



Schattenwurfprognose

Standort: **Windpark Quellendorf I**

Bundesland Sachsen-Anhalt

Landkreis Anhalt-Bitterfeld

Gemeinde Osternienburger Land und Stadt Südliches Anhalt

Planung: 2 WEA VESTAS V150-4,2 MW mit 166 m Nabenhöhe und 1 WEA VESTAS V136-4,2 MW mit 115 m Nabenhöhe (Turmhöhe 112 m + 3 m Fundamenterhöhung)

Antragsteller: Windpark Quellendorf Eins GmbH & Co. KG

Schweizer Straße 3a

01069 Dresden

Tel.: 0351/211 83-400

Fax: 0351/211 83-44

Mail: info@vsb.energy

Internet: www.vsb.energy

Erstellt von: Dipl.-Geogr. Uta Kaulfuß, VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Tel.: 0351 / 211 83 732

Änderungen und Aktualisierungen des Berichts

Berichtsdatum	Revisions-Nr.	Beschreibung der Änderungen
21.06.2016	Rev. 0	Berechnung 4 WEA VESTAS V126-3,45 MW mit Nabenhöhe 137 m
22.07.2017	Rev. 0	Reduktion der WEA-Anzahl und Anpassung des WEA-Typs auf 3 WEA VESTAS V150-4,2 MW mit Nabenhöhen 125 m und 166 m
02.07.2018	Rev. 4	Anpassung des WEA-Typs der LQM7 auf VESTAS V136-4,2 MW mit Nabenhöhe 115 m
09.08.2019	Rev. 5	• Anpassung der Vorbelastung durch Wegfall von 2x ENERCON E-92 aufgrund Antragsrücknahme • Aktualisierung der Rotorblattdaten für VESTAS V150-4,2 MW (LQM1 & LQM2) • Korrektur der Ausrichtung der Schattenrezeptoren • Versionsänderung der Berechnungssoftware WindPRO von 3.1.633 auf 3.3.246 • Aktualisierung des digitalen Höhenmodells auf DTK25 Stand 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Immissionsschutzrechtliche Grundlagen	4
3	Beurteilungsverfahren des periodischen Schattenwurfes	5
3.1	Beschattungsbereich durch eine Windenergieanlage	5
3.2	Immissionsrichtwerte	6
3.3	Berechnung des periodischen Schattenwurfes	7
3.4	Technische Lösungen zur Vermeidung von Schattenwurf	8
4	Projektbeschreibung	8
4.1	Standortbeschreibung	8
4.2	Windparkkonfiguration	8
4.3	Maßgebliche Immissionsorte	11
5	Ergebnisse der Schattenwurfberechnung	14
5.1	Vorbelastung	14
5.2	Zusatzbelastung	15
5.3	Gesamtbelastung	16
6	Zusammenfassung	19
7	Literaturverzeichnis	20
8	Anlagen	21

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Dokumentation der Immissionsorte	22
Anlage 2	WindPRO-Berechnungsergebnis Vorbelastung	40
Anlage 3	WindPRO-Berechnungsergebnis Zusatzbelastung	47
Anlage 4	WindPRO-Berechnungsergebnis Gesamtbelastung	54
Anlage 5	WindPRO-Berechnungsergebnis Gesamtbelastung mit Schattenabschaltung	62

1 Einleitung

Die VSB Neue Energien Deutschland GmbH plant die Errichtung von insgesamt drei Windenergieanlagen (WEA), zwei WEA des Typs VESTAS V150-4,2 MW mit einer Nabenhöhe von 166 m und eine WEA des Typs VESTAS V136-4,2 MW mit einer Nabenhöhe von 115 m (Turmhöhe 112 m + 3 m Fundamenterhöhung) im Windpark Quellendorf I. Es handelt sich um einen Zubau zu 22 bereits bestehenden Windenergieanlagen verschiedener Bauart. Der Standort befindet sich südwestlich der Stadt Dessau-Roßlau in der Gemeinde Osternienburger Land und der Stadt Südliches Anhalt nördlich der Ortschaft Quellendorf.

Periodischer Schattenwurf entsteht beim Betrieb von WEA durch den sich drehenden Rotor. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Lichtwechsel zu erheblichen Belästigungen von Menschen führen können [1]. Mit der vorliegenden Schattenwurfprognose werden im Rahmen des gemäß § 4 Abs 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) [2] notwendigen Genehmigungsverfahrens die Immissionen aufgrund des durch die geplanten WEA hervorgerufenen Schattenwurfes geprüft. Dazu werden für die relevanten Immissionsorte (IO) im Einwirkungsbereich der WEA die Schattenwurfbelastung in Form der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung ermittelt und gegebenenfalls notwendige Minderungsmaßnahmen ausgewiesen. Die Beurteilung basiert entsprechend einer Worst-Case-Betrachtung auf der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer an den relevanten Immissionsorten.

2 Immissionsschutzrechtliche Grundlagen

Gemäß § 4 Abs 1 BImSchG zählen Windenergieanlagen aufgrund der hervorgerufenen Umwelteinwirkungen zu genehmigungsbedürftigen Anlagen. Nach § 5 Abs 1 BImSchG sind diese Anlagen so zu betreiben, dass keine erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden können [2]. Konkrete rechtsverbindliche Grenz- oder Richtwerte zur Beurteilung der erheblichen Belästigung durch periodischen Schattenwurf durch die Rotordrehung einer WEA hat der Gesetzgeber allerdings bisher nicht erlassen oder in Aussicht gestellt.

Um eine einheitliche und praktikable Bestimmung und Beurteilung der optischen Immissionen in Form periodischen Schattenwurfes von WEA zu ermöglichen, hat sich die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) als Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz mit dem Thema befasst und in seiner 103. Sitzung vom 06. bis 08. März 2002 die „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)“ beschlossen [3]. Das Land Sachsen-Anhalt hat diese LAI-Hinweise übernommen.

3 Beurteilungsverfahren des periodischen Schattenwurfes

Periodischer Schattenwurf ist die wiederkehrende Verschattung durch die Rotorblätter einer Windenergieanlage und ist abhängig von Wetterbedingungen, der Windrichtung und dem Sonnenstand [3]. In der vorliegenden Schattenwurfprognose wird davon ausgegangen, dass die Windenergieanlagen durchgängig betrieben werden.

3.1 Beschattungsbereich durch eine Windenergieanlage

Einwirkungen durch periodischen Schattenwurf können dann ausgeschlossen werden, wenn die schutzwürdigen Räume außerhalb des Beschattungsbereiches der jeweiligen WEA liegen. Relevant ist der Halbschatten, der bei Sonneneinstrahlung hinter der Windenergieanlage entsteht (Abbildung 1). Die Intensität des Halbschattens nimmt mit zunehmender Entfernung von der WEA ab, weshalb sich auch die Helligkeitsschwankungen durch die Rotation verringern. Der Halbschatten gilt als nicht mehr relevant, wenn das Rotorblatt die Sonne um weniger als 20 % verdeckt. Die Entfernung von der WEA, bei der dies eintritt, ist der Beschattungsbereich. [3]

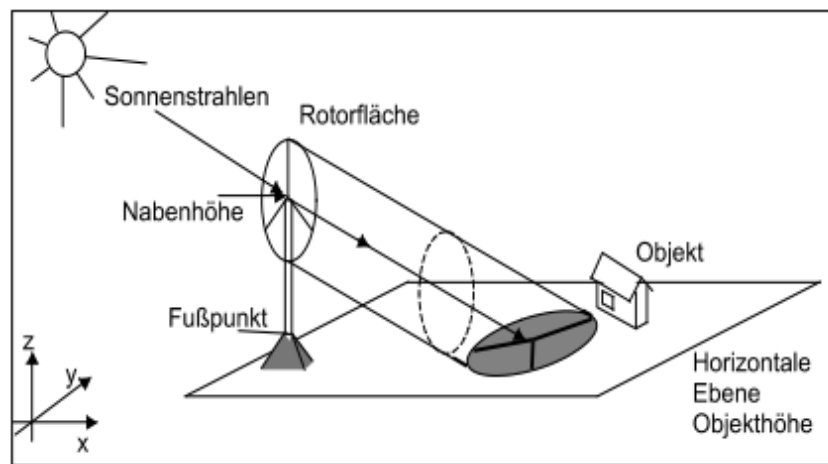


Abbildung 1: Schattenwurf einer WEA auf die Umgebung [4].

Zur Berechnung des Beschattungsbereiches wird zur Vereinfachung ein rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatattiefe angenommen. Diese berechnet sich gemäß [3] wie folgt:

$$\text{Mittlere Blatattiefe} = \frac{1}{2} \times (\text{maximale Blatattiefe} + \text{minimale Blatattiefe bei } 90\% \text{ Rotorradius})$$

Der Beschattungsbereich B ergibt sich aus:

$$B = (5 \times \text{Mittlere Blatattiefe} \times d) / f$$

In dieser Gleichung ist d der mittlere Abstand zur Sonne (150.000.000 km). Der Faktor f ist die Breite des verdeckten Teils der Sonne bei 20 % Verdeckung (219.556 km) im Pessimalfall [5].

Über das Jahr verändert sich der Sonnenverlauf und damit auch der Schattenwurf der WEA, wie in Abbildung 2 dargestellt.

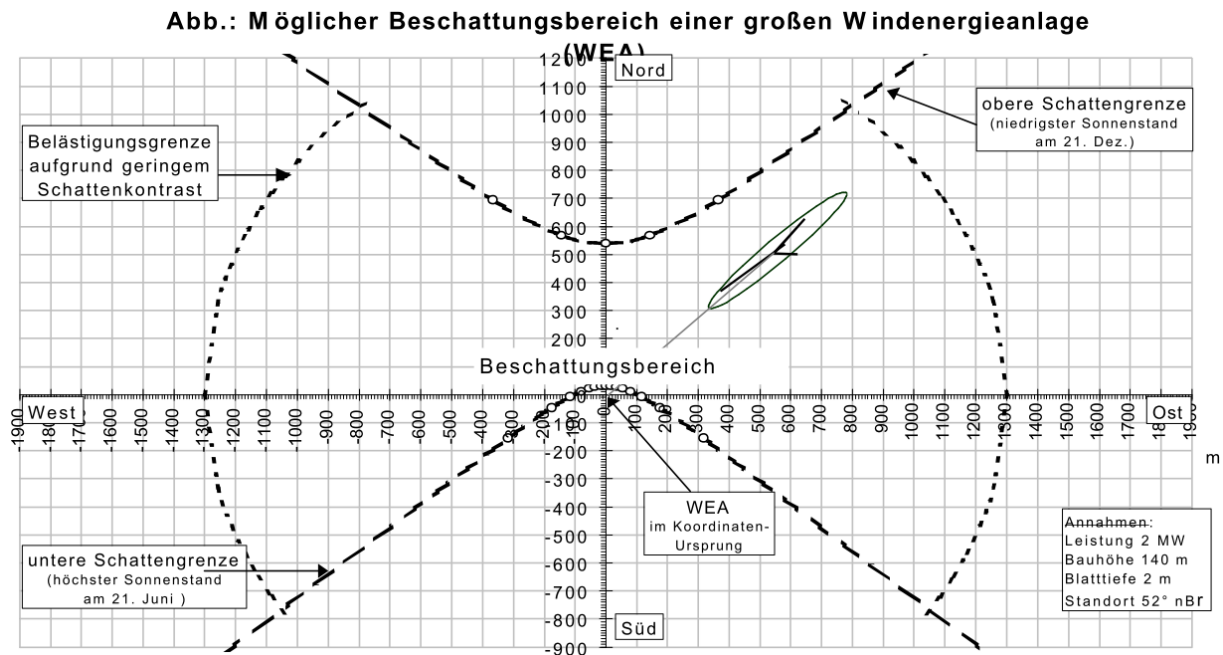


Abbildung 2: Sonnenverlauf und Beschattungsbereich einer großen WEA über das Jahr [3].

3.2 Immissionsrichtwerte

Bei der Beschattungsdauer werden zwei Betrachtungsweisen unterschieden. Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer („worst case“) ist die Zeit, bei der die Sonne zwischen Sonnenauf- und -untergang durchgehend bei wolkenlosem Himmel scheint, die Rotorkreisfläche immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und sich der Rotor durchgängig dreht [3].

Die meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer („real case“) berücksichtigt hingegen die üblichen Witterungsbedingungen am Standort [3]. Diese ist nicht Gegenstand der vorliegenden Schattenwurfprognose.

Die WEA-Schattenwurf-Hinweise legen Immissionsrichtwerte sowohl für die jährliche als auch für die tägliche Beschattungsdauer fest, die beide eingehalten werden müssen. Jährlich ist sicherzustellen, dass der Immissionsrichtwert für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer von 30 Stunden pro Kalenderjahr nicht überschritten wird. Der Immissionsrichtwert für die tägliche Beschattungsdauer gilt ebenfalls für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer und beträgt 30 Minuten pro Tag. Eine Überschreitung an bis zu drei Tagen ist zulässig. [3]

Bei Überlagerung der Immissionen durch mehrere WEA entspricht die Gesamtbeschattungsdauer an einem Immissionsort maximal der Summe der Beschattungsdauern durch die einzelnen immissionsbeitragenden WEA. [3]

3.3 Berechnung des periodischen Schattenwurfes

Damit Schattenwurfprognosen vergleichbar sind, wurden folgende Annahmen in den WEA-Schattenwurf-Hinweisen [3] festgelegt:

- Die Sonne ist als punktförmige Quelle anzunehmen.
- Es gelten die Bedingungen der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer.
- Den Berechnungen wird geografisch Nord zugrunde gelegt.
- Abstände zwischen Rotorebene und Turmachse werden vernachlässigt.
- Die Lichtbrechung in der Atmosphäre (Refraktion) wird vernachlässigt.
- Die Abschattung bei Sonnenständen unter 3° Erhöhung über Horizont wird nicht berücksichtigt, da wegen der vorherrschenden diffusen Strahlung und vorhandenem Bewuchs und Bebauung kein relevanter Schattenwurf existiert [6].
- Das Kalenderjahr ist mit 365 Tagen und der Tag mit 24 Stunden zugrunde zu legen.

Die Vorhersage des periodischen Schattenwurfes wurde mit dem Modul SHADOW der Software WindPRO in der Version 3.3.246 erstellt [7]. Das Programm WindPRO berechnet für eine oder mehrere Windenergieanlagen die Schattenwurfdauer im Umfeld der Windenergieanlage in Abhängigkeit von ihrer Nabenhöhe und des Rotordurchmessers. Des Weiteren gehen folgende Parameter in das Berechnungsmodell ein:

- Position der WEA
- Position, Größe und Ausrichtung der Schattenrezeptoren
- Berechnungsalgorithmus zur Bestimmung des genauen Sonnenverlaufes unter Berücksichtigung der Positionen von Erde und Sonne

Nach LAI [3] sind maßgebliche Immissionsorte schutzwürdige Räume, die zum Wohnen, Schlafen, für Unterricht und Arbeit genutzt werden. Weiterhin sind an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) zwischen 6:00 Uhr und 22:00 Uhr dazuzuzählen. Unbebaute Flächen, auf denen nach Baurecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind, müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Diese Immissionsorte werden als Schattenrezeptoren in WindPRO eingestellt. Maßgeblich ist nach LAI [3] eine Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Flächenrand und eine Rezeptorausdehnung von 1 m x 1 m (beispielhaft für ein Fenster).

Weiterhin ist für jeden Schattenrezeptor im Programm WindPRO der „Ausrichtungsmodus“ auszuwählen. Es werden die Modi „Gewächshaus“ und „Feste Ausrichtung“ unterschieden. Der Modus „Feste Ausrichtung“ erlaubt es, die Häuserkante bzw. die Fenster schutzwürdiger Räume festzulegen, die dem Windpark exponiert sind. Die Ausrichtung der Gebäude wurde über das Luftbild bestimmt und vor Ort verifiziert.

Dauerhafte natürliche und künstliche lichtdurchlässige Hindernisse können laut LAI [3] berücksichtigt werden. Allerdings zeigt die Erfahrung, dass bei der heute üblichen Anlagengröße dieser Effekt gering ist, weshalb keine Hindernisse definiert wurden.

Der LAI [3] folgend wurde in allen Berechnungen der „worst case“ betrachtet.

3.4 Technische Lösungen zur Vermeidung von Schattenwurf

Ist der zulässige Immissionsrichtwert gemäß Kapitel 3.2 an einem Immissionsort überschritten, sind technische Maßnahmen zur Immissionsminderung durchzuführen. Standard ist die Installierung einer Schattenabschaltautomatik, die den Betrieb der WEA zeitlich beschränkt.

Je nach WEA-Hersteller werden verschiedene Konzepte verfolgt. Bei Abschaltautomatiken, die keine meteorologischen Parameter berücksichtigen, ist die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer auf 30 Stunden pro Jahr zu begrenzen [3].

Wird eine Abschaltautomatik eingesetzt, welche die konkrete meteorologische Beschattungssituation mittels Strahlungs- oder Beleuchtungsstärkesensoren erfasst, ist auf die tatsächliche Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr zu begrenzen [3].

Beantragt sind Windenergieanlagen der Vestas Wind Systems A/S. Die Funktionsweise, Installation und die technischen Daten der eingesetzten Abschaltautomatik der Firma NorthTec GmbH & Co. KG sind dem Vertriebsdokument „Vestas Schattenwurf-Abschaltssystem – Allgemeine Beschreibung“ (Dokument Nr. 0083-6732.V00 vom 07.02.2019) zu entnehmen [8]. Das Schattenwurfmodul berücksichtigt meteorologische Parameter mittels Strahlungs- und Beleuchtungssensoren.

4 Projektbeschreibung

4.1 Standortbeschreibung

Der zu beurteilende geplante Windparkstandort befindet sich im Bundesland Sachsen-Anhalt im Landkreis Anhalt-Bitterfeld in der Gemeinde Osternienburger Land und der Stadt Südliches Anhalt, Gemarkungen Quellendorf und Libbesdorf. Der bestehende Windpark und die maßgeblichen Immissionsorte erstrecken sich zusätzlich über Flächen der Stadt Dessau-Roßlau. Die Umgebung des geplanten Windparks ist von einer flachen Geländestruktur und landwirtschaftlichen Flächen durchzogen von Gehölzreihen und vereinzelt Waldflächen geprägt. Der Windpark ist gekennzeichnet durch eine weiträumige Verteilung der Windenergieanlagen. Die Geländehöhen des geplanten Windparks Quellendorf I liegen zwischen 75 m und 77 m über Normalnull.

4.2 Windparkkonfiguration

Im Untersuchungsgebiet befinden sich zur Zeit 22 Bestandsanlagen unterschiedlicher Bauart. Diese werden in der vorliegenden Schattenwurfprognose als Vorbelastung berücksichtigt. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens werden zwei WEA des Typs VESTAS V150-4,2 MW mit 166 m Nabenhöhe und eine WEA des Typs VESTAS V136-4,2 MW mit 115 m Nabenhöhe (Turmhöhe 112 m + 3 m Fundamenterhöhung) als Zubau im Windpark Quellendorf I beantragt. Abbildung 3 zeigt die Gesamtsituation des Windparks nach dem Zubau. Tabelle 1 enthält die entsprechenden Standortinformationen. Die Koordinaten der Bestandsanlagen und Geländehöhen der geplanten WEA entstammen einer Geländevermessung vor Ort. Die Geländehöhen der Bestandsanlagen resultieren aus einem Geländemodell der Digitalen Topographischen Karte im Maßstab 1:25.000, Stand 2019. Für 13 der 22 bestehenden WEA ist gemäß Untere Immissionsschutzbehörde bereits ein Schattenabschaltmodul installiert, um die Richtwerte an den Immissionsorten einzuhalten [9].

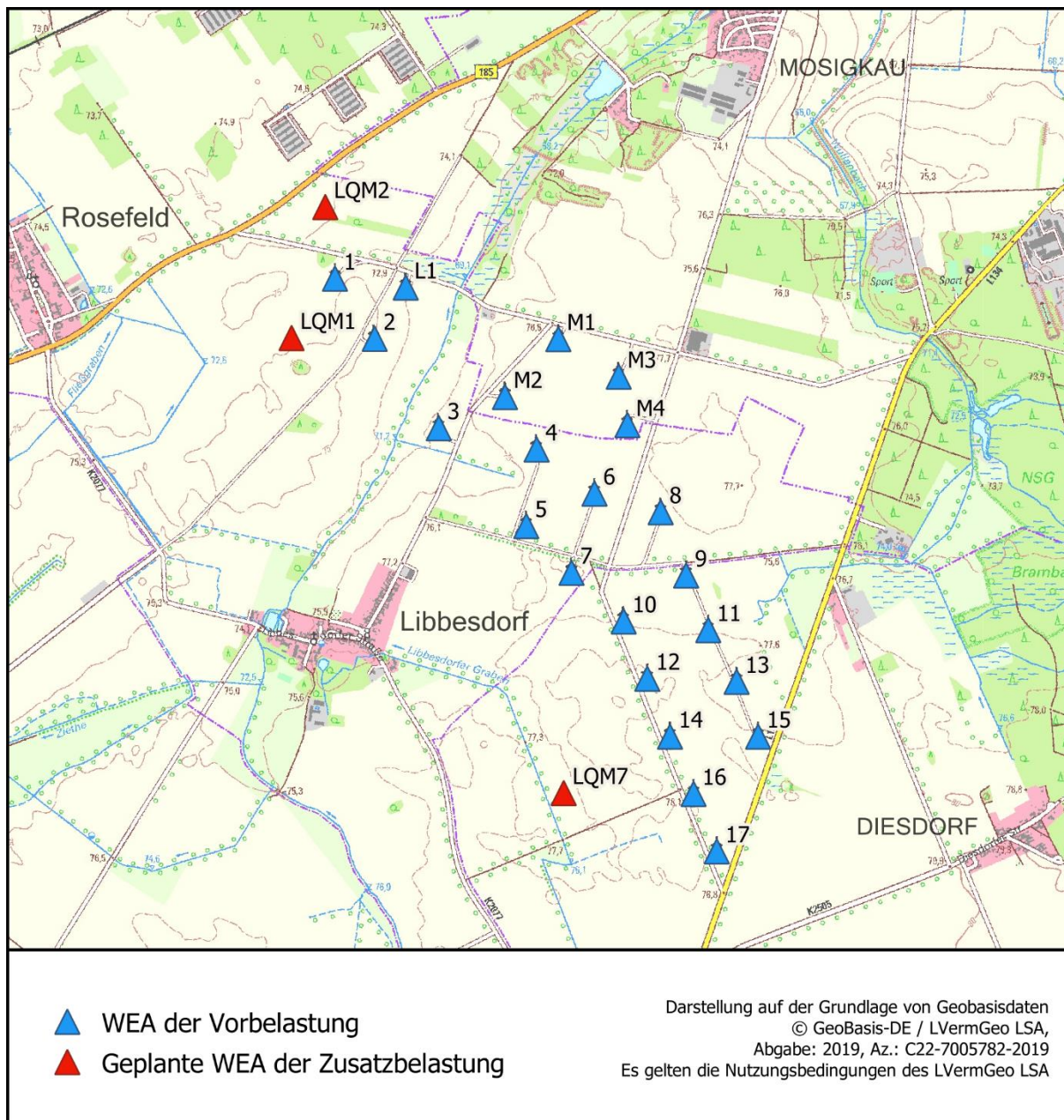


Abbildung 3: Übersicht der bestehenden und geplanten WEA nach Zubau im Windpark Quellendorf I.

Tabelle 1: Angaben zu den bestehenden und geplanten WEA im Windpark Quellendorf I.

Status	Bezeichnung	WEA-Typ	Naben- höhe [m]	Koordinaten		Gelände- höhe [m ü. NN]	Schattenwurf- abschaltung
				UTM ETRS89 Zone 32 X [m]	Y [m]		
Vorbereitung	1	E-70 E4 2,3 MW	113,5	714.535	5.742.054	75	X
	2	E-70 E4 2,3 MW	113,5	714.727	5.741.763	75	X
	3	E-70 E4 2,3 MW	113,5	715.037	5.741.331	73	X
	4	E-70 E4 2,3 MW	113,5	715.510	5.741.228	75	X
	5	E-70 E4 2,3 MW	113,5	715.460	5.740.858	77	X
	6	E-70 E4 2,3 MW	113,5	715.790	5.741.015	77	X
	7	E-70 E4 2,3 MW	113,5	715.679	5.740.632	78	X
	8	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.110	5.740.925	78	X
	9	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.233	5.740.619	78	X
	10	E-70 E4 2,3 MW	113,5	715.931	5.740.397	78	X
	11	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.340	5.740.355	78	
	12	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.045	5.740.120	78	
	13	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.477	5.740.105	78	X
	14	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.155	5.739.840	78	
	15	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.581	5.739.840	78	X
	16	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.269	5.739.563	78	X
	17	E-70 E4 2,3 MW	113,5	716.381	5.739.285	78	
	L1	E-70 E4 2,3 MW	113,5	714.877	5.742.011	73	
	M1	E-66/18.70	114,0	715.615	5.741.762	75	
	M2	E-66/18.70	114,0	715.357	5.741.482	75	
	M3	E-66/18.70	114,0	715.907	5.741.580	76	X
	M4	E-66/18.70	114,0	715.949	5.742.011	77	X
Zusatz- belastung	LQM1	V150-4,2 MW	166,0	714.325	5.741.767	75	
	LQM2	V150-4,2 MW	166,0	714.488	5.742.400	75	
	LQM7	V136-4,2 MW	115,0	715.641	5.739.567	77	

Die technischen Daten zur Schattenwurfberechnung aller zu berücksichtigenden WEA sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Rotorblattdaten der ENERCON-WEA wurden vom Hersteller auf Anfrage übermittelt, die Daten für die geplanten VESTAS-WEA entsprechen den Angaben im Dokument „Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen“ [10].

Tabelle 2: Technische Daten der für die Berechnung maßgeblichen WEA.

WEA-Typ	Bezeichnung	Maximale Blatttiefe [m]	Minimale Blatttiefe bei 90 % Radius [m]	Mittlere Blatttiefe [m]	Beschattungs- bereich [m]
ENERCON E-70 E4 2,3 MW	1 – 17, L1	3,54	1,29	2,4	1.642
ENERCON E-66/18.70	M1 – M4	3,30	1,07	2,2	1.484
VESTAS V150- 4,2 MW	LQM1, LQM2	4,24	1,35	2,8	1.897
VESTAS V136- 4,2 MW	LQM7	4,11	1,23	2,7	1.816

4.3 Maßgebliche Immissionsorte

Der geplante Windpark liegt zwischen den Ortschaften Mosigkau im Norden (minimale Entfernung ca. 1.500 m), Diesdorf im Osten (minimale Entfernung ca. 2.000 m), Quellendorf im Süden (minimale Entfernung ca. 1.000 m) und Libbesdorf und Rosefeld im Westen (minimale Entfernung ca. 1.000 m), die als Dorf-/Mischgebiet oder Allgemeines Wohngebiet eingestuft sind. Einzelne schutzbedürftige Bereiche außerhalb der Ortschaften sind in Mosigkau, Diesdorf und Libbesdorf zu finden.

Die relevanten Immissionsorte für die vorliegende Schattenwurfprognose wurden in einer Standortbesichtigung im Mai 2016 durch Mitarbeiter des Gutachterbüros IDU IT+Umwelt GmbH (vormals IDU Ingenieurgesellschaft für Datenverarbeitung und Umweltschutz mbH) aufgenommen und dokumentiert (Anlage 1). Grundlage bildeten die durch die Untere Immissionsschutzbehörde Landkreis Anhalt-Bitterfeld festgelegten Immissionsorte [11]. Abbildung 4 und Tabelle 3 zeigen eine Übersicht der relevanten Immissionsorte für das Projekt Quellendorf I. Die Koordinaten der Immissionsorte entstammen einem Hand-GPS aus der Vorortbesichtigung. Die Geländehöhen resultieren aus einem Geländemodell der Digitalen Topographischen Karte im Maßstab 1:25.000, Stand 2019.

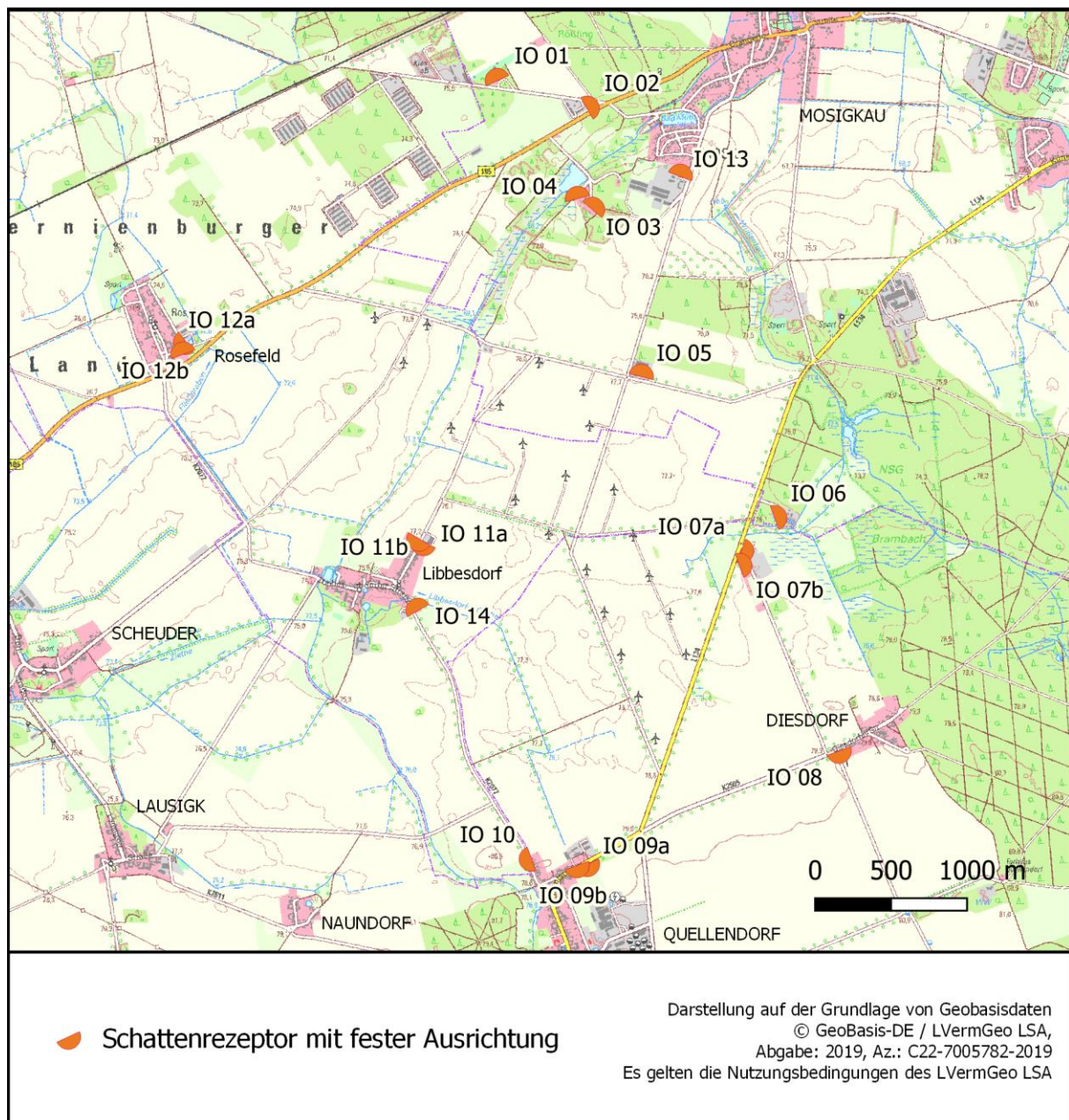


Abbildung 4: Übersicht der maßgeblichen Immissionsorte in der schutzwürdigen Umgebung des Windparks Quellendorf I.

Tabelle 3: Übersicht der maßgeblichen Immissionsorte für den Windpark Quellendorf I.

Nr.	Landkreis	Stadt	Ortsteil	Adresse	Koordinaten UTM ETRS89 Zone 32		Gelände- höhe [m ü. NN]	Relevante Fassade	Nutzung
					X [m]	Y [m]			
1	Dessau-Roßlau	Dessau-Roßlau	Mosigkau	Hinter dem Rößling 4	715.340	5.743.653	75	Südost	Wohngebäude
2	Dessau-Roßlau	Dessau-Roßlau	Mosigkau	Hinter dem Rößling 3	715.929	5.743.470	73	Südwest	Pension
3	Dessau-Roßlau	Dessau-Roßlau	Mosigkau	Teichdammweg 3	715.964	5.742.804	73	Südwest	Wohngebäude
4	Dessau-Roßlau	Dessau-Roßlau	Mosigkau	Am Ziethetal 5	715.868	5.742.876	71	Süd	Wohngebäude
5	Dessau-Roßlau	Dessau-Roßlau	Mosigkau	Libbesdorfer Straße (WIMEX)	716.285	5.741.704	78	Süd	Büro
6	Dessau-Roßlau	Dessau-Roßlau	Mosigkau	Roter Hausbusch 1	717.164	5.740.774	75	West	Wohngebäude
7a	Anhalt-Bitterfeld	Südliches Anhalt	Diesdorf	Dessauer Straße 1	716.945	5.740.556	77	Nordwest	Wohngebäude
7b	Anhalt-Bitterfeld	Südliches Anhalt	Diesdorf	Dessauer Straße 2	716.940	5.740.473	77	West	Wohngebäude
8	Anhalt-Bitterfeld	Südliches Anhalt	Diesdorf	Im Winkel 6	717.588	5.739.238	80	Nordwest	Wohngebäude
9a	Anhalt-Bitterfeld	Südliches Anhalt	Quellendorf	Hauptstraße 1	715.931	5.738.492	80	Nordwest	Wohngebäude
9b	Anhalt-Bitterfeld	Südliches Anhalt	Quellendorf	Hauptstraße 97	715.862	5.738.484	80	Nordwest	Wohngebäude
10	Anhalt-Bitterfeld	Südliches Anhalt	Quellendorf	Libbesdorfer Straße 10	715.564	5.738.527	80	Ost	Wohngebäude
11a	Anhalt-Bitterfeld	Osternienburger Land	Libbesdorf	Mosigkauer Weg 52a	714.854	5.740.606	77	Nordost	Wohngebäude
11b	Anhalt-Bitterfeld	Osternienburger Land	Libbesdorf	Mosigkauer Weg 57	714.824	5.740.635	77	Nordost	Wohngebäude
12a	Anhalt-Bitterfeld	Osternienburger Land	Rosefeld	Dorfstraße 35	713.288	5.741.931	75	Nordost	Wohngebäude
12b	Anhalt-Bitterfeld	Osternienburger Land	Rosefeld	Dorfstraße 36	713.271	5.741.851	75	Südost	Wohngebäude
13	Dessau-Roßlau	Dessau-Roßlau	Mosigkau	Libbesdorfer Straße 44a	716.542	5.743.022	73	Südwest	Wohngebäude
14	Anhalt-Bitterfeld	Osternienburger Land	Libbesdorf	Libbesdorfer Straße 8	714.818	5.740.163	76	Südost	Wohngebäude

5 Ergebnisse der Schattenwurfberechnung

Eine erhebliche und schädliche Belästigung durch periodischen Schattenwurf wird vermieden, wenn sowohl die Immissionsrichtwerte für die tägliche als auch für die jährliche Beschattungsdauer an allen maßgeblichen Immissionsorten eingehalten werden. Im Folgenden werden die Ergebnisse der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer differenziert nach Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung dargestellt. Die entsprechenden Berechnungsberichte aus WindPRO finden sich in den Anlagen 2 bis 5.

5.1 Vorbelastung

Die Vorbelastung des Windparks Quellendorf I entsteht durch die bereits bestehenden 22 WEA (Nr. 1 bis 17, L1, M1 bis M4). Die Bestandsanlagen 1 bis 10, 13, 15 und 16 verfügen gemäß Informationen des Landkreises Anhalt-Bitterfeld über eine Schattenabschaltautomatik, um die Richtwerte für die maximale Beschattung einzuhalten. Die Tabelle 4 stellt die theoretische Beschattungsdauer der 22 WEA ohne Berücksichtigung von Schattenabschaltungen dar. Demnach muss an den Immissionsorten IO 5, IO 6, IO 7a, IO 7b, 11a und 11b mit dem Zubau der beantragten 3 WEA eine Erhöhung der kumulierten jährlichen und täglichen Beschattungsdauer ausgeschlossen werden.

Tabelle 4: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer der Vorbelastung. Richtwertüberschreitungen sind fett gedruckt.

Immissionsort	Richtwert: 30 h/Jahr	Richtwert: 30 min/Tag
	Jährliche Beschattungsdauer [Stunden/Jahr]	Tägliche Beschattungsdauer [Stunden/Tag]
1 Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	0:00	0:00
2 Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	0:00	0:00
3 Mosigkau, Teichdammweg 3	7:58	0:13
4 Mosigkau, Am Ziethetal 5	10:14	0:15
5 Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	99:19*	0:47**
6 Mosigkau, Roter Hausbusch 1	41:59*	0:29
7a Diesdorf, Dessauer Straße 1	86:36*	0:35**
7b Diesdorf, Dessauer Straße 2	105:53*	0:42**
8 Diesdorf, Im Winkel 6	15:12	0:14
9a Quellendorf, Hauptstraße 1	0:00	0:00
9b Quellendorf, Hauptstraße 97	0:00	0:00
10 Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	0:00	0:00
11a Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	57:08*	0:32**
11b Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	47:46*	0:36**
12a Rosefeld, Dorfstraße 35	6:51	0:14
12b Rosefeld, Dorfstraße 36	6:43	0:13
13 Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	0:00	0:00
14 Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	15:37	0:15

* Theoretische jährliche Beschattungsdauer; durch Schattenmodul an bestehenden WEA tatsächlich max. 30 Stunden pro Jahr

** Theoretische tägliche Beschattungsdauer; durch Schattenmodul an bestehenden WEA tatsächlich max. 30 Minuten pro Tag

5.2 Zusatzbelastung

Die 3 geplanten WEA vom Typ VESTAS V150-4,2 MW mit 166 m Nabenhöhe und VESTAS V136-4,2 MW mit 115 m Nabenhöhe stellen die Zusatzbelastung im Windpark Quellendorf I dar. Durch die Zusatzbelastung wird nicht an allen betrachteten Immissionsorten Schattenwurf erzeugt (Tabelle 5). Am IO 12a kommt es sowohl bei der jährlichen als auch bei der täglichen Beschattungsdauer zu Überschreitungen der Richtwerte. Zusätzlich resultiert eine Richtwertüberschreitung der täglichen Beschattung an IO 12b und IO 14.

Tabelle 5: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer der Zusatzbelastung. Richtwertüberschreitungen sind fett gedruckt.

Immissionsort	Richtwert: 30 h/Jahr	Richtwert: 30 min/Tag
	Jährliche Beschattungsdauer [Stunden/Jahr]	Tägliche Beschattungsdauer [Stunden/Tag]
1 Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	15:51	0:24
2 Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	8:11	0:20
3 Mosigkau, Teichdammweg 3	8:27	0:23
4 Mosigkau, Am Ziethetal 5	3:22	0:11
5 Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	0:00	0:00
6 Mosigkau, Roter Hausbusch 1	0:00	0:00
7a Diesdorf, Dessauer Straße 1	6:22	0:20
7b Diesdorf, Dessauer Straße 2	6:28	0:20
8 Diesdorf, Im Winkel 6	0:00	0:00
9a Quellendorf, Hauptstraße 1	0:00	0:00
9b Quellendorf, Hauptstraße 97	0:00	0:00
10 Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	0:00	0:00
11a Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	0:00	0:00
11b Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	0:00	0:00
12a Rosefeld, Dorfstraße 35	36:20	0:33
12b Rosefeld, Dorfstraße 36	28:22	0:32
13 Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	0:00	0:00
14 Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	22:49	0:32

5.3 Gesamtbelastung

Die Gesamtsituation des Schattenwurfes des Windparks Quellendorf I wird durch die 22 WEA der Vorbelastung und die 3 geplanten WEA der Zusatzbelastung bestimmt. Der in Tabelle 6 gezeigte auftretende periodische Schattenwurf überschreitet an den Immissionsorten IO 5 bis IO 7b, IO 11a bis IO 12b und IO 14 die Richtwerte für die jährliche und tägliche Beschattungsdauer. Abgesehen von den Überschreitungen an IO 12a, IO 12b und IO 14 handelt es sich um theoretische Überschreitungen, die in der Realität durch bereits installierte Schattenabschaltautomatiken auf die Richtwerte reduziert sind. An diesen Immissionsorten ist sicherzustellen, dass durch den Zubau der 3 beantragten WEA kein zusätzlicher Schattenwurf auftritt. Die Richtwertüberschreitungen an IO 12a, 12b und 14 werden durch die Addition der Schattenwurfbelastungen von Vor- und Zusatzbelastung erzeugt.

Tabelle 6: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer der Gesamtbelastung. Richtwertüberschreitungen sind fett gedruckt.

Immissionsort		Richtwert: 30 h/Jahr	Richtwert: 30 min/Tag
		Jährliche Beschattungsdauer [Stunden/Jahr]	Tägliche Beschattungsdauer [Stunden/Tag]
1	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	15:51	0:24
2	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	8:11	0:20
3	Mosigkau, Teichdammweg 3	16:25	0:23
4	Mosigkau, Am Ziethetal 5	13:36	0:15
5	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	99:19*	0:47**
6	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	41:59*	0:29
7a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	92:58	0:52
7b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	112:21	0:42
8	Diesdorf, Im Winkel 6	15:12	0:14
9a	Quellendorf, Hauptstraße 1	0:00	0:00
9b	Quellendorf, Hauptstraße 97	0:00	0:00
10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	0:00	0:00
11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	57:08*	0:32**
11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	47:46*	0:36**
12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	43:01	0:39
12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	34:34	0:36
13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	0:00	0:00
14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	38:26	0:32

* Theoretische jährliche Beschattungsdauer; durch Schattenmodul an bestehenden WEA tatsächlich max. 30 Stunden pro Jahr

** Theoretische tägliche Beschattungsdauer; durch Schattenmodul an bestehenden WEA tatsächlich max. 30 Minuten pro Tag

Zur Vermeidung der gezeigten Richtwertüberschreitungen an den Immissionsorten und Erhöhung der Schattenwurfdauer an Immissionsorten, an denen die Richtwerte bereits ausgeschöpft werden, ist die Installation einer Schattenabschaltautomatik für den geplanten Windpark notwendig. Eine Übersicht der Bedingungen für den Einsatz eines Schattenmoduls für jeden Immissionsort werden in Tabelle 7 aufgezeigt.

Tabelle 7: Bedingungen zum Einsatz einer Schattenabschaltautomatik für die geplanten WEA je Immissionsort.

Nr.	Abschaltung Zusatzbelastung	Bedingung
IO 1	nein	Einhaltung der Richtwerte
IO 2	nein	Einhaltung der Richtwerte
IO 3	nein	Einhaltung der Richtwerte
IO 4	nein	Einhaltung der Richtwerte
IO 5	nein	Keine Beschattung durch Zusatzbelastung
IO 6	nein	Keine Beschattung durch Zusatzbelastung
IO 7a	ja	Richtwerte durch Vorbelastung bereits ausgeschöpft
IO 7b	ja	Richtwerte durch Vorbelastung bereits ausgeschöpft
IO 8	nein	Keine Beschattung durch Zusatzbelastung
IO 9a	nein	Keine Beschattung
IO 9b	nein	Keine Beschattung
IO 10	nein	Keine Beschattung
IO 11a	nein	Keine Beschattung durch Zusatzbelastung
IO 11b	nein	Keine Beschattung durch Zusatzbelastung
IO 12a	ja	Richtwertüberschreitung aufgrund der Zusatzbelastung
IO 12b	ja	Richtwertüberschreitung aufgrund der Zusatzbelastung
IO 13	nein	Keine Beschattung
IO 14	ja	Richtwertüberschreitung aufgrund der Zusatzbelastung

Zum Nachweis der Einhaltung der genannten Bedingungen durch den Einsatz eines Schattenabschaltmoduls wurde mit dem WindPRO-Modul SHADOW erneut die Gesamtbelastung unter Berücksichtigung von Abschaltungen der geplanten WEA berechnet. Wie in Tabelle 8 dargestellt, können die Bedingungen für die Immissionsrichtwerte des astronomisch maximal möglichen periodischen Schattenwurfes an allen Immissionsorten eingehalten werden, wenn die WEA LQM1 und LQM7 durch ein Schattenabschaltmodul gesteuert werden.

Tabelle 8: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer der Gesamtbelastung unter Berücksichtigung von Abschaltungen der WEA LQM1 und LQM7. Theoretische Richtwertüberschreitungen allein aufgrund der Vorbelastung sind fett gedruckt.

Immissionsort		Richtwert: 30 h/Jahr	Richtwert: 30 min/Tag
		Jährliche Beschattungsdauer [Stunden/Jahr]	Tägliche Beschattungsdauer [Stunden/Tag]
1	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	15:51	0:24
2	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	8:11	0:20
3	Mosigkau, Teichdammweg 3	16:25	0:23
4	Mosigkau, Am Ziethetal 5	13:36	0:15
5	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	99:19*	0:47**
6	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	41:59*	0:29
7a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	86:36*	0:35**
7b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	105:53*	0:42**
8	Diesdorf, Im Winkel 6	15:12	0:14
9a	Quellendorf, Hauptstraße 1	0:00	0:00
9b	Quellendorf, Hauptstraße 97	0:00	0:00
10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	0:00	0:00
11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	57:08*	0:32**
11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	47:46*	0:36**
12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	25:35	0:28
12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	17:36	0:19
13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	0:00	0:00
14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	15:37	0:15

* Theoretische jährliche Beschattungsdauer; durch Schattenmodul an bestehenden WEA tatsächlich max. 30 Stunden pro Jahr

** Theoretische tägliche Beschattungsdauer; durch Schattenmodul an bestehenden WEA tatsächlich max. 30 Minuten pro Tag

6 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Schattenwurfprognose wurde im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG für den Windpark Quellendorf I die Belastung der schutzwürdigen Umgebung durch periodischen Schattenwurf ermittelt. Geplant ist der Zubau von zwei WEA des Typs VESTAS V150-4,2 MW mit 166 m Nabenhöhe und einer WEA des Typs VESTAS V136-4,2 MW mit Nabenhöhe 115 m (Turmhöhe 112 m + 3 m Fundamenterhöhung) zu bereits bestehenden 22 WEA unterschiedlicher Bauart.

Die Berechnung der maximal möglichen Beschattungsdauer für die maßgeblichen Immissionsorte hat gezeigt, dass theoretisch bereits durch die bestehenden 22 WEA eine erhebliche Belastung durch Schattenwurf in Teilen der Ortschaften Mosigkau, Diesdorf und Libbesdorf auftritt. Dieser ist jedoch durch bereits installierte Schattenabschaltmodule auf die geltenden Immissionsrichtwertempfehlungen reduziert. Die geplanten WEA sind deshalb so zu betreiben, dass diese bereits ausgeschöpften Immissionsrichtwerte für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer an den betreffenden Immissionsorten nicht weiter erhöht werden. In den Ortschaften Rosefeld und Libbesdorf wird durch die geplanten WEA zusätzlich Schattenwurf erzeugt, der zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte bei Betrachtung der Gesamtbelastung führt. Zur Vermeidung dieser Überschreitungen und der Erhöhung der Beschattungsdauer an einigen Immissionsorten, ist die Installation eines Schattenabschaltmoduls für die geplanten WEA LQM1 und LQM7 erforderlich.

Die vorliegende Schattenwurfprognose wurde nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik sowie nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Die Weitergabe der im Bericht bewerteten Sachverhalte und berechneten Daten an nicht in das Projekt einbezogene Dritte ist nur nach Absprache mit der VSB Neue Energien Deutschland GmbH zulässig.

Die Schattenwurfprognose umfasst mit Anlagen 71 Seiten.

Dresden, den 9. August 2019



Bearbeiterin: Dipl.-Geogr. Uta Kaulfuß
Senior Projektentwicklerin Wind & Site



geprüft: M. Sc. Met. Franziska Kreling
Projektentwicklerin Wind & Site

7 Literaturverzeichnis

- [1] Pohl, J., F. Faul & 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] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 (BGBl. I S. 1839) geändert worden ist
- [3] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (2002): Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise). - verabschiedet auf der 103. LAI-Sitzung vom 06.-08.05.2002.
- [4] URL: [http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=File%3ADE_UMWELT_SHAD_\(57.8\).png](http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=File%3ADE_UMWELT_SHAD_(57.8).png) [01.08.2019]
- [5] URL: http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Schattenreichweite_Hintergrund [01.08.2019]
- [6] Freund, H.-D. (2002): Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen. DEWI Magazin, Nr. 20, Februar 2002. S. 43-51.
- [7] URL: http://help.emd.dk/mediawiki/index.php?title=Handbuch_SHADOW [01.08.2019]
- [8] Vestas Deutschland GmbH (2019): VestasOnline® Business – Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem. Allgemeine Beschreibung. Dokument Nr.: 0083-6732.V00 2019-02-07.
- [9] T. Stöckel (2015): Projekt Erweiterung Windpark Quellendorf (Windeignungsgebiet VIII Libbesdorf-Quellendorf-Mosigkau). Tabelle – Schallleistungspegel und Schattenwurfabschaltung (bestehende und sich im Genehmigungsverfahren befindliche WEA). Landkreis Anhalt-Bitterfeld, Untere Immissionsschutzbehörde. Stand: 21.12.2015.
- [10] Vestas Deutschland GmbH (2019): Rotorblatttiefen an Vestas Windenergieanlagen. Dokument Nr.: 0030-2627 V07, 2019-02-27.
- [11] T. Stöckel (2015): Projekt Erweiterung Windpark Quellendorf (Windeignungsgebiet VIII Libbesdorf-Quellendorf-Mosigkau). Tabelle – Gebietseinstufung nach TA Lärm. Landkreis Anhalt-Bitterfeld, Untere Immissionsschutzbehörde. Stand: 21.12.2015

8 Anlagen

Anlage 1 Dokumentation der Immissionsorte

Im Mai 2016 wurden durch einen Mitarbeiter des Gutachterbüros IDU Ingenieurgesellschaft für Datenverarbeitung und Umweltschutz mbH aus Zittau die relevanten Immissionsorte vor Ort besichtigt und dokumentiert.

Immissionsort 1

IO 1: Stadt Dessau, Ortsteil Mosigkau, Hinter dem Rößling 4

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 715.340, Y = 5.743.653

Beschreibung: Das Gebäudeensemble wird als Gewerbe und zum Wohnen genutzt.



Abb. 1: IO 1 - Sicht auf Südfassade

Immissionsort 2

IO 2: Stadt Dessau, Ortsteil Mosigkau, Hinter dem Rößling 3

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 715.929, Y = 5.743.470

Beschreibung: Das Gebäude wird als Pension genutzt. Die Südfassade besitzt keine Fenster. Die westlich gelegenen Gebäude im Ensemble dienen als Gewerbe.



Abb. 2: IO 2 - Sicht auf Süd- und Westfassade

Immissionsort 3

IO 3: Stadt Dessau, Ortsteil Mosigkau, Teichdammweg 3

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 715.964, Y = 5.742.804

Beschreibung: Es handelt sich um ein Wohngebäude. Das Gebäude bildet mit den umliegenden Gebäuden eine Bungalowsiedlung, die dauerhaft bewohnt ist.



Abb. 3: IO 3 - Sicht auf Nordfassade (es wird angenommen, dass Richtung Windpark Fenster vorhanden sind)

Immissionsort 4

IO 4: Stadt Dessau, Ortsteil Mosigkau, Am Ziethetal 5

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 715.868, Y = 5.742.876

Beschreibung: Es handelt sich um ein Wohngebäude. Das Gebäude bildet mit den umliegenden Gebäuden eine Bungalowsiedlung, die dauerhaft bewohnt ist.



Abb. 4: IO 4 - Sicht auf Westfassade

Immissionsort 5

IO 5: Stadt Dessau, Ortsteil Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 716.285, Y = 5.741.704

Beschreibung: Am Standort ist Gewerbe angesiedelt. Die Büroräume befinden sich südöstlich im Gebäudekomplex.



Abb. 5: IO 5 - Sicht auf Süd- und Ostfassade

Immissionsort 6

IO 6: Stadt Dessau, Ortsteil Mosigkau, Roter Hausbusch 1

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 717.164, Y = 5.740.774

Beschreibung: Auf dem Gelände einer ehemaligen Abdeckerei befinden sich mehrere Wohnhäuser. Am nächsten zum Windpark im Ensemble ist das gelbe Wohngebäude (siehe Foto)



Abb. 6: IO 6 - Sicht auf Nord- und Ostfassade (es wird angenommen, dass Richtung Windpark Fenster vorhanden sind)

Immissionsort 7a

IO 7a: Stadt Südliches Anhalt, Ortsteil Diesdorf, Dessauer Straße 1

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 716.945, Y = 5.740.556

Beschreibung: Das Gebäude wird als Wohnhaus genutzt und befindet sich im Außenbereich.



Abb. 7: IO 7a - Sicht auf Westfassade

Immissionsort 7b

IO 7b: Stadt Südliches Anhalt, Ortsteil Diesdorf, Dessauer Straße 2

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 716.940, Y = 5.740.473

Beschreibung: Das Gebäude wird als Wohnhaus genutzt und befindet sich im Außenbereich.



Abb. 8: IO 7b - Sicht auf Westfassade

Immissionsort 8

IO 8: Stadt Südliches Anhalt, Ortsteil Diesdorf, Im Winkel 6

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 717.588, Y = 5.739.238

Beschreibung: Das Gebäude wird als Wohnhaus genutzt und befindet sich in einem Allgemeinen Wohngebiet.



Abb. 9: IO 8 - Sicht auf Nord- und Westfassade

Immissionsort 9a

IO 9a: Stadt Südliches Anhalt, Ortsteil Quellendorf, Hauptstraße 1

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 715.931, Y = 5.738.492

Beschreibung: Es handelt sich um ein Wohnhaus. Im Umfeld findet gewerbliche Nutzung statt.



Abb. 10: IO 9a - Sicht auf Nordfassade

Immissionsort 9b

IO 9b: Stadt Südliches Anhalt, Ortsteil Quellendorf, Hauptstraße 97

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 715.862, Y = 5.738.484

Beschreibung: Es handelt sich um ein Wohnhaus. Im Umfeld findet gewerbliche Nutzung statt.



Abb. 11: IO 9b - Sicht auf Nordfassade

Immissionsort 10

IO 10: Stadt Südliches Anhalt, Ortsteil Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 715.564, Y = 5.738.527

Beschreibung: Das Gebäude wird als Wohnhaus genutzt und befindet sich in einem Allgemeinen Wohngebiet.



Abb. 12: IO 10 - Sicht auf Nord- und Westfassade

Immissionsort 11a

IO 11a: Osternienburger Land, Ortsteil Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 714.854, Y = 5.740.606

Beschreibung: Das Gebäude wird als Wohnhaus genutzt und befindet sich in einem Dorfgebiet.



Abb. 13: IO 11a – Sicht auf Nord- und Westfassade

Immissionsort 11b

IO 11b: Osternienburger Land, Ortsteil Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 714.824, Y = 5.740.636

Beschreibung: Das Gebäude wird als Wohnhaus genutzt und befindet sich in einem Dorfgebiet.



Abb. 14: IO 11b – Sicht auf Nord- und Ostfassade

Immissionsort 12a

IO 12a: Osternienburger Land, Ortsteil Rosefeld, Dorfstraße 35

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 713.288, Y = 5.741.931

Beschreibung: Es handelt sich um ein Wohnhaus mit Gewerbenutzung (Palettenhandel).



Abb. 15: IO 12a - Sicht auf Süd- und Westfassade (es wird angenommen, dass Richtung Windpark Fenster vorhanden sind)

Immissionsort 12b

IO 12b: Osternienburger Land, Ortsteil Rosefeld, Dorfstraße 36
Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 713.271, Y = 5.741.851
Beschreibung: Es handelt sich um ein Wohnhaus.



Abb. 16: IO 12b - Sicht auf Nordfassade (es wird angenommen, dass Richtung Windpark Fenster vorhanden sind)

Immissionsort 13

IO 13: Stadt Dessau, Ortsteil Mosigkau, Libbesdorfer Straße 40a

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 716.542, Y = 5.743.022

Beschreibung: Das Gebäude wird als Wohnhaus genutzt. Südlich in unmittelbarer Nähe schließt sich der Gebäudekomplex der Agrargenossenschaft Mosigkau eG an.



Abb 17: IO 13 - Sicht auf Süd- und Westfassade

Immissionsort 14

IO 14: Osternienburger Land, Ortsteil Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8

Koordinate (UTM WGS 84, Zone 32): X = 714.818, Y = 5.740.163

Beschreibung: Der Gebäudekomplex besteht aus einem Wohnhaus mit Gastronomie. Das südliche Gebäude wurde als Wohnhaus identifiziert.



Abb. 18: IO 14 - Sicht auf Westfassade (es wird angenommen, dass Richtung Windpark Fenster vorhanden sind)

Anlage 2 WindPRO-Berechnungsergebnis Vorbelastung

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Vorbelastung
22 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

30.07.2019 14:52/3.3.246

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Quellendorf I - Vorbelastung 22 WEA astr. max. mgl.**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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: HL_digi_DTK25_2019.wpo (26)

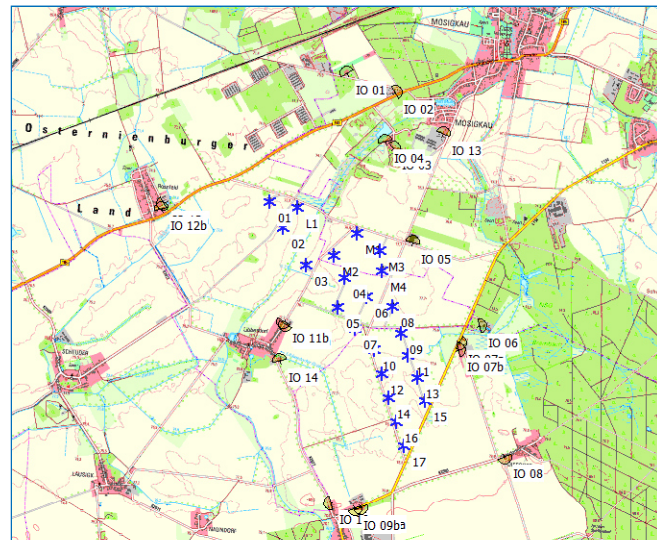
Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

ETRS 89 Zone: 32



* Existierende WEA

Maßstab 1:90.000

* Schattenrezeptor

WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]									[U/min]
01	714.535	5.742.054	75,0	E 78297	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
02	714.727	5.741.763	74,9	E 78298	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
03	715.037	5.741.331	73,1	E 78299	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
04	715.510	5.741.228	75,3	E 78300	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
05	715.460	5.740.858	76,5	E 78301	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
06	715.790	5.741.015	76,6	E 78302	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
07	715.679	5.740.632	77,5	E 78304	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
08	716.110	5.740.925	77,5	E 78303	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
09	716.233	5.740.619	77,5	E 78310	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
10	715.931	5.740.397	77,5	E 78305	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
11	716.340	5.740.355	77,5	E 78311	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
12	716.045	5.740.120	77,5	E 78306	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
13	716.477	5.740.105	77,5	E 78312	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
14	716.155	5.739.840	77,5	E 78307	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
15	716.581	5.739.840	77,5	E 78313	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
16	716.269	5.739.563	77,5	E 78308	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
17	716.381	5.739.285	77,5	E 78309	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
L1	714.877	5.742.011	72,6	E 781493	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
M1	715.615	5.741.762	76,2	E 701842	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	114,0	1.484	22,0
M2	715.357	5.741.482	75,0	E 701843	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	114,0	1.484	22,0
M3	715.907	5.741.580	76,8	E 701845	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	114,0	1.484	22,0
M4	715.949	5.741.346	77,0	E 701844	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	114,0	1.484	22,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
IO 01	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	715.340	5.743.653	74,6	1,0	1,0	2,0	-30,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 02	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	715.929	5.743.470	72,5	1,0	1,0	2,0	60,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 03	Mosigkau, Teichdammweg 3	715.964	5.742.804	72,5	1,0	1,0	2,0	45,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 04	Mosigkau, Am Ziethetal 5	715.868	5.742.876	70,5	1,0	1,0	2,0	-15,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 05	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	716.285	5.741.704	77,5	1,0	1,0	2,0	15,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 06	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	717.164	5.740.774	75,0	1,0	1,0	2,0	70,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 07a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	716.945	5.740.556	77,2	1,0	1,0	2,0	115,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 07b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	716.940	5.740.473	77,2	1,0	1,0	2,0	75,0	90,0	Feste Richtung	3,0

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Vorbelastung
22 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

30.07.2019 14:52/3.3.246

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Quellendorf I - Vorbelastung 22 WEA astr. max. mgl.

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
IO 08	Diesdorf, Im Winkel 6	717.588	5.739.238	80,0	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 09a	Quellendorf, Hauptstraße 1	715.931	5.738.492	80,0	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 09b	Quellendorf, Hauptstraße 97	715.862	5.738.484	79,9	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	715.564	5.738.527	79,9	1,0	1,0	2,0	-107,3	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	714.854	5.740.606	76,5	1,0	1,0	2,0	-150,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	714.824	5.740.635	76,7	1,0	1,0	2,0	-150,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	713.288	5.741.931	75,0	1,0	1,0	2,0	-120,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	713.271	5.741.851	75,0	1,0	1,0	2,0	-20,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	716.542	5.743.022	72,5	1,0	1,0	2,0	20,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	714.818	5.740.163	75,5	1,0	1,0	2,0	-18,5	90,0	Feste Richtung	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IO 01	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	0:00	0	0:00
IO 02	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	0:00	0	0:00
IO 03	Mosigkau, Teichdammweg 3	7:58	54	0:13
IO 04	Mosigkau, Am Ziethetal 5	10:14	63	0:15
IO 05	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	99:19	236	0:47
IO 06	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	41:59	178	0:29
IO 07a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	86:36	280	0:35
IO 07b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	105:53	301	0:42
IO 08	Diesdorf, Im Winkel 6	15:12	92	0:14
IO 09a	Quellendorf, Hauptstraße 1	0:00	0	0:00
IO 09b	Quellendorf, Hauptstraße 97	0:00	0	0:00
IO 10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	0:00	0	0:00
IO 11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	57:08	191	0:32
IO 11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	47:46	187	0:36
IO 12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	6:51	45	0:14
IO 12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	6:43	46	0:13
IO 13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	0:00	0	0:00
IO 14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	15:37	97	0:15

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
01	E 78297	10:03
02	E 78298	12:24
03	E 78299	2:42
04	E 78300	13:32
05	E 78301	43:03
06	E 78302	43:50
07	E 78304	17:57
08	E 78303	37:38
09	E 78310	33:10
10	E 78305	20:25
11	E 78311	32:48
12	E 78306	19:42
13	E 78312	31:54
14	E 78307	18:57
15	E 78313	26:07
16	E 78308	14:40
17	E 78309	3:10
L1	E 781493	11:05
M1	E 701842	11:15
M2	E 701843	4:43
M3	E 701845	25:24
M4	E 701844	42:33

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:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Vorbelastung
22 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

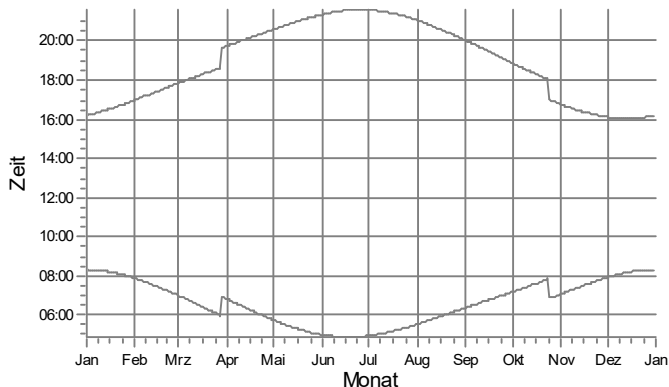
UK

Berechnet:

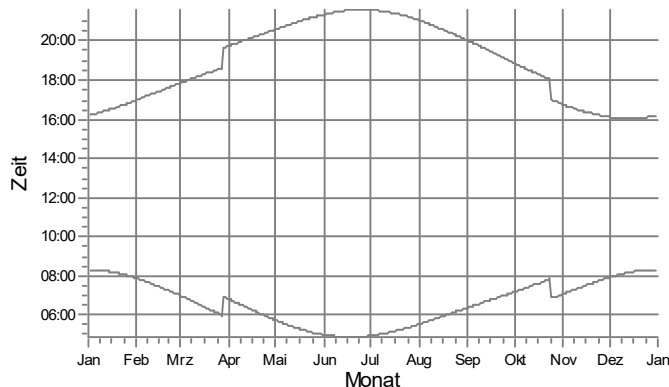
30.07.2019 14:52/3.3.246

**SHADOW - Grafischer Kalender****Berechnung:** Quellendorf I - Vorbelastung 22 WEA astr. max. mgl.

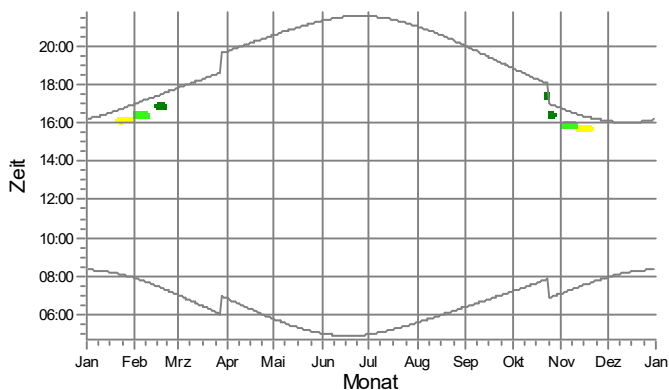
IO 01: Mosigkau, Hinter dem Rößling 4



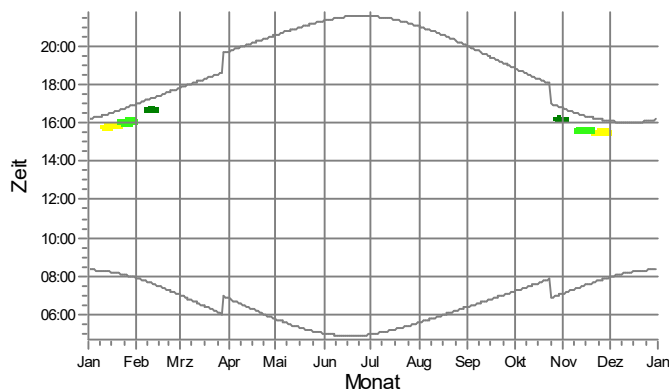
IO 02: Mosigkau, Hinter dem Rößling 3



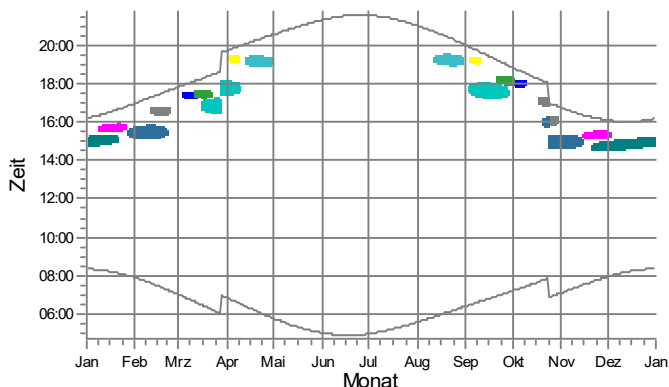
IO 03: Mosigkau, Teichdammweg 3



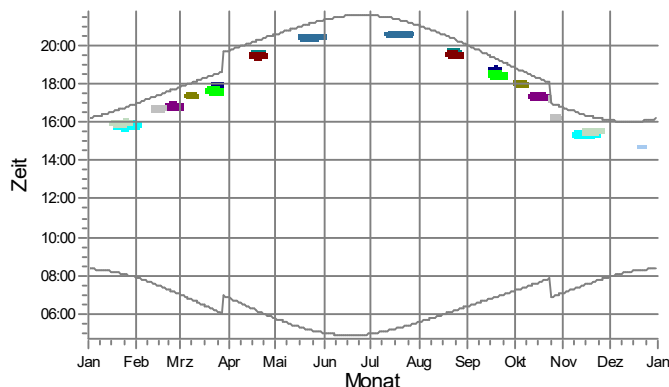
IO 04: Mosigkau, Am Ziethetal 5



IO 05: Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)



IO 06: Mosigkau, Roter Hausbusch 1



WEA

	01: E 78297		06: E 78302		11: E 78311		L1: E 781493
	02: E 78298		07: E 78304		12: E 78306		M1: E 701842
	03: E 78299		08: E 78303		13: E 78312		M2: E 701843
	04: E 78300		09: E 78310		14: E 78307		M3: E 701845
	05: E 78301		10: E 78305		15: E 78313		M4: E 701844

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Vorbelastung
22 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

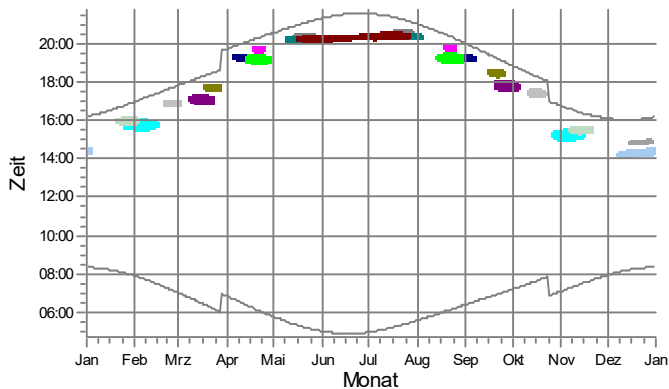
30.07.2019 14:52/3.3.246



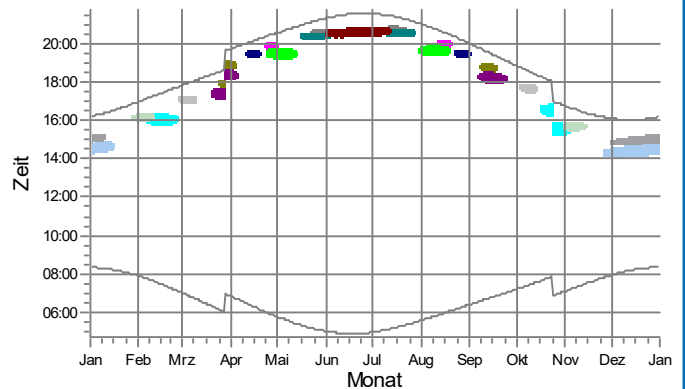
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Quellendorf I - Vorbelastung 22 WEA astr. max. mgl.

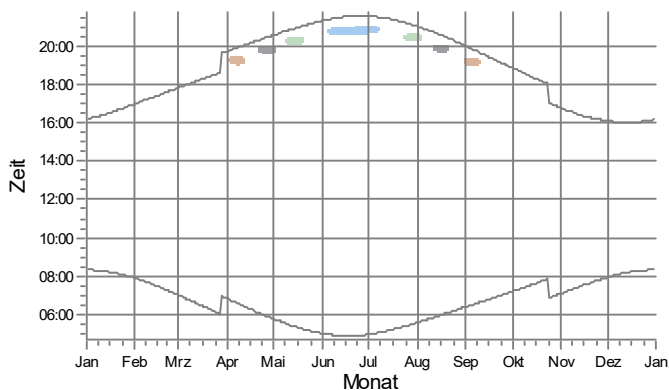
IO 07a: Diesdorf, Dessauer Straße 1



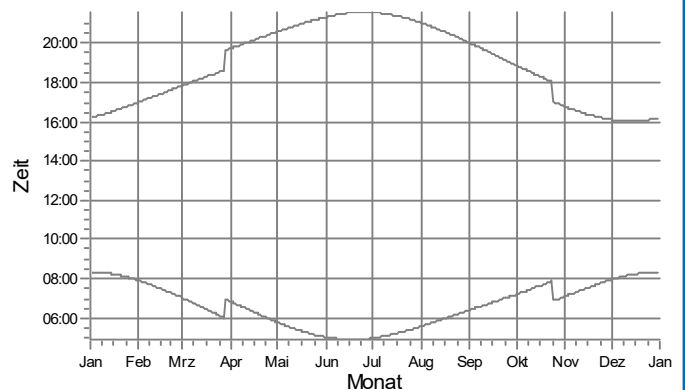
IO 07b: Diesdorf, Dessauer Straße 2



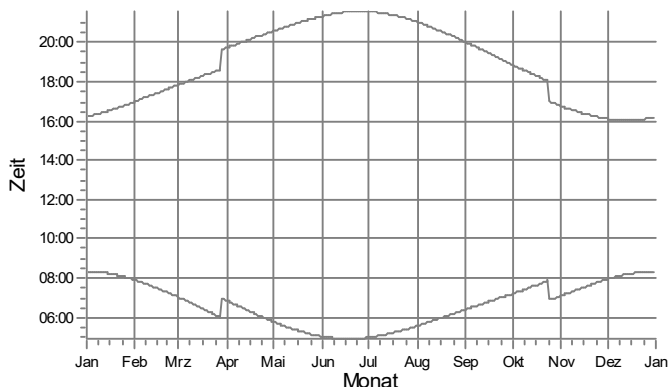
IO 08: Diesdorf, Im Winkel 6



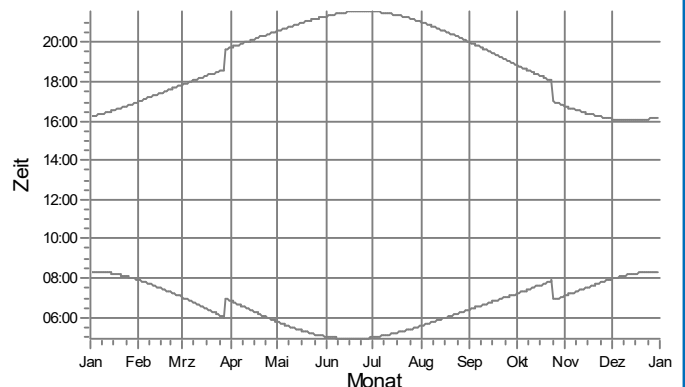
IO 09a: Quellendorf, Hauptstraße 1



IO 09b: Quellendorf, Hauptstraße 97



IO 10: Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10



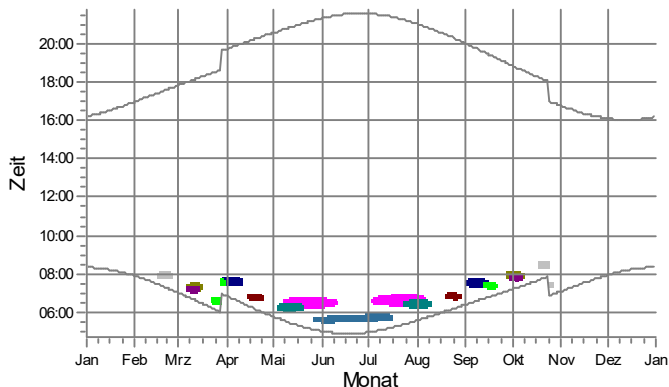
WEA

04: E 78300	08: E 78303	12: E 78306	16: E 78308
05: E 78301	09: E 78310	13: E 78312	17: E 78309
06: E 78302	10: E 78305	14: E 78307	
07: E 78304	11: E 78311	15: E 78313	

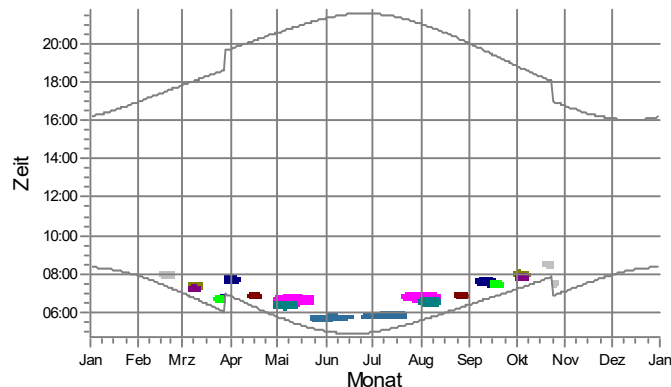
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Quellendorf I - Vorbelastung 22 WEA astr. max. mgl.

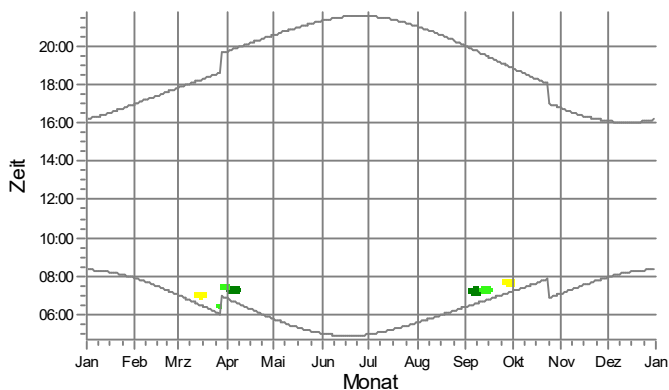
IO 11a: Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a



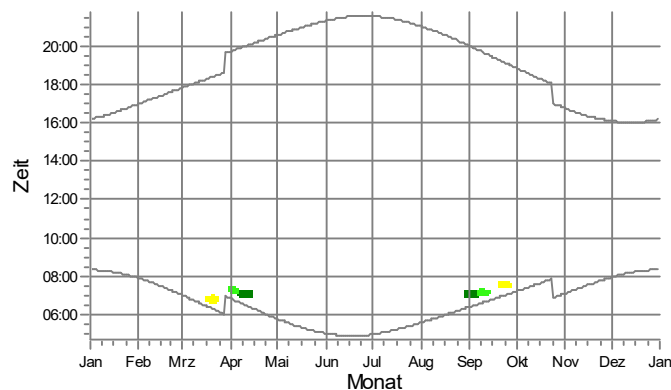
IO 11b: Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57



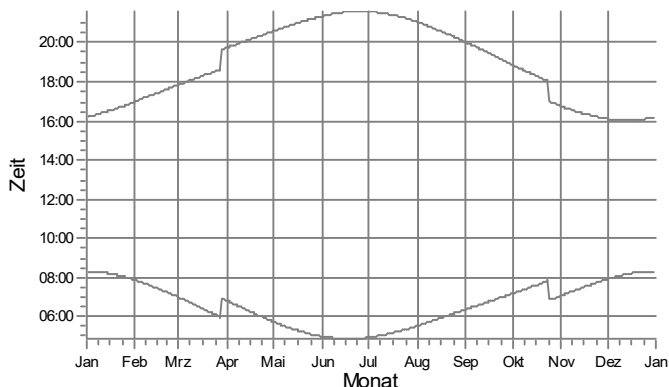
IO 12a: Rosefeld, Dorfstraße 35



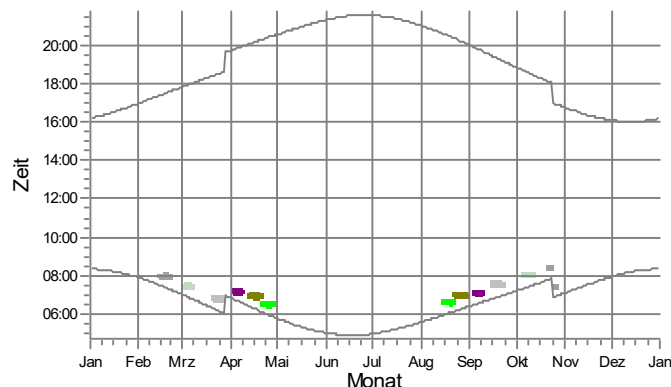
IO 12b: Rosefeld, Dorfstraße 36



IO 13: Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a



IO 14: Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8



Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Vorbelastung
22 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

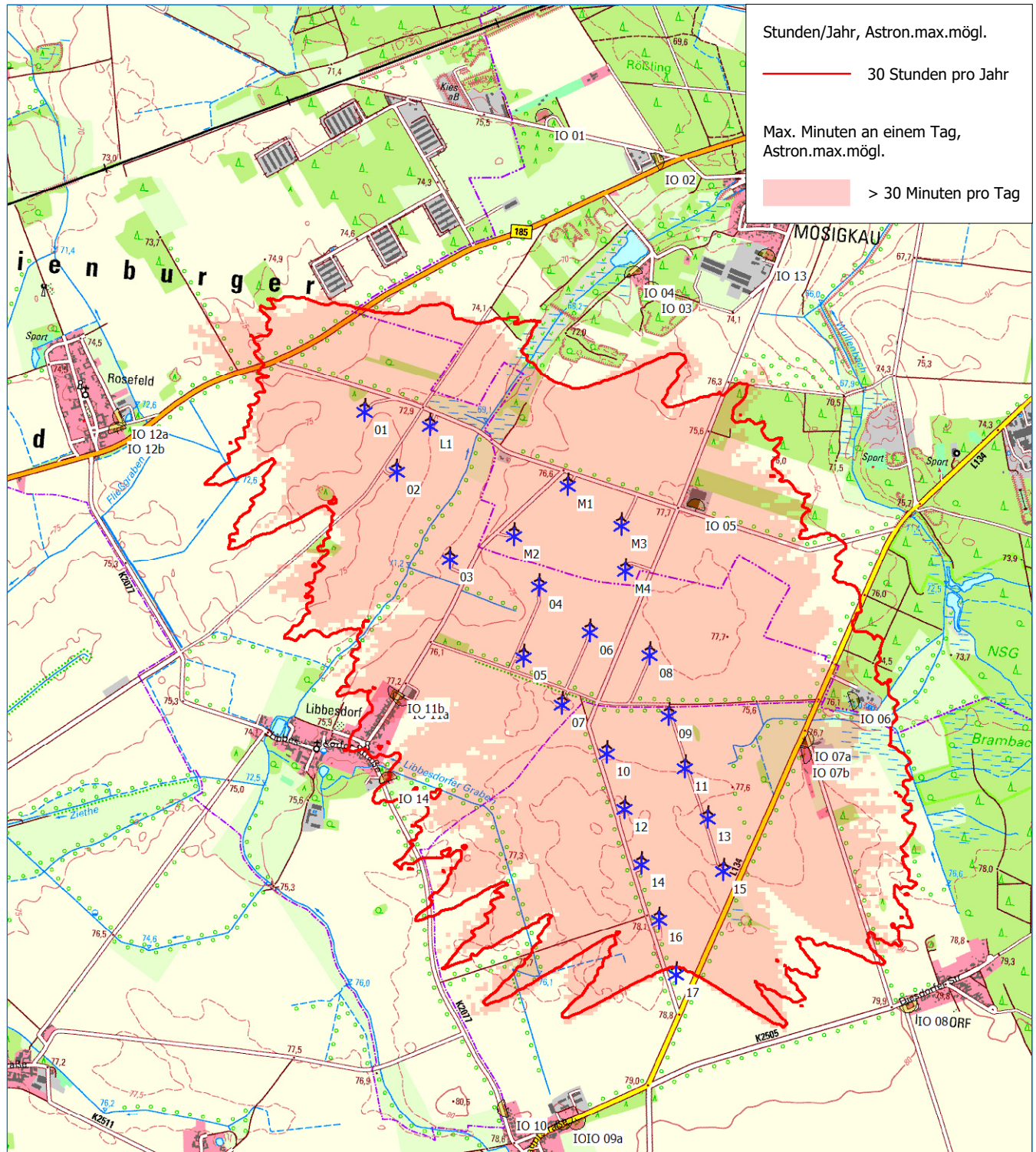
Berechnet:

30.07.2019 14:52/3.3.246



SHADOW - Karte

Berechnung: Quellendorf I - Vorbelastung 22 WEA astr. max. mgl.



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: DTK25 LQM , Maßstab 1:30.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 32 Ost: 715.504 Nord: 5.741.414

* Existierende WEA * Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: HL_digi_DTK25_2019.wpo (26)

Anlage 3 WindPRO-Berechnungsergebnis Zusatzbelastung

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Zusatzbelastung
3 WEA

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

30.07.2019 14:55/3.3.246

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Quellendorf I - Zusatzbelastung 2x V150-4,2MW NH 166m + 1x V136-4,2MW NH 115m astr. max. mgl.**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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: HL_digi_DTK25_2019.wpo (26)

Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

ETRS 89 Zone: 32



Neue WEA

Maßstab 1:90.000
Schattenrezeptor**WEA**

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
LQM1	714.325	5.741.767	75,0	Planung V150-1	Ja	VESTAS	V150-5,6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	10,1
LQM2	714.488	5.742.400	75,4	Planung V150-2	Ja	VESTAS	V150-5,6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	10,1
LQM7	715.641	5.739.567	77,0	Planung V136-7	Ja	VESTAS	V136-4,2MW-4.200	4.200	136,0	115,0	1.816	10,8

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
IO 01	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	715.340	5.743.653	74,6	1,0	1,0	2,0	-30,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 02	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	715.929	5.743.470	72,5	1,0	1,0	2,0	60,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 03	Mosigkau, Teichdammweg 3	715.964	5.742.804	72,5	1,0	1,0	2,0	45,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 04	Mosigkau, Am Ziethetal 5	715.868	5.742.876	70,5	1,0	1,0	2,0	-15,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 05	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	716.285	5.741.704	77,5	1,0	1,0	2,0	15,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 06	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	717.164	5.740.774	75,0	1,0	1,0	2,0	70,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 07a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	716.945	5.740.556	77,2	1,0	1,0	2,0	115,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 07b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	716.940	5.740.473	77,2	1,0	1,0	2,0	75,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 08	Diesdorf, Im Winkel 6	717.588	5.739.238	80,0	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 09a	Quellendorf, Hauptstraße 1	715.931	5.738.492	80,0	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 09b	Quellendorf, Hauptstraße 97	715.862	5.738.484	79,9	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	715.564	5.738.527	79,9	1,0	1,0	2,0	-107,3	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	714.854	5.740.606	76,5	1,0	1,0	2,0	-150,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	714.824	5.740.635	76,7	1,0	1,0	2,0	-150,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	713.288	5.741.931	75,0	1,0	1,0	2,0	-120,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	713.271	5.741.851	75,0	1,0	1,0	2,0	-20,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	716.542	5.743.022	72,5	1,0	1,0	2,0	20,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	714.818	5.740.163	75,5	1,0	1,0	2,0	-18,5	90,0	Feste Richtung	3,0

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Zusatzbelastung
3 WEA

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

30.07.2019 14:55/3.3.246



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Quellendorf I - Zusatzbelastung 2x V150-4,2MW NH 166m + 1x V136-4,2MW NH 115m astr. max. mgl.

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
IO 01	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	15:51	48	0:24
IO 02	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	8:11	32	0:20
IO 03	Mosigkau, Teichdammweg 3	8:27	29	0:23
IO 04	Mosigkau, Am Ziethetal 5	3:22	25	0:11
IO 05	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	0:00	0	0:00
IO 06	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	0:00	0	0:00
IO 07a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	6:22	30	0:20
IO 07b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	6:28	30	0:20
IO 08	Diesdorf, Im Winkel 6	0:00	0	0:00
IO 09a	Quellendorf, Hauptstraße 1	0:00	0	0:00
IO 09b	Quellendorf, Hauptstraße 97	0:00	0	0:00
IO 10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	0:00	0	0:00
IO 11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	0:00	0	0:00
IO 11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	0:00	0	0:00
IO 12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	36:20	93	0:33
IO 12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	28:22	94	0:32
IO 13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	0:00	0	0:00
IO 14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	22:49	58	0:32

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

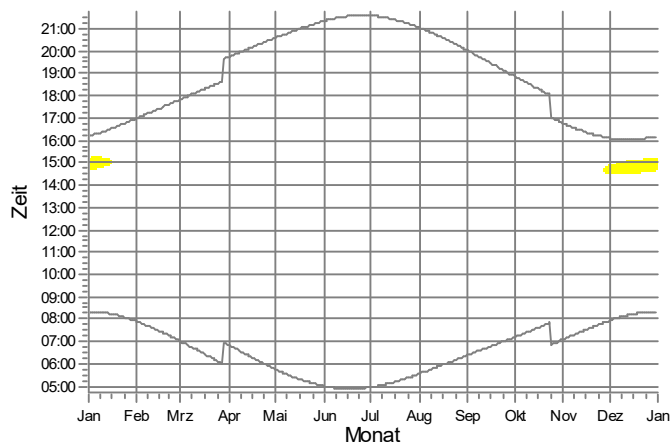
Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
LQM1	Planung V150-1	29:00
LQM2	Planung V150-2	56:51
LQM7	Planung V136-7	32:40

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.

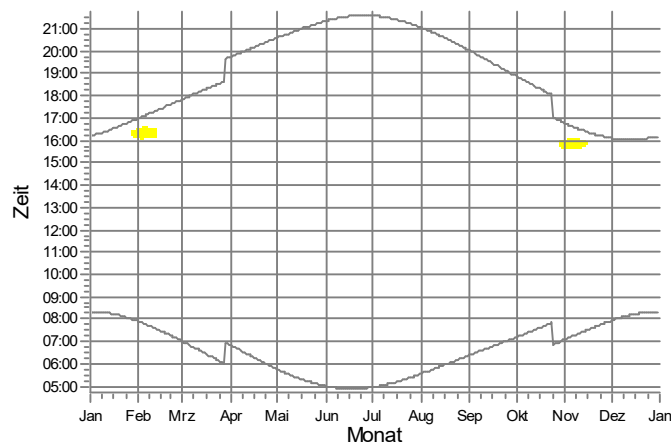
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Quellendorf I - Zusatzbelastung 2x V150-4,2MW NH 166m + 1x V136-4,2MW NH 115m astr. max. mgl.

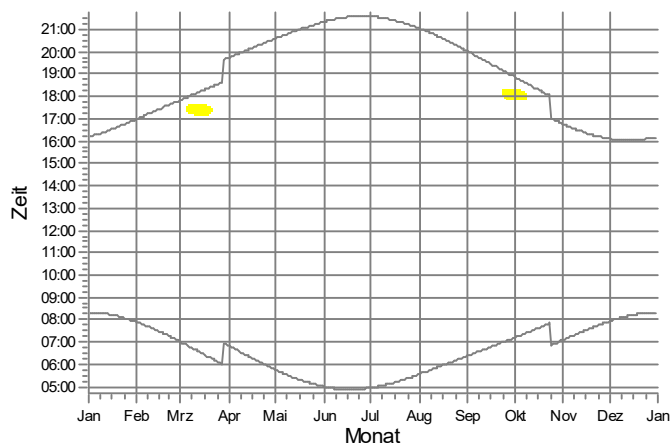
IO 01: Mosigkau, Hinter dem Rößling 4



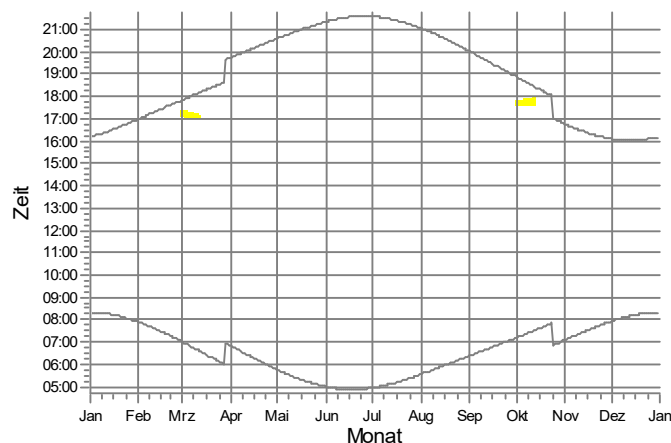
IO 02: Mosigkau, Hinter dem Rößling 3



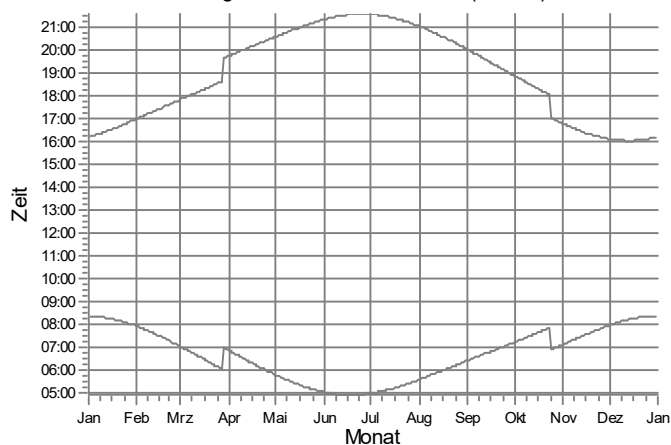
IO 03: Mosigkau, Teichdammweg 3



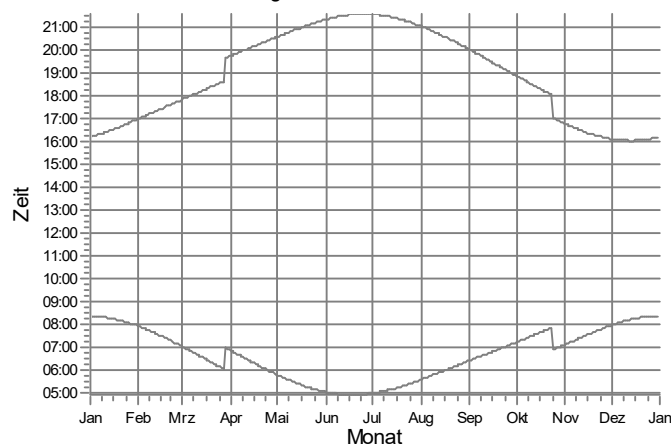
IO 04: Mosigkau, Am Ziethetal 5



IO 05: Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)



IO 06: Mosigkau, Roter Hausbusch 1



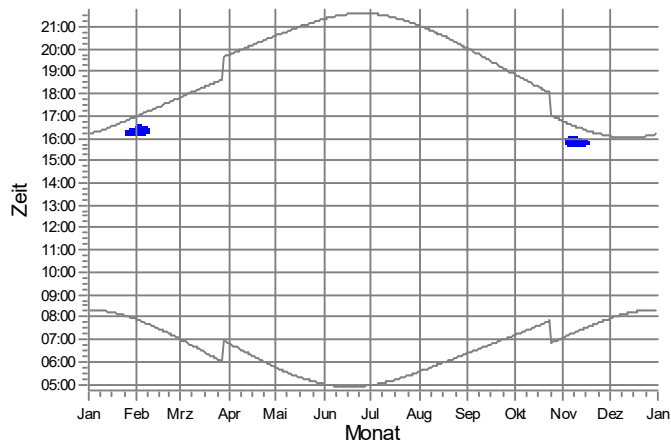
WEA

 LQM2: Planung V150-2

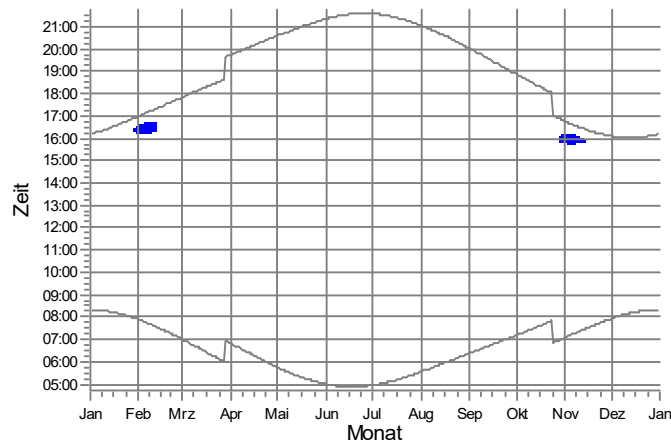
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Quellendorf I - Zusatzbelastung 2x V150-4,2MW NH 166m + 1x V136-4,2MW NH 115m astr. max. mgl.

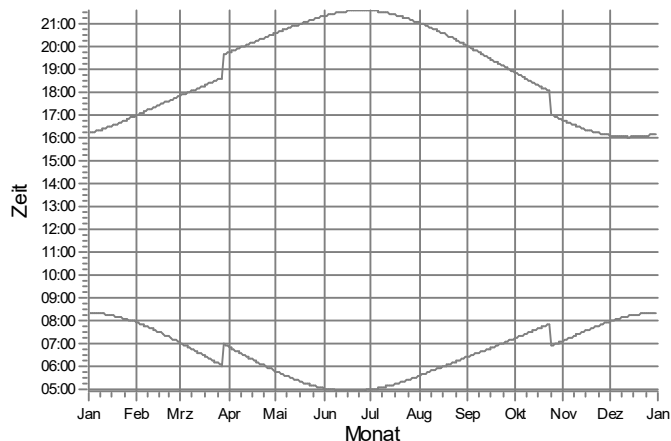
IO 07a: Diesdorf, Dessauer Straße 1



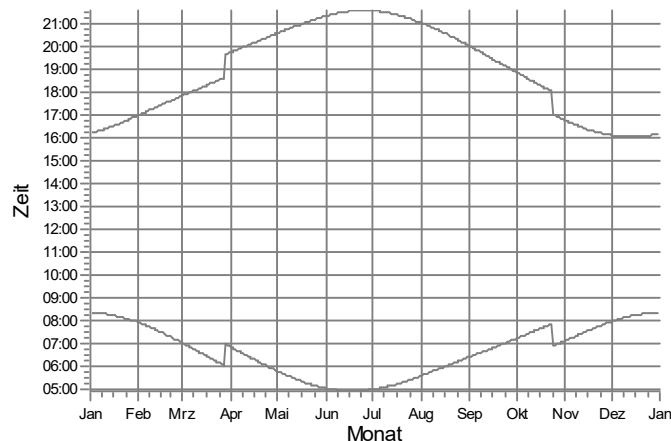
IO 07b: Diesdorf, Dessauer Straße 2



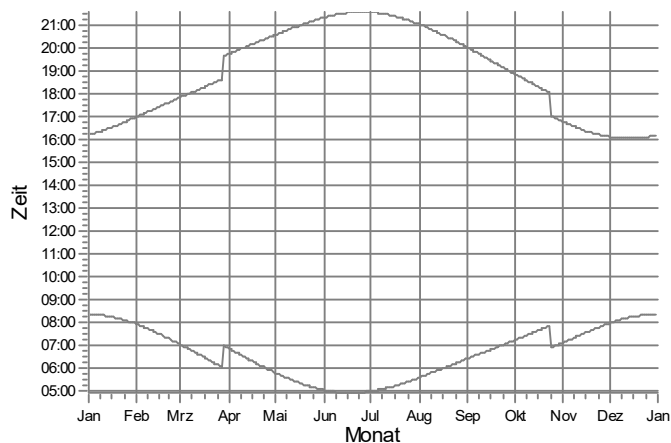
IO 08: Diesdorf, Im Winkel 6



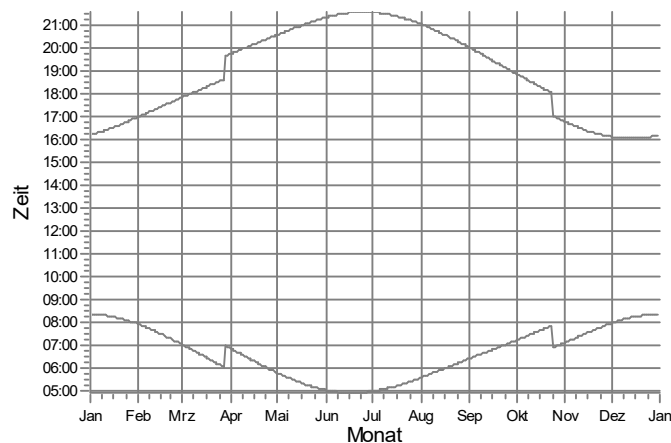
IO 09a: Quellendorf, Hauptstraße 1



IO 09b: Quellendorf, Hauptstraße 97



IO 10: Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10



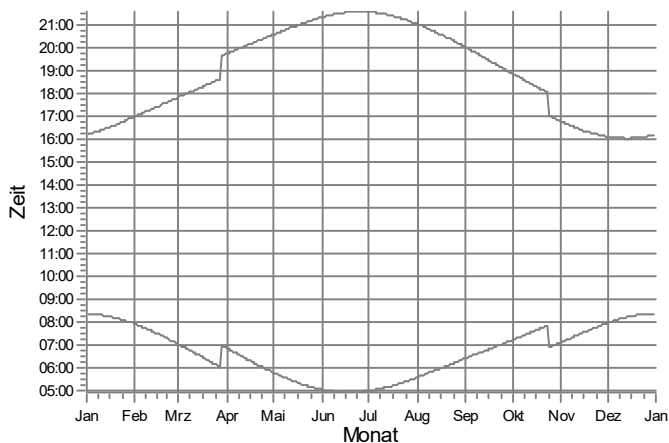
WEA



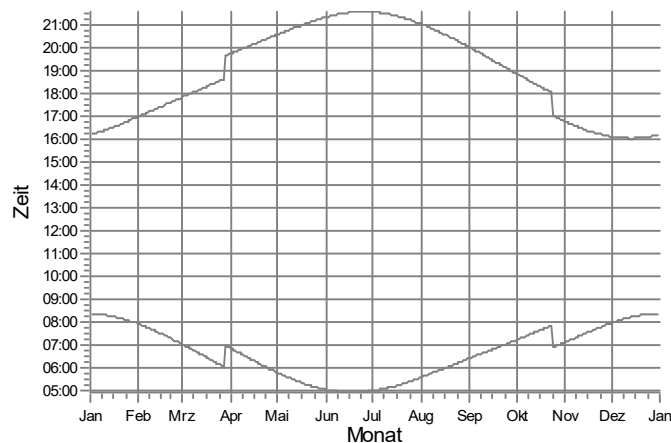
LQM7: Planung V136-7

SHADOW - Grafischer Kalender**Berechnung:** Quellendorf I - Zusatzbelastung 2x V150-4,2MW NH 166m + 1x V136-4,2MW NH 115m astr. max. mgl.

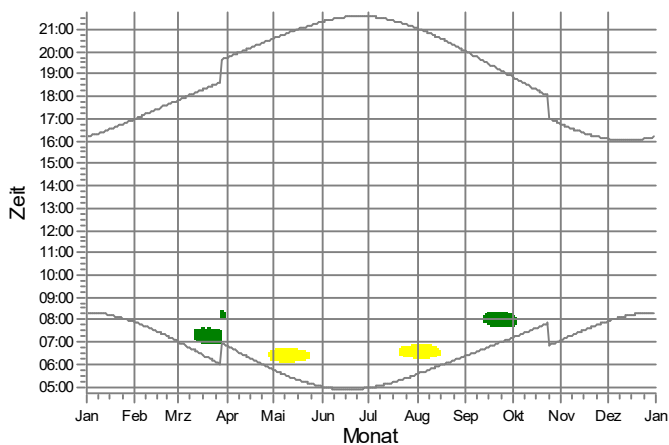
IO 11a: Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a



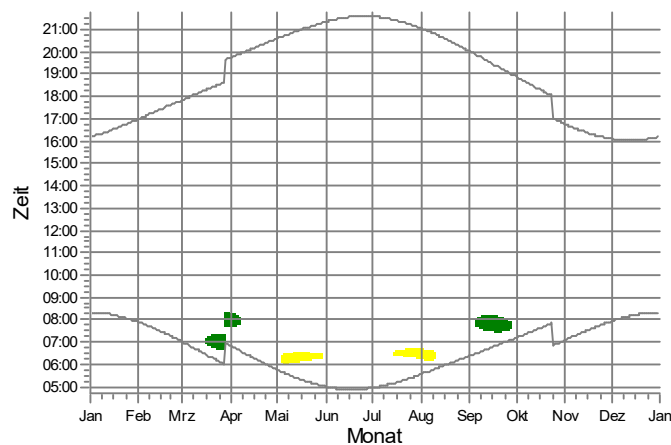
IO 11b: Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57



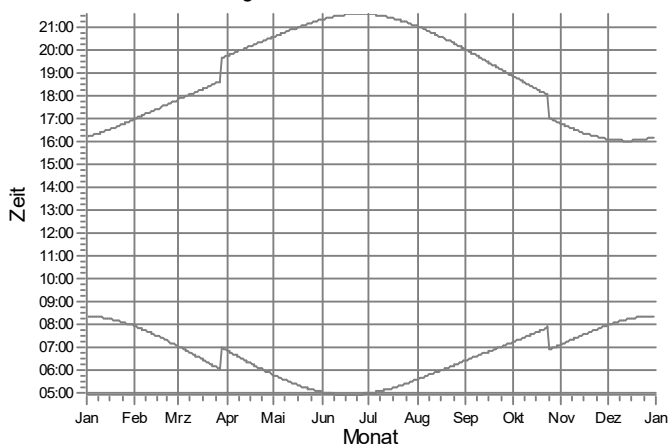
IO 12a: Rosefeld, Dorfstraße 35



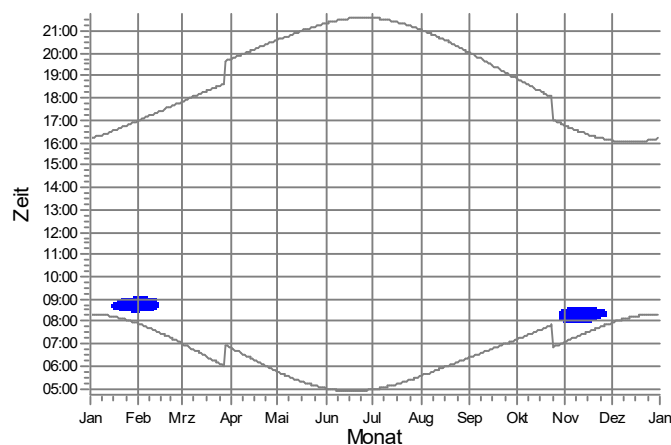
IO 12b: Rosefeld, Dorfstraße 36



IO 13: Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a



IO 14: Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8



WEA



LQM1: Planung V150-1



LQM2: Planung V150-2



LQM7: Planung V136-7

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Zusatzbelastung
3 WEA

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

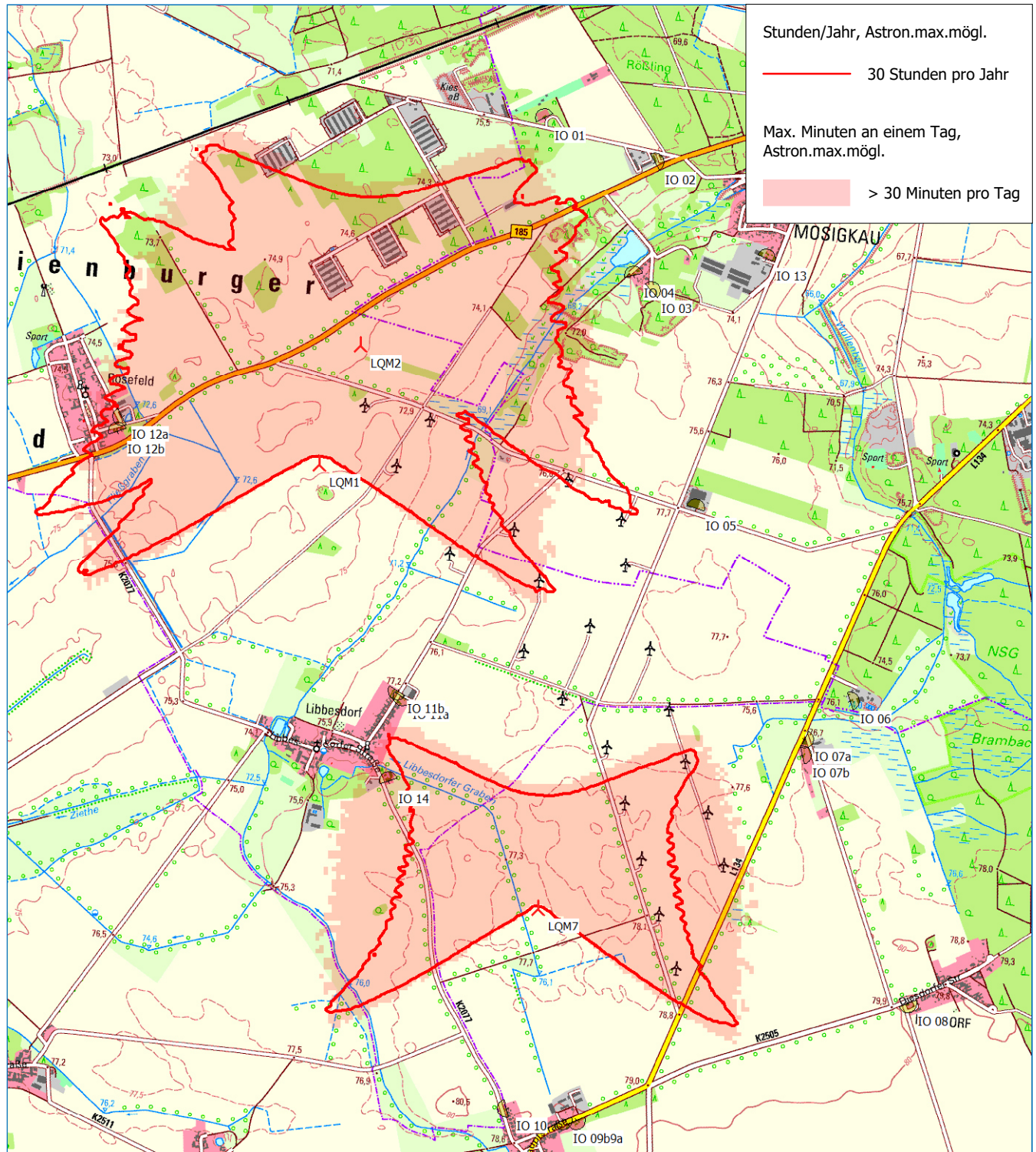
DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

30.07.2019 14:55/3.3.246

**SHADOW - Karte****Berechnung:** Quellendorf I - Zusatzbelastung 2x V150-4,2MW NH 166m + 1x V136-4,2MW NH 115m astr. max. mgl.

0 500 1000 1500 2000 m

Karte: DTK25 LQM , Maßstab 1:30.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 32 Ost: 715.504 Nord: 5.741.414

Neue WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: HL_digi_DTK25_2019.wpo (26)

Anlage 4 WindPRO-Berechnungsergebnis Gesamtbelastung

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

30.07.2019 15:00/3.3.246

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl.**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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: HL_digi_DTK25_2019.wpo (26)

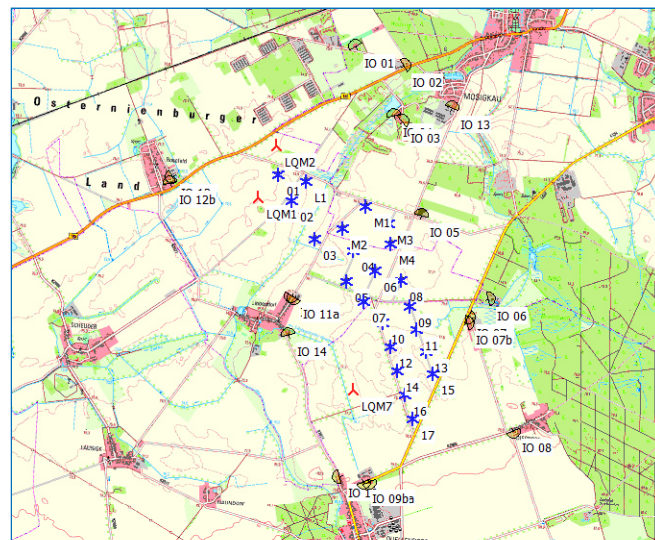
Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

ETRS 89 Zone: 32



▲ Neue WEA
● Schattenrezeptor

Maßstab 1:90.000

* Existierende WEA

WEA

	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nenn- leistung	Rotor- durch- messer	Nabenhöhe	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.- Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
01	714.535	5.742.054	75,0	E 78297	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
02	714.727	5.741.763	74,9	E 78298	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
03	715.037	5.741.331	73,1	E 78299	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
04	715.510	5.741.228	75,3	E 78300	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
05	715.460	5.740.858	76,5	E 78301	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
06	715.790	5.741.015	76,6	E 78302	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
07	715.679	5.740.632	77,5	E 78304	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
08	716.110	5.740.925	77,5	E 78303	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
09	716.233	5.740.619	77,5	E 78310	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
10	715.931	5.740.397	77,5	E 78305	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
11	716.340	5.740.355	77,5	E 78311	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
12	716.045	5.740.120	77,5	E 78306	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
13	716.477	5.740.105	77,5	E 78312	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
14	716.155	5.739.840	77,5	E 78307	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
15	716.581	5.739.840	77,5	E 78313	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
16	716.269	5.739.563	77,5	E 78308	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
17	716.381	5.739.285	77,5	E 78309	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
L1	714.877	5.742.011	72,6	E 781493	Ja	ENERCON	E-70/E4-2.300	2.300	71,0	113,5	1.642	22,0
LQM1	714.325	5.741.767	75,0	Planung V150-1	Ja	VESTAS	V150-5,6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	10,1
LQM2	714.488	5.742.400	75,4	Planung V150-2	Ja	VESTAS	V150-5,6 MW-5.600	5.600	150,0	166,0	1.897	10,1
LQM7	715.641	5.739.567	77,0	Planung V136-7	Ja	VESTAS	V136-4,2MW-4.200	4.200	136,0	115,0	1.816	10,8
M1	715.615	5.741.762	76,2	E 701842	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	114,0	1.484	22,0
M2	715.357	5.741.482	75,0	E 701843	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	114,0	1.484	22,0
M3	715.907	5.741.580	76,8	E 701845	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	114,0	1.484	22,0
M4	715.949	5.741.346	77,0	E 701844	Ja	ENERCON	E-66/18.70-1.800	1.800	70,0	114,0	1.484	22,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimuthwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
					[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
IO 01	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	715.340	5.743.653	74,6	1,0	1,0	2,0	-30,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 02	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	715.929	5.743.470	72,5	1,0	1,0	2,0	60,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 03	Mosigkau, Teichdammweg 3	715.964	5.742.804	72,5	1,0	1,0	2,0	45,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 04	Mosigkau, Am Zietthetal 5	715.868	5.742.876	70,5	1,0	1,0	2,0	-15,0	90,0	Feste Richtung	3,0

(Fortsetzung nächste Seite)...



Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

30.07.2019 15:00/3.3.246



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl.

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
IO 05	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	716.285	5.741.704	77,5	1,0	1,0	2,0	15,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 06	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	717.164	5.740.774	75,0	1,0	1,0	2,0	70,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 07a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	716.945	5.740.556	77,2	1,0	1,0	2,0	115,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 07b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	716.940	5.740.473	77,2	1,0	1,0	2,0	75,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 08	Diesdorf, Im Winkel 6	717.588	5.739.238	80,0	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 09a	Quellendorf, Hauptstraße 1	715.931	5.738.492	80,0	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 09b	Quellendorf, Hauptstraße 97	715.862	5.738.484	79,9	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	715.564	5.738.527	79,9	1,0	1,0	2,0	-107,3	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	714.854	5.740.606	76,5	1,0	1,0	2,0	-150,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	714.824	5.740.635	76,7	1,0	1,0	2,0	-150,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	713.288	5.741.931	75,0	1,0	1,0	2,0	-120,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	713.271	5.741.851	75,0	1,0	1,0	2,0	-20,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	716.542	5.743.022	72,5	1,0	1,0	2,0	20,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	714.818	5.740.163	75,5	1,0	1,0	2,0	-18,5	90,0	Feste Richtung	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr [h/a]	Schattentage/Jahr [d/a]	Max.Schattendauer/Tag [h/d]
IO 01	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	15:51	48	0:24
IO 02	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	8:11	32	0:20
IO 03	Mosigkau, Teichdammweg 3	16:25	83	0:23
IO 04	Mosigkau, Am Ziethetal 5	13:36	88	0:15
IO 05	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	99:19	236	0:47
IO 06	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	41:59	178	0:29
IO 07a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	92:58	280	0:52
IO 07b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	112:21	301	0:42
IO 08	Diesdorf, Im Winkel 6	15:12	92	0:14
IO 09a	Quellendorf, Hauptstraße 1	0:00	0	0:00
IO 09b	Quellendorf, Hauptstraße 97	0:00	0	0:00
IO 10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	0:00	0	0:00
IO 11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	57:08	191	0:32
IO 11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	47:46	187	0:36
IO 12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	43:01	113	0:39
IO 12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	34:34	111	0:36
IO 13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	0:00	0	0:00
IO 14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	38:26	155	0:32

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]
01	E 78297	10:03
02	E 78298	12:24
03	E 78299	2:42
04	E 78300	13:32
05	E 78301	43:03
06	E 78302	43:50
07	E 78304	17:57
08	E 78303	37:38
09	E 78310	33:10
10	E 78305	20:25
11	E 78311	32:48
12	E 78306	19:42
13	E 78312	31:54
14	E 78307	18:57
15	E 78313	26:07
16	E 78308	14:40
17	E 78309	3:10
L1	E 781493	11:05
LQM1	Planung V150-1	29:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

30.07.2019 15:00/3.3.246



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl.

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]
LQM2	Planung V150-2	56:51
LQM7	Planung V136-7	32:40
M1	E 701842	11:15
M2	E 701843	4:43
M3	E 701845	25:24
M4	E 701844	42:33

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:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

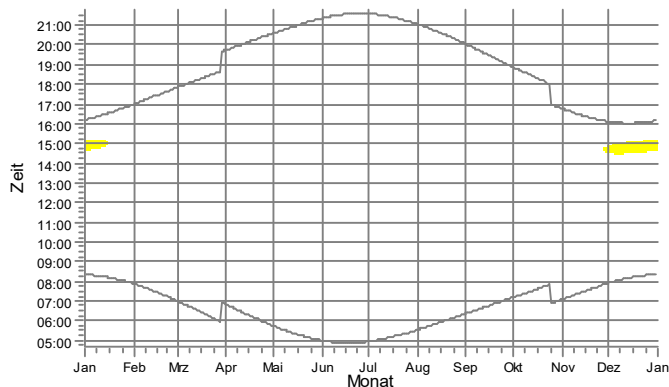
30.07.2019 15:00/3.3.246



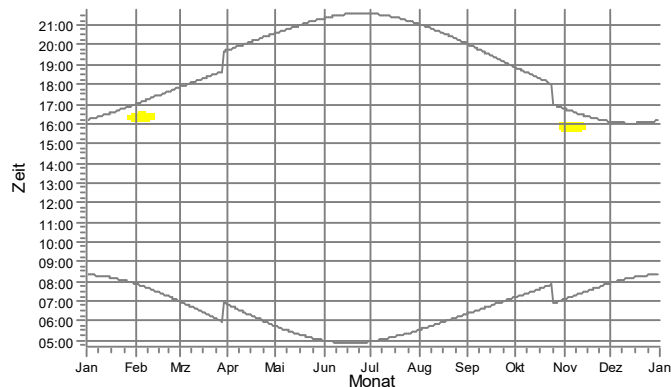
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl.

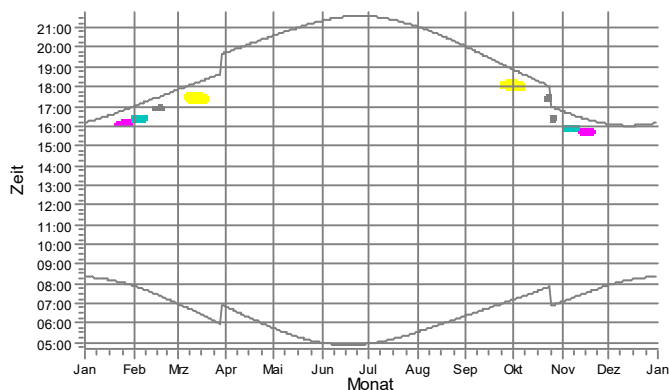
IO 01: Mosigkau, Hinter dem Rößling 4



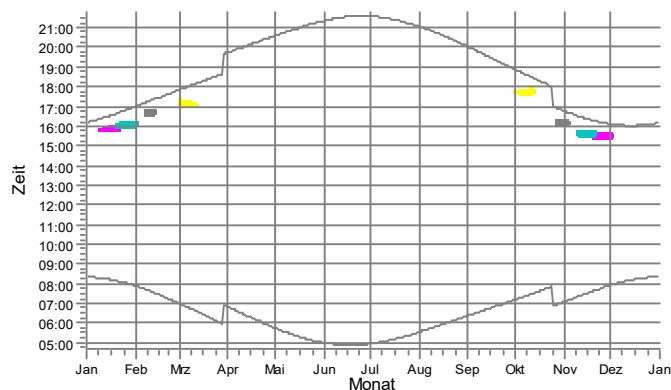
IO 02: Mosigkau, Hinter dem Rößling 3



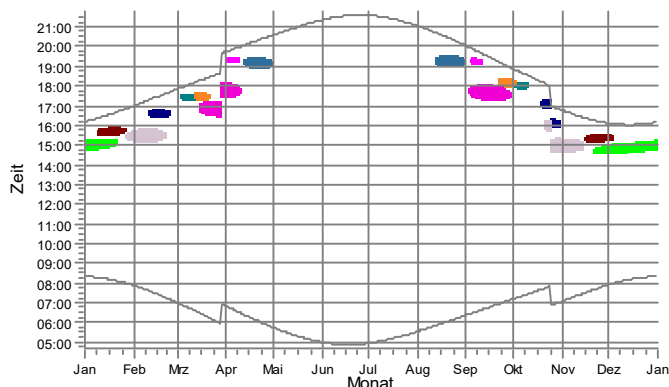
IO 03: Mosigkau, Teichdammweg 3



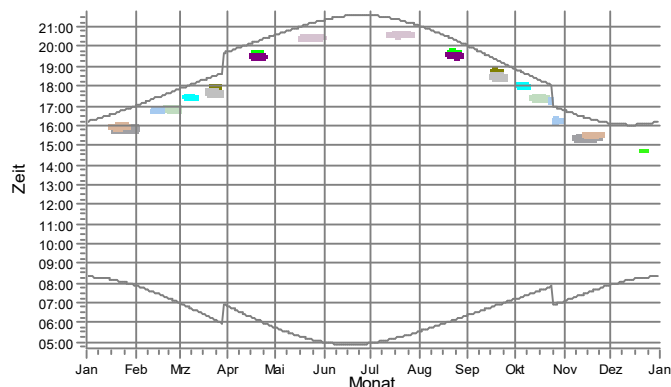
IO 04: Mosigkau, Am Ziethetal 5



IO 05: Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)



IO 06: Mosigkau, Roter Hausbusch 1



WEA

	LQM2: Planung V150-2		06: E 78302		12: E 78306		M2: E 701843
	01: E 78297		07: E 78304		13: E 78312		M3: E 701845
	02: E 78298		08: E 78303		14: E 78307		M4: E 701844
	03: E 78299		09: E 78310		15: E 78313		
	04: E 78300		10: E 78305		L1: E 781493		
	05: E 78301		11: E 78311		M1: E 701842		

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

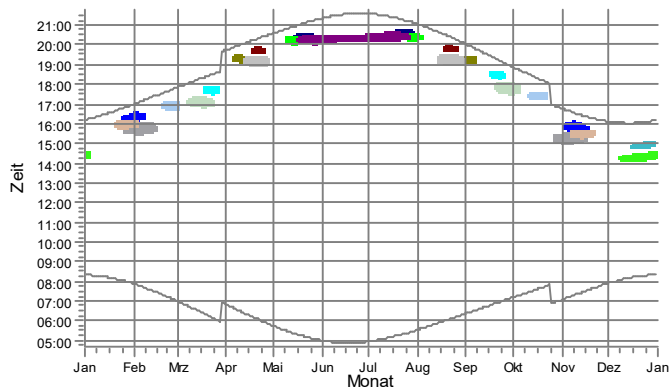
30.07.2019 15:00/3.3.246



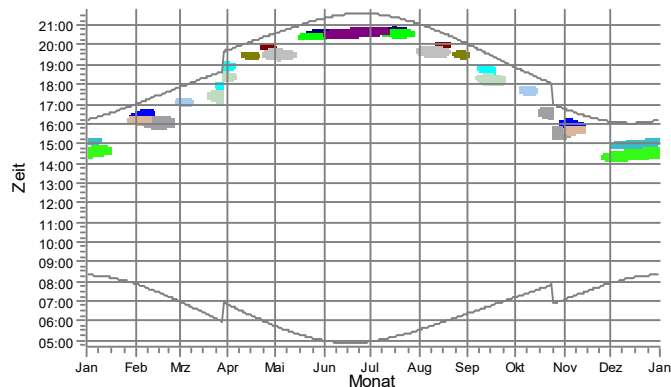
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl.

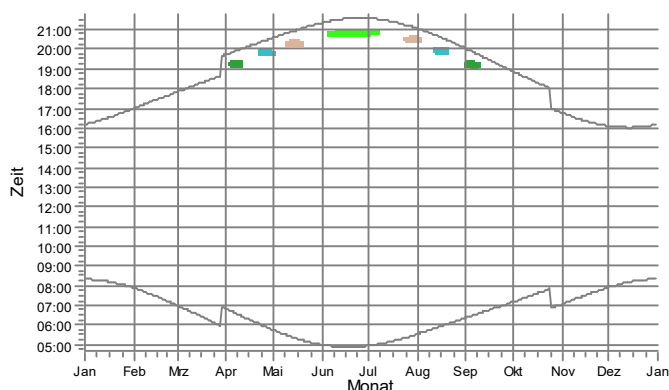
IO 07a: Diesdorf, Dessauer Straße 1



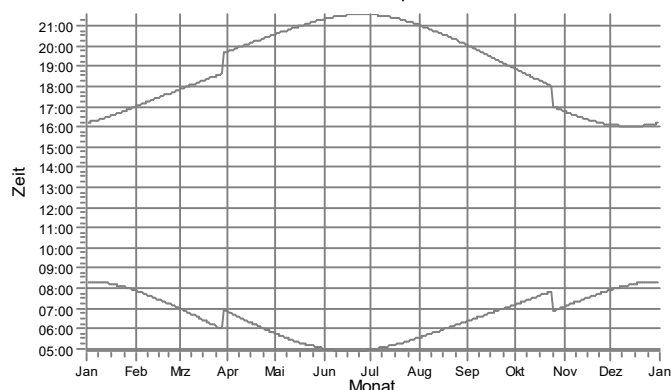
IO 07b: Diesdorf, Dessauer Straße 2



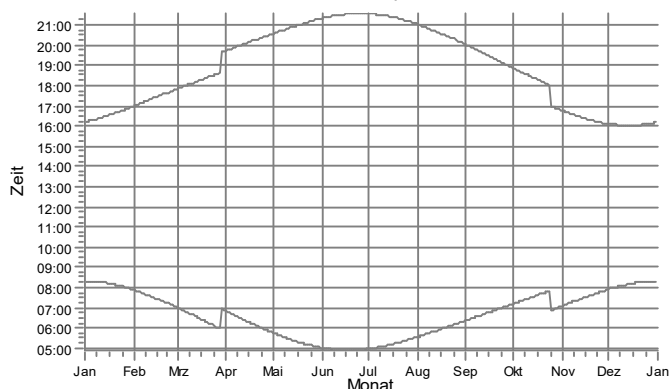
IO 08: Diesdorf, Im Winkel 6



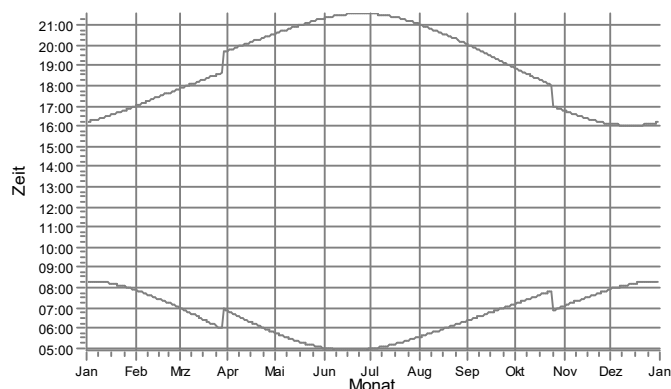
IO 09a: Quellendorf, Hauptstraße 1



IO 09b: Quellendorf, Hauptstraße 97



IO 10: Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10



WEA

	LQM7: Planung V136-7		07: E 78304		11: E 78311		15: E 78313
	04: E 78300		08: E 78303		12: E 78306		16: E 78308
	05: E 78301		09: E 78310		13: E 78312		17: E 78309
	06: E 78302		10: E 78305		14: E 78307		

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

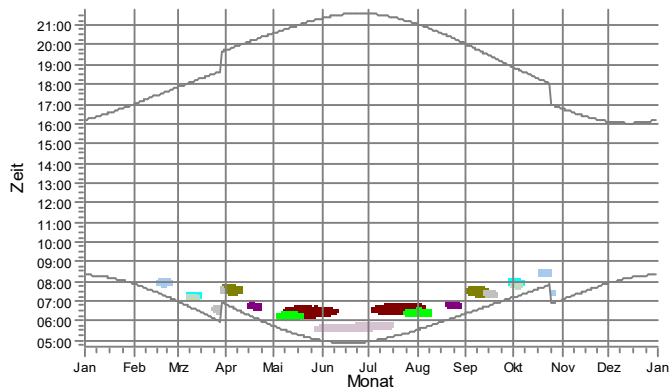
UK

Berechnet:

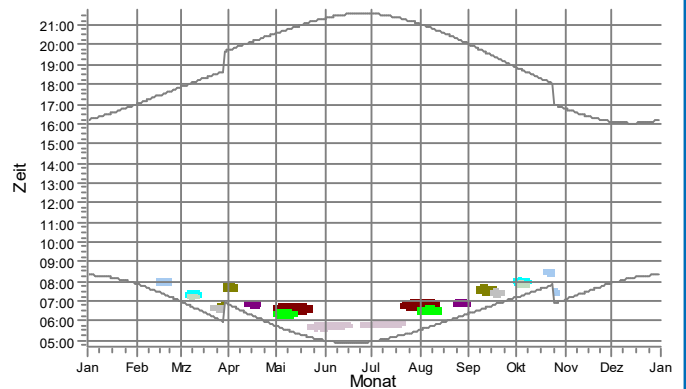
30.07.2019 15:00/3.3.246

**SHADOW - Grafischer Kalender****Berechnung:** Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl.

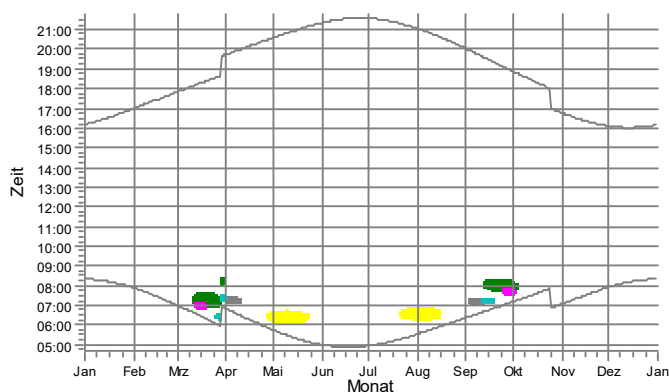
IO 11a: Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a



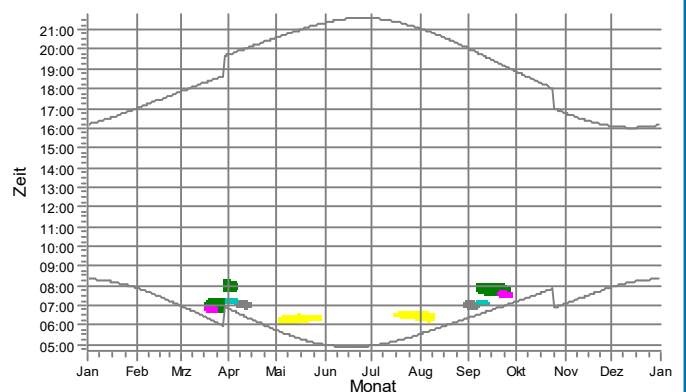
IO 11b: Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57



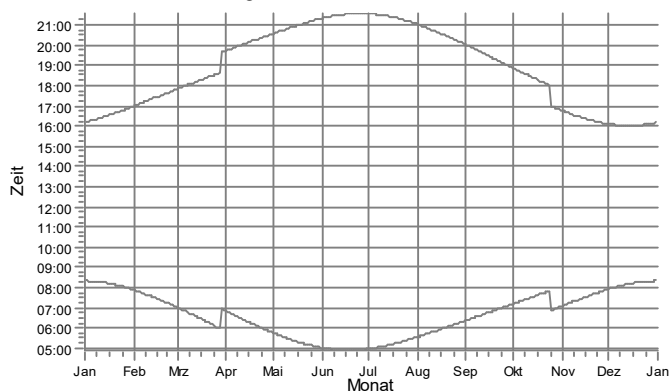
IO 12a: Rosefeld, Dorfstraße 35



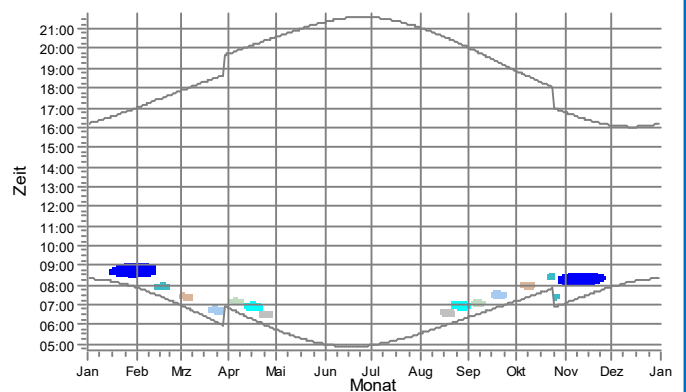
IO 12b: Rosefeld, Dorfstraße 36



IO 13: Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a



IO 14: Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8



WEA

	LQM1: Planung V150-1		05: E 78301		10: E 78305		L1: E 781493
	LQM2: Planung V150-2		06: E 78302		11: E 78311		M4: E 701844
	LQM7: Planung V136-7		07: E 78304		12: E 78306		
	01: E 78297		08: E 78303		14: E 78307		
	02: E 78298		09: E 78310		16: E 78308		

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92)

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

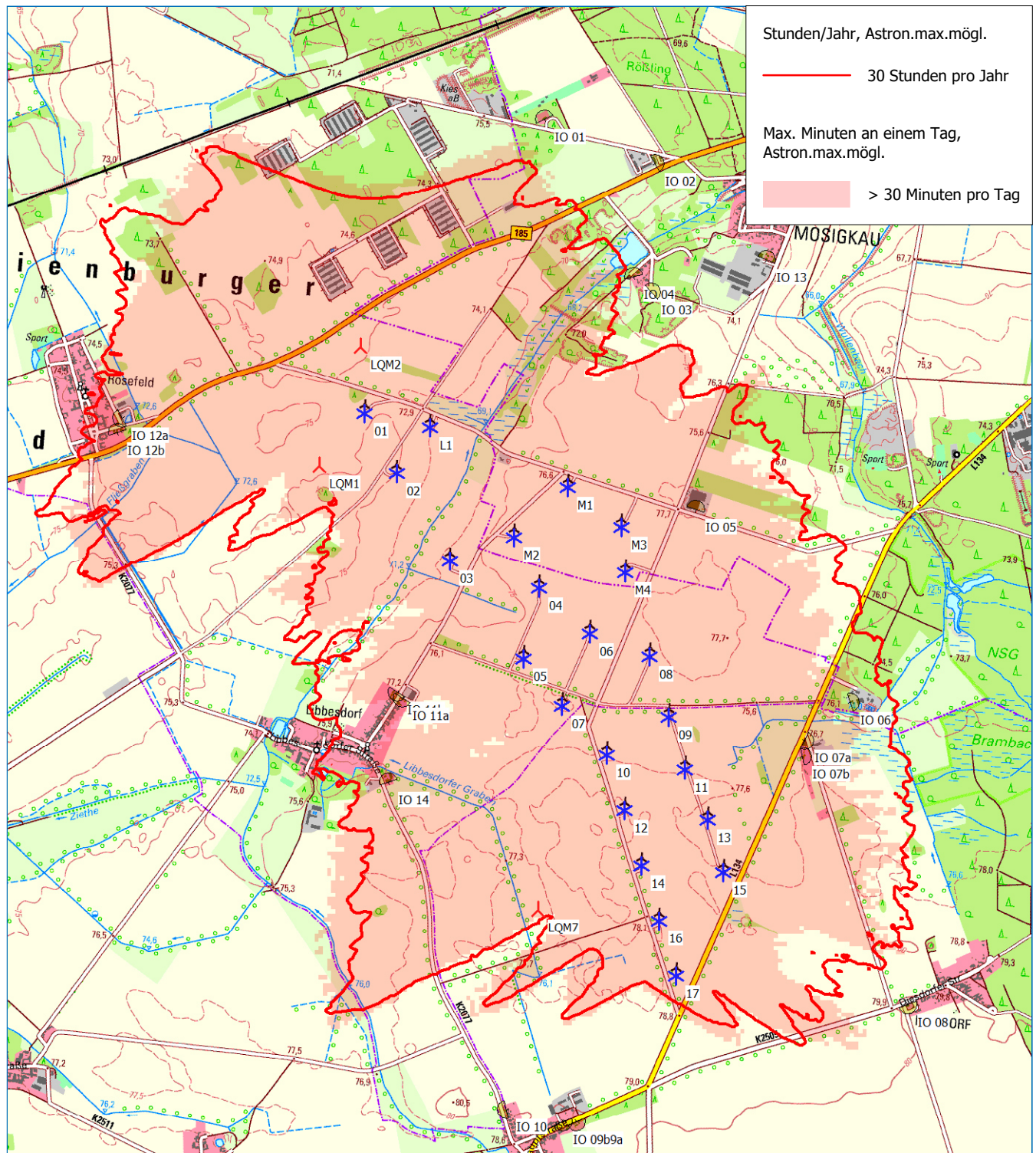
Berechnet:

30.07.2019 15:00/3.3.246



SHADOW - Karte

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl.



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: DTK25 LQM, Maßstab 1:30.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 32 Ost: 715.504 Nord: 5.741.414

▲ Neue WEA

★ Existierende WEA

▲ Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: HL_digi_DTK25_2019.wpo (26)

Anlage 5 WindPRO-Berechnungsergebnis Gesamtbelastung mit Schattenabschaltung

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfabschaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

31.07.2019 11:49/3.3.246

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. 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

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche

Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: HL_digi_DTK25_2019.wpo (26)

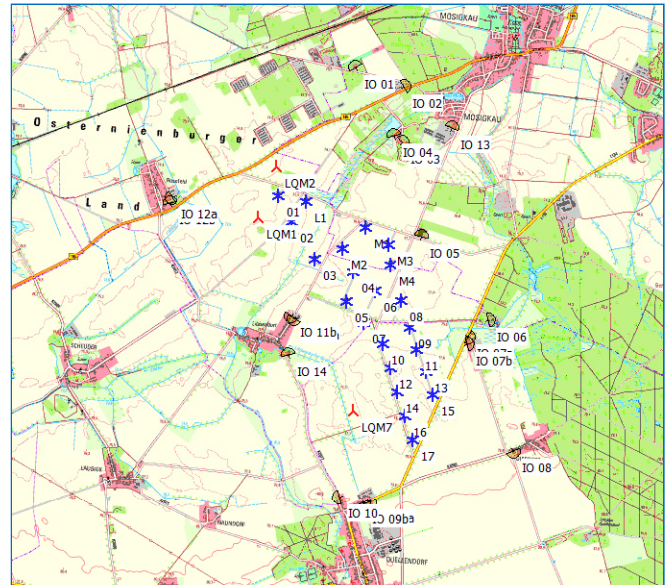
Hindernisse in Berechnung verwendet

Berechnungshöhe ü.Gr. für Karte: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in:

ETRS 89 Zone: 32



Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfsabschaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

31.07.2019 11:49/3.3.246



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. mit Abschaltung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	X(Ost)	Y(Nord)	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
IO 03	Mosigkau, Teichdammweg 3	715.964	5.742.804	72,5	1,0	1,0	2,0	45,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 04	Mosigkau, Am Ziethetal 5	715.868	5.742.876	70,5	1,0	1,0	2,0	-15,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 05	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	716.285	5.741.704	77,5	1,0	1,0	2,0	15,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 06	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	717.164	5.740.774	75,0	1,0	1,0	2,0	70,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 07a	Diesdorf, Dessauer Straße 1	716.945	5.740.556	77,2	1,0	1,0	2,0	115,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 07b	Diesdorf, Dessauer Straße 2	716.940	5.740.473	77,2	1,0	1,0	2,0	75,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 08	Diesdorf, Im Winkel 6	717.588	5.739.238	80,0	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 09a	Quellendorf, Hauptstraße 1	715.931	5.738.492	80,0	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 09b	Quellendorf, Hauptstraße 97	715.862	5.738.484	79,9	1,0	1,0	2,0	155,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	715.564	5.738.527	79,9	1,0	1,0	2,0	-107,3	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	714.854	5.740.606	76,5	1,0	1,0	2,0	-150,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	714.824	5.740.635	76,7	1,0	1,0	2,0	-150,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 12a	Rosefeld, Dorfstraße 35	713.288	5.741.931	75,0	1,0	1,0	2,0	-120,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 12b	Rosefeld, Dorfstraße 36	713.271	5.741.851	75,0	1,0	1,0	2,0	-20,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	716.542	5.743.022	72,5	1,0	1,0	2,0	20,0	90,0	Feste Richtung	3,0
IO 14	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	714.818	5.740.163	75,5	1,0	1,0	2,0	-18,5	90,0	Feste Richtung	3,0

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer			Vermiedene Stunden pro Jahr	Vermiedene Tage pro Jahr
		Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schatten- dauer/Tag		
		[h/a]	[d/a]	[h/d]	[h/a]	[d/a]
IO 01	Mosigkau, Hinter dem Rößling 4	15:51	48	0:24		
IO 02	Mosigkau, Hinter dem Rößling 3	8:11	32	0:20		
IO 03	Mosigkau, Teichdammweg 3	16:25	83	0:23		
IO 04	Mosigkau, Am Ziethetal 5	13:36	88	0:15		
IO 05	Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)	99:19	236	0:47		
IO 06	Mosigkau, Roter Hausbusch 1	41:59	178	0:29		
IO 07a*	Diesdorf, Dessauer Straße 1	86:36	280	0:35	6:22	
IO 07b*	Diesdorf, Dessauer Straße 2	105:53	301	0:42	6:28	
IO 08	Diesdorf, Im Winkel 6	15:12	92	0:14		
IO 09a	Quellendorf, Hauptstraße 1	0:00	0	0:00		
IO 09b	Quellendorf, Hauptstraße 97	0:00	0	0:00		
IO 10	Quellendorf, Libbesdorfer Straße 10	0:00	0	0:00		
IO 11a	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a	57:08	191	0:32		
IO 11b	Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57	47:46	187	0:36		
IO 12a*	Rosefeld, Dorfstraße 35	25:35	97	0:28	17:26	16
IO 12b*	Rosefeld, Dorfstraße 36	17:36	98	0:19	16:58	13
IO 13	Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a	0:00	0	0:00		
IO 14*	Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8	15:37	97	0:15	22:49	58

* Rezeptoren, an denen Schattenwurf durch Abschaltung reduziert ist.

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung [h/a]
01	E 78297	10:03	
02	E 78298	12:24	
03	E 78299	2:42	
04	E 78300	13:32	
05	E 78301	43:03	
06	E 78302	43:50	
07	E 78304	17:57	
08	E 78303	37:38	
09	E 78310	33:10	
10	E 78305	20:25	
11	E 78311	32:48	
12	E 78306	19:42	
13	E 78312	31:54	
14	E 78307	18:57	
15	E 78313	26:07	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfabstaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

31.07.2019 11:49/3.3.246

**SHADOW - Hauptergebnis****Berechnung:** Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. mit Abschaltung

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [h/a]	Angehalten wg. Schattenabschaltung [h/a]
16	E 78308	14:40	
17	E 78309	3:10	
L1	E 781493	11:05	
LQM1	Planung V150-1	0:00	29:00
LQM2	Planung V150-2	56:51	
LQM7	Planung V136-7	0:00	32:40
M1	E 701842	11:15	
M2	E 701843	4:43	
M3	E 701845	25:24	
M4	E 701844	42:33	

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:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfsabschaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

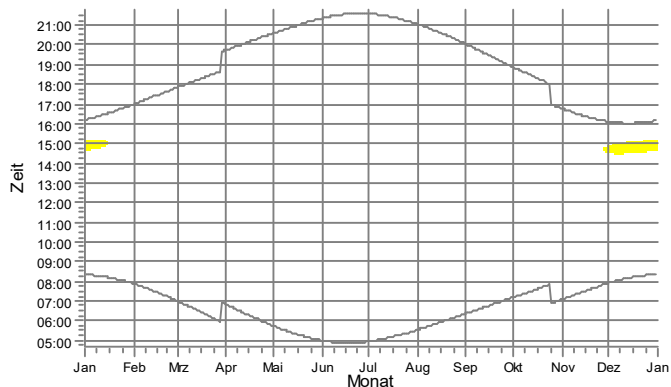
31.07.2019 11:49/3.3.246



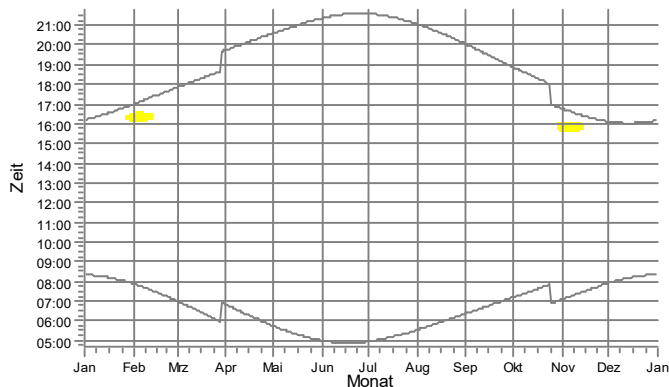
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. mit Abschaltung

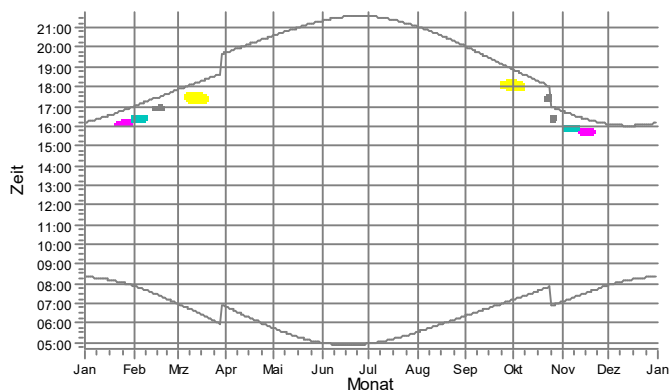
IO 01: Mosigkau, Hinter dem Rößling 4



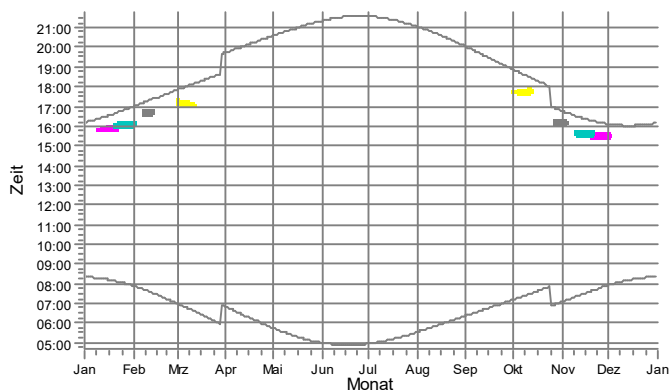
IO 02: Mosigkau, Hinter dem Rößling 3



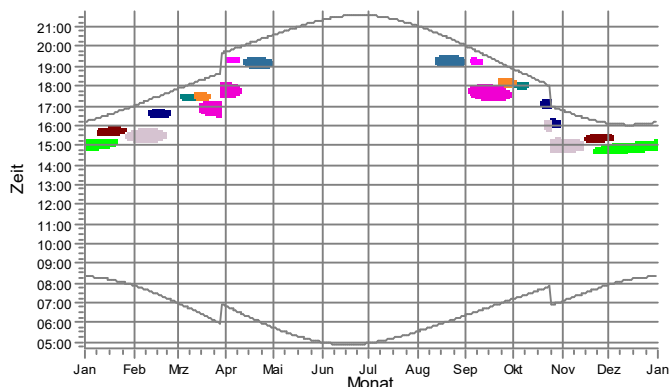
IO 03: Mosigkau, Teichdammweg 3



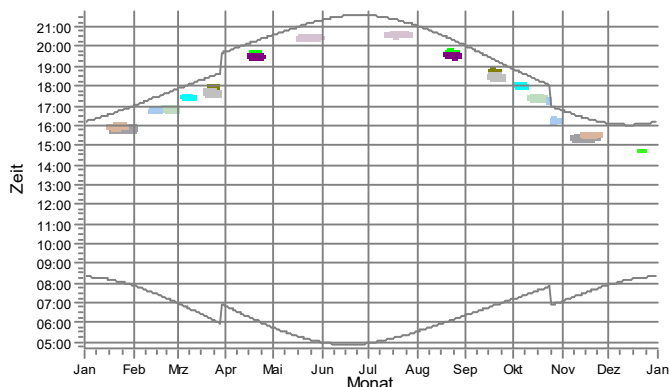
IO 04: Mosigkau, Am Ziethetal 5



IO 05: Mosigkau, Libbesdorfer Straße (WIMEX)



IO 06: Mosigkau, Roter Hausbusch 1



WEA

LQM2: Planung V150-2	06: E 78302	12: E 78306	M2: E 701843
01: E 78297	07: E 78304	13: E 78312	M3: E 701845
02: E 78298	08: E 78303	14: E 78307	M4: E 701844
03: E 78299	09: E 78310	15: E 78313	
04: E 78300	10: E 78305	L1: E 781493	
05: E 78301	11: E 78311	M1: E 701842	

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfabschaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

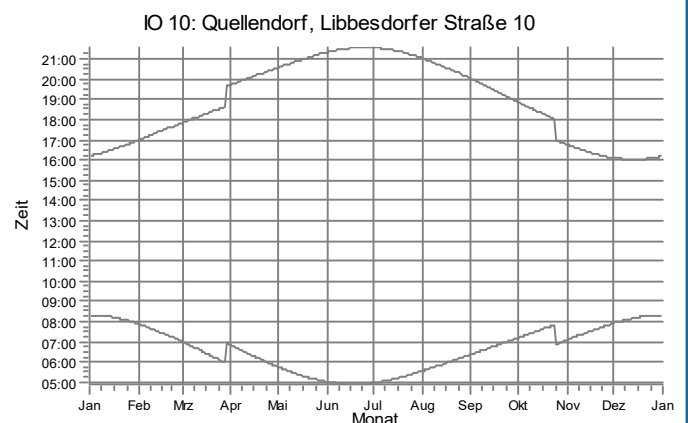
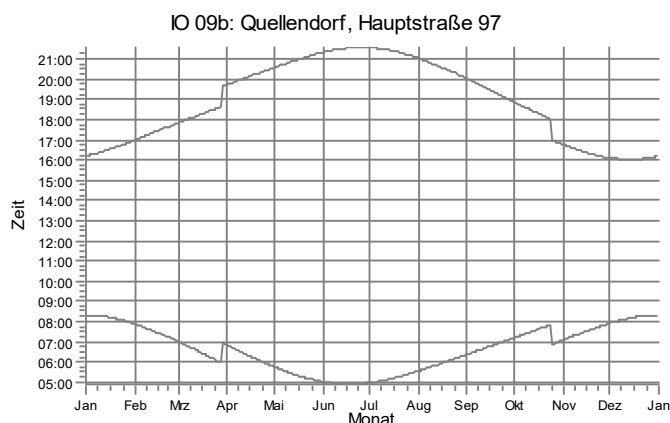
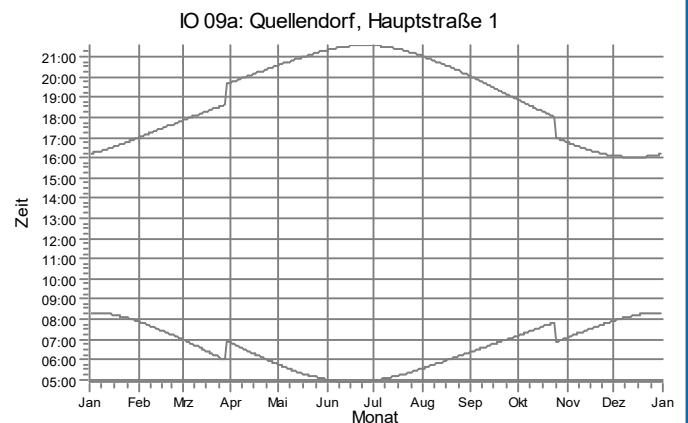
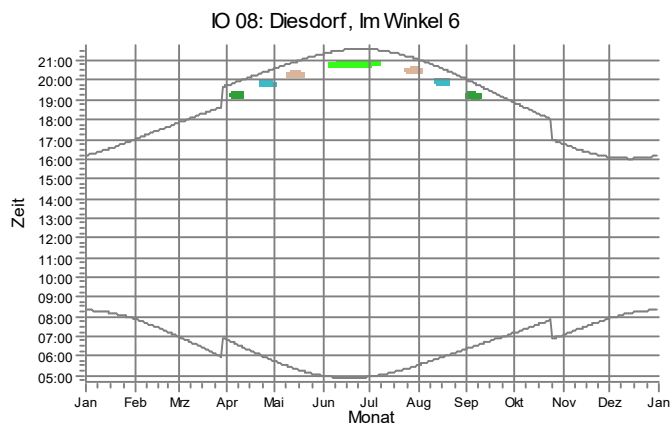
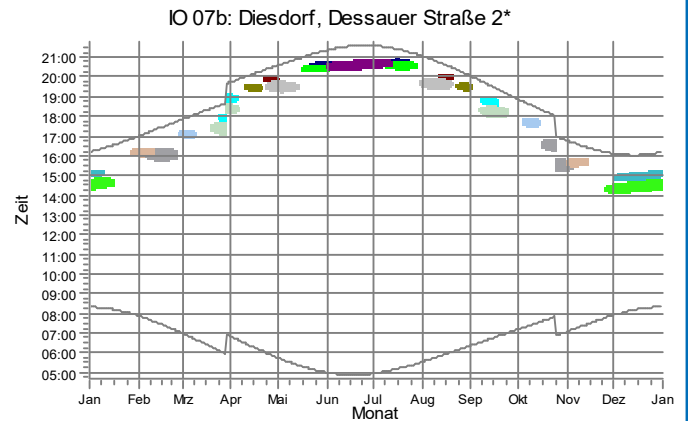
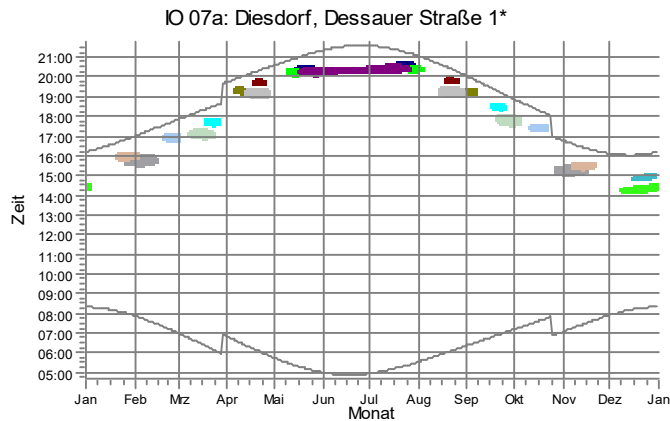
Berechnet:

31.07.2019 11:49/3.3.246



SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. mit Abschaltung



WEA

	LQM7: Planung V136-7		07: E 78304		11: E 78311		15: E 78313
	04: E 78300		08: E 78303		12: E 78306		16: E 78308
	05: E 78301		09: E 78310		13: E 78312		17: E 78309
	06: E 78302		10: E 78305		14: E 78307		

* Ergebnisse reduziert um Schattenabschaltung

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfabschaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

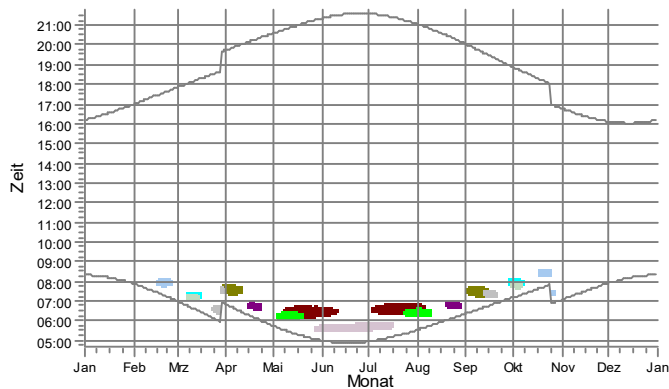
UK

Berechnet:

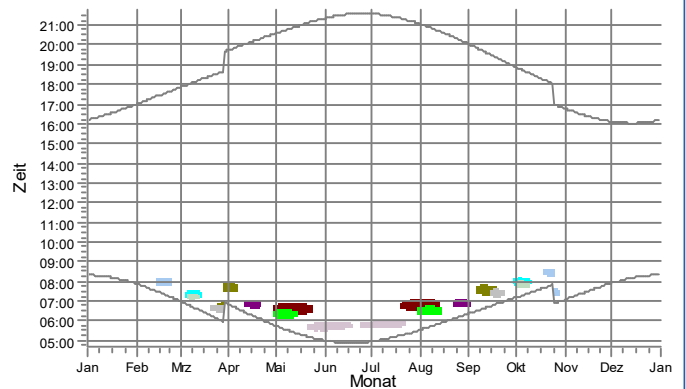
31.07.2019 11:49/3.3.246

**SHADOW - Grafischer Kalender****Berechnung:** Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. mit Abschaltung

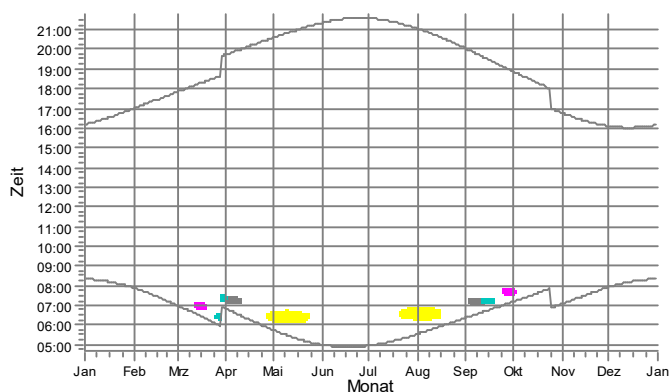
IO 11a: Libbesdorf, Mosigkauer Weg 52a



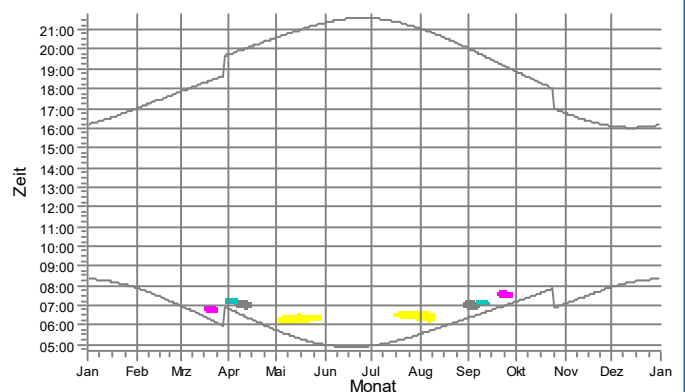
IO 11b: Libbesdorf, Mosigkauer Weg 57



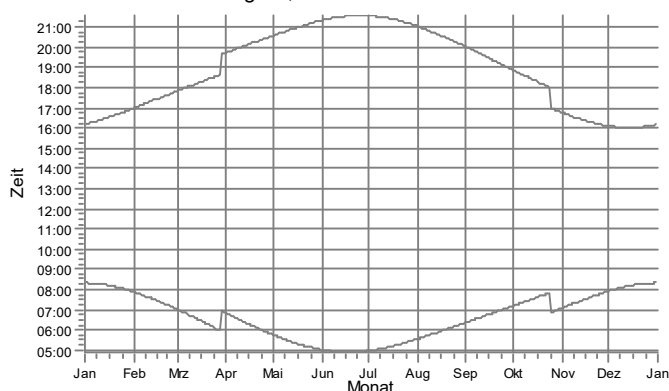
IO 12a: Rosefeld, Dorfstraße 35*



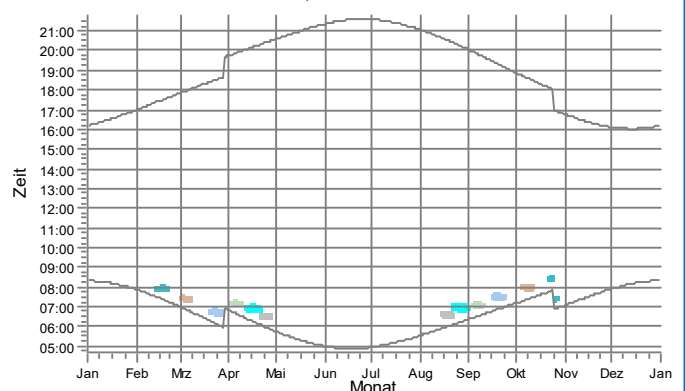
IO 12b: Rosefeld, Dorfstraße 36*



IO 13: Mosigkau, Libbesdorfer Straße 44a



IO 14: Libbesdorf, Libbesdorfer Straße 8*



WEA

	LQM1: Planung V150-1		05: E 78301		10: E 78305		L1: E 781493
	LQM2: Planung V150-2		06: E 78302		11: E 78311		M4: E 701844
	LQM7: Planung V136-7		07: E 78304		12: E 78306		
	01: E 78297		08: E 78303		14: E 78307		
	02: E 78298		09: E 78310		16: E 78308		

* Ergebnisse reduziert um Schattenabschaltung

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfsabschaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

31.07.2019 11:49/3.3.246



SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. mit Abschaltung **WEA:** LQM1 - Planung V150-1

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfsabschaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

Berechnet:

31.07.2019 11:49/3.3.246



SHADOW - Schattenabschaltung: WEA-Abschaltkalender

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. mit Abschaltung **WEA:** LQM7 - Planung V136-7

Schattenabschaltung für spez. WEA

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

Projekt:

Quellendorf I

Beschreibung:

Schattenwurfprognose der Gesamtbelastung
25 WEA (ohne E-92) mit Schattenwurfabschaltung

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Lizenzierter Anwender:

VSB Neue Energien Deutschland GmbH

Schweizer Straße 3a

DE-01069 Dresden

+49 (0) 351 / 211 83 - 46

UK

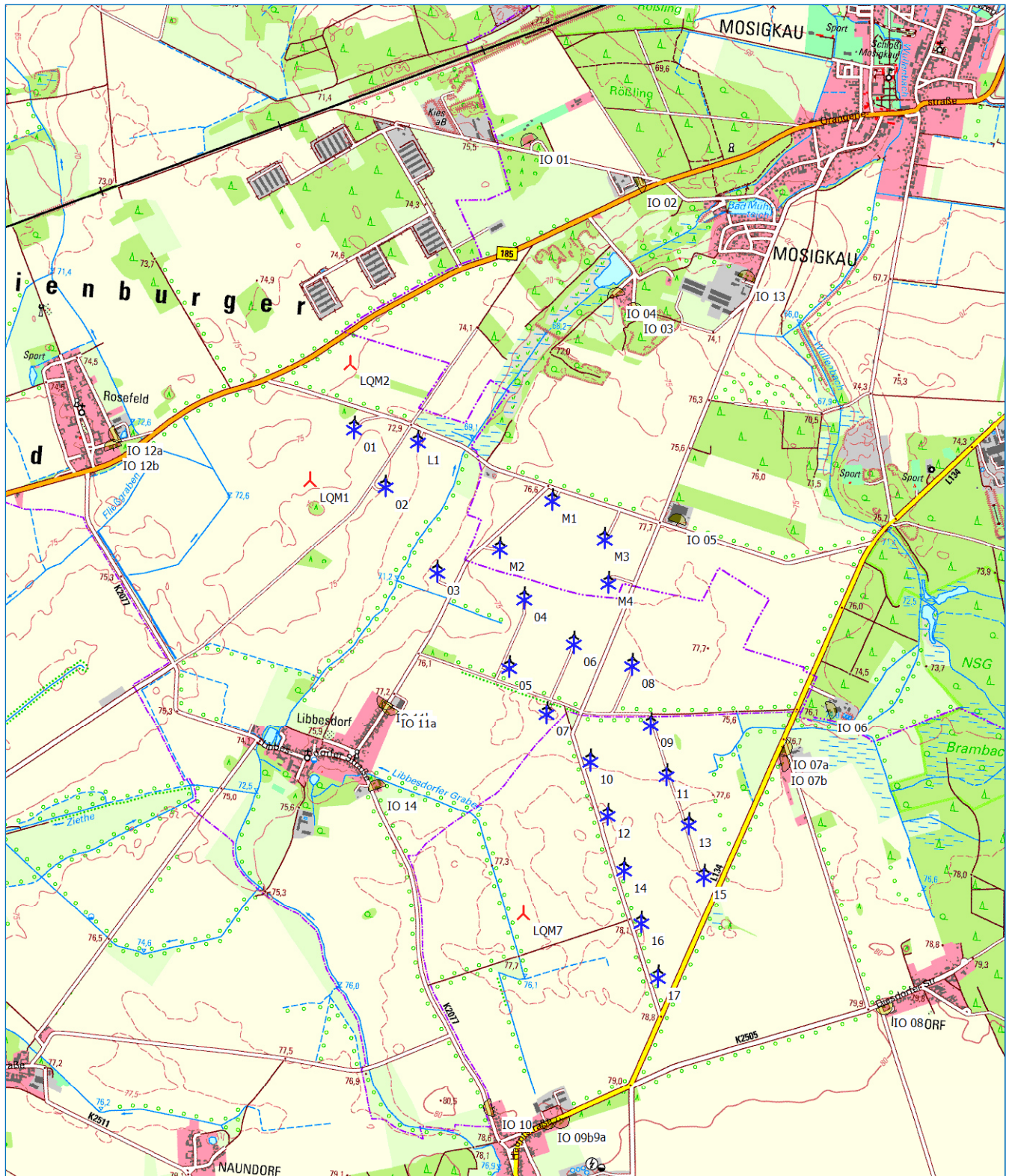
Berechnet:

31.07.2019 11:49/3.3.246



SHADOW - Karte

Berechnung: Quellendorf I - Gesamtbelastung 25 WEA astr. max. mgl. mit Abschaltung



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: DTK25 LQM , Maßstab 1:30.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 32 Ost: 715.504 Nord: 5.741.414

Neue WEA

Existierende WEA

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: HL_digi_DTK25_2019.wpo (26)