

Schattenwurfprognose

für die

**Errichtung und den Betrieb
von elf Windenergieanlagen
vom Typ Vestas V162-6.0 MW
am Standort Manker-Protzen
im Landkreis Ostprignitz-Ruppin**

der

unlimited energy GmbH

Bericht Nr.

N180204-MP-27

18.03.2021

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: unlimited energy GmbH
Mittelstraße 5/5a
12529 Schönefeld

Ansprechpartner: Herr Hamid

Auftragsdatum: 30.07.2020

Auftragnehmer: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: GICON – Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Bearbeiter: B. Eng. Marius Kretzschmar
Telefon: +49 351 47878-7744
E-Mail: m.kretzschmar@gicon.de

Berichtsnummer: N180204-MP-27

Fertigstellungsdatum: 18.03.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	5
1.1	Anlass und Zweck des Gutachtens	5
1.2	Aufgabenstellung	5
1.3	Unterlagen und Informationen	6
2	Standort und Windenergieanlagen	7
2.1	Standortbeschreibung	7
2.2	Immissionsorte	7
2.3	Windenergieanlagen	10
3	Methode und Bewertung	12
3.1	Grundlagen	12
3.2	Immissionsrichtwerte	13
4	Ergebnisse der Schattenwurfberechnung	15
4.1	Beschattungsdauer der Zusatz-/Gesamtbelastung	15
4.2	Abschaltzeiten	17
5	Zusammenfassung	19
6	Quellenverzeichnis	21

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Windpro-Ausdruck

Blatt 1	Übersichtskarte
Blatt 2	Karte Küdow
Blatt 3	Karte Lüchfeld
Blatt 4	Karte Manker
Blatt 5	Karte Protzen
Blatt 6	Karte Stöffin
Blatt 7–10	Zusatz-/Gesamtbelastung – Hauptergebnis
Blatt 11–16	Zusatz-/Gesamtbelastung – Grafischer Kalender pro WEA
Blatt 17	Zusatz-/Gesamtbelastung – Rasterberechnung
Blatt 18–21	Zusatz-/Gesamtbelastung – Hauptergebnis mit Abschaltung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte. (Quelle: bb-viewer.geobasis-bb.de abgerufen am 18.06.2020)	7
Abbildung 2: Periodischer Schattenwurf in der Umgebung einer WEA	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Immissionsorte.....	8
Tabelle 2: Konfiguration Planung.....	10
Tabelle 3: Daten der Rotorblätter	11
Tabelle 4: Berechnungsergebnis Zusatz-/Gesamtbelastung.....	15
Tabelle 5: Abschaltzeiten der WEA der Zusatzbelastung	18

P:\FB-ORDNER\UMAG_Akustik\Windenergie\Vorlagen-Gutachten\NX-Schatten-Text.docx

1 Einführung

1.1 Anlass und Zweck des Gutachtens

Die unlimited energy GmbH beabsichtigt an Standorten der Gemarkungen Manker, Protzen und Stöffin im Landkreis Ostprignitz-Ruppin in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von elf Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V162-6.0 MW mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 169 m ohne Fundamenterhöhung.

Im Rahmen der Betrachtungen zur Umweltverträglichkeit des Vorhabens sind die optischen Wirkungen des vom drehenden WEA-Rotor verursachten periodischen Schattenwurfs auf den Menschen, welche Immissionen im Sinne des BImSchG /1/ sind, zu untersuchen. Die unlimited energy GmbH beauftragte die GICON GmbH daraufhin mit der Durchführung dieser Untersuchung, mit dem Ziel, die zukünftig in der Umgebung zu erwartenden Umwelteinwirkungen durch periodischen Schattenwurf zu ermitteln, zu beurteilen und in einem schriftlichen Gutachten darzustellen.

Das vorliegende Gutachten dient somit der Genehmigungsbehörde als Unterstützung bei der Feststellung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens im Rahmen des Genehmigungsverfahrens.

1.2 Aufgabenstellung

Auf der Grundlage der Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie) /2/ besteht für dieses Vorhaben die Aufgabe, die Immissionen durch periodischen Schattenwurf des Rotors der WEA an den maßgeblichen Immissionsorten (Schattenwurfrezeptoren) zu ermitteln und zu beurteilen. Erhebliche Belästigungen sind zu vermeiden.

Durch den periodischen wiederkehrenden Schattenwurf des rotierenden Rotorblatts der WEA kann die periodische Lichteinwirkung auf den Menschen belästigend wirken. Die Zielstellung, die Vermeidung erheblicher Belästigungen, wird erreicht, wenn die Immissionsrichtwerte der jährlichen und täglichen Beschattungsdauer an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden. Eine erhebliche Belästigung tritt auch dann nicht auf, wenn alle in Frage kommenden Immissionsorte außerhalb des maximal möglichen Beschattungsbereiches jeder WEA liegen. Andernfalls sind Minderungsmaßnahmen, wie beispielsweise die gezielte Anlagenabschaltung, vorzusehen.

Zunächst ist sicher zu stellen, dass der Immissionsrichtwert für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden je Kalenderjahr nicht überschritten wird. Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die meteorologische Parameter berücksichtigt, beträgt der Immissionsrichtwert für die tatsächliche jährliche Beschattungsdauer 8 Stunden je Kalenderjahr. Weiterhin beträgt der Immissionsrichtwert für die tägliche astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer 30 Minuten.

1.3 Unterlagen und Informationen

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung aus Pkt. 1.2 wurden vom Auftraggeber die folgenden Unterlagen und Informationen zur Verfügung gestellt:

- Planung (Anlagentyp, Nabenhöhe, Koordinaten, Herstellerangaben der Rotorblattgeometrie, E-Mail vom 30.07.2020)

Diese Unterlagen und Informationen bilden die Grundlage der vorliegenden Prognose und sind im Rahmen der weiteren Planungsphasen zwingend zu beachten. Wird zukünftig von der Planung abgewichen, so sind die Änderungen der GICON GmbH mitzuteilen und gegebenenfalls neu zu bewerten.

2 Standort und Windenergieanlagen

2.1 Standortbeschreibung

Das Windenergieprojekt Manker-Protzen ist im Bundesland Brandenburg, Landkreis Ostprignitz-Ruppin, Gemarkungen Manker, Protzen und Stöffin geplant. Die Vorhabenfläche liegt zwischen den Ortschaften Stöffin, Küdow, Manker und Protzen. Die Umgebung ist durch Feld- und Wiesenfluren geprägt. Die Abbildung 1 soll dies verdeutlichen.



Abbildung 1: Luftbild mit Kennzeichnung der geplanten Standorte.
(Quelle: bb-viewer.geobasis-bb.de abgerufen am 18.06.2020)

2.2 Immissionsorte

Mit Hilfe der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Informationen und topografischen Karten sowie des Geodatenportals von Brandenburg wurden die von Schattenwurf möglicherweise betroffenen schutzbedürftigen Objekte im Umkreis ausgewählt. Die Immissionsorte befinden sich in den Ortschaften Stöffin, Küdow, Lüchfeld, Manker und Protzen.

Tabelle 1 stellt wesentliche Angaben für die ausgewählten Immissionsorte zusammen. Die angegebenen Rechts- und Hochwerte in allen folgenden Tabellen beziehen sich auf die Zone 33 im Koordinatensystem UTM ETRS 89 und die Geländehöhen wurden dem Höhenmodell DGM5 mit DHHN92 Werten vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie entnommen (© GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)), soweit keine eingemessenen Werte vorliegen. Die Rezeptoren stehen senkrecht zur horizontalen Bodenebene und sind im Gewächshausmodus modelliert. Der für die Ausrichtung der Rezeptorfläche gewählte Gewächshausmodus bedeutet, dass der Rezeptor keine Richtung bevorzugt und somit auch mögliche Schattenwurfereignisse an allen Gebäudefassaden berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Immissionsorte

Kennung	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe
IS01	Stöffin, Dorfstr. 1a	347.919	5.860.594	45
IS02	Stöffin, Dorfstr. 2	347.970	5.860.566	45
IS03	Stöffin, Dorfstr. 4	347.984	5.860.500	45
IS04	Stöffin, Dorfstr. 4a	347.993	5.860.463	45
IS05	Stöffin, Dorfstr. 5	348.008	5.860.439	46
IS06	Stöffin, Dorfstr. 6	348.022	5.860.414	45
IS07	Stöffin, Dorfstr. 7	348.027	5.860.386	45
IS08	Stöffin, Dorfstr. 8	348.040	5.860.333	45
IS09	Stöffin, Dorfstr. 49	348.081	5.860.322	46
IS10	Stöffin, Dorfstr. 9	348.011	5.860.282	46
IS11	Stöffin, Dorfstr. 10	348.053	5.860.263	46
IS12	Stöffin, Dorfstr. 11	348.072	5.860.218	46
IS13	Stöffin, Dorfstr. 12a	348.124	5.860.134	46
IS14	Stöffin, Dorfstr. 17	348.166	5.860.069	46
IS15	Stöffin, Dorfstr. 18b	348.153	5.860.023	46
IS16	Stöffin, Dorfstr. 23a	348.236	5.859.960	46
IS17	Stöffin, Dorfstr. 29b	348.353	5.859.852	44
IS18	Stöffin, Stege 8	348.024	5.860.133	47
IS19	Stöffin, Stege 5	347.891	5.860.068	46
IS20	Stöffin, Stege 7	347.897	5.860.003	45
IS21	Stöffin, Stege 6	347.871	5.859.916	46
IK01	Küdow, Dorfstr. 25	344.020	5.859.585	41
IK02	Küdow, Dorfstr. 24	344.074	5.859.562	41
IK03	Küdow, Dorfstr. 23	344.112	5.859.551	41
IK04	Küdow, Dorfstr. 20	344.338	5.859.567	42
IK05	Küdow, Dorfstr. 19	344.299	5.859.573	41
IK06	Küdow, Dorfstr. 18	344.218	5.859.575	42

Kennung	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe
IK07	Küdow, Dorfstr. 17a	344.188	5.859.589	41
IK08	Küdow, Dorfstr. 17	344.146	5.859.598	41
IK09	Küdow, Dorfstr. 15	344.123	5.859.624	41
IK10	Küdow, Dorfstr. 14a	344.115	5.859.655	41
LF01	Lüchfeld, Platanenweg 6	344.338	5.860.413	41
LF02	Lüchfeld, Siedlungsweg 8	344.380	5.860.467	42
LF03	Lüchfeld, Siedlungsweg 9	344.414	5.860.444	42
LF04	Lüchfeld, Siedlungsweg 9a	344.459	5.860.429	42
LF05	Lüchfeld, Siedlungsweg 11	344.500	5.860.422	43
LF06	Lüchfeld, Siedlungsweg 10	344.495	5.860.466	43
M01	Manker, Dorfstraße 12	344.223	5.857.762	45
M02	Manker, Dorfstraße 10	344.198	5.857.709	43
M03	Manker, Dorfstraße 8c	344.179	5.857.681	43
M04	Manker, Dorfstraße 8b	344.163	5.857.660	42
M05	Manker, Dorfstraße 8	344.156	5.857.647	42
M06	Manker, Dorfstraße 8	344.142	5.857.605	41
M07	Manker, Dorfstraße 6a	344.157	5.857.603	41
M08	Manker, Dorfstraße 6a	344.179	5.857.599	42
M09	Manker, Dorfstraße 4	344.201	5.857.585	42
M10	Manker, Dorfstraße 2	344.209	5.857.579	42
M11	Manker, Dorfstraße 2a	344.226	5.857.575	42
M12	Manker, Dorfstraße 3	344.242	5.857.536	42
M13	Manker, Dorfstraße 3a	344.189	5.857.542	40
M14	Manker, Dorfstraße 1	344.500	5.857.329	38
P01	Protzen, Mühlenbergstraße 2	346.399	5.857.235	42
P02	Protzen Mühlenbergstraße 4a	346.467	5.857.257	41
P03	Protzen, Lüchfelder Straße 9	346.423	5.857.360	42
P04	Protzen, Lüchfelder Straße 9a	346.469	5.857.398	41
P05	Protzen, Lüchfelder Straße 5	346.465	5.857.480	41
P06	Protzen, Lüchfelder Straße 4	346.492	5.857.434	41
P07	Protzen, Lüchfelder Straße 3a	346.519	5.857.409	41
P08	Protzen, Lüchfelder Straße 3	346.541	5.857.404	40
P09	Protzen, Lüchfelder Straße 2a	346.578	5.857.391	41
P10	Protzen, Lüchfelder Straße 1	346.627	5.857.360	41
P11	Protzen, Lüchfelder Straße 1b	346.658	5.857.346	40
P12	Protzen, Lüchfelder Straße 8a	346.679	5.857.377	40
P13	Protzen, Lüchfelder Straße 8b	346.686	5.857.405	41
P14	Protzen, Lüchfelder Straße 10	346.690	5.857.438	41

Kennung	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe
P15	Protzen, Lüchfelder Straße 12	346.697	5.857.456	41
P16	Protzen, Lüchfelder Straße 15	346.679	5.857.489	41

Die Übersichtskarte (Anlage 1, Blatt 1) und die Karten der Ortschaften (Anlage 1, Blatt 2–6) verdeutlichen die Lage der zu untersuchenden Immissionsorte, welche möglicherweise von periodischen Schattenwurfereignissen betroffen sind. Es handelt sich dabei um Bereiche mit Wohngebäuden beziehungsweise sonstigen Gebäuden mit schutzbedürftigen Räumen. Sichthindernisse zwischen Windenergieanlagen und Schattenwurfrezeptoren, welche zur Minderung von Schattenwurfereignissen führen können, werden in der vorliegenden Schattenwurfprognose *nicht* berücksichtigt.

2.3 Windenergieanlagen

Tabelle 2 fasst Standortkoordinaten, Anlagentyp, Nabenhöhe (NH) inklusive Fundamenterrhöhung (FH) und Rotordurchmesser (RD) der geplanten WEA zusammen. Die Übersichtskarte (Anlage 1, Blatt 1) verdeutlicht deren Lage, welche gemäß Kapitel 1.1 auf mögliche Schattenwurfereignisse zu prüfen sind.

Tabelle 2: Konfiguration Planung

Kennung	Typ	Rechtswert	Hochwert	Geländehöhe	NH + FH in m	RD in m
1	V162-6.0	346.371	5.859.690	46	169 + 0	162
2	V162-6.0	346.724	5.859.570	45	169 + 0	162
3	V162-6.0	347.145	5.859.193	47	169 + 0	162
4	V162-6.0	346.772	5.859.203	45	169 + 0	162
5	V162-6.0	346.380	5.858.594	52	169 + 0	162
6	V162-6.0	346.467	5.858.960	49	169 + 0	162
7	V162-6.0	346.021	5.858.414	53	169 + 0	162
8	V162-6.0	345.486	5.857.909	49	169 + 0	162
9	V162-6.0	345.977	5.858.787	50	169 + 0	162
10	V162-6.0	345.724	5.859.133	47	169 + 0	162
11	V162-6.0	345.933	5.859.454	44	169 + 0	162

Im Umfeld des Vorhabens sind weder Windenergieanlagen in Betrieb noch liegen dem Gutachter Informationen über geplante WEA vor, so dass davon ausgegangen werden kann, dass alle maßgeblichen Immissionsorte schattenwurfseitig nicht vorbelastet sind.

Die für das Vorhaben relevanten Anlagentypen sind beziehungsweise werden mit den in Tabelle 3 beschriebenen Rotorblättern ausgestattet. Für den geplanten Anlagentyp stammen die Daten vom Hersteller /3/.

Tabelle 3: Daten der Rotorblätter

Anlagentyp	maximale Blatttiefe in m	minimale Blatttiefe bei 90 % Rotorradius in m
V162-6.0	4,32	1,69

3 Methode und Bewertung

3.1 Grundlagen

Das rotierende Rotorblatt einer WEA wirft bei Sonnenschein einen sich bewegenden Schatten auf die Umgebung. Fällt dieser Schatten beispielsweise auf ein Wohnhaus, kann dort der periodische Schattenwurf als Belästigung wahrgenommen werden (Abbildung 2). Um erhebliche Belästigungen zu vermeiden, sind entsprechende Richtwerte einzuhalten.

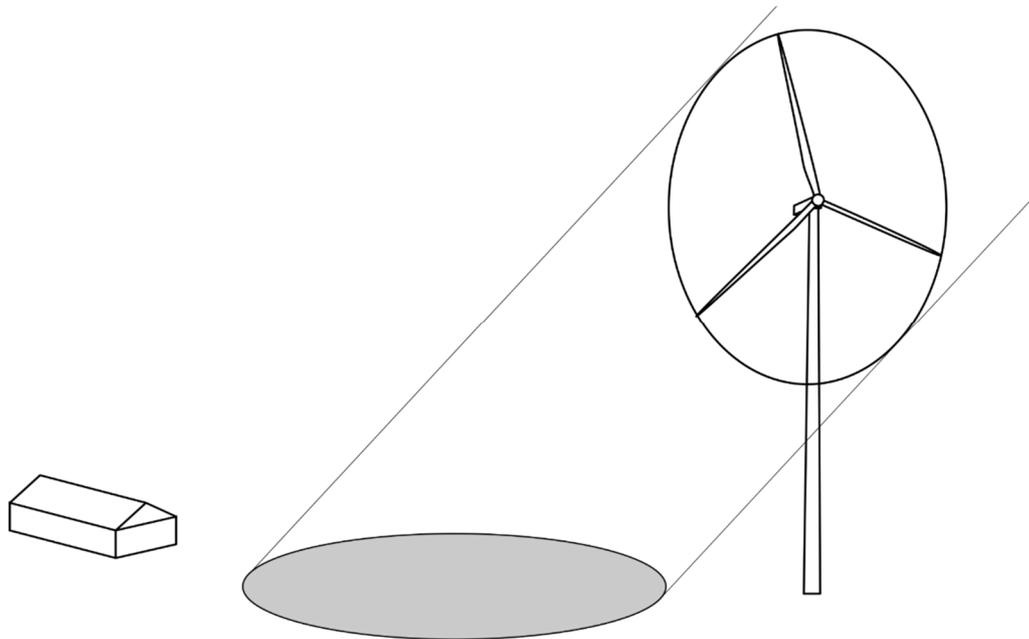


Abbildung 2: Periodischer Schattenwurf in der Umgebung einer WEA

Die Schattenwurfprognose dient in erster Linie zur Ermittlung der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer, dem ungünstigsten Fall, für den jeweiligen Immissionsort durch periodischen Schattenwurf. Dazu werden die folgenden Annahmen und Vereinfachungen getroffen:

- Die Sonne scheint an allen Tagen des Jahres bei wolkenlosem Himmel.
- Es ist ständig ein ausreichendes Windpotential zur Bewegung des Rotors verfügbar.
- Die Windrichtung entspricht dem Azimutwinkel der Sonne, d.h. die Rotorkreisfläche steht senkrecht zur Einfallsrichtung der Sonnenstrahlung.
- Der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont wird wegen Bewuchs, Bebauung und der zu durchdringenden Atmosphärenschichten im ebenen Gelände vernachlässigt.
- Die Beschattung erstreckt sich auf den Bereich, in dem die Sonnenfläche zu mehr als 20 % vom Rotorblatt verdeckt wird. Wird weniger als 20 % verdeckt, ist der Helligkeitswechsel nicht mehr relevant.

- Es erfolgt keine Differenzierung in Kern- oder Halbschatten.
- Das Rotorblatt wird als rechteckige Fläche mit den Abmessungen Rotorradius und mittlere Blatattiefe verwendet. Die mittlere Blatattiefe wird als arithmetischer Mittelwert von maximaler und der Blatattiefe bei 90 % Rotorradius angenommen. Die Blatattiefe ist die größte Abmessung rechtwinklig zur Rotorblattachse.

Für die Berechnungen der möglichen Schattenwurfereignisse wird das Computerprogramm Windpro in der Version 3.3 der EMD International A/S verwendet. Das Berechnungsprogramm bietet auch die Möglichkeit, standortbezogene statistische Daten zur Ermittlung der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer zu verwenden. Dies sind einerseits die monatlichen Sonnenscheinwahrscheinlichkeiten und andererseits die Betriebsstunden für die einzelnen Windrichtungssektoren. Die daraus ermittelten Beschattungszeiten haben jedoch für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit nur informativen Charakter.

Die statistischen Daten wurden an Standorten in der näheren Umgebung ermittelt. Die Daten für die Windrichtungssektoren entstammen der Windstatistik der WindFinder.com GmbH & Co. KG, welche auf Mittelwerten der letzten zehn Jahre im Tagzeitraum basiert. Die Sonnenscheindauer wurde dem 30-Jahresmittelwert des Deutschen Wetterdienstes entnommen.

Die Immissionen an Einzelobjekten werden mit einem Punktrezeptor ermittelt. Die Ausdehnung beträgt 1 m in der Breite und 1 m in der Höhe. Die Unterkante dieser Fläche befindet sich 2 m über Grund. Der für die Ausrichtung der Rezeptorfläche gewählte Gewächshausmodus bedeutet, dass der Rezeptor keine Richtung bevorzugt und somit auch mögliche Schattenwurfereignisse an allen Gebäudefassaden berücksichtigt werden. Der Rezeptor steht senkrecht zur horizontalen Bodenfläche.

Die angegebenen Rechts- und Hochwerte in allen Tabellen beziehen sich auf die Zone 33 im Koordinatensystem UTM ETRS 89. Für alle Berechnungen wird das Höhenmodell DGM5 mit DHHN92 Werten vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie verwendet (© GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)), soweit keine eingemessenen Werte vorliegen.

3.2 Immissionsrichtwerte

Entsprechend der WEA-Schattenwurf-Leitlinie /2/ können optische Einwirkungen durch periodischen Schattenwurf als nicht erheblich belästigend angesehen werden, wenn die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer unter kumulativer Berücksichtigung aller WEA-Beiträge am jeweiligen Immissionsort in einer Bezugshöhe von 2 m über Erdboden nicht mehr als 30 Stunden pro Kalenderjahr und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Kalendertag beträgt.

Wird die tägliche Beschattungsdauer von 30 Minuten an mindestens drei Tagen überschritten, sind ebenfalls geeignete Maßnahmen vorzusehen.

Bei Überschreitung des Jahreswertes kommen unter anderem technische Maßnahmen zur zeitlichen Beschränkung des Betriebes der WEA in Betracht. Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese die Beschattungsdauer auf den Richtwert zu begrenzen. Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt, ist auf die tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Kalenderjahr zu begrenzen. In diesem Fall ist das Restkontingent an die maximal zulässige reale Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr mit dem Faktor 8/30 anzupassen.

Eine Abschaltautomatik prüft ständig, ob die Sonne scheint und ob auf einen Immissionsort Schattenwurf möglich wäre. Sind beide Bedingungen für einen Immissionsort erfüllt, werden die entsprechenden Zähler für die jährliche und tägliche Schattenwurfbelastung aktualisiert. Werden die vorgegebenen Schwellwerte überschritten, erfolgt die Abschaltung der verursachenden WEA für die Dauer des Schattenwurfes.

4 Ergebnisse der Schattenwurfberechnung

Die Zusatzbelastung entspricht durch die fehlende Vorbelastung der Gesamtbelastung. Die wesentlichen Ergebnisse werden im Folgenden dokumentiert und beurteilt. Die Werte mit einer Überschreitung des Jahresrichtwertes der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer von 30 Stunden, wie auch die Überschreitungen des Tagesrichtwertes von 30 Minuten, sind markiert. Die Eingabedaten und Berechnungsergebnisse sind im Anhang ausführlich dokumentiert.

4.1 Beschattungsdauer der Zusatz-/Gesamtbelastung

Die Annahmen und Ergebnisse der Zusatz-/Gesamtbelastung sind in der Anlage dokumentiert (Anlage 1 / Blatt 7–10). Die grafischen Kalender (Anlage 1 / Blatt 11–16) der geplanten WEA zeigen die Zeitfenster der astronomisch maximal möglichen Schattenwurfereignisse mit Bezug auf die einzelnen Immissionsorte und die Rasterberechnung (Anlage 1 / Blatt 17) erfasst den Beschattungsbereich des geplanten Vorhabens. Für die Zusatz-/Gesamtbelastung durch die zu betrachtenden WEA sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, welche dem ungünstigsten Fall entspricht, sowie die meteorologisch wahrscheinliche in der Tabelle 4 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4: Berechnungsergebnis Zusatz-/Gesamtbelastung

Ken- nung	Bezeichnung	Beschattungsdauer			
		astronomisch maximal möglich		wahr- scheinlich	
		Stunden pro Jahr	Restkon- tingent	Stunden pro Tag	Stunden pro Jahr
IS01	Stöffin, Dorfstr. 1A	40:05	30:00	0:25	5:45
IS02	Stöffin, Dorfstr. 2	42:26	30:00	0:31	6:08
IS03	Stöffin, Dorfstr. 4	51:15	30:00	0:40	7:24
IS04	Stöffin, Dorfstr. 4A	55:17	30:00	0:41	8:01
IS05	Stöffin, Dorfstr. 5	56:54	30:00	0:41	8:18
IS06	Stöffin, Dorfstr. 6	57:20	30:00	0:41	8:29
IS07	Stöffin, Dorfstr. 7	57:41	30:00	0:41	8:40
IS08	Stöffin, Dorfstr. 8	59:54	30:00	0:42	9:10
IS09	Stöffin, Dorfstr. 49	59:05	30:00	0:41	9:07
IS10	Stöffin, Dorfstr. 9	64:42	30:00	0:45	10:03
IS11	Stöffin, Dorfstr. 10	63:03	30:00	0:43	9:54
IS12	Stöffin, Dorfstr. 11	63:52	30:00	0:45	10:10
IS13	Stöffin, Dorfstr. 12A	53:45	30:00	0:45	9:19
IS14	Stöffin, Dorfstr. 17	49:23	30:00	0:48	9:07
IS15	Stöffin, Dorfstr. 18B	50:25	30:00	0:50	9:36

Ken- nung	Bezeichnung	Beschattungsdauer			
		astronomisch maximal möglich			wahr- scheinlich
		Stunden pro Jahr	Restkon- tingent	Stunden pro Tag	Stunden pro Jahr
IS16	Stöffin, Dorfstr. 23A	45:20	30:00	0:52	9:23
IS17	Stöffin, Dorfstr. 29B	36:21	30:00	0:47	8:16
IS18	Stöffin, Stege 8	68:31	30:00	0:47	11:11
IS19	Stöffin, Stege 5	83:56	30:00	0:54	13:45
IS20	Stöffin, Stege 7	84:04	30:00	0:55	14:52
IS21	Stöffin, Stege 6	93:01	30:00	1:00	17:13
IK01	Küdown, Dorfstr. 25	13:38	30:00	0:21	3:16
IK02	Küdown, Dorfstr. 24	14:36	30:00	0:22	3:32
IK03	Küdown, Dorfstr. 23	21:05	30:00	0:22	4:54
IK04	Küdown, Dorfstr. 20	41:55	30:00	0:28	8:39
IK05	Küdown, Dorfstr. 19	26:26	30:00	0:25	6:02
IK06	Küdown, Dorfstr. 18	24:00	30:00	0:24	5:30
IK07	Küdown, Dorfstr. 17A	23:03	30:00	0:24	5:15
IK08	Küdown, Dorfstr. 17	21:46	30:00	0:22	4:57
IK09	Küdown, Dorfstr. 15	20:58	30:00	0:22	4:43
IK10	Küdown, Dorfstr. 14A	15:04	30:00	0:23	3:31
LF01	Lüchfeld, Platanenweg 6	18:25	30:00	0:21	2:43
LF02	Lüchfeld, Siedlungsweg 8	20:04	30:00	0:21	2:47
LF03	Lüchfeld, Siedlungsweg 9	21:09	30:00	0:22	2:56
LF04	Lüchfeld, Siedlungsweg 9a	22:56	30:00	0:22	3:09
LF05	Lüchfeld, Siedlungsweg 11	30:30	30:00	0:23	4:31
LF06	Lüchfeld, Siedlungsweg 10	31:33	30:00	0:22	4:29
M01	Manker, Dorfstraße 12	43:01	30:00	0:30	13:36
M02	Manker, Dorfstraße 10	26:10	30:00	0:30	8:20
M03	Manker, Dorfstraße 8c	25:48	30:00	0:29	8:14
M04	Manker, Dorfstraße 8b	25:29	30:00	0:29	8:09
M05	Manker, Dorfstraße 8	25:25	30:00	0:28	8:08
M06	Manker, Dorfstraße 8	15:53	30:00	0:28	5:04
M07	Manker, Dorfstraße 6a	26:41	30:00	0:29	8:37
M08	Manker, Dorfstraße 6a	28:01	30:00	0:30	9:04
M09	Manker, Dorfstraße 4	29:44	30:00	0:33	9:39
M10	Manker, Dorfstraße 2	30:32	30:00	0:34	9:56
M11	Manker, Dorfstraße 2a	31:55	30:00	0:36	10:23
M12	Manker, Dorfstraße 3	35:57	30:00	0:40	11:43
M13	Manker, Dorfstraße 3a	30:57	30:00	0:36	10:06

P:\FB-ORDNER\UMAG_Akustik\Windenergie\Vorlagen-Gutachten\NX-Schatten-Text.docx

Ken- nung	Bezeichnung	Beschattungsdauer			
		astronomisch maximal möglich			wahr- scheinlich
		Stunden pro Jahr	Restkon- tingent	Stunden pro Tag	Stunden pro Jahr
M14	Manker, Dorfstraße 1	13:41	30:00	0:26	4:16
P01	Protzen, Mühlenbergstraße 2	1:36	30:00	0:09	0:25
P02	Protzen Mühlenbergstraße 4a	18:02	30:00	0:29	4:55
P03	Protzen, Lüchfelder Straße 9	32:47	30:00	0:37	9:12
P04	Protzen, Lüchfelder Straße 9a	42:23	30:00	0:36	12:09
P05	Protzen, Lüchfelder Straße 5	48:50	30:00	0:37	14:20
P06	Protzen, Lüchfelder Straße 4	45:54	30:00	0:36	13:21
P07	Protzen, Lüchfelder Straße 3a	43:43	30:00	0:35	12:40
P08	Protzen, Lüchfelder Straße 3	42:46	30:00	0:34	12:25
P09	Protzen, Lüchfelder Straße 2a	40:36	30:00	0:33	11:49
P10	Protzen, Lüchfelder Straße 1	37:37	30:00	0:31	10:57
P11	Protzen, Lüchfelder Straße 1b	35:23	30:00	0:31	10:19
P12	Protzen, Lüchfelder Straße 8a	27:21	30:00	0:30	8:07
P13	Protzen, Lüchfelder Straße 8b	24:40	30:00	0:30	7:24
P14	Protzen, Lüchfelder Straße 10	22:48	30:00	0:30	6:54
P15	Protzen, Lüchfelder Straße 12	21:46	30:00	0:30	6:36
P16	Protzen, Lüchfelder Straße 15	21:49	30:00	0:31	6:37

Mit den Berechnungen zur Zusatzbelastung wurde ermittelt, dass ausgehend von den geplanten WEA Schattenwurfereignisse an allen Immissionsorten astronomisch möglich sind. An den Immissionsorten IS01 bis IS21, IK04, LF05, LF06, M01, M09 bis M13, P03 bis P11 und P16 liegen Überschreitungen der Richtwerte vor und somit sind Abschaltzeiten für die geplanten WEA erforderlich.

4.2 Abschaltzeiten

Durch die Überschreitungen von Immissionsrichtwerten ist es erforderlich, Abschaltzeiten festzulegen. Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch optische Immissionen ist es notwendig die geplanten WEA 1 bis 4, 7 und 8 an ein geeignetes Schattenwurf-Abschaltssystem anzubinden.

Bei Einsatz einer Abschaltautomatik, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigt, ist durch diese die Beschattungsdauer auf den Richtwert zu begrenzen und der astronomisch maximal mögliche Schattenwurf ist maßgeblich (Kapitel 3.1). Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, die meteorologische Parameter berücksichtigt, fallen in der Regel die Abschaltzeiten deutlich geringer aus, jedoch sind alle WEA, die im astronomisch maximal möglichen Fall zu Richtwertüberschreitungen führen können, an das System anzubinden.

Mit Hilfe einer Auswerteroutine wurde eine mögliche Realisierung von einem Abschaltplan erstellt, der die Einhaltung der Immissionsrichtwerte garantiert und auf dem astronomisch maximal möglichen Szenario beruht. Die Einhaltung ist durch eine Kontrollrechnung unter Berücksichtigung des Abschaltplanes geprüft (Anlage 1, Blatt 18–21). Der Abschaltplan gilt allein für die Zusatzbelastung. Mögliche bereits vorhandene Abschaltkalender sind in dieser Berechnung für die Vorbelastung nicht berücksichtigt. So können weiterhin Überschreitungen durch die Vorbelastung in dieser Berechnung vorliegen, obwohl diese durch Abschalt-einrichtungen der Vorbelastungsanlagen im tatsächlichen Betrieb nicht auftreten.

Durch das Schattenwurf-Abschaltssystem lassen sich die Überschreitungen der Richtwerte, verursacht durch die geplanten WEA, mit Hilfe gezielter Abschaltungen der WEA vermeiden. Aus astronomischer Sicht ergeben sich aus dem Abschaltplan maximale schattenwurfbedingte Stillstandzeiten pro Jahr, wie sie in Tabelle 8 zusammengefasst sind. Diese schattenwurfbedingten Abschaltzeiten der einzelnen WEA sind durch die Vernetzung in gewissen Grenzen variabel zu gestalten. Die wahrscheinliche Abschaltzeit ist mit dem Faktor, der sich aus dem Verhältnis der erwarteten zur maximal möglichen Gesamtmenge der Beschattung an Rezeptoren je WEA ergibt, abgeschätzt.

Tabelle 5: Abschaltzeiten der WEA der Zusatzbelastung

Ken-nung	Astronomisch maximal in Stunden pro Jahr	Meteorologisch wahrscheinlich in Stunden pro Jahr	Relativer Anteil von meteorologisch wahrscheinlich
1	62:06	14:17	23 %
2	75:07	15:05	20 %
3	78:36	11:36	15 %
4	9:54	1:33	16 %
5	– keine Abschaltung –		
6	– keine Abschaltung –		
7	17:58	5:52	33 %
8	34:44	10:03	29 %
9	– keine Abschaltung –		
10	– keine Abschaltung –		
11	– keine Abschaltung –		

P:\FB-ORDNER\UMIAG_Akustik\Windenergie\Vorlagen-Gutachten\NX-Schatten-Text.docx

5 Zusammenfassung

Die unlimited energy GmbH beabsichtigt an Standorten der Gemarkungen Manker, Protzen und Stöffin im Landkreis Ostprignitz-Ruppin in Brandenburg die Errichtung und den Betrieb von elf Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Vestas V162-6.0 MW mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 169 m ohne Fundamentenerhöhung.

Auf der Grundlage der Leitlinie zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie) /2/ wurden die optischen Immissionen durch periodischen Schattenwurf des Rotors der geplanten WEA an den maßgeblichen Immissionsorten, unter der Berücksichtigung der bereits vorhandenen WEA, ermittelt. Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch optische Immissionen ist die Einhaltung des Jahresrichtwertes von 30 Stunden und des Tagesrichtwertes von 30 Minuten maßgeblich. Die Ergebnisse wurden im vorliegenden Gutachten schriftlich dokumentiert.

Die geplante WEA 5, 6 und 9 bis 11 können keine Richtwertüberschreitung an den untersuchten Immissionsorten verursachen. Eine Anbindung der WEA 5, 6 und 9 bis 11 an ein Schattenwurf-Abschaltsystem ist nicht notwendig.

Die geplanten WEA 1 bis 4, 7 und 8 sind über ein geeignetes Schattenwurf-Abschaltsystem wegen periodischem Schattenwurf zeitweise abzuschalten. Zur Einhaltung der Richtwerte stehen teilweise noch Restkontingente zur Verfügung, durch die die maximale Stillstandzeit reduziert wird. Für die Konfiguration des Schattenwurf-Abschaltsystems sind die Immissionsorte IS01 bis IS21, IK04, LF05, LF06, M01, M09 bis M13, P03 bis P11 und P16 zu beachten.

Berücksichtigt die Abschaltautomatik meteorologische Parameter, ist das Restkontingent an die maximal zulässige reale Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr mit dem Faktor 8/30 anzupassen.

Unter der Annahme, dass alle astronomisch möglichen Schattenwurfereignisse tatsächlich eintreten, betragen die schattenwurfbedingte maximalen Abschaltzeiten 62 h 6 min für die WEA 1, 75 h 07 min für die WEA 2, 78 h 36 min für die WEA 3, 9 h 54 min für die WEA 4, 17 h 58 min für die WEA 7 und 34 h 44 min für die WEA 8. Kommt ein Modul zum Einsatz, welches meteorologische Größen mit auswertet, sind deutlich geringere Abschaltzeiten zu erwarten. Die schattenwurfbedingten Abschaltzeiten der einzelnen WEA sind durch die Vernetzung in gewissen Grenzen variabel zu gestalten.

Unter der Voraussetzung, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch periodischen Schattenwurf realisiert werden, ist das Vorhaben aus gutachterlicher Sicht genehmigungsfähig.

Dresden, den 18. März 2021

GICON
Großmann Ingenieur Consult GmbH



B. Eng. Marius Kretzschmar
Fachbereich Umweltmanagement

6 Quellenverzeichnis

- /1/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432)
- /2/ Leitlinie des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Leitlinie) vom 24. März 2003 zuletzt geändert durch den Erlass vom 2. Dezember 2019 (Amtsblatt für Brandenburg, Nr. 2, 15.01.2020)
- /3/ Vestas Deutschland GmbH: Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen, vertraulich, Dokument Nr.: 0030-2627 V10, 06.10.2020

Anlage 1

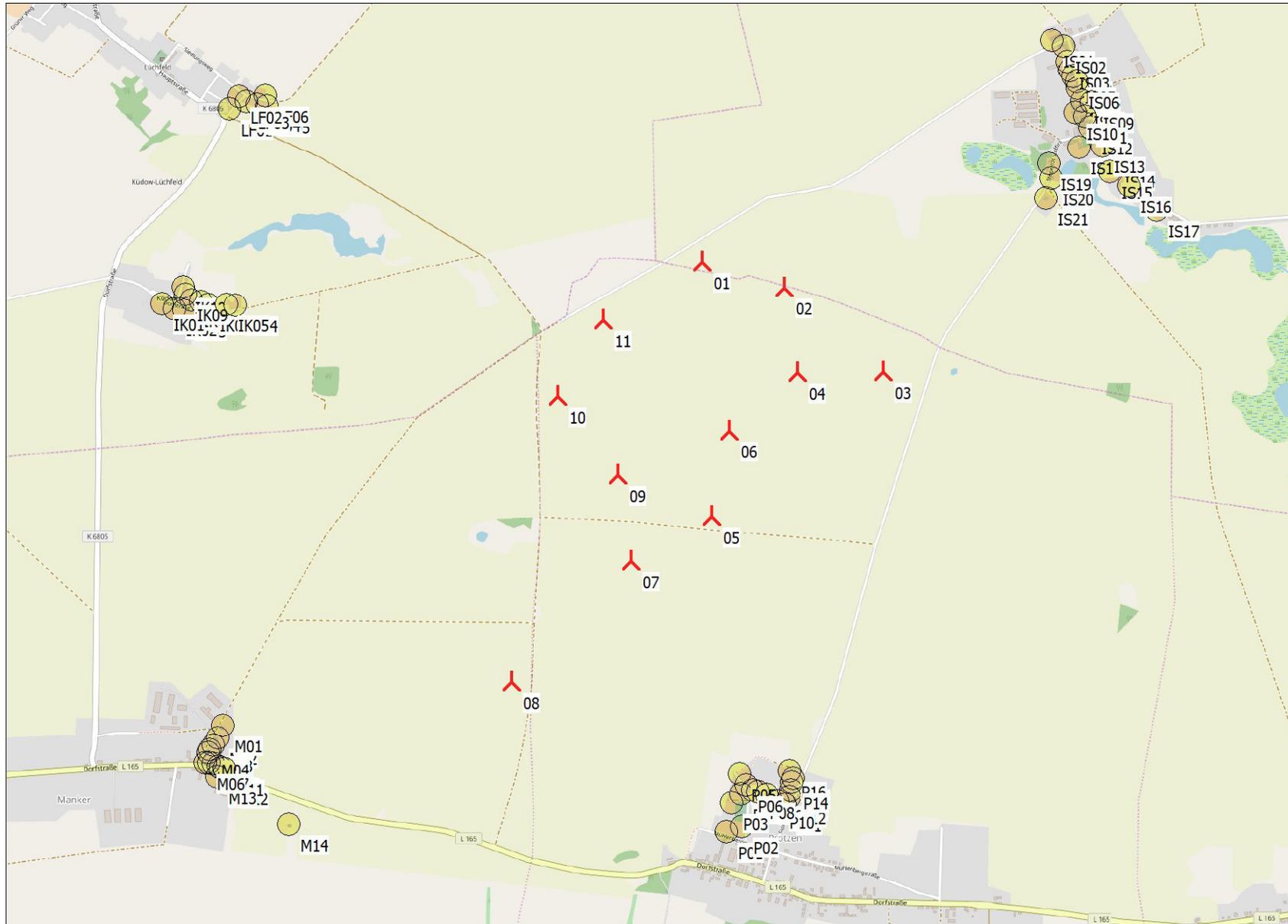
Windpro-Ausdruck

Blatt 1	Übersichtskarte
Blatt 2	Karte Küdow
Blatt 3	Karte Lüchfeld
Blatt 4	Karte Manker
Blatt 5	Karte Protzen
Blatt 6	Karte Stöffin
Blatt 7–10	Zusatz-/Gesamtbelastung – Hauptergebnis
Blatt 11–16	Zusatz-/Gesamtbelastung – Grafischer Kalender pro WEA
Blatt 17	Zusatz-/Gesamtbelastung – Rasterberechnung
Blatt 18–21	Zusatz-/Gesamtbelastung – Hauptergebnis mit Abschaltung

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB,
dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH



SHADOW - Karte
Berechnung:
Karte Übersicht

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:10/3.3.294

GICON

Neue WEA

Schattenrezeptor

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 346.186 Nord: 5.858.914

Höhe der Schattenkarte: DGM5



Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB,
dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

**SHADOW -
Karte**
Berechnung:
Karte Küdow

Lizenziertes Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:11/3.3.294

GICON

Neue WEA

Schattenrezeptor

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:2.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 344.146 Nord: 5.859.598

Höhe der Schattenkarte: DGM5



Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

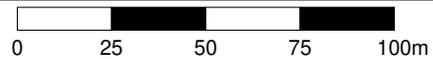
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB,
dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

**SHADOW -
Karte**

Berechnung:
Karte Lüchfeld

Lizenziertes Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:12/3.3.294

GICON



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:2.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 344.414 Nord: 5.860.444

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: DGM5

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

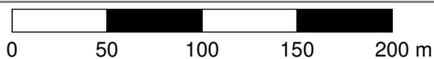
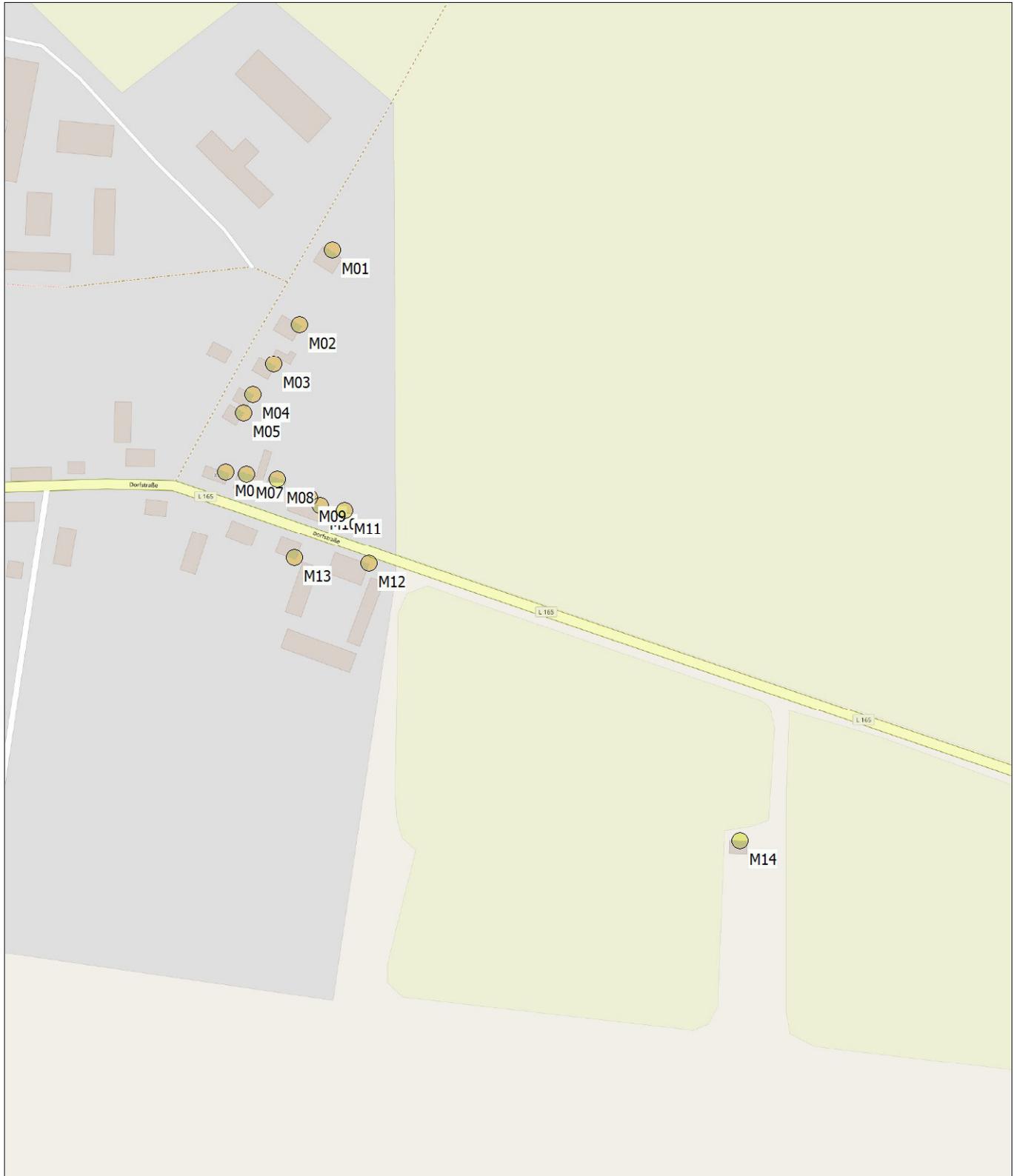
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:12/3.3.294



SHADOW - Karte

Berechnung: Karte Manker



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:4.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 344.353 Nord: 5.857.525

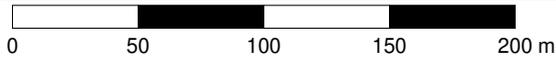
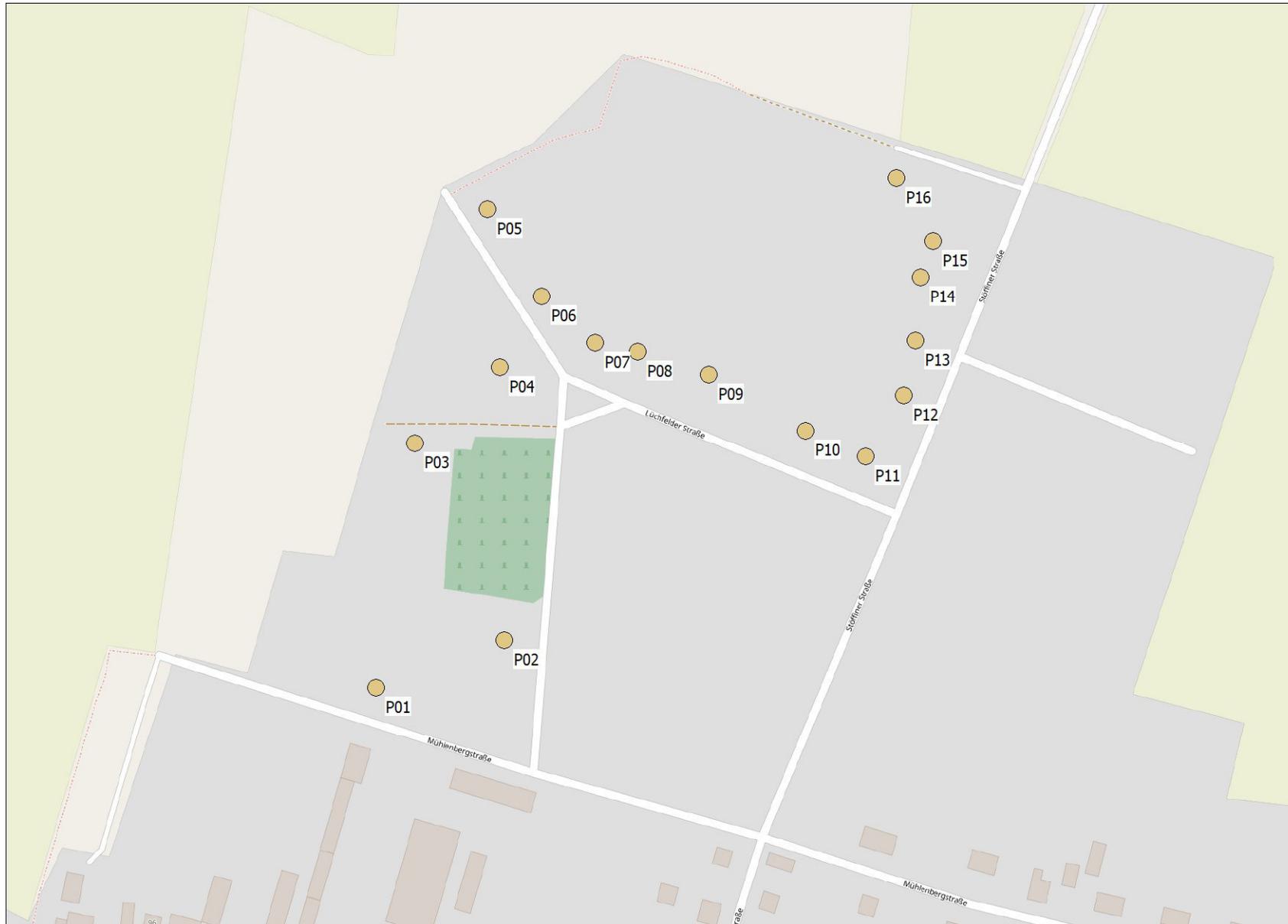
Neue WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: DGM5

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB,
dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:3.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 346.554 Nord: 5.857.356

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: DGM5

SHADOW - Karte
Berechnung:
Karte Protzen

Lizenziertes Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:13/3.3.294

GICON

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

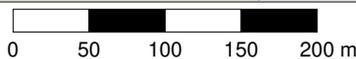
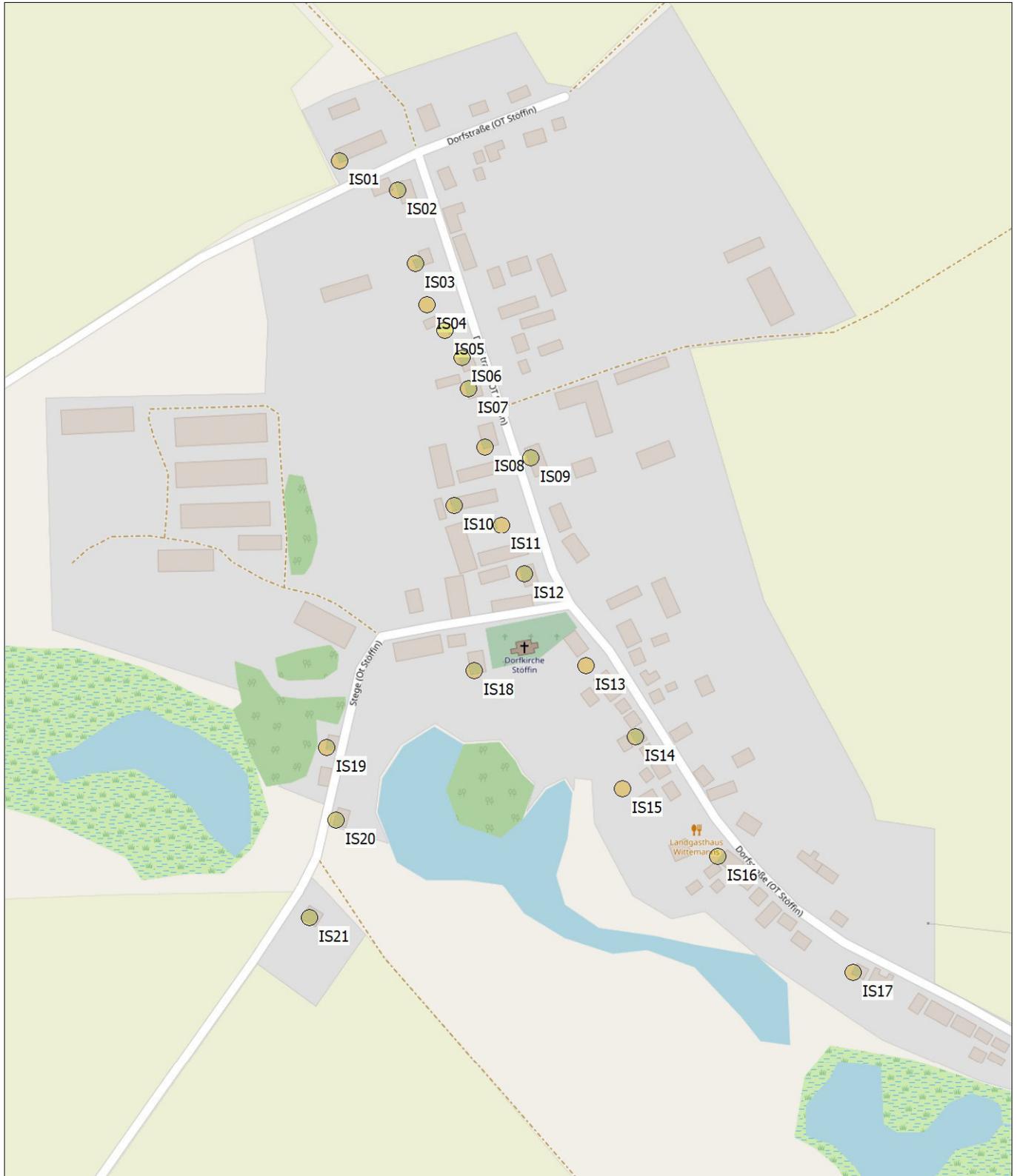
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:11/3.3.294



SHADOW - Karte

Berechnung: Karte Stöffin



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:5.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 348.072 Nord: 5.860.218

Neue WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: DGM5

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,56	2,60	3,92	5,75	7,42	7,51	7,59	7,27	5,27	3,77	1,84	1,30

Betriebsdauer je Sektor

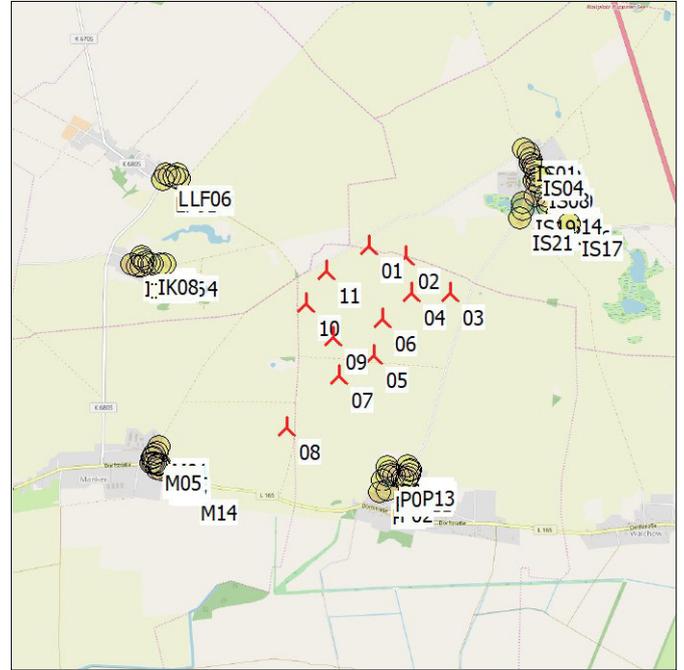
N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO	S	SSW	SW	WSW
254	350	429	377	596	368	455	534	631	683	692	964

W	WNW	NW	NNW	Summe
1.069	622	464	272	8.760

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: DGM5
Hindernisse in Berechnung verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA (red triangle icon)
Schattenrezeptor (yellow circle icon)

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]									
01	346.371	5.859.690	45,7	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
02	346.724	5.859.570	45,1	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
03	347.145	5.859.193	47,4	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
04	346.772	5.859.203	44,9	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
05	346.380	5.858.594	51,8	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
06	346.467	5.858.960	49,2	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
07	346.021	5.858.414	53,4	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
08	345.486	5.857.909	48,8	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
09	345.977	5.858.787	50,2	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
10	345.724	5.859.133	47,1	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
11	345.933	5.859.454	43,9	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite [m]	Höhe [m]	Höhe ü.Gr. [m]	Neigung des Fensters [°]	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr. [m]
IK02	Küdown, Dorfstr. 24	344.074	5.859.562	41,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK03	Küdown, Dorfstr. 23	344.112	5.859.551	41,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK04	Küdown, Dorfstr. 20	344.338	5.859.567	41,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK05	Küdown, Dorfstr. 19	344.299	5.859.573	41,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK06	Küdown, Dorfstr. 18	344.218	5.859.575	41,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK07	Küdown, Dorfstr. 17A	344.188	5.859.589	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK08	Küdown, Dorfstr. 17	344.146	5.859.598	41,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK09	Küdown, Dorfstr. 15	344.123	5.859.624	41,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK10	Küdown, Dorfstr. 14A	344.115	5.859.655	40,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS01	Stöffin, Dorfstr. 1A	347.919	5.860.594	44,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS02	Stöffin, Dorfstr. 2	347.970	5.860.566	45,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS03	Stöffin, Dorfstr. 4	347.984	5.860.500	45,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS04	Stöffin, Dorfstr. 4A	347.993	5.860.463	45,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS05	Stöffin, Dorfstr. 5	348.008	5.860.439	45,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS06	Stöffin, Dorfstr. 6	348.022	5.860.414	44,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294

GICON[®]

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IS07	Stöffin, Dorfstr. 7	348.027	5.860.386	45,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS08	Stöffin, Dorfstr. 8	348.040	5.860.333	45,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS09	Stöffin, Dorfstr. 49	348.081	5.860.322	46,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS10	Stöffin, Dorfstr. 9	348.011	5.860.282	46,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS11	Stöffin, Dorfstr. 10	348.053	5.860.263	46,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS12	Stöffin, Dorfstr. 11	348.072	5.860.218	46,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS13	Stöffin, Dorfstr. 12A	348.124	5.860.134	46,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS14	Stöffin, Dorfstr. 17	348.166	5.860.069	45,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS15	Stöffin, Dorfstr. 18B	348.153	5.860.023	45,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS16	Stöffin, Dorfstr. 23A	348.236	5.859.960	45,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS17	Stöffin, Dorfstr. 29B	348.353	5.859.852	44,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS18	Stöffin, Stege 8	348.024	5.860.133	46,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS19	Stöffin, Stege 5	347.891	5.860.068	45,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS20	Stöffin, Stege 7	347.897	5.860.003	44,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS21	Stöffin, Stege 6	347.871	5.859.916	45,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF01	Lüchfeld, Platanenweg 6	344.338	5.860.413	41,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF02	Lüchfeld, Siedlungsweg 8	344.380	5.860.467	42,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF03	Lüchfeld, Siedlungsweg 9	344.414	5.860.444	42,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF04	Lüchfeld, Siedlungsweg 9a	344.459	5.860.429	42,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF05	Lüchfeld, Siedlungsweg 11	344.500	5.860.422	42,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF06	Lüchfeld, Siedlungsweg 10	344.495	5.860.466	43,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M01	Manker, Dorfstraße 12	344.223	5.857.762	44,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M02	Manker, Dorfstraße 10	344.198	5.857.709	43,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M03	Manker, Dorfstraße 8c	344.179	5.857.681	42,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M04	Manker, Dorfstraße 8b	344.163	5.857.660	42,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M05	Manker, Dorfstraße 8	344.156	5.857.647	42,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M06	Manker, Dorfstraße 8	344.142	5.857.605	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M07	Manker, Dorfstraße 6a	344.157	5.857.603	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M08	Manker, Dorfstraße 6a	344.179	5.857.599	41,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M09	Manker, Dorfstraße 4	344.201	5.857.585	41,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M10	Manker, Dorfstraße 2	344.209	5.857.579	41,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M11	Manker, Dorfstraße 2a	344.226	5.857.575	41,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M12	Manker, Dorfstraße 3	344.242	5.857.536	41,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M13	Manker, Dorfstraße 3a	344.189	5.857.542	40,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M14	Manker, Dorfstraße 1	344.500	5.857.329	37,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P01	Protzen, Mühlenbergstraße 2	346.399	5.857.235	41,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P02	Protzen Mühlenbergstraße 4a	346.467	5.857.257	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P03	Protzen, Lüchfelder Straße 9	346.423	5.857.360	41,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P04	Protzen, Lüchfelder Straße 9a	346.469	5.857.398	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P05	Protzen, Lüchfelder Straße 5	346.465	5.857.480	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P06	Protzen, Lüchfelder Straße 4	346.492	5.857.434	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P07	Protzen, Lüchfelder Straße 3a	346.519	5.857.409	40,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P08	Protzen, Lüchfelder Straße 3	346.541	5.857.404	40,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P09	Protzen, Lüchfelder Straße 2a	346.578	5.857.391	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P10	Protzen, Lüchfelder Straße 1	346.627	5.857.360	40,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P11	Protzen, Lüchfelder Straße 1b	346.658	5.857.346	40,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P12	Protzen, Lüchfelder Straße 8a	346.679	5.857.377	40,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P13	Protzen, Lüchfelder Straße 8b	346.686	5.857.405	40,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P14	Protzen, Lüchfelder Straße 10	346.690	5.857.438	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P15	Protzen, Lüchfelder Straße 12	346.697	5.857.456	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P16	Protzen, Lüchfelder Straße 15	346.679	5.857.489	40,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
IK01	Küdown, Dorfstr. 25	13:38	51	0:21	3:16	
IK02	Küdown, Dorfstr. 24	14:36	54	0:22	3:32	
IK03	Küdown, Dorfstr. 23	21:05	79	0:22	4:54	
IK04	Küdown, Dorfstr. 20	41:55	142	0:28	8:39	
IK05	Küdown, Dorfstr. 19	26:26	89	0:25	6:02	
IK06	Küdown, Dorfstr. 18	24:00	84	0:24	5:30	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294

GICON®

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag	Stunden/Jahr	Stunden/Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	
IK07	Küdow, Dorfstr. 17A	23:03	84	0:24	5:15	
IK08	Küdow, Dorfstr. 17	21:46	80	0:22	4:57	
IK09	Küdow, Dorfstr. 15	20:58	79	0:22	4:43	
IK10	Küdow, Dorfstr. 14A	15:04	54	0:23	3:31	
IS01	Stöffin, Dorfstr. 1A	40:05	118	0:25	5:45	
IS02	Stöffin, Dorfstr. 2	42:26	122	0:31	6:08	
IS03	Stöffin, Dorfstr. 4	51:15	128	0:40	7:24	
IS04	Stöffin, Dorfstr. 4A	55:17	132	0:41	8:01	
IS05	Stöffin, Dorfstr. 5	56:54	134	0:41	8:18	
IS06	Stöffin, Dorfstr. 6	57:20	135	0:41	8:29	
IS07	Stöffin, Dorfstr. 7	57:41	137	0:41	8:40	
IS08	Stöffin, Dorfstr. 8	59:54	141	0:42	9:10	
IS09	Stöffin, Dorfstr. 49	59:05	142	0:41	9:07	
IS10	Stöffin, Dorfstr. 9	64:42	145	0:45	10:03	
IS11	Stöffin, Dorfstr. 10	63:03	147	0:43	9:54	
IS12	Stöffin, Dorfstr. 11	63:52	150	0:45	10:10	
IS13	Stöffin, Dorfstr. 12A	53:45	130	0:45	9:19	
IS14	Stöffin, Dorfstr. 17	49:23	115	0:48	9:07	
IS15	Stöffin, Dorfstr. 18B	50:25	112	0:50	9:36	
IS16	Stöffin, Dorfstr. 23A	45:20	100	0:52	9:23	
IS17	Stöffin, Dorfstr. 29B	36:21	86	0:47	8:16	
IS18	Stöffin, Stege 8	68:31	156	0:47	11:11	
IS19	Stöffin, Stege 5	83:56	163	0:54	13:45	
IS20	Stöffin, Stege 7	84:04	162	0:55	14:52	
IS21	Stöffin, Stege 6	93:01	146	1:00	17:13	
LF01	Lüchfeld, Platanenweg 6	18:25	70	0:21	2:43	
LF02	Lüchfeld, Siedlungsweg 8	20:04	76	0:21	2:47	
LF03	Lüchfeld, Siedlungsweg 9	21:09	80	0:22	2:56	
LF04	Lüchfeld, Siedlungsweg 9a	22:56	83	0:22	3:09	
LF05	Lüchfeld, Siedlungsweg 11	30:30	113	0:23	4:31	
LF06	Lüchfeld, Siedlungsweg 10	31:33	120	0:22	4:29	
M01	Manker, Dorfstraße 12	43:01	137	0:30	13:36	
M02	Manker, Dorfstraße 10	26:10	78	0:30	8:20	
M03	Manker, Dorfstraße 8c	25:48	76	0:29	8:14	
M04	Manker, Dorfstraße 8b	25:29	76	0:29	8:09	
M05	Manker, Dorfstraße 8	25:25	75	0:28	8:08	
M06	Manker, Dorfstraße 8	15:53	44	0:28	5:04	
M07	Manker, Dorfstraße 6a	26:41	77	0:29	8:37	
M08	Manker, Dorfstraße 6a	28:01	78	0:30	9:04	
M09	Manker, Dorfstraße 4	29:44	81	0:33	9:39	
M10	Manker, Dorfstraße 2	30:32	82	0:34	9:56	
M11	Manker, Dorfstraße 2a	31:55	83	0:36	10:23	
M12	Manker, Dorfstraße 3	35:57	93	0:40	11:43	
M13	Manker, Dorfstraße 3a	30:57	83	0:36	10:06	
M14	Manker, Dorfstraße 1	13:41	39	0:26	4:16	
P01	Protzen, Mühlenbergstraße 2	1:36	13	0:09	0:25	
P02	Protzen Mühlenbergstraße 4a	18:02	46	0:29	4:55	
P03	Protzen, Lüchfelder Straße 9	32:47	64	0:37	9:12	
P04	Protzen, Lüchfelder Straße 9a	42:23	79	0:36	12:09	
P05	Protzen, Lüchfelder Straße 5	48:50	95	0:37	14:20	
P06	Protzen, Lüchfelder Straße 4	45:54	89	0:36	13:21	
P07	Protzen, Lüchfelder Straße 3a	43:43	87	0:35	12:40	
P08	Protzen, Lüchfelder Straße 3	42:46	89	0:34	12:25	
P09	Protzen, Lüchfelder Straße 2a	40:36	90	0:33	11:49	
P10	Protzen, Lüchfelder Straße 1	37:37	90	0:31	10:57	
P11	Protzen, Lüchfelder Straße 1b	35:23	90	0:31	10:19	
P12	Protzen, Lüchfelder Straße 8a	27:21	73	0:30	8:07	
P13	Protzen, Lüchfelder Straße 8b	24:40	64	0:30	7:24	
P14	Protzen, Lüchfelder Straße 10	22:48	59	0:30	6:54	
P15	Protzen, Lüchfelder Straße 12	21:46	56	0:30	6:36	
P16	Protzen, Lüchfelder Straße 15	21:49	54	0:31	6:37	

Projekt:

Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:

Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:

DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:

GICON GmbHTiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden

+49 (0) 351 / 47878-0

KRM / hsw-dd1@gicon.de

Berechnet:

18.03.2021 17:09/3.3.294

GICON®

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Erwartet [h/a]
01	V162-6.0	67:31	15:32
02	V162-6.0	92:26	18:34
03	V162-6.0	129:22	19:06
04	V162-6.0	100:46	15:50
05	V162-6.0	11:02	1:30
06	V162-6.0	33:37	5:21
07	V162-6.0	30:45	10:04
08	V162-6.0	168:50	48:52
09	V162-6.0	28:55	7:46
10	V162-6.0	45:45	7:15
11	V162-6.0	38:46	8:16

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

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

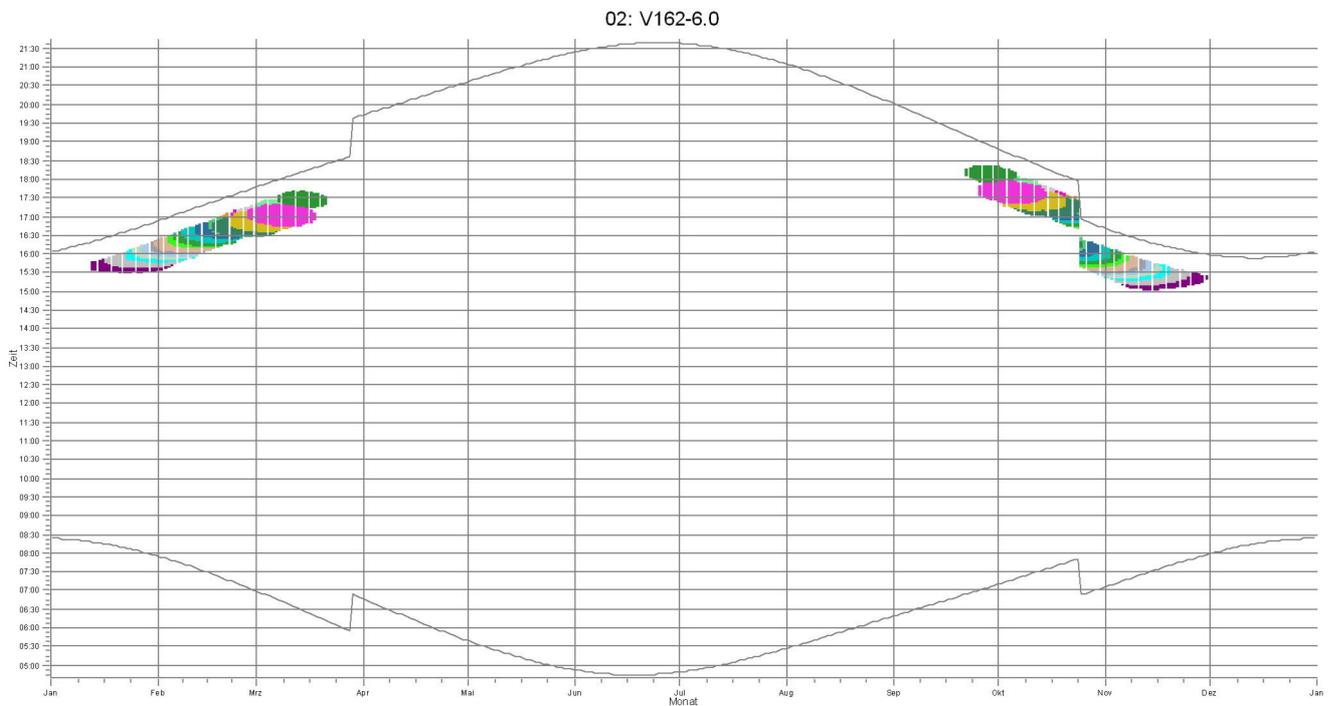
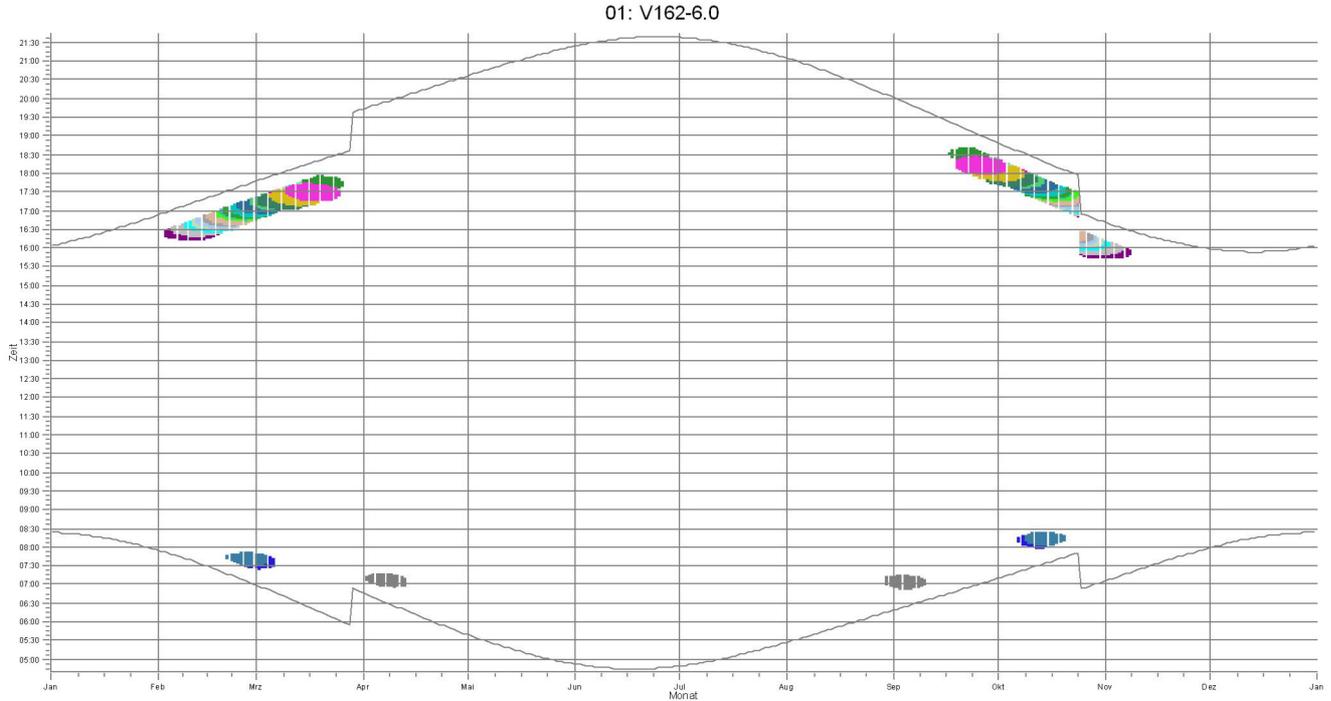
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

IK04: Küdow, Dorfstr. 20	IS05: Stöffin, Dorfstr. 5	IS10: Stöffin, Dorfstr. 9	IS15: Stöffin, Dorfstr. 18B	IS20: Stöffin, Stege 7
IS01: Stöffin, Dorfstr. 1A	IS06: Stöffin, Dorfstr. 6	IS11: Stöffin, Dorfstr. 10	IS16: Stöffin, Dorfstr. 23A	IS21: Stöffin, Stege 6
IS02: Stöffin, Dorfstr. 2	IS07: Stöffin, Dorfstr. 7	IS12: Stöffin, Dorfstr. 11	IS17: Stöffin, Dorfstr. 29B	LF05: Lüchfeld, Siedlungsweg 11
IS03: Stöffin, Dorfstr. 4	IS08: Stöffin, Dorfstr. 8	IS13: Stöffin, Dorfstr. 12A	IS18: Stöffin, Stege 8	LF06: Lüchfeld, Siedlungsweg 10
IS04: Stöffin, Dorfstr. 4A	IS09: Stöffin, Dorfstr. 49	IS14: Stöffin, Dorfstr. 17	IS19: Stöffin, Stege 5	

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

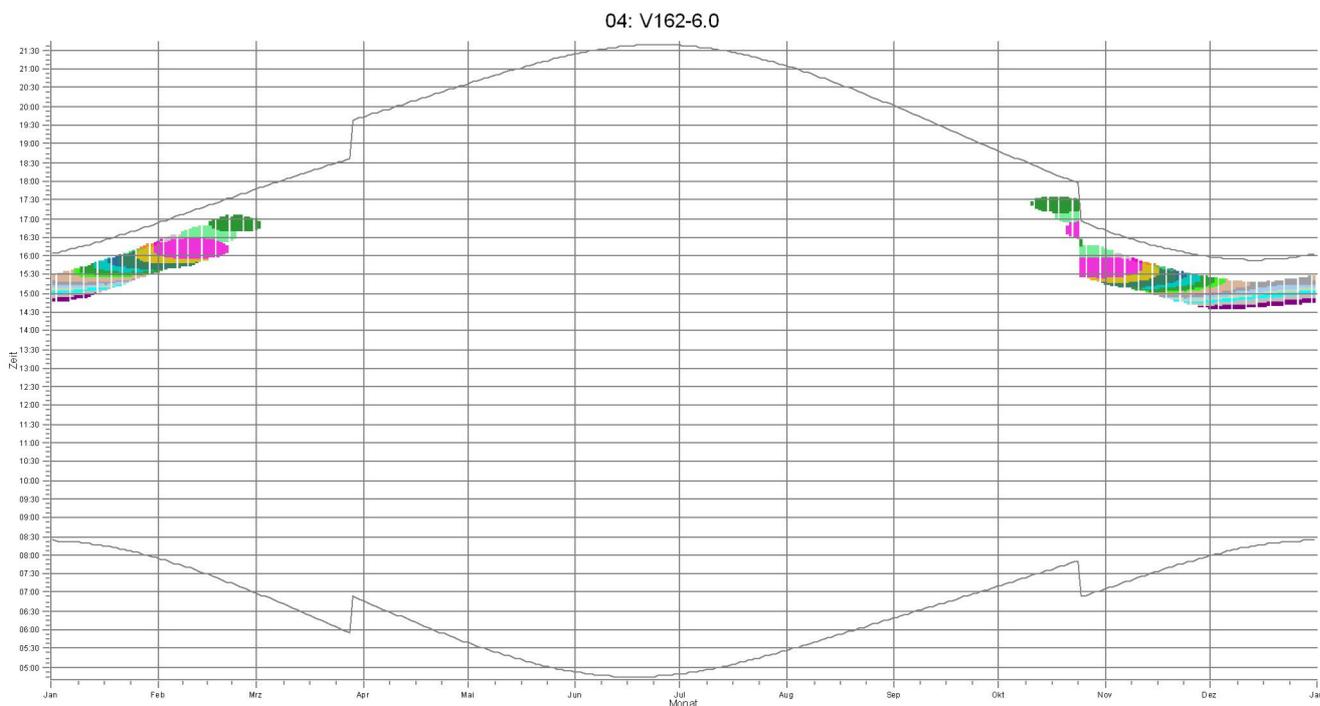
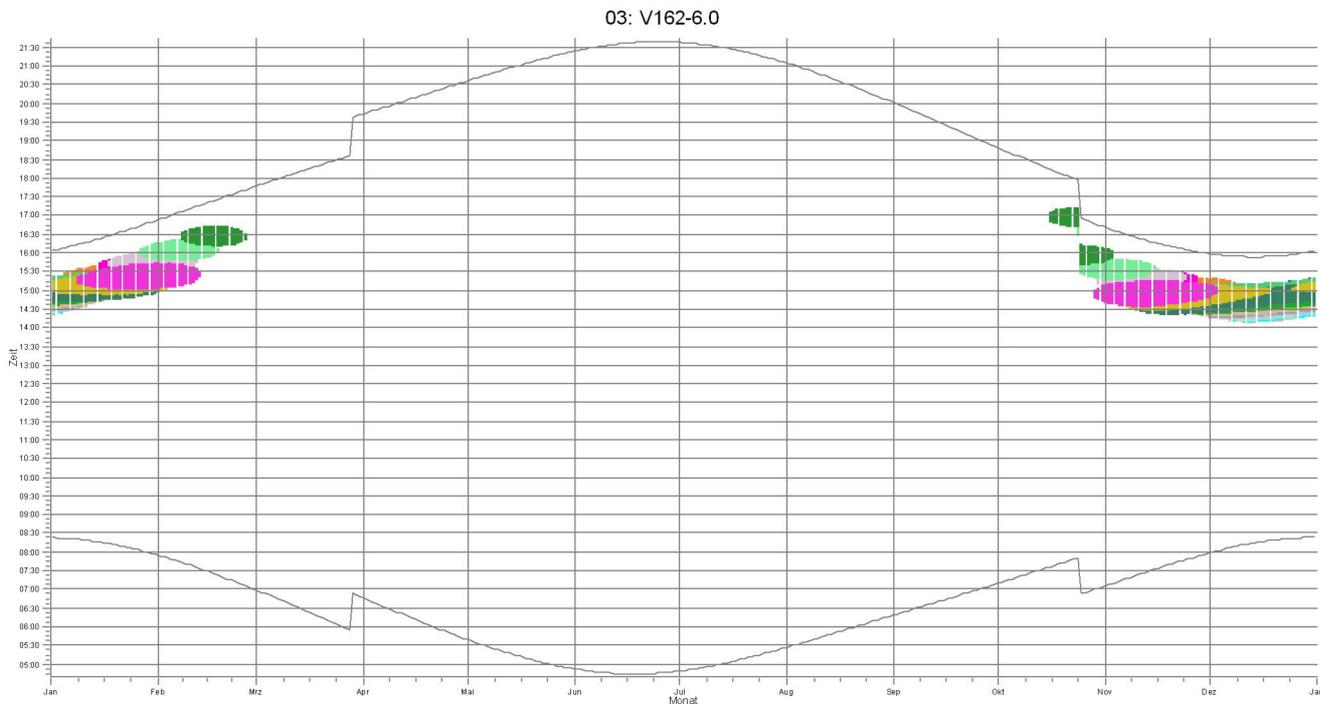
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

IS01: Stöffin, Dorfstr. 1A	IS06: Stöffin, Dorfstr. 6	IS11: Stöffin, Dorfstr. 10	IS16: Stöffin, Dorfstr. 23A	IS21: Stöffin, Stege 6
IS02: Stöffin, Dorfstr. 2	IS07: Stöffin, Dorfstr. 7	IS12: Stöffin, Dorfstr. 11	IS17: Stöffin, Dorfstr. 29B	
IS03: Stöffin, Dorfstr. 4	IS08: Stöffin, Dorfstr. 8	IS13: Stöffin, Dorfstr. 12A	IS18: Stöffin, Stege 8	
IS04: Stöffin, Dorfstr. 4A	IS09: Stöffin, Dorfstr. 49	IS14: Stöffin, Dorfstr. 17	IS19: Stöffin, Stege 5	
IS05: Stöffin, Dorfstr. 5	IS10: Stöffin, Dorfstr. 9	IS15: Stöffin, Dorfstr. 18B	IS20: Stöffin, Stege 7	

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

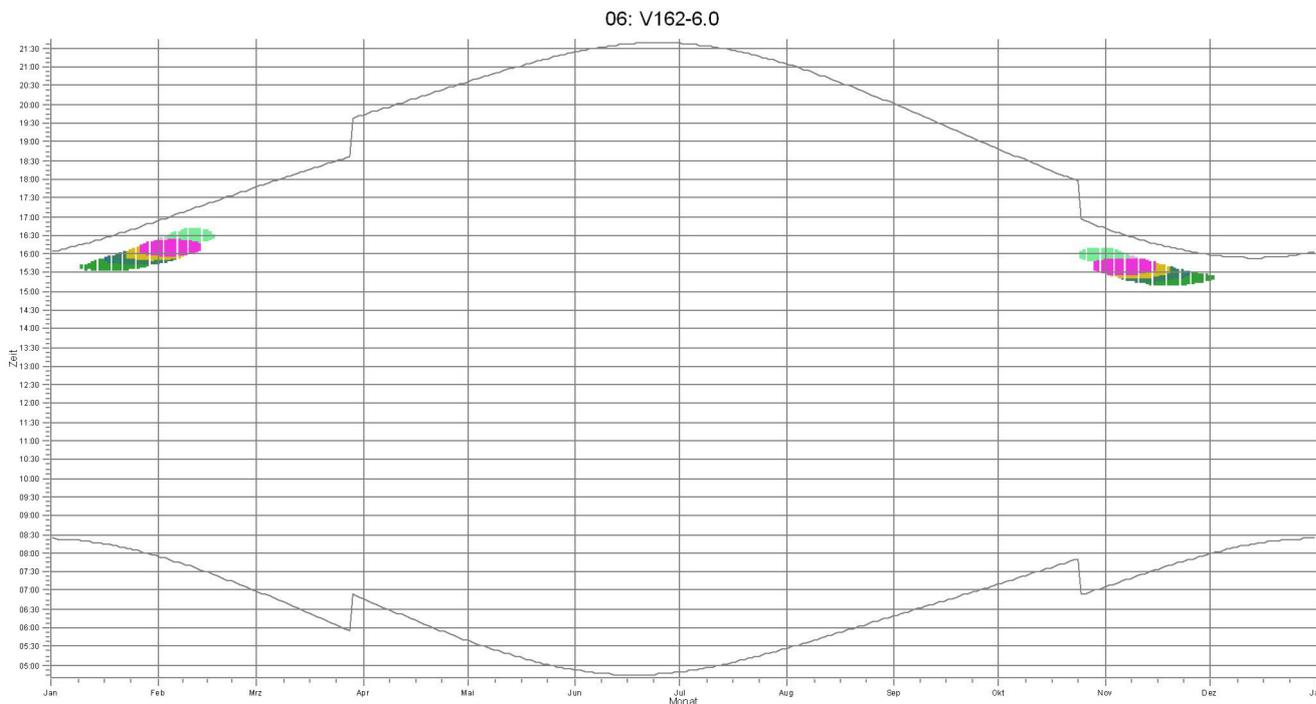
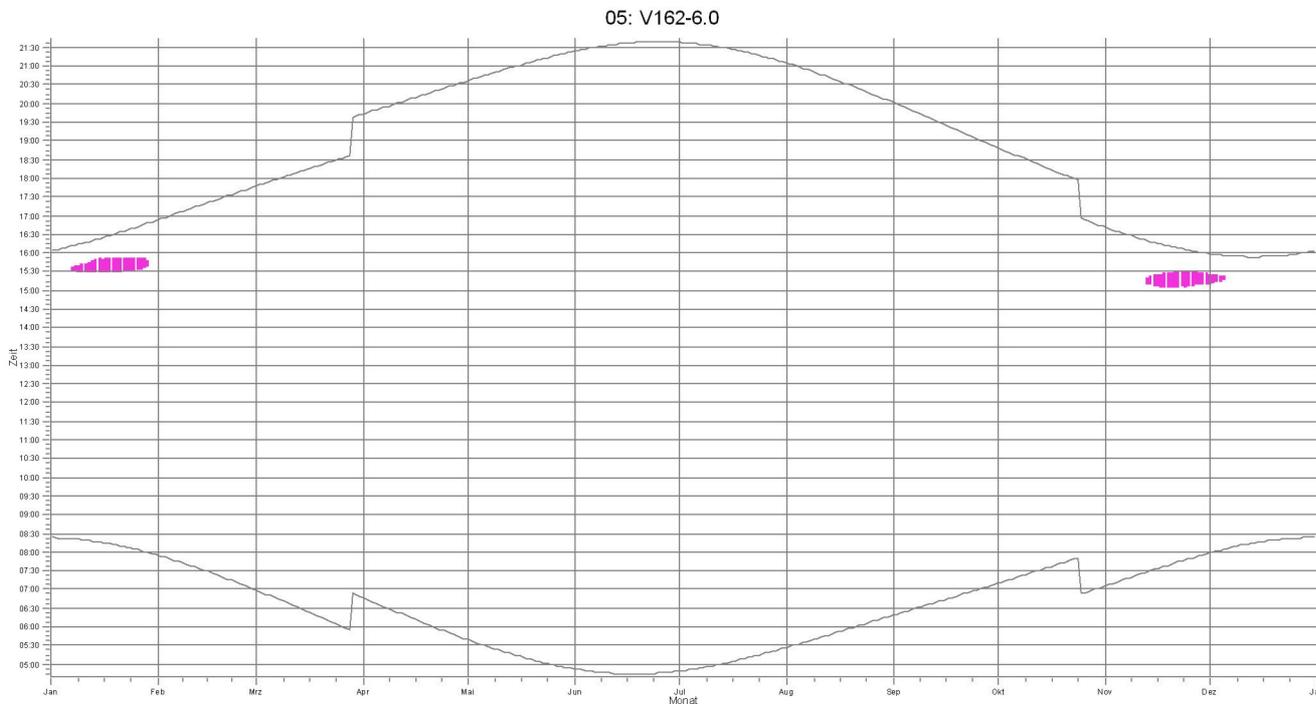
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

- | | | | | |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| IS10: StöfIn, Dorfstr. 9 | IS13: StöfIn, Dorfstr. 12A | IS15: StöfIn, Dorfstr. 18B | IS18: StöfIn, Stege 8 | IS20: StöfIn, Stege 7 |
| IS12: StöfIn, Dorfstr. 11 | IS14: StöfIn, Dorfstr. 17 | IS16: StöfIn, Dorfstr. 23A | IS19: StöfIn, Stege 5 | IS21: StöfIn, Stege 6 |

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

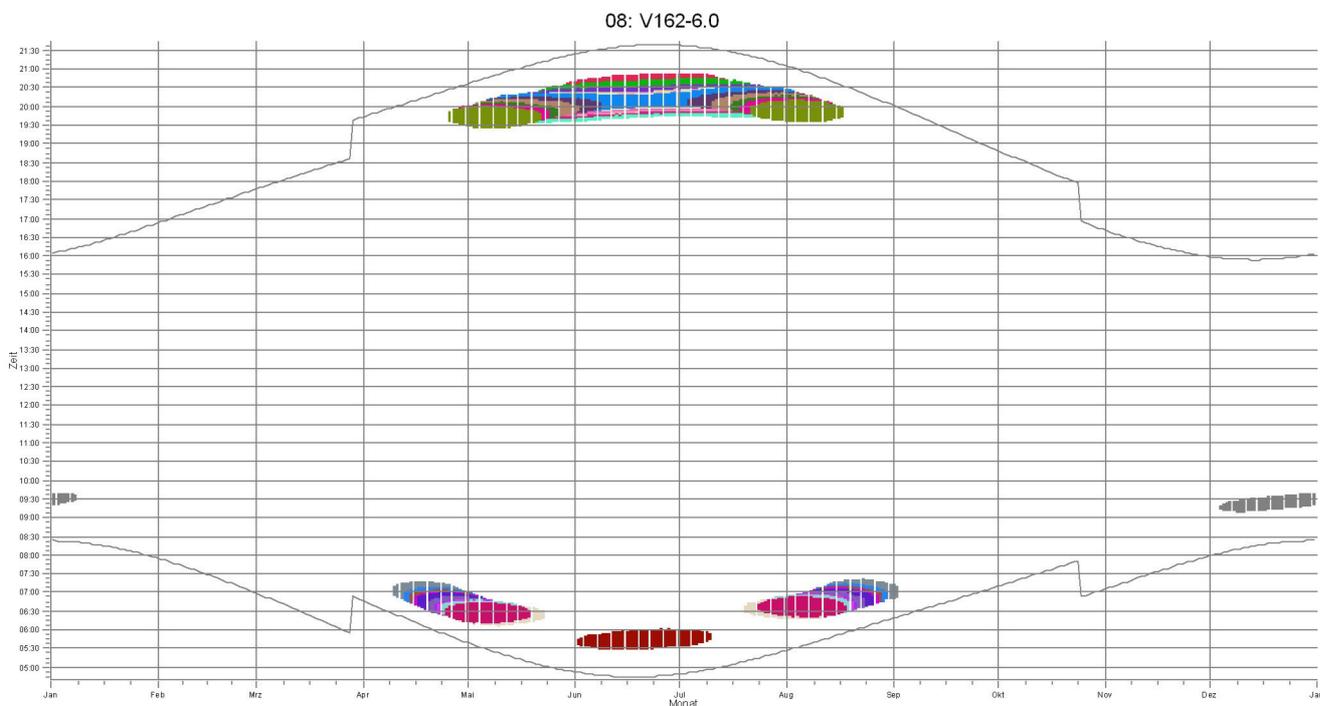
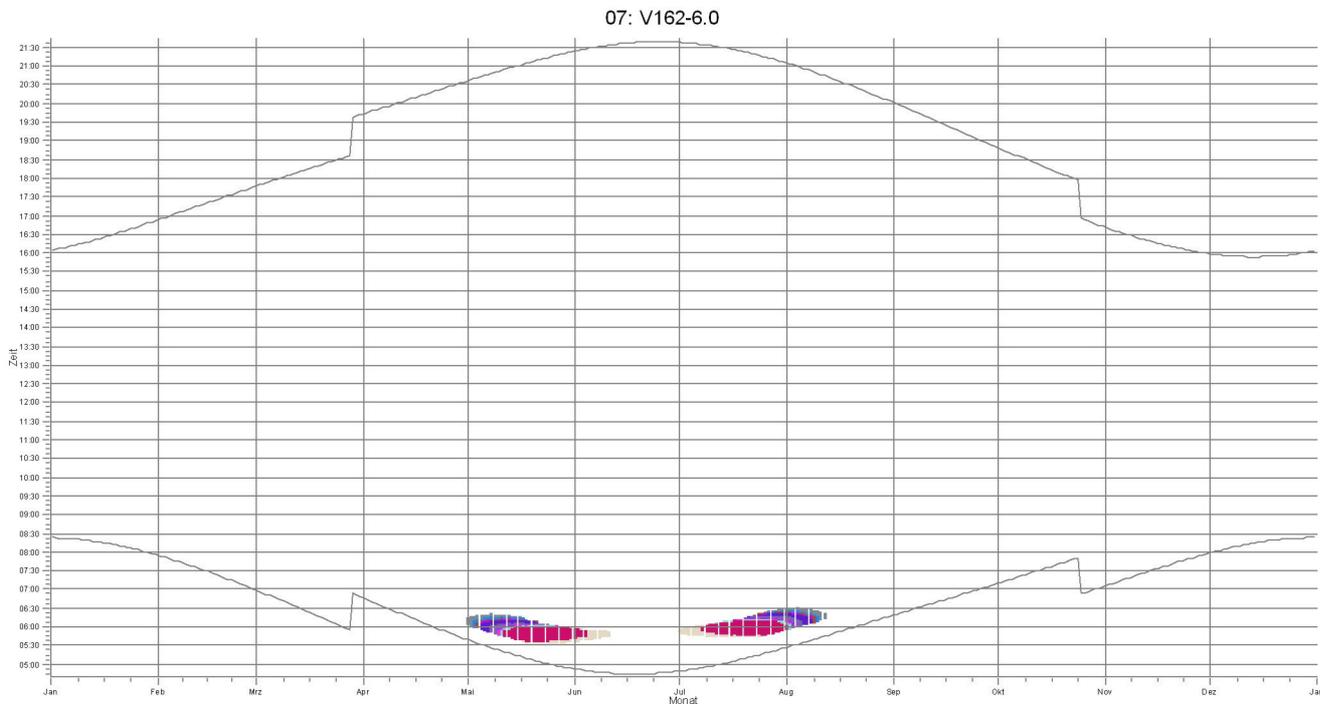
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

IK04: Küdow, Dorfstr. 20	M07: Manker, Dorfstraße 6a	M14: Manker, Dorfstraße 1	P07: Protzen, Lüchfelder Straße 3a	P14: Protzen, Lüchfelder Straße 10
M01: Manker, Dorfstraße 12	M08: Manker, Dorfstraße 6a	P01: Protzen, Mühlenbergstraße 2	P08: Protzen, Lüchfelder Straße 3	P15: Protzen, Lüchfelder Straße 12
M02: Manker, Dorfstraße 10	M09: Manker, Dorfstraße 4	P02: Protzen, Mühlenbergstraße 4a	P09: Protzen, Lüchfelder Straße 2a	P16: Protzen, Lüchfelder Straße 15
M03: Manker, Dorfstraße 8c	M10: Manker, Dorfstraße 2	P03: Protzen, Lüchfelder Straße 9	P10: Protzen, Lüchfelder Straße 1	
M04: Manker, Dorfstraße 8b	M11: Manker, Dorfstraße 2a	P04: Protzen, Lüchfelder Straße 9a	P11: Protzen, Lüchfelder Straße 1b	
M05: Manker, Dorfstraße 8	M12: Manker, Dorfstraße 3	P05: Protzen, Lüchfelder Straße 5	P12: Protzen, Lüchfelder Straße 8a	
M06: Manker, Dorfstraße 8	M13: Manker, Dorfstraße 3a	P06: Protzen, Lüchfelder Straße 4	P13: Protzen, Lüchfelder Straße 8b	

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

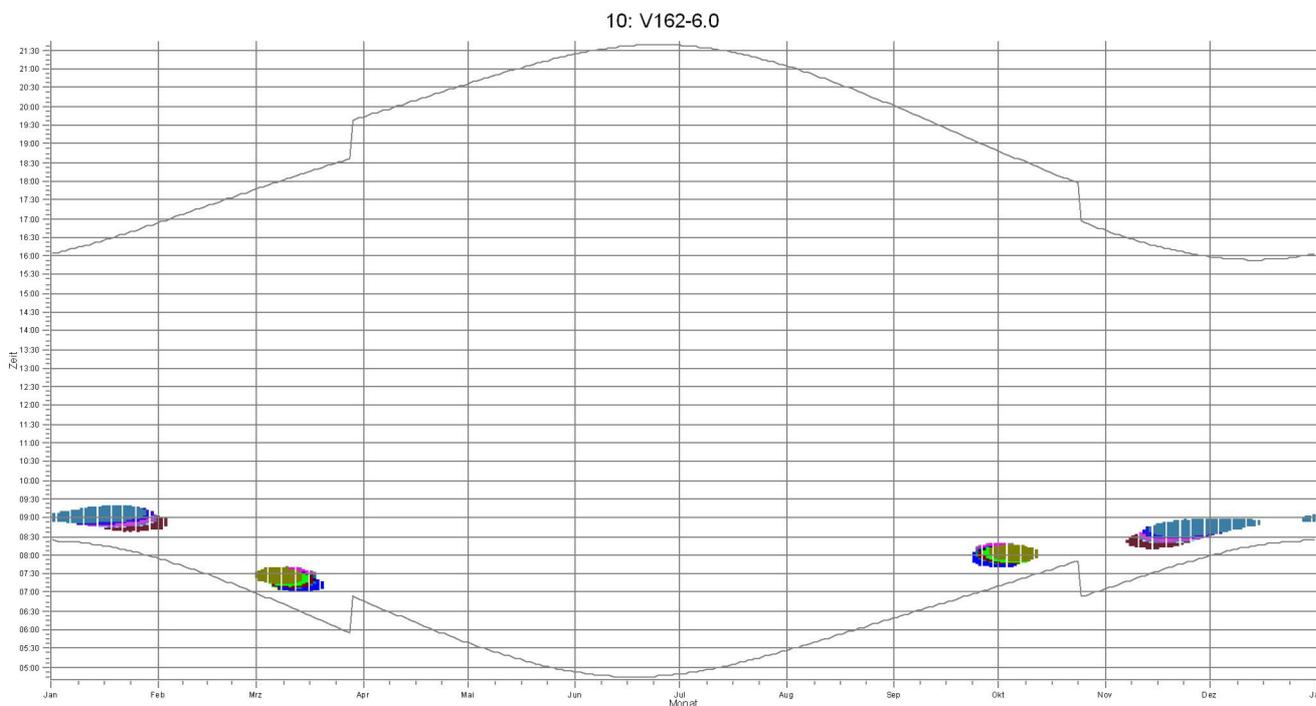
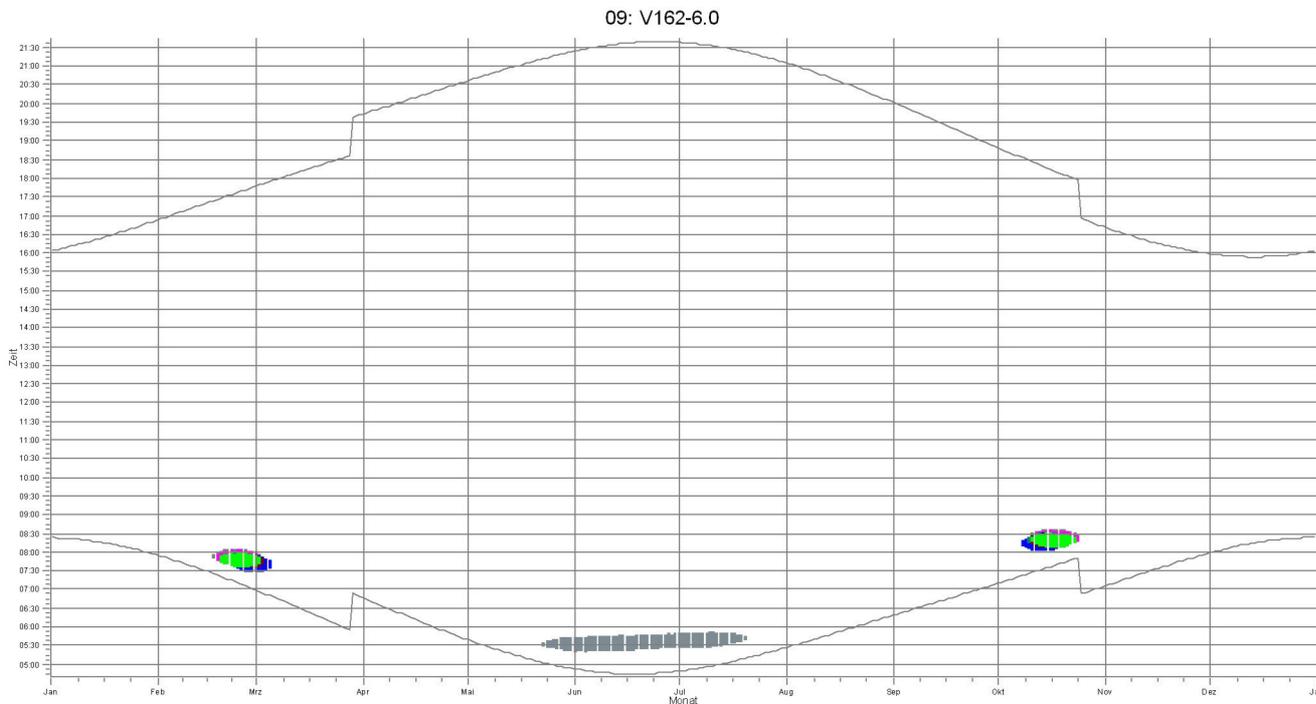
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

IK01: Küdow, Dorfstr. 25	IK05: Küdow, Dorfstr. 19	IK09: Küdow, Dorfstr. 15	LF03: Lüchfeld, Siedlungsweg 9	M01: Manker, Dorfstraße 12
IK02: Küdow, Dorfstr. 24	IK06: Küdow, Dorfstr. 18	IK10: Küdow, Dorfstr. 14A	LF04: Lüchfeld, Siedlungsweg 9a	
IK03: Küdow, Dorfstr. 23	IK07: Küdow, Dorfstr. 17A	LF01: Lüchfeld, Platanenweg 6	LF05: Lüchfeld, Siedlungsweg 11	
IK04: Küdow, Dorfstr. 20	IK08: Küdow, Dorfstr. 17	LF02: Lüchfeld, Siedlungsweg 8	LF06: Lüchfeld, Siedlungsweg 10	

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

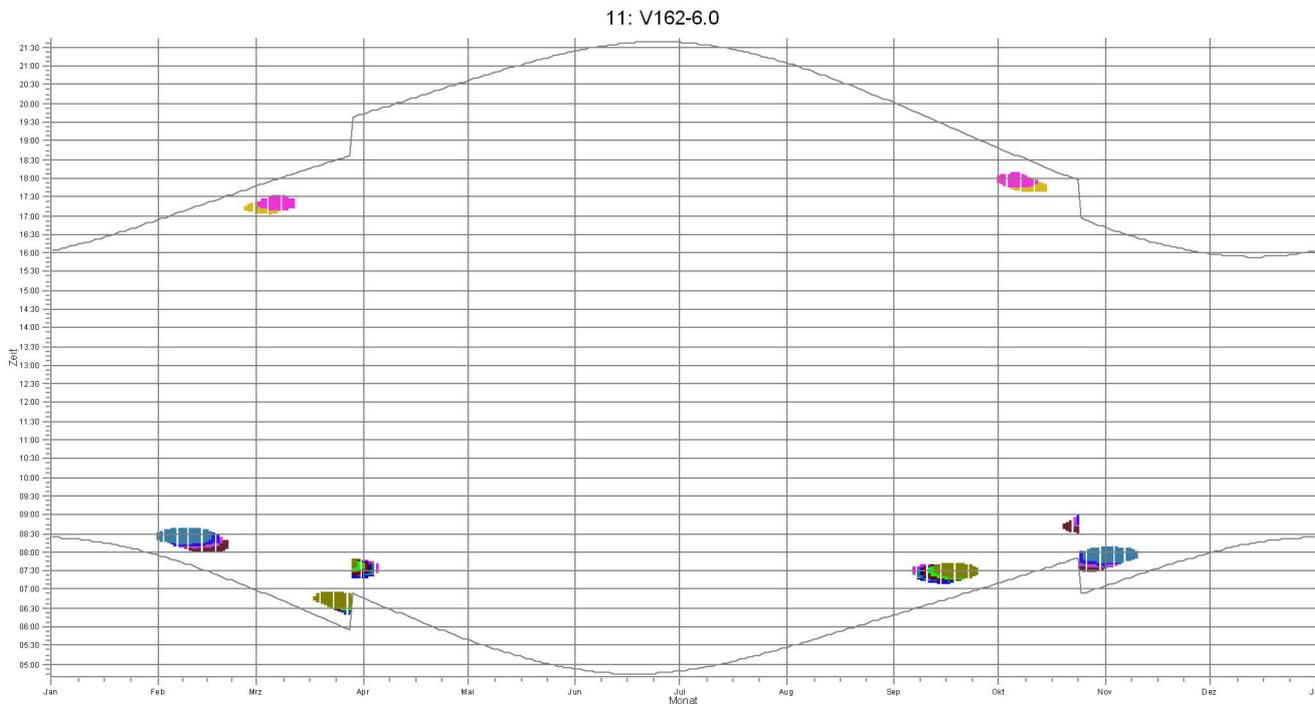
Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



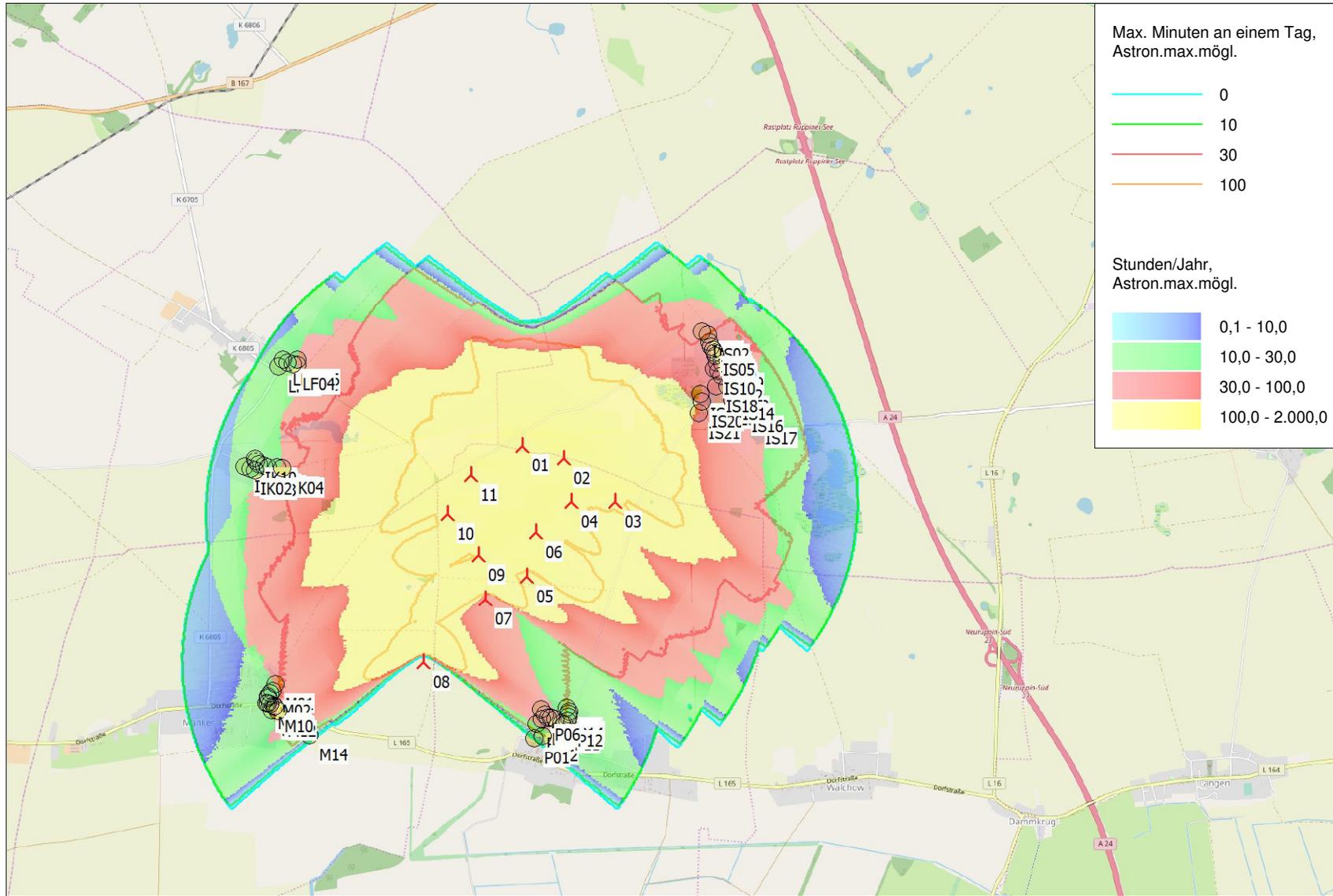
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung



Schattenrezeptoren

- | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| IK01: Küdow, Dorfstr. 25 | IK05: Küdow, Dorfstr. 19 | IK09: Küdow, Dorfstr. 15 | LF01: Lüchfeld, Platanenweg 6 | LF05: Lüchfeld, Siedlungsweg 11 |
| IK02: Küdow, Dorfstr. 24 | IK06: Küdow, Dorfstr. 18 | IK10: Küdow, Dorfstr. 14A | LF02: Lüchfeld, Siedlungsweg 8 | LF06: Lüchfeld, Siedlungsweg 10 |
| IK03: Küdow, Dorfstr. 23 | IK07: Küdow, Dorfstr. 17A | IS20: Stöffin, Stege 7 | LF03: Lüchfeld, Siedlungsweg 9 | |
| IK04: Küdow, Dorfstr. 20 | IK08: Küdow, Dorfstr. 17 | IS21: Stöffin, Stege 6 | LF04: Lüchfeld, Siedlungsweg 9a | |



Max. Minuten an einem Tag,
Astron.max.mögl.

- 0
- 10
- 30
- 100

Stunden/Jahr,
Astron.max.mögl.

- 0,1 - 10,0
- 10,0 - 30,0
- 30,0 - 100,0
- 100,0 - 2.000,0

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB,
dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

**SHADOW -
Karte**

**Berechnung:
Gesamtbelastung**

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 347.770 Nord: 5.859.790

Höhe der Schattenkarte: DGM5

Neue WEA

Schattenrezeptor

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung mit Abschaltung Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

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

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont 3 °
Tage zwischen Berechnungen 1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung 1 Minuten

Sonnenscheinwahrscheinlichkeit S (Mittlere tägliche Sonnenstunden) [POTSDAM]

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1,56	2,60	3,92	5,75	7,42	7,51	7,59	7,27	5,27	3,77	1,84	1,30

Betriebsdauer je Sektor

N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO	S	SSW	SW	WSW
254	350	429	377	596	368	455	534	631	683	692	964

W	WNW	NW	NNW	Summe
1.069	622	464	272	8.760

Schattenabschaltung nach Abschaltplan

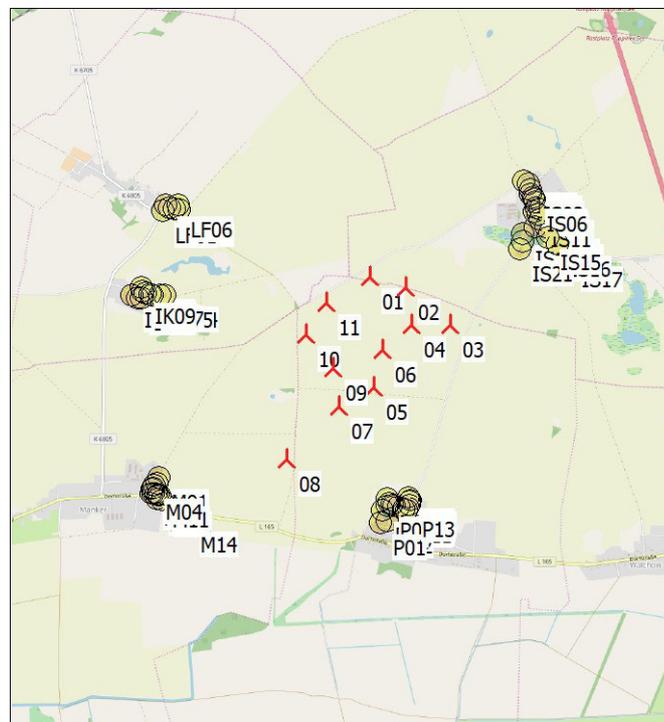
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: DGM5
Hindernisse in Berechnung verwendet
Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich [m]	U/min
01	346.371	5.859.690	45,7	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
02	346.724	5.859.570	45,1	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
03	347.145	5.859.193	47,4	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
04	346.772	5.859.203	44,9	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
05	346.380	5.858.594	51,8	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
06	346.467	5.858.960	49,2	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
07	346.021	5.858.414	53,4	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
08	345.486	5.857.909	48,8	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
09	345.977	5.858.787	50,2	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
10	345.724	5.859.133	47,1	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0
11	345.933	5.859.454	43,9	V162-6.0	Nein	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	2.041	0,0



Neue WEA

Maßstab 1:75.000

Schattenrezeptor

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
IK01	Küdow, Dorfstr. 25	344.020	5.859.585	40,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK02	Küdow, Dorfstr. 24	344.074	5.859.562	41,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK03	Küdow, Dorfstr. 23	344.112	5.859.551	41,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK04	Küdow, Dorfstr. 20	344.338	5.859.567	41,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK05	Küdow, Dorfstr. 19	344.299	5.859.573	41,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK06	Küdow, Dorfstr. 18	344.218	5.859.575	41,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK07	Küdow, Dorfstr. 17A	344.188	5.859.589	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK08	Küdow, Dorfstr. 17	344.146	5.859.598	41,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK09	Küdow, Dorfstr. 15	344.123	5.859.624	41,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IK10	Küdow, Dorfstr. 14A	344.115	5.859.655	40,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS01	Stöffin, Dorfstr. 1A	347.919	5.860.594	44,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS02	Stöffin, Dorfstr. 2	347.970	5.860.566	45,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS03	Stöffin, Dorfstr. 4	347.984	5.860.500	45,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS04	Stöffin, Dorfstr. 4A	347.993	5.860.463	45,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294

GICON[®]

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung mit Abschaltung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
IS05	Stöffin, Dorfstr. 5	348.008	5.860.439	45,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS06	Stöffin, Dorfstr. 6	348.022	5.860.414	44,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS07	Stöffin, Dorfstr. 7	348.027	5.860.386	45,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS08	Stöffin, Dorfstr. 8	348.040	5.860.333	45,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS09	Stöffin, Dorfstr. 49	348.081	5.860.322	46,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS10	Stöffin, Dorfstr. 9	348.011	5.860.282	46,1	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS11	Stöffin, Dorfstr. 10	348.053	5.860.263	46,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS12	Stöffin, Dorfstr. 11	348.072	5.860.218	46,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS13	Stöffin, Dorfstr. 12A	348.124	5.860.134	46,0	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS14	Stöffin, Dorfstr. 17	348.166	5.860.069	45,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS15	Stöffin, Dorfstr. 18B	348.153	5.860.023	45,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS16	Stöffin, Dorfstr. 23A	348.236	5.859.960	45,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS17	Stöffin, Dorfstr. 29B	348.353	5.859.852	44,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS18	Stöffin, Stege 8	348.024	5.860.133	46,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS19	Stöffin, Stege 5	347.891	5.860.068	45,6	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS20	Stöffin, Stege 7	347.897	5.860.003	44,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
IS21	Stöffin, Stege 6	347.871	5.859.916	45,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF01	Lüchfeld, Platanenweg 6	344.338	5.860.413	41,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF02	Lüchfeld, Siedlungsweg 8	344.380	5.860.467	42,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF03	Lüchfeld, Siedlungsweg 9	344.414	5.860.444	42,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF04	Lüchfeld, Siedlungsweg 9a	344.459	5.860.429	42,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF05	Lüchfeld, Siedlungsweg 11	344.500	5.860.422	42,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
LF06	Lüchfeld, Siedlungsweg 10	344.495	5.860.466	43,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M01	Manker, Dorfstraße 12	344.223	5.857.762	44,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M02	Manker, Dorfstraße 10	344.198	5.857.709	43,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M03	Manker, Dorfstraße 8c	344.179	5.857.681	42,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M04	Manker, Dorfstraße 8b	344.163	5.857.660	42,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M05	Manker, Dorfstraße 8	344.156	5.857.647	42,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M06	Manker, Dorfstraße 8	344.142	5.857.605	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M07	Manker, Dorfstraße 6a	344.157	5.857.603	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M08	Manker, Dorfstraße 6a	344.179	5.857.599	41,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M09	Manker, Dorfstraße 4	344.201	5.857.585	41,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M10	Manker, Dorfstraße 2	344.209	5.857.579	41,7	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M11	Manker, Dorfstraße 2a	344.226	5.857.575	41,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M12	Manker, Dorfstraße 3	344.242	5.857.536	41,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M13	Manker, Dorfstraße 3a	344.189	5.857.542	40,4	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
M14	Manker, Dorfstraße 1	344.500	5.857.329	37,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P01	Protzen, Mühlenbergstraße 2	346.399	5.857.235	41,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P02	Protzen, Mühlenbergstraße 4a	346.467	5.857.257	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P03	Protzen, Lüchfelder Straße 9	346.423	5.857.360	41,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P04	Protzen, Lüchfelder Straße 9a	346.469	5.857.398	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P05	Protzen, Lüchfelder Straße 5	346.465	5.857.480	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P06	Protzen, Lüchfelder Straße 4	346.492	5.857.434	41,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P07	Protzen, Lüchfelder Straße 3a	346.519	5.857.409	40,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P08	Protzen, Lüchfelder Straße 3	346.541	5.857.404	40,3	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P09	Protzen, Lüchfelder Straße 2a	346.578	5.857.391	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P10	Protzen, Lüchfelder Straße 1	346.627	5.857.360	40,5	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P11	Protzen, Lüchfelder Straße 1b	346.658	5.857.346	40,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P12	Protzen, Lüchfelder Straße 8a	346.679	5.857.377	40,2	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P13	Protzen, Lüchfelder Straße 8b	346.686	5.857.405	40,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P14	Protzen, Lüchfelder Straße 10	346.690	5.857.438	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P15	Protzen, Lüchfelder Straße 12	346.697	5.857.456	40,9	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0
P16	Protzen, Lüchfelder Straße 15	346.679	5.857.489	40,8	1,0	1,0	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer				met. wahrsch. Beschattungsdauer			
		Stunden/Jahr	Schatten- tage/Jahr	Max.Schatten- dauer/Tag	Vermiedene Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr	Stunden/Jahr	Vermiedene Stunden pro Jahr	
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]	[h/a]	[h/a]	
IK01	Küdow, Dorfstr. 25	13:38	51	0:21			3:16		
IK02	Küdow, Dorfstr. 24	14:36	54	0:22			3:32		

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:
Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:
Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:
DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenzierter Anwender:
GICON GmbH
Tiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294

GICON®

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung mit Abschaltung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Vermiedene Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr	met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schatten-tage/Jahr	Max.Schatten-dauer/Tag			Stunden/Jahr	Vermiedene Stunden pro Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]	[h/a]	[h/a]
IK03	Küdown, Dorfstr. 23	21:05	79	0:22			4:54	
IK04*	Küdown, Dorfstr. 20	30:00	99	0:26	11:55	43	6:31	2:08
IK05	Küdown, Dorfstr. 19	26:26	89	0:25			6:02	
IK06	Küdown, Dorfstr. 18	24:00	84	0:24			5:30	
IK07	Küdown, Dorfstr. 17A	23:03	84	0:24			5:15	
IK08	Küdown, Dorfstr. 17	21:46	80	0:22			4:57	
IK09	Küdown, Dorfstr. 15	20:58	79	0:22			4:43	
IK10	Küdown, Dorfstr. 14A	15:04	54	0:23			3:31	
IS01*	Stöffin, Dorfstr. 1A	25:14	89	0:24	14:51	29	3:15	2:30
IS02*	Stöffin, Dorfstr. 2	24:20	86	0:30	18:06	36	3:04	3:04
IS03*	Stöffin, Dorfstr. 4	25:26	65	0:30	25:49	63	3:08	4:16
IS04*	Stöffin, Dorfstr. 4A	25:45	68	0:30	29:32	64	3:13	4:48
IS05*	Stöffin, Dorfstr. 5	23:56	72	0:30	32:58	62	3:02	5:15
IS06*	Stöffin, Dorfstr. 6	22:26	76	0:30	34:54	59	2:53	5:35
IS07*	Stöffin, Dorfstr. 7	21:16	78	0:30	36:25	59	2:47	5:53
IS08*	Stöffin, Dorfstr. 8	21:49	77	0:28	38:05	64	2:51	6:19
IS09*	Stöffin, Dorfstr. 49	22:38	76	0:23	36:27	66	2:56	6:10
IS10*	Stöffin, Dorfstr. 9	23:37	78	0:30	41:05	67	3:07	6:55
IS11*	Stöffin, Dorfstr. 10	23:52	74	0:24	39:11	73	3:08	6:45
IS12*	Stöffin, Dorfstr. 11	23:21	80	0:25	40:31	70	3:04	7:05
IS13*	Stöffin, Dorfstr. 12A	16:17	76	0:23	37:28	54	2:24	6:54
IS14*	Stöffin, Dorfstr. 17	19:01	66	0:29	30:22	49	3:02	6:04
IS15*	Stöffin, Dorfstr. 18B	20:26	66	0:30	29:59	46	3:23	6:13
IS16*	Stöffin, Dorfstr. 23A	22:11	60	0:30	23:09	40	4:08	5:14
IS17*	Stöffin, Dorfstr. 29B	25:15	73	0:30	11:06	13	5:38	2:38
IS18*	Stöffin, Stege 8	22:14	84	0:25	46:17	72	3:01	8:10
IS19*	Stöffin, Stege 5	27:31	84	0:30	56:25	79	3:50	9:54
IS20*	Stöffin, Stege 7	24:59	97	0:28	59:05	65	4:15	10:36
IS21*	Stöffin, Stege 6	30:00	102	0:30	63:01	44	5:09	12:03
LF01	Lüchfeld, Platanenweg 6	18:25	70	0:21			2:43	
LF02	Lüchfeld, Siedlungsweg 8	20:04	76	0:21			2:47	
LF03	Lüchfeld, Siedlungsweg 9	21:09	80	0:22			2:56	
LF04	Lüchfeld, Siedlungsweg 9a	22:56	83	0:22			3:09	
LF05*	Lüchfeld, Siedlungsweg 11	29:22	110	0:23	1:08	3	4:19	0:11
LF06*	Lüchfeld, Siedlungsweg 10	29:44	112	0:22	1:49	8	4:11	0:18
M01*	Manker, Dorfstraße 12	30:00	93	0:30	13:01	44	9:27	4:09
M02*	Manker, Dorfstraße 10	16:20	59	0:30	9:50	19	5:09	3:11
M03*	Manker, Dorfstraße 8c	17:21	59	0:29	8:27	17	5:28	2:45
M04*	Manker, Dorfstraße 8b	17:58	63	0:29	7:31	13	5:41	2:27
M05*	Manker, Dorfstraße 8	18:15	65	0:28	7:10	10	5:46	2:21
M06	Manker, Dorfstraße 8	15:53	44	0:28			5:04	
M07*	Manker, Dorfstraße 6a	20:12	67	0:29	6:29	10	6:30	2:07
M08*	Manker, Dorfstraße 6a	21:30	72	0:29	6:31	6	6:56	2:08
M09*	Manker, Dorfstraße 4	23:08	78	0:29	6:36	3	7:30	2:09
M10*	Manker, Dorfstraße 2	24:05	80	0:30	6:27	2	7:49	2:06
M11*	Manker, Dorfstraße 2a	25:30	83	0:30	6:25		8:17	2:06
M12*	Manker, Dorfstraße 3	30:00	87	0:30	5:57	6	9:46	1:56
M13*	Manker, Dorfstraße 3a	24:48	83	0:30	6:09		8:05	2:00
M14	Manker, Dorfstraße 1	13:41	39	0:26			4:16	
P01	Protzen, Mühlenbergstraße 2	1:36	13	0:09			0:25	
P02	Protzen Mühlenbergstraße 4a	18:02	46	0:29			4:55	
P03*	Protzen, Lüchfelder Straße 9	25:53	63	0:30	6:54	1	7:15	1:56
P04*	Protzen, Lüchfelder Straße 9a	25:41	65	0:29	16:42	14	7:19	4:49
P05*	Protzen, Lüchfelder Straße 5	26:10	74	0:30	22:40	21	7:39	6:40
P06*	Protzen, Lüchfelder Straße 4	25:21	71	0:27	20:33	18	7:20	6:00
P07*	Protzen, Lüchfelder Straße 3a	23:51	69	0:24	19:52	18	6:52	5:47
P08*	Protzen, Lüchfelder Straße 3	22:41	72	0:25	20:05	17	6:33	5:52
P09*	Protzen, Lüchfelder Straße 2a	20:25	77	0:25	20:11	13	5:55	5:54
P10*	Protzen, Lüchfelder Straße 1	18:01	80	0:24	19:36	10	5:13	5:43
P11*	Protzen, Lüchfelder Straße 1b	16:04	80	0:24	19:19	10	4:40	5:38
P12*	Protzen, Lüchfelder Straße 8a	9:40	49	0:27	17:41	24	2:54	5:13
P13*	Protzen, Lüchfelder Straße 8b	10:33	44	0:29	14:07	20	3:12	4:12

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Manker-Protzen-2020-08

Beschreibung:

Zusatzbelastung:
11* V162

Höhenmodell:

DGM5, © GeoBasis-DE/LGB, dl-de/by-2-0 (2020)
NH inkl. FH

Lizenziertes Anwender:

GICON GmbHTiergartenstraße 48
DE-01219 Dresden
+49 (0) 351 / 47878-0
KRM / hsw-dd1@gicon.de
Berechnet:
18.03.2021 17:09/3.3.294**GICON®**

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung mit Abschaltung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Vermiedene Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr	met. wahrsch. Beschattungsdauer	
		Stunden/Jahr	Schatten- tage/Jahr	Max.Schatten- dauer/Tag			Stunden/Jahr	Vermiedene Stunden pro Jahr
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]	[h/a]	[h/a]
P14*	Protzen, Lüchfelder Straße 10	12:43	49	0:30	10:05	10	3:52	3:01
P15*	Protzen, Lüchfelder Straße 12	14:05	50	0:30	7:41	6	4:17	2:18
P16*	Protzen, Lüchfelder Straße 15	16:30	51	0:30	5:19	3	5:01	1:36

* Rezeptoren, an denen Schattenwurf durch Abschaltung reduziert ist.

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal Angehalten wg. Schattenabschaltung		Erwartet
		[h/a]	[h/a]	
01	V162-6.0	5:25	62:06	1:11
02	V162-6.0	17:19	75:07	3:15
03	V162-6.0	50:46	78:36	7:30
04	V162-6.0	90:52	9:54	13:56
05	V162-6.0	11:02		1:30
06	V162-6.0	33:37		5:21
07	V162-6.0	12:47	17:58	4:08
08	V162-6.0	134:06	34:44	40:03
09	V162-6.0	28:55		7:46
10	V162-6.0	45:45		7:15
11	V162-6.0	38:46		8:16

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