:18	18:08	20:00				20:49		21:27	20:35 (RAS 06)	
10	08:16	07:39	06:42	06:33				05:34		05:00	20:06 (RAS 06)	
	18:28	17:20	18:10	20:01				20:50		21:28	20:35 (RAS 06)	
11	08:16	07:37	06:40	06:21				05:32		05:00	20:06 (RAS 06)	
	18:30	17:22	18:11	20:03				20:51		21:29	20:35 (RAS 06)	
12	08:15	07:35	06:38	06:28				05:30		05:00	20:06 (RAS 06)	
	18:31	17:24	18:13	20:04				20:53		21:30	20:36 (RAS 06)	
13	08:15	07:33	06:35	06:26				05:29		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:32	17:26	18:15	20:06				20:55		21:30	20:36 (RAS 06)	
14	08:14	07:32	06:33	06:24				05:27		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:34	17:27	18:16	20:08				20:56		21:31	20:36 (RAS 06)	
15	08:13	07:30	06:31	06:22				05:26		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:35	17:29	18:18	20:09				20:58		21:31	20:36 (RAS 06)	
16	08:12	07:28	06:29	06:20				05:24		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:37	17:31	18:20	20:11				20:59		21:32	20:36 (RAS 06)	
17	08:11	07:26	06:27	06:18				05:23		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:39	17:33	18:21	20:13				21:00		21:32	20:37 (RAS 06)	
18	08:11	07:24	06:24	06:16				05:21		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:40	17:35	18:23	20:14				21:02		21:33	20:37 (RAS 06)	
19	08:10	07:22	06:22	06:13		19:30 (RAS 07)	09:20	05:20		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:42	17:36	18:25	20:16	7	19:37 (RAS 07)	21:03	21:03		21:33	20:37 (RAS 06)	
20	08:09	07:20	06:20	06:11		19:27 (RAS 07)	09:18	05:18		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:43	17:38	18:26	20:18	13	19:40 (RAS 07)	21:05	21:05		21:33	20:38 (RAS 06)	
21	08:08	07:18	06:17	06:09		19:28 (RAS 07)	09:17	05:17		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:45	17:40	18:28	20:19	18	19:41 (RAS 07)	21:06	21:06		21:34	20:38 (RAS 06)	
22	08:06	07:16	06:15	06:07		19:24 (RAS 07)	09:16	05:16		04:59	20:06 (RAS 06)	
	18:47	17:42	18:30	20:21	18	19:42 (RAS 07)	21:08	21:08		21:34	20:38 (RAS 06)	
23	08:05	07:14	06:13	06:05		19:22 (RAS 07)	09:15	05:15		05:00	20:10 (RAS 06)	
	18:48	17:44	18:31	20:23	30	19:43 (RAS 07)	21:09	21:09		21:34	20:38 (RAS 06)	
24	08:04	07:12	06:11	06:03		19:22 (RAS 07)	09:14	05:14		20:16 (RAS 06)	05:00	20:11 (RAS 06)
	18:50	17:48	18:33	20:24	21	19:43 (RAS 07)	21:10	21:10	7	20:23 (RAS 06)	21:34	20:39 (RAS 06)
25	08:03	07:10	06:09	06:01		19:21 (RAS 07)	09:13	05:13		20:14 (RAS 06)	05:00	20:11 (RAS 06)
	18:52	17:47	18:35	20:26	22	19:43 (RAS 07)	21:11	21:11	11	20:25 (RAS 06)	21:34	20:39 (RAS 06)
26	08:02	07:08	06:06	05:59		19:22 (RAS 07)	09:12	05:12		20:12 (RAS 06)	05:01	20:11 (RAS 06)
	18:53	17:49	18:36	20:27	23	19:44 (RAS 07)	21:13	21:13	19	20:27 (RAS 06)	21:34	20:39 (RAS 06)
27	08:00	07:06	06:04	05:57		19:21 (RAS 07)	09:10	05:10		20:11 (RAS 06)	05:01	20:12 (RAS 06)
	18:55	17:51	18:38	20:29	23	19:44 (RAS 07)	21:14	21:14	17	20:28 (RAS 06)	21:34	20:39 (RAS 06)
28	07:59	07:04	06:02	05:55		19:21 (RAS 07)	09:09	05:09		20:10 (RAS 06)	05:01	20:11 (RAS 06)
	18:57	17:52	18:40	20:31	22	19:43 (RAS 07)	21:15	21:15	19	20:29 (RAS 06)	21:34	20:39 (RAS 06)
29	07:58		06:59	05:53		19:21 (RAS 07)	09:08	05:08		20:10 (RAS 06)	05:02	20:12 (RAS 06)
	18:59		19:41	20:32	22	19:43 (RAS 07)	21:16	21:16	20	20:30 (RAS 06)	21:34	20:39 (RAS 06)
30	07:56		06:57	05:51		19:21 (RAS 07)	09:08	05:08		20:09 (RAS 06)	05:03	20:12 (RAS 06)
	19:00		19:43	20:34	21	19:42 (RAS 07)	21:18	21:18	21	20:30 (RAS 06)	21:34	20:39 (RAS 06)
31	07:55		06:55				09:07	05:07		20:08 (RAS 06)		
	19:02		19:45				21:19	21:19	22	20:30 (RAS 06)		
Sonnenscheinstunden abh. max. mögl. Beschattung		262	279	357	414	227		482	206		485	506

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

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

Name: **Obersleben**

Anschrift: **Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH**
Mortzburger Weg 67
DE-01109 Dresden
+49 351-885-071

Rechnung: 10.10.2024 14:06/4.0.547

SHADOW - Kalender
Berechnung: Gesamtbelastung **Schattenrezeptor:** I - Hardsleben, 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	28	20:40 (RAS 06)	21:03	20:03	19:55	18:50	18:11			
2	05:04	20:13 (RAS 06)	05:40		06:28	07:16	07:08	07:57			
	21:33	27	20:40 (RAS 06)	21:01	20:00	19:53	18:49	18:11			
3	05:04	20:13 (RAS 06)	05:41		06:30	07:17	07:09	07:58			
	21:33	26	20:39 (RAS 06)	21:00	19:50	18:50	18:47	18:10			
4	05:05	20:13 (RAS 06)	05:43		06:31	07:18	07:11	07:59			
	21:33	27	20:40 (RAS 06)	20:58	19:54	18:48	18:40	18:10			
5	05:06	20:14 (RAS 06)	05:44		06:33	07:20	07:13	08:01			
	21:32	26	20:40 (RAS 06)	20:56	19:54	18:46	18:43	18:09			
6	05:07	20:14 (RAS 06)	05:46		06:34	07:22	07:15	08:02			
	21:32	26	20:40 (RAS 06)	20:55	19:52	18:44	18:42	18:09			
7	05:08	20:14 (RAS 06)	05:47		19:38 (RAS 07)	06:36	07:24	07:18	08:03		
	21:31	25	20:39 (RAS 06)	20:53	3	19:42 (RAS 07)	19:48	18:41	18:40	18:08	
8	05:09	20:14 (RAS 06)	05:49		19:35 (RAS 07)	06:37	07:25	07:18	08:04		
	21:30	26	20:40 (RAS 06)	20:51	10	19:45 (RAS 07)	19:47	18:39	18:38	18:08	
9	05:10	20:15 (RAS 06)	05:50		19:34 (RAS 07)	06:39	07:27	07:20	08:06		
	21:30	25	20:40 (RAS 06)	20:49	14	19:48 (RAS 07)	19:48	18:37	18:37	18:08	
10	05:10	20:15 (RAS 06)	05:51		19:32 (RAS 07)	06:41	07:30	07:23	08:07		
	21:29	25	20:40 (RAS 06)	20:48	16	19:48 (RAS 07)	19:48	18:35	18:35	18:08	
11	05:11	20:16 (RAS 06)	05:54		19:31 (RAS 07)	06:42	07:30	07:23	08:08		
	21:28	23	20:39 (RAS 06)	20:46	19	19:50 (RAS 07)	19:40	18:33	18:34	18:08	
12	05:13	20:17 (RAS 06)	05:55		19:20 (RAS 07)	06:44	07:32	07:25	08:09		
	21:28	22	20:39 (RAS 06)	20:44	20	19:50 (RAS 07)	19:38	18:30	18:32	18:07	
13	05:14	20:17 (RAS 06)	05:57		19:10 (RAS 07)	06:48	07:33	07:27	08:10		
	21:27	22	20:39 (RAS 06)	20:42	21	19:51 (RAS 07)	19:36	18:28	18:31	18:07	
14	05:15	20:18 (RAS 06)	05:58		19:29 (RAS 07)	06:47	07:35	07:28	08:11		
	21:26	20	20:38 (RAS 06)	20:40	21	19:50 (RAS 07)	19:34	18:26	18:29	18:07	
15	05:16	20:19 (RAS 06)	06:00		19:29 (RAS 07)	06:48	07:37	07:30	08:12		
	21:25	19	20:38 (RAS 06)	20:38	22	19:51 (RAS 07)	19:31	18:24	18:28	18:08	
16	05:17	20:19 (RAS 06)	06:01		19:28 (RAS 07)	06:50	07:38	07:32	08:12		
	21:24	18	20:37 (RAS 06)	20:36	22	19:50 (RAS 07)	19:29	18:22	18:27	18:08	
17	05:18	20:20 (RAS 06)	06:03		19:28 (RAS 07)	06:52	07:40	07:33	08:13		
	21:23	16	20:36 (RAS 06)	20:34	23	19:51 (RAS 07)	19:27	18:20	18:25	18:08	
18	05:19	20:22 (RAS 06)	06:04		19:28 (RAS 07)	06:53	07:42	07:35	08:14		
	21:22	14	20:36 (RAS 06)	20:32	22	19:50 (RAS 07)	19:24	18:18	18:24	18:08	
19	05:21	20:24 (RAS 06)	06:06		19:28 (RAS 07)	06:55	07:43	07:37	08:15		
	21:21	10	20:34 (RAS 06)	20:30	21	19:50 (RAS 07)	19:20	18:14	18:23	18:08	
20	05:22	20:27 (RAS 06)	06:08		19:29 (RAS 07)	06:56	07:45	07:38	08:15		
	21:20	3	20:35 (RAS 06)	20:28	19	19:46 (RAS 07)	19:20	18:14	18:22	18:09	
21	05:23		06:09		19:30 (RAS 07)	06:58	07:47	07:40	08:16		
	21:19		20:28	18	19:48 (RAS 07)	19:18	18:12	18:20	18:09		
22	05:24		06:11		19:30 (RAS 07)	06:59	07:48	07:42	08:16		
	21:17		20:24	18	19:46 (RAS 07)	19:15	18:10	18:18	18:10		
23	05:26		06:12		19:31 (RAS 07)	07:01	07:50	07:43	08:17		
	21:16		20:22	17	19:44 (RAS 07)	19:13	18:08	18:16	18:10		
24	05:27		06:14		19:33 (RAS 07)	07:03	07:52	07:45	08:17		
	21:15		20:20	3	19:40 (RAS 07)	19:11	18:06	18:17	18:11		
25	05:28		06:15		07:04	06:54	07:46	08:18			
	21:13		20:18		19:28	17:04	18:16	18:11			
26	05:30		06:17		07:06	06:55	07:48	08:19			
	21:12		20:14		19:06	17:02	18:15	18:12			
27	05:31		06:19		07:07	06:57	07:50	08:19			
	21:11		20:14		19:04	17:00	18:13	18:13			
28	05:33		06:20		07:09	06:59	07:51	08:19			
	21:09		20:11		19:00	16:58	18:14	18:14			
29	05:34		06:22		07:11	07:01	07:53	08:19			
	21:08		20:09		18:59	18:06	18:13	18:14			
30	05:35		06:23		07:12	07:02	07:54	08:19			
	21:06		20:07		18:57	18:04	18:12	18:15			
31	05:37		06:25		07:04	07:04	07:54	08:19			
	21:05		20:05			18:52	18:12	18:16			
Sonnenscheinstunden		488		482		380		333		289	
abh. max. mögl. Beschattung		425		364							

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

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

