

BERICHT ZUR SCHATTENWURF-UNTERSUCHUNG NR. LQ13954.2/02

zum Genehmigungsverfahren für die Errichtung von 3 Windenergieanlagen
im Vorrangstandort für Windenergiegewinnung "Welperort"
südwestlich von Fürstenau-Hollenstede

Auftraggeber:

Windenergie Hollenstede
17 Planungsgesellschaft mbH
Dorfstraße 6
49584 Fürstenau / OT Hollenstede

Bearbeiter:

Dipl. Ing. Klaus Johnig

Datum:

08.05.2019



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-0 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-20 • E-Mail Lingen@zechgmbh.de

- ☐ **GERÄUSCHE**
- ☐ **ERSCHÜTTERUNGEN**
- ☐ **BAUPHYSIK**

www.zechgmbh.de

Zusammenfassung

Die Windenergie Hollenstede 17 Planungsgesellschaft mbH plant im Bereich des Vorrangstandortes für Windenergiegewinnung "Welperort" (17-2013) südwestlich von Fürstenau-Hollenstede die Errichtung von drei Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-138 EP3 E2 mit Trailing Edge Serrations (Hinterkanten-Verzahnungen) mit einer Nennleistung von jeweils 4.200 kW.

Im Rahmen des hierfür erforderlichen Genehmigungsverfahrens war zu prüfen und bewerten, welche Auswirkungen die geplanten Windenergieanlagen hinsichtlich der zu erwartenden Beschattungsdauer in der Nachbarschaft haben. Hierzu wurde die im vorliegenden Bericht dokumentierte schattenwurftechnische Untersuchung durchgeführt. Grundlage hierfür sind die "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)" des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) sowie des Windenergieerlasses des Landes Niedersachsen.

Bei den Prognoseberechnungen wurde die Beschattungsbelastung durch die drei von der Windenergie Hollenstede 17 Planungsgesellschaft mbH geplanten Windenergieanlagen auf der Vorrangfläche 17 der Samtgemeinde Fürstenau ermittelt. Als Vorbelastung müssen drei Windenergieanlagen im Bereich "Settrup" (Vorrangfläche 16-2013) sowie vier Windenergieanlagen im Bereich "südlich Hörsten" (Vorrangfläche 18-2018) berücksichtigt werden.

Die vorliegende Untersuchung hat ergeben, dass durch den Betrieb der drei geplanten Windenergieanlagen an den betrachteten Immissionspunkten südlich von Hollenstede Beeinträchtigungen durch periodischen Schattenwurf zu erwarten sind. Diese Bewertung beruht auf Berechnungen der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer für die Gesamtbelastung.

Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß der WEA-Schattenwurf-Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) sowie des Windenergieerlasses des Landes Niedersachsen ist eine Minderung durch die gezielte Anlagenabschaltung für Zeiten real auftretenden oder astronomisch möglichen Schattenwurfs an den betreffenden Immissionsorten vorzunehmen. Die erforderlichen Einschränkungen der Nutzungszeit für die geplanten Windenergieanlagen wurden im Rahmen der gegenständlichen Untersuchungen rechnerisch ermittelt. Die entsprechenden Zeitparameter sind detailliert den Anlagen zu entnehmen.

Bei den ermittelten Beschattungszeiten handelt es sich um die astronomisch maximal möglichen Zeiten mit Beschattung. Durch Einsatz einer elektronischen Steuerung können die Einsatzzeiten der geplanten Windenergieanlagen ggf. verlängert werden, indem die Windenergieanlage durch die Steuerung nur dann außer Betrieb genommen wird, wenn zum einen eine unzulässige Beschattung eines Immissionspunktes zu erwarten ist und zum anderen auch tatsächlich eine bestimmte Lichtintensität - gemäß dem Länderausschuss für Immissionsschutz bei Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallrichtung normalen Ebene von mehr als 120 W/m^2 - erreicht bzw. überschritten wird sowie die gemäß der WEA-Schattenwurf-Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) sowie des Windenergieerlasses des Landes Niedersachsen maximal zulässige Beschattungsdauer für den jeweils betroffenen Immissionspunkt in dem dann aktuellen Kalenderjahr bereits ausgeschöpft wurde.

Die ermittelte Beschattungsdauer an den betrachteten Immissionspunkten ist nur in der in dieser Untersuchung zu Grunde gelegten Konfiguration der geplanten Windenergieanlagen gültig. Eine Änderung der geografischen Daten, der Nabenhöhe und/oder des Anlagentyps erfordert eine Neuberechnung der Beschattungssituation.

Der nachfolgende Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Dieser Bericht besteht aus 26 Seiten und 8 Anlagen.

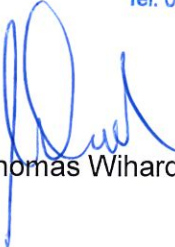
Lingen, den 08.05.2019 Jo/LR/jo (E)

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

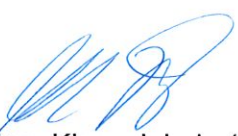
Messstelle nach § 29b BImSchG für
Geräusche und Erschütterungen
(Gruppen V und VI)

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Geräusche · Erschütterungen · Bauphysik
Hessenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 60 · Fax 05 91 - 8 00 16 20

geprüft durch:


i. V. Dipl.-Phys. Ing. Thomas Wihard (Fachlicher Mitarbeiter)

erstellt durch:


i. A. Dipl.-Ing. Klaus Johnig (Fachlicher Mitarbeiter)

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1 Situation und Aufgabenstellung.....	6
2 Beurteilungsgrundlagen	7
2.1 Allgemeine Hinweise	7
2.2 Immissionspunkte.....	9
2.3 Immissionsrichtwerte	13
3 Berechnungsgrundlagen	14
4 Windenergieanlagen	15
4.1 vorhandene Windenergieanlagen	15
4.2 geplante Windenergieanlagen.....	15
5 Berechnungsergebnisse.....	17
6 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur	23
7 Anlagen	26

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Immissionsorte und deren geografischen Lagekoordinaten (Angaben in m)	9
Tabelle 2	geografische Daten der geplanten Windenergieanlagen	15
Tabelle 3	Rotorblattdaten der vorhandenen Windenergieanlagen	15
Tabelle 4	geografische Daten der geplanten Windenergieanlagen	16
Tabelle 5	Rotorblattdaten der geplanten Windenergieanlagen	16
Tabelle 6	Immissionspunkte und ermittelte Beschattungsdauer	18

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Windenergie Hollenstede 17 Planungsgesellschaft mbH plant im Bereich des Vorrangstandortes für Windenergiegewinnung "Welperort" (17-2013) südwestlich von Fürstenau-Hollenstede die Errichtung von drei Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-138 EP3 E2 mit Trailing Edge Serrations (Hinterkanten-Verzahnungen) mit einer Nennleistung von jeweils 4.200 kW.

Im Rahmen des hierfür erforderlichen Genehmigungsverfahrens ist zu prüfen und bewerten, welche Auswirkungen die geplanten Windenergieanlagen hinsichtlich der zu erwartenden Beschattungsdauer in der Nachbarschaft haben. Grundlage hierfür sind die "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)" [2] des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) sowie des Windenergieerlasses des Landes Niedersachsen [3].

Bei den Prognoseberechnungen wird die Beschattungsbelastung durch drei von der Windenergie Hollenstede 17 Planungsgesellschaft mbH geplanten Windenergieanlagen ermittelt. Als Vorbelastung müssen drei Windenergieanlagen im Bereich "Settrup" (Vorrangfläche 16-2013) sowie vier Windenergieanlagen im Bereich "südlich Hörsten" (Vorrangfläche 18-2018) berücksichtigt werden.

Für den Fall, dass die schattenwurftechnischen Anforderungen des LAI [2] bzw. des Landes Niedersachsen [3] bei Betrieb der Windenergieanlagen nicht erfüllt werden, sind Angaben erforderlich, an welchen Tagen und zu welchen Uhrzeiten die geplanten Windenergieanlagen außer Betrieb genommen werden müssen, um diese Anforderungen einhalten zu können.

Der vorliegende gutachtliche Bericht dokumentiert die durchgeführten Untersuchungen sowie deren Ergebnisse und Beurteilungen.

2 Beurteilungsgrundlagen

Die Grundlage zur Ermittlung und zur Beurteilung des Schattenwurfes von Windenergieanlagen bildet im vorliegenden Fall der Windenergieerlass des niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Umweltschutz [3] in Verbindung mit den "Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)" des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [2]. Neben dem Verfahren zur Ermittlung der Beschattungsdauer nennen die "WEA-Schattenwurf-Hinweise" [2] Immissionsrichtwerte, bei deren Einhaltung erhebliche Belästigungen durch periodischen Schattenwurf nicht vorliegen. Die Immissionsrichtwerte sind dabei unabhängig von der Gebietsnutzung und sind durch die Summe der Beschattungszeiten aller relevant einwirkenden Windenergieanlagen einzuhalten.

2.1 Allgemeine Hinweise

Durch die Bewegung des Rotorblattes wird bei Windenergieanlagen ein periodischer Wechsel von Licht und Schatten bewirkt. Dieser stellt eine qualitative Veränderung der natürlichen Lichtverhältnisse dar. Das Ausmaß dieser qualitativen Veränderung für die betroffene Nachbarschaft ist im Sinne des BImSchG [1] hinsichtlich schädlicher Umwelteinwirkungen zu prüfen.

Schattenwurf von geringer Dauer ist hinzunehmen bzw. kann vernachlässigt werden. Es muss jedoch sichergestellt sein, dass die im Kapitel 2.3 genannten Immissionsrichtwerte für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Immissionsschutzanforderungen ist durch geeignete Maßnahmen zu gewährleisten, z. B. durch eine Abschaltautomatik, welche meteorologische Parameter (z. B. Intensität des Sonnenlichtes) berücksichtigt.

In den Anlagen sowie dem schriftlichen Teil dieser Untersuchung werden u. a. die folgenden Begriffe benutzt:

- Schattenrezeptor: Die verwendete Software zur Berechnung der Beschattungsdauer "WindPRO 3.0.654" [4] bezeichnet die Immissionspunkte nach [2] als Schattenrezeptoren.
- mittlere Blatttiefe: $Br_{\text{mittel}} = (0,5 \cdot (\text{maximale Blatttiefe})) + (0,5 \cdot (\text{Blatttiefe bei } 90 \% \text{ Rotorlänge}))$ in m

- Beschattungsbereich: Der Bereich, in dem durch einen Windenergieanlagentyp unter Berücksichtigung der mittleren Blatttiefe der Rotorblätter ein Schattenwurf zu erwarten ist.

$$\text{Dist}_{\max} = (5 \cdot Br_{\text{mittel}} \cdot D) / K \quad \text{in m}$$
mit
 - mittlerer Abstand zur Sonne: $D = 150.000.000 \text{ km}$
 - Konstante: $K = 1.097.780 \text{ km}$
- astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case): Die Zeit, in der die Sonne theoretisch während der gesamten Zeit zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang durchgehend bei wolkenlosem Himmel scheint, die Rotorfläche senkrecht zur Sonneneinstrahlung steht und die Windenergieanlage in Betrieb ist [2].
- tatsächliche Beschattungsdauer: Die vor Ort real ermittelte und aufsummierte Einwirkzeit an periodischem Schattenwurf. Beträgt die Bestrahlungsstärke der direkten Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallrichtung normalen Ebene mehr als 120 W/m^2 , so ist Sonnenschein mit Schattenwurf anzunehmen [2].
- meteorologisch wahrscheinliche Beschattungsdauer: Die Zeit, für die der Schattenwurf unter Berücksichtigung der üblichen Witterungsbedingungen berechnet wird. Als Grundlage dienen die langfristigen Messreihen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) [2].
- Gültigkeit über mehrere Kalenderjahre: Da die Ergebnisse nicht nur für ein Jahr gültig sein sollen, wird in den Berechnungen die Tagesanzahl im Jahr auf 365,25 Tage gemittelt. Dadurch können sich die Ergebnisse innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren um bis zu einem Tag verschieben. In der vorliegenden Untersuchung zum Schattenwurf wird das Jahr 2018 als Basisjahr berücksichtigt.

2.2 Immissionspunkte

Im Umfeld der geplanten Windenergieanlagen der Windenergie Hollenstede 17 Planungsgesellschaft mbH auf der Vorrangfläche 17 sowie der Windenergie Hollenstede 18 Planungsgesellschaft mbH auf der Vorrangfläche 18 und der Windenergieanlagen im Bereich "Settrup" (Vorrangfläche 16-2013) befinden sich Räume, die gemäß den WEA-Schattenwurf-Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz [2] als schutzbedürftig gegenüber dem periodischen Schattenwurf durch Windenergieanlagen zu betrachten sind. In der Tabelle 1 sind die in der vorliegenden Untersuchung betrachteten Immissionspunkte zusammengefasst. Die Lage dieser Immissionspunkte kann der Anlage 1 entnommen werden.

Tabelle 1 Immissionsorte und deren geografischen Lagekoordinaten (Angaben in m)

Immissionspunkt	UTM-Koordinaten (ETRS89)	
	Rechtswert	Hochwert
IP 01 - Welperort 1	32.408.023	5.815.895
IP 02 - Welperort 4	32.408.004	5.815.689
IP 03 - Welperort 7	32.408.037	5.815.694
IP 04 - Welperort 7	32.408.176	5.815.560
IP 04b - Welperort	32.407.725	5.815.485
IP 05 - Welperort 10	32.408.127	5.815.415
IP 06 - Welperort 14	32.408.060	5.815.099
IP 07 - Welperort 16	32.407.956	5.815.007
IP 08a - Welperort 24	32.407.901	5.814.722
IP 08b - Ernstkamp	32.407.384	5.814.640
IP 09 - Welperort 20	32.408.073	5.814.655
IP 10 - Welperort 19	32.408.243	5.814.763
IP 11a - Große Haar 2/Ost	32.409.747	5.814.699
IP 11a - Große Haar 1/Ost	32.409.818	5.814.724

<wird fortgesetzt>

Tabelle 1 Immissionsorte und deren geografischen Lagekoordinaten (Angaben in m)
<Fortsetzung>

Immissionspunkt	UTM-Koordinaten (ETRS89)	
	Rechtswert	Hochwert
IP 11b - Große Haar 2/West	32.409.739	5.814.703
IP 11b - Große Haar 1/West	32.409.808	5.814.729
IP 12a - Holle 10/Ost	32.409.875	5.814.923
IP 12b - Holle 10/West	32.409.862	5.814.922
IP 13a - Holle 9/Ost	32.409.951	5.815.066
IP 13b - Holle 9/West	32.409.935	5.815.068
IP 14a - Holle 7/Ost	32.409.993	5.815.141
IP 14b - Holle 7/West	32.409.973	5.815.144
IP 15a - Holle 5/Süd	32.409.998	5.815.387
IP 15b - Holle 5/West	32.409.993	5.815.391
IP 16 - Holle 2	32.409.628	5.815.875
IP 17a - Neuenstadt 25/Südost	32.408.902	5.815.894
IP 17b - Neuenstadt 25/Südwest	32.408.895	5.815.892
IP 18a - Neuenstadt 25A/Südost	32.408.874	5.815.875
IP 18b - Neuenstadt 25/Südwest	32.408.865	5.815.873
IP 19 - Holle 2/Südost	32.410.021	5.815.749
IP 19b - Holle 2/Südwest	32.410.013	5.815.753
IP 20a - Zur Dasslage 1/Südost	32.410.263	5.815.503
IP 20b - Zur Dasslage 1/Südwest	32.410.252	5.815.511
IP 21a - Zur Dasslage 3/Südost	32.410.314	5.815.361
IP 21b - Zur Dasslage 3/Südwest	32.410.306	5.815.360
IP 22a - Zur Dasslage 4/Südost	32.410.459	5.814.851

<wird fortgesetzt>

Tabelle 1 Immissionsorte und deren geografischen Lagekoordinaten (Angaben in m)
<Fortsetzung>

Immissionspunkt	UTM-Koordinaten (ETRS89)	
	Rechtswert	Hochwert
IP 22b - Zur Dasslage 4/Nordwest	32.410.443	5.814.879
IP 23a - Große Haar 9/Nordwest	32.410.422	5.814.524
IP 23b - Große Haar 9/Südost	32.410.440	5.814.523
IP 24a - Große Haar 7/Nordwest	32.410.087	5.814.270
IP 24b - Große Haar 7/Südost	32.410.104	5.814.259
IP 25a - Zur Dasslage 7A/Nordwest	32.410.775	5.814.440
IP 25b - Zur Dasslage 7A/Südost	32.410.781	5.814.432
IP 26a - Zur Dasslage 7/Nordwest	32.410.761	5.814.431
IP 26b - Zur Dasslage 7/Südost	32.410.771	5.814.414
IP 27a - Zur Dasslage 7/Nordwest	32.410.754	5.814.366
IP 27b - Zur Dasslage 8/Südost	32.410.766	5.814.351
IP 28a - Hörsten 6/Südost	32.411.258	5.814.900
IP 28b - Hörsten 6/West	32.411.246	5.814.895
IP 29a - Zur Dasslage 6/Nordost	32.411.061	5.814.321
IP 29b - Zur Dasslage 6/Südwest	32.411.075	5.814.304
IP 30a - Zur Dasslage 11/Südost	32.410.863	5.814.106
IP 30b - Zur Dasslage 11/Südwest	32.410.838	5.814.116
IP 31a - Zur Dasslage 13/Nordwest	32.410.760	5.813.946
IP 31b - Zur Dasslage 13/Südost	32.410.768	5.813.939
IP 32 - Große Harr 13	32.410.467	5.813.511
IP 33a - Große Haar 15/Nordost	32.410.668	5.813.352

<wird fortgesetzt>

Tabelle 1 Immissionsorte und deren geografischen Lagekoordinaten (Angaben in m)
<Fortsetzung>

Immissionspunkt	UTM-Koordinaten (ETRS89)	
	Rechtswert	Hochwert
IP 33b - Große Haar 15A/Südost	32.410.668	5.813.348
IP 34a - Große Haar 15/Nordost	32.410.670	5.813.317
IP 34b - Große Haar 15/Südost	32.410.672	5.813.315
IP 35 - Pius 24	32.410.703	5.812.756
IP 36 - Bruchstraße 6	32.412.091	5.813.109
IP 37a - Bruchstraße 4/Nordwest	32.412.568	5.813.471
IP 37b - Bruchstraße 4/Südwest	32.412.566	5.813.464
IP 38 - Wielage 5	32.412.556	5.814.279
IP 39 - Wielage 4	32.412.724	5.814.455

In der vorliegenden Untersuchung zum Schattenwurf der geplanten Windenergieanlagen werden nur relevante Immissionspunkte betrachtet, die sich innerhalb bzw. am Rand des Beschattungsreichs mit zu erwartenden Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß [2; 3] durch den Betrieb der geplanten und der bereits vorhandenen Windenergieanlagen (Anlage 3) befinden.

Gemäß den "WEA-Schattenwurf-Hinweise" [2] gelten die folgenden Räume als schutzwürdig und damit als maßgebliche Immissionsorte:

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

Küchenräume werden in [2] nicht explizit aufgeführt, sollten aber zumindest dann als schützenswert angesehen werden, wenn diese - z. B. Wohnküchen - als Wohnräume anzusehen sind.

Schützenswert sind auch direkt an Gebäude angrenzende Außenflächen wie Terrassen und Balkone, die in der Zeit von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr den o. g. Räumen gleichgestellt sind [2].

Unbebaute Flächen sind in einer Bezugshöhe von 2,0 m über Grund dann schützenswert, wenn auf ihnen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zulässig sind [2].

2.3 Immissionsrichtwerte

Gemäß der WEA-Schattenwurf-Hinweise des Länderausschusses für Immissionsschutz [2] gelten für die in Kapitel 2.1 definierten schützenswerten Räume die folgenden Immissionsrichtwerte:

- Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer darf durch die Gesamtbelastung den Immissionsrichtwert von 30 Minuten pro Tag nicht überschreiten.
- Die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer darf durch die Gesamtbelastung den Immissionsrichtwert von 30 Stunden pro Kalenderjahr nicht überschreiten.

Die genannten Immissionsrichtwerte gelten für alle schützenswerten Räume unabhängig von der Gebietsnutzung und davon, ob die Gebäude in beplanten oder unbeplanten Bereichen liegen. Eine Sonderfallbetrachtung - von z. B. Gemengelagen - ist gemäß [2] nicht vorgesehen.

Die Gesamtbelastung darf die angegebenen Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Überschreitet eine WEA die zulässigen Immissionsrichtwerte, so ist eine Immissionsminderung durchzuführen, die die überprüfbare Einhaltung der Immissionsrichtwerte zum Ziel hat. Diese Minderung erfolgt durch die gezielte Anlagenabschaltung für Zeiten real auftretenden oder astronomisch möglichen Schattenwurfs an den betreffenden Immissionsorten. Bei der Festlegung der genauen Abschaltzeiten ist die räumliche Ausdehnung am Immissionsort (z. B. Fenster- oder Balkonfläche) zu berücksichtigen.

Als Vorbelastung müssen drei Windenergieanlagen im Bereich "Settrup" (Vorrangfläche 16-2013) sowie vier Windenergieanlagen im Bereich "südlich Hörsten" (Vorrangfläche 18-2018) berücksichtigt werden.

3 Berechnungsgrundlagen

Bei der Berechnung der Beschattungsdauer an den einzelnen Immissionspunkten werden - als konservativster Ansatz im Sinne eines Schutzes der schutzwürdigen Räume - in allen Belangen Maximalbetrachtungen vorgenommen. Hierzu zählen:

- An jedem Tag im Kalenderjahr scheint zwischen Sonnenauf- bis Sonnenuntergang die Sonne ununterbrochen von wolkenlosem Himmel.
- Es wird keine meteorologische Korrektur in Form von meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungen auf Basis von Statistiken oder Zeitreihen vorgenommen.
- Die Windrichtung zeigt exakt vom Immissionspunkt zur jeweiligen Windenergieanlage oder um 180° umgekehrt, sodass die Rotorfläche eine maximale Beschattungsfläche zu jedem Immissionspunkt ergibt.
- Die betrachtete Windenergieanlage ist dauerhaft in Betrieb.

Weiterhin werden bei den Berechnungen gemäß [2] die folgenden Randbedingungen berücksichtigt:

- Es werden keine Hindernisse wie z. B. Gebäude, Bewuchs etc. berücksichtigt.
- Die Berechnungen schließen einen Schattenwurf aus, wenn die Sonne weniger als 3° über dem Horizont steht, da die Sonneneinstrahlung dann auf Grund der atmosphärischen Diffusion nicht mehr relevant ist.
- Die Beschattung ist nur relevant, wenn die Sonne durch ein Rotorblatt um mehr als 20 % verdeckt wird.
- Die Sonne wird als punktförmige Quelle angenähert; d. h., dass keine Unterscheidung in Kern- und Halbschatten getroffen wird.
- Es wird die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer ermittelt.

Für die grafische Darstellung der Beschattungsdauer wird ein Punktraster von 5 m x 5 m gewählt. Die Rasterberechnung erfolgt bei einer Schrittweite von 1 Tag in 1-Minuten-Zeitsprüngen.

4 Windenergieanlagen

4.1 vorhandene Windenergieanlagen

Im Bereich des Vorrangstandortes für Windenergiegewinnung "Settrup" (16-2013) südwestlich von Fürstenau-Hollenstede sind bereits drei Windenergieanlagen vom Typ ENERCON E-141 EP4 in Betrieb genommen worden, die im vorliegenden Fall als Vorbelastung zu betrachten sind.

Die folgende Tabelle 2 dokumentiert die Windenergieanlagen mit deren geografischen Daten gemäß [12].

Tabelle 2 geografische Daten der geplanten Windenergieanlagen

Bezeichnung	Typ	UTM-Koordinaten in m		Nabenhöhe
		Rechtswert	Hochwert	
WEA 16-1	E-141 EP4	405.850	5.815.181	129
WEA 16-2	E-141 EP4	405.823	5.814.795	129
WEA 16-3	E-141 EP4	406.220	5.814.666	129

Die Tabelle 3 dokumentiert die die Rotorblattdaten der vorhandenen Windenergieanlage [?11n

Tabelle 3 Rotorblattdaten der vorhandenen Windenergieanlagen

Typ	Rotordurchmesser in m	Blatttiefe in m		Beschattungsbereich in m
		maximal	bei 90%	
E-141 EP4	141	4,28	1,16	1.849

4.2 geplante Windenergieanlagen

Die Windenergie Hollenstede 17 Planungsgesellschaft mbH plant im Bereich des Vorrangstandortes für Windenergiegewinnung "Welperort" (17-2013) südwestlich von Fürstenau-Hollenstede die Errichtung von drei Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-138 EP3 E2 mit Trailing Edge Serrations (Hinterkanten-Verzahnungen) mit einer Nennleistung von jeweils 4.200 kW.

Bei den Prognoseberechnungen wird die Beschattungsgesamtbelastung durch 3 Windenergieanlagen von der Windenergie Hollenstede 17 Planungsgesellschaft mbH 17 ermittelt.

Die 4 von der Windenergie Hollenstede 18 Planungsgesellschaft mbH geplanten Windenergieanlagen auf der Vorrangfläche 18 der Samtgemeinde Fürstenau müssen neben den vorhandenen Windenergieanlagen (s. Kapitel 4.1) ebenfalls als Vorbelastung betrachtet werden.

In den folgenden Tabellen 4 und 5 sind die geografischen Daten der geplanten Windenergieanlagen [10] sowie die Rotorblattdaten angegeben [9].

Tabelle 4 geografische Daten der geplanten Windenergieanlagen

Bezeichnung	Typ	UTM-Koordinaten in m		Nabenhöhe
		Rechtswert	Hochwert	
WEA 17-1	E-138 EP3 E2	32.409.261	5.815.378	160,0
WEA 17-2	E-138 EP3 E2	32.408.752	5.815.215	160,0
WEA 17-3	E-138 EP3 E2	32.409.155	5.814.940	160,0
WEA 18-1	E-138 EP3 E2	32.411.682	5.814.008	160,0
WEA 18-2	E-138 EP3 E2	32.411.992	5.813.886	160,0
WEA 18-3	E-138 EP3 E2	32.411.288	5.813.534	160,0
WEA 18-4	E-138 EP3 E2	32.411.624	5.813.436	160,0

Tabelle 5 Rotorblattdaten der geplanten Windenergieanlagen

Typ	Blattlänge in mm	Blatttiefe in mm		Beschattungsbereich in m
		maximal	bei 90%	
E-138 EP3-RB-01	66.885	3.956	1.024	1.689

5 Berechnungsergebnisse

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 3 genannten Berechnungsgrundlagen sowie der in Kapitel 4 angegebenen Planungsdaten für die vorhandenen und geplanten Windenergieanlagen ergeben sich die in der Tabelle 6 zusammengefassten Beschattungsdauern an den betrachteten Immissionspunkte als Gesamtbelastung durch alle insgesamt sieben auf den Vorrangflächen 17 und 18 der Samtgemeinde Fürstenau geplanten sowie der im Bereich "Settrup" (16-2013) vorhandenen Windenergieanlagen. Die in Tabelle 4 aufgeführten Berechnungsergebnisse sind auch der Anlagen 3 zu entnehmen.

Die in der Tabelle 4 hellgrau unterlegten Zellen weisen auf eine Überschreitung eines der beiden Immissionsrichtwerte nach [2; 3] hin (vgl. Kapitel 2.3).

Im Anhang des vorliegenden Berichtes werden die Ergebnisse der Schattenwurfberechnungen in Tabellenform als Ausdruck des Berechnungsprogramms [4] sowie in Form von Isolinen und Rasterflächen dargestellt. Die Linien und Flächen sind im Anhang als farbige Iso-Schattenlinienkarte dargestellt.

Die Einschränkungen wurden wie folgt bestimmt:

- Liegen bereits Vorbelastung vor, so dürfen die Windenergieanlagen im Vorranggebiet "Welperort" (17-2013) die Beschattungsdauer bis auf 30 h/a bzw. 30 min/d auffüllen. Längere andauernde Einwirkungen dürfen nicht erfolgen.
- Liegt keine Vorbelastung vor, so dürfen die Windenergieanlagen die Beschattungsdauer bis auf 30 h/a bzw. 30 min/d auffüllen. Längere Einwirkungen dürfen nicht erfolgen.
- Liegt eine Beschattungsvorbelastung vor, die die zulässigen Beschattungsdauern bereits ausschöpfen bzw. rechnerisch schon überschreiten, darf keine weitere Beschattung durch die geplanten Windenergieanlagen auf der Vorrangfläche 17 erfolgen.

Tabelle 6 Immissionspunkte und ermittelte Beschattungsdauer

Immissionspunkt	Stunden pro Jahr in Std./Jahr				Minuten pro Tag in Std./Tag			
	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Einschränkung	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Einschränkung
IP 01 - Welperort 1	0:00	39:57	39:57	9:57	0:00	0:44	0:44	0:14
IP 02 - Welperort 4	0:00	37:16	37:16	7:16	0:00	0:36	0:36	0:06
IP 03 - Welperort 7	0:00	39:37	39:37	9:37	0:00	0:37	0:37	0:07
IP 04 - Welperort 7	0:00	58:21	58:21	28:21	0:00	0:46	0:46	0:16
IP 04b - Welperort	5:51	29:07	34:58	4:58	0:19	0:36	0:36	0:06
IP 05 - Welperort 10	0:00	63:40	63:40	33:40	0:00	1:03	1:03	0:33
IP 06 - Welperort 14	0:00	73:57	73:57	43:57	0:00	1:01	1:01	0:31
IP 07 - Welperort 16	4:24	61:14	65:38	35:38	0:18	0:45	0:45	0:15
IP 08a - Welperort 24	5:05	42:47	47:52	17:52	0:19	0:28	0:28	-
IP 08b - Ernstkamp	25:41	14:29	40:10		0:41	0:23	0:41	-
IP 09 - Welperort 20	0:00	34:17	34:17	4:17	0:00	0:30	0:30	-
IP 10 - Welperort 19	0:00	40:21	40:21	10:21	0:00	0:35	0:35	0:05
IP 11a - Große Haar 2/Ost	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 11a - Große Haar 1/Ost	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 11b - Große Haar 2/West	0:00	91:55	91:55	61:55	0:00	1:16	1:16	0:46
IP 11b - Große Haar 1/West	0:00	104:47	104:47	74:47	0:00	1:15	1:15	0:45
IP 12a - Holle 10/Ost	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 12b - Holle 10/West	0:00	53:26	53:26	23:26	0:00	1:04	1:04	0:34

<wird fortgesetzt>

Tabelle 6 Immissionspunkte und ermittelte Beschattungsdauer <Fortsetzung>

Immissionspunkt	Stunden pro Jahr in Std./Jahr				Minuten pro Tag in Std./Tag			
	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Einschränkung	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Einschränkung
IP 13a - Holle 9/Ost	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 13b - Holle 9/West	0:00	89:28	89:28	59:28	0:00	0:46	0:46	0:16
IP 14a - Holle 7/Ost	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 14b - Holle 7/West	0:00	99:31	99:31	69:31	0:00	0:44	0:44	0:14
IP 15a - Holle 5/Süd	0:00	62:21	62:21	32:21	0:00	0:42	0:42	0:12
IP 15b - Holle 5/West	0:00	63:12	63:12	33:12	0:00	0:43	0:43	0:13
IP 16 - Holle 2	0:00	100:46	100:46	70:46	0:00	1:22	1:22	0:52
IP 17a - Neuenstadt 25/Südost	0:00	115:08	115:08	85:08	0:00	1:17	1:17	0:47
IP 17b - Neuenstadt 25/Südwest	0:00	114:29	114:29	84:29	0:00	1:15	1:15	0:45
IP 18a - Neuenstadt 25A/Südost	0:00	118:54	118:54	88:54	0:00	1:14	1:14	0:44
IP 18b - Neuenstadt 25/Südwest	0:00	118:41	118:41	88:41	0:00	1:16	1:16	0:46
IP 19 - Holle 2/Südost	0:00	50:03	50:03	20:03	0:00	0:49	0:49	0:19
IP 19b - Holle 2/Südwest	0:00	51:34	51:34	21:34	0:00	0:51	0:51	0:21
IP 20a - Zur Dasslage 1/Südost	0:00	12:02	12:02	-	0:00	0:26	0:26	-
IP 20b - Zur Dasslage 1/Südwest	0:00	34:27	34:27	4:27	0:00	0:32	0:32	0:02
IP 21a - Zur Dasslage 3/Südost	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 21b - Zur Dasslage 3/Südwest	0:00	34:42	34:42	4:42	0:00	0:30	0:30	-
IP 22a - Zur Dasslage 4/Südost	15:27	0:00	15:27	-	0:22	0:00	0:22	-

<wird fortgesetzt>

Tabelle 6 Immissionspunkte und ermittelte Beschattungsdauer <Fortsetzung>

Immissionspunkt	Stunden pro Jahr in Std./Jahr				Minuten pro Tag in Std./Tag			
	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Einschränkung	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Einschränkung
IP 22b - Zur Dasslage 4/Nordwest	0:00	29:10	29:10	-	0:00	0:26	0:26	-
IP 23a - Große Haar 9/Nordwest	0:00	16:24	16:24	-	0:00	0:25	0:25	-
IP 23b - Große Haar 9/Südost	48:30	0:00	48:30	-	0:44	0:00	0:44	-
IP 24a - Große Haar 7/Nordwest	0:00	9:37	9:37	-	0:00	0:19	0:19	-
IP 24b - Große Haar 7/Südost	16:55	0:00	16:55	-	0:24	0:00	0:24	-
IP 25a - Zur Dasslage 7A/Nordwest	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 25b - Zur Dasslage 7A/Südost	77:00	0:00	77:00	-	0:56	0:00	0:56	-
IP 26a - Zur Dasslage 7/Nordwest	0:00	7:46	7:46	-	0:00	0:20	0:20	-
IP 26b - Zur Dasslage 7/Südost	78:18	0:00	78:18	-	0:56	0:00	0:56	-
IP 27a - Zur Dasslage 7/Nordwest	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 27b - Zur Dasslage 8/Südost	80:39	0:00	80:39	-	0:59	0:00	0:59	-
IP 28a - Hörsten 6/Südost	52:42	0:00	52:42	-	1:01	0:00	1:01	-
IP 28b - Hörsten 6/West	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 29a - Zur Dasslage 6/Nordost	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 29b - Zur Dasslage 6/Südwest	111:35	0:00	111:35	-	1:15	0:00	1:15	-
IP 30a - Zur Dasslage 11/Südost	106:42	0:00	106:42	-	1:18	0:00	1:18	-
IP 30b - Zur Dasslage 11/Südwest	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 31a - Zur Dasslage 13/Nordwest	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-

<wird fortgesetzt>

Tabelle 6 Immissionspunkte und ermittelte Beschattungsdauer <Fortsetzung>

Immissionspunkt	Stunden pro Jahr in Std./Jahr				Minuten pro Tag in Std./Tag			
	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Einschränkung	Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	Einschränkung
IP 31b - Zur Dasslage 13/Südost	91:11	0:00	91:11	-	1:15	0:00	1:15	-
IP 32 - Große Harr 13	65:38	0:00	65:38	-	0:53	0:00	0:53	-
IP 33a - Große Haar 15/Nordost	118:04	0:00	118:04	-	1:12	0:00	1:12	-
IP 33b - Große Haar 15A/Südost	116:41	0:00	116:41	-	1:11	0:00	1:11	-
IP 34a - Große Haar 15/Nordost	102:47	0:00	102:47	-	1:06	0:00	1:06	-
IP 34b - Große Haar 15/Südost	102:37	0:00	102:37	-	1:06	0:00	1:06	-
IP 35 - Pius 24	0:00	0:00	0:00	-	0:00	0:00	0:00	-
IP 36 - Bruchstraße 6	36:06	0:00	36:06	-	0:38	0:00	0:38	-
IP 37a - Bruchstraße 4/Nordwest	51:00	0:00	51:00	-	0:51	0:00	0:51	-
IP 37b - Bruchstraße 4/Südwest	49:20	0:00	49:20	-	0:51	0:00	0:51	-
IP 38 - Wielage 5	84:34	0:00	84:34	-	1:01	0:00	1:01	-
IP 39 - Wielage 4	51:42	0:00	51:42	-	0:38	0:00	0:38	-

Wie die Tabelle 6 zeigt, wird an mehreren - für die Ermittlung der Beschattungsdauer relevanten - Immissionspunkten der Immissionsrichtwert gemäß [2; 3] überschritten. Die Anlage 4 zeigt in einer grafischen Darstellung die Zeiten, in denen durch die geplanten Windenergieanlagen an den mit unterschiedlichen Farben gekennzeichneten Immissionspunkten an den vorhandenen Gebäuden - unter den in Kapitel 5 dargestellten Maximalbetrachtungen - eine Beschattung zu erwarten ist.

Aufgrund der festgestellten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ist eine Immissionsminderung durchzuführen. Zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte ist die erforderliche Minderung durch die gezielte Anlagenabschaltung für Zeiten real auftretenden oder astronomisch möglichen Schattenwurfs an den betreffenden Immissionsorten vorzunehmen.

Wie in Kapitel 3 beschrieben, wurden die Berechnungen der zu erwartenden - astronomisch maximal möglichen - Beschattungsdauer unter den Maximalbetrachtungen durchgeführt. Um eine Abschaltung der geplanten Windenergieanlagen zu jedem theoretisch möglichen Beschattungszeitraum zu vermeiden, ist der Einsatz einer Abschalteinrichtung mit Erfassung der tatsächlich lokal vorliegenden Meteorologiedaten möglich. Mit Hilfe einer derartigen Steuerung kann in den Zeiträumen, in denen eine Beschattung eines Immissionspunktes zu erwarten ist - unter Berücksichtigung der aktuellen lokalen Wetterlage und bei Unterschreitung der Sonneneinstrahlung auf der zur Einfallrichtung normalen Ebene von 120 W/m^2 -, die Außerbetriebnahme der jeweiligen Windenergieanlage verhindert werden. Gemäß [2] ist erst ab diesem Wert mit Sonnenschein und daher mit Schattenwurf zu rechnen.

6 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation werden folgende Normen, Richtlinien, Verordnungen und Unterlagen herangezogen:

Literatur		Beschreibung	Datum
[1]	Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274)	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	17. Mai 2013
[2]	Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)	Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (WEA-Schattenwurf-Hinweise)	13.03.2002
[3]	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Umweltschutz	Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land (Windenergieerlass), veröffentlicht im Niedersächsischen Ministerialblatt Nummer 7	24.02.2016
[4]	EMD International A/S	Software zur Ermittlung von Schattenwurf durch Windenergieanlagen WindPRO	Version 3.0.654
Zusätzliche Beurteilungsgrundlagen		Beschreibung	Datum
[5]	Ortstermin	Zur Ermittlung der Bebauung sowie der topografischen Gegebenheiten im Bereich der ge-	19.05.2015

		planten 7 Windenergieanlagen	
[6]	Agrowea GmbH & Co. KG	Telefonat mit Herrn Tannen bezüglich der gemeinsamen Betrachtung der auf den Vor- rangflächen 17 und 18 geplan- ten sieben Windenergieanlagen	28.05.2015
[7]	Landkreis Osnabrück	E-Mail von Frau Beimesche bezüglich der gemeinsamen Betrachtung der auf den Vor- rangflächen 17 und 18 geplan- ten sieben Windenergieanlagen	29.05.2015
[8]	Samtgemeinde Fürstenau	Bebauungsplan Nr. 50 "Wohn- baufläche östlich der Dorfstras- se K 114" der Stadt Fürstenau per E-Mail Flächennutzungsplan der Samt- gemeinde Fürstenau, 45. Ände- rung (Entwurf)	26.01.2017 Stand 2018-11
[9]	ENERCON GmbH	Datenblatt zum Rotorblatt E-138 EP3-RB-01 mit Hinterkanten- kamm (TES)	03.11.2017
[10]	Agrowea GmbH & Co. KG	Lageplan zum Windpark Hol- lenstede "Welperort" und "süd- lich Hörsten", Standortkoordina- ten für drei bzw. 4 geplante Windenergieanlagen vom Typ Enercon E-138 EP3 E2 mit ei- ner Nabenhöhe von 160 m	Oktober 2018

[11]	PEG Landvolk Energie GmbH	Schallimmissionsermittlung für den Standort Settrup, Fürstenau (Niedersachsen)	03.05.2019
[12]	Windenergie Hollenstede 17 Planungsgesellschaft	Koordinaten und technische Daten der drei Windenergiean- lagen im Bereich "Settrup"	10.04.2019

7 Anlagen

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Berechnungsdatenblätter
- Anlage 3: Lagepläne mit Darstellung des Schattenwurfes
3.1 astronomisch maximal mögliche Stunden pro Jahr
3.2 astronomisch maximal mögliche Minuten pro Tag
- Anlage 4: Grafische Darstellung der Beschattungszeiten an den Immissionspunkten für die jeweilige Windenergieanlage
- Anlage 5: Grafische Darstellung der Beschattungszeiten durch die Windenergieanlagen an den einzelnen Immissionspunkten
- Anlage 6: Tabellarische Darstellung der Beschattungszeiten an den Immissionspunkten für die jeweilige Windenergieanlage (Auszug: IP 08b - Ernstkamp)
- Anlage 7: Tabellarische Darstellung der Beschattungszeiten durch die Windenergieanlagen an den einzelnen Immissionspunkten
- Anlage 8: Rotordatenblätter ENERCON E-138 EP3-RB-01

Die Anlage 6 ist in der vorliegenden Version dieser Untersuchung nur für den Immissionspunkt IP 08b dokumentiert. Die 294-seitige Anlage 6 kann der beiliegenden CD-ROM entnommen werden

Anlage 1: Lageplan

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede 17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum Genehmigungsverfahren für die
Errichtung von 3 Windenergieanlagen in Hollenstede

**BASIS -
Karte**

Berechnung:
Basisdaten

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

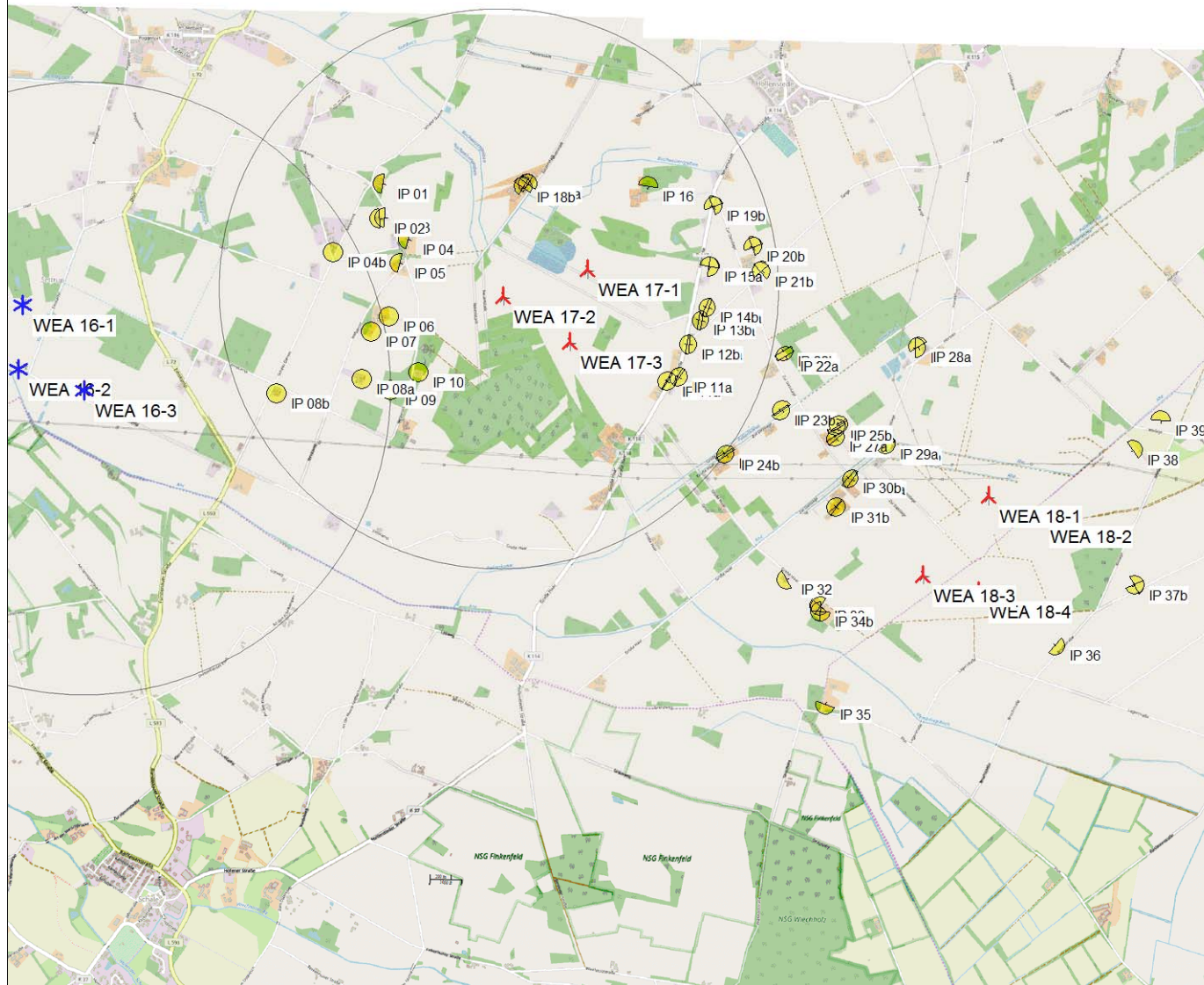
0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:06/3.0.654

ZECH 
INGENIEURGESELLSCHAFT



Karte: 2019-04 Lageplan, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 409.400 Nord: 5.814.150

Neue WEA * Existierende WEA Schattenrezeptor

Anlage 2: Berechnungsdatenblätter

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenu-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

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

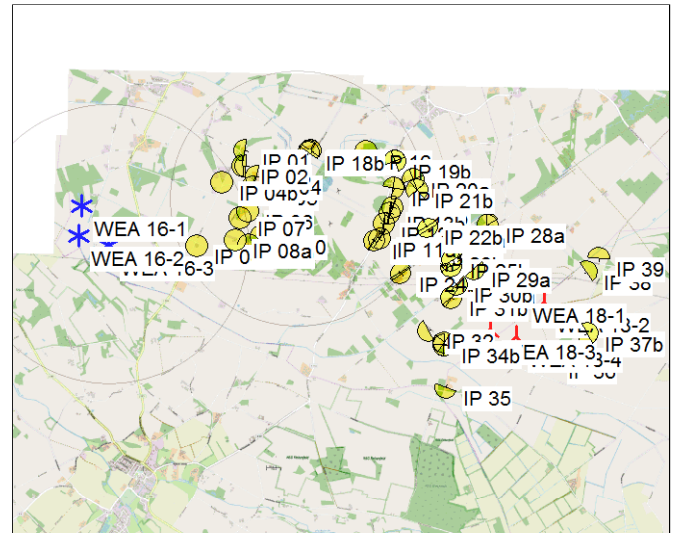
Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der
Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf
den folgenden Annahmen:

Verwendete Höhenlinien: Höhenlinien: Höhendaten 2017-01.wpo (16)

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m



Alle Koordinatenangaben in

UTM (north)-WGS84 Zone: 32

Maßstab 1:100.000

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	WEA-Typ			Nennleistung	Rotor-durchmesser	Nabenhöhe	Schattendaten	
				Beschreibung	Aktuell	Hersteller				Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]				[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
WEA 16-1	405.850	5.815.181	38,0	E-141 EP4 TES Ja		ENERCON	4.200	141,0	129,0	1.849	0,0
WEA 16-2	405.823	5.814.795	38,0	E-141 EP4 TES Ja		ENERCON	4.200	141,0	129,0	1.849	0,0
WEA 16-3	406.220	5.814.666	38,1	E-141 EP4 TES Ja		ENERCON	4.200	141,0	129,0	1.849	0,0
WEA 18-1	411.682	5.814.008	38,3	E-138 EP3 E... Ja		ENERCON	4.200	138,6	160,0	1.689	11,1
WEA 18-2	411.992	5.813.886	39,7	E-138 EP3 E... Ja		ENERCON	4.200	138,6	160,0	1.689	11,1
WEA 18-3	411.288	5.813.534	39,9	E-138 EP3 E... Ja		ENERCON	4.200	138,6	160,0	1.689	11,1
WEA 18-4	411.624	5.813.436	39,6	E-138 EP3 E... Ja		ENERCON	4.200	138,6	160,0	1.689	11,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP 01 Welperort 1		408.023	5.815.895	40,0	1,0	1,0	1,5	-80,6	90,0	Feste Richtung
IP 02 Welperort 4		408.004	5.815.689	39,0	1,0	1,0	1,5	-95,6	90,0	Feste Richtung
IP 03 Welperort 7		408.037	5.815.694	39,3	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	Feste Richtung
IP 04 Welperort 7		408.176	5.815.560	40,0	1,0	1,0	1,5	-74,6	90,0	Feste Richtung
IP 04b Welperort		407.725	5.815.485	38,3	1,0	1,0	1,5	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 05 Welperort 10		408.127	5.815.415	40,0	1,0	1,0	1,5	-76,3	90,0	Feste Richtung
IP 06 Welperort 14		408.060	5.815.099	40,0	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 07 Welperort 16		407.956	5.815.007	39,7	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 08a Welperort 24		407.901	5.814.722	38,6	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 08b Ernstkamp		407.384	5.814.640	38,3	1,0	1,0	1,5	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 09 Welperort 20		408.073	5.814.655	40,0	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 10 Welperort 19		408.243	5.814.763	40,0	1,0	1,0	1,5	-117,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11a Große Haar 1/Ost		409.818	5.814.724	40,0	1,0	1,0	1,5	-57,3	90,0	Feste Richtung
IP 11a Große Haar 2/Ost		409.747	5.814.699	40,0	1,0	1,0	1,5	-57,3	90,0	Feste Richtung
IP 11b Große Haar 1/West		409.808	5.814.729	40,0	1,0	1,0	1,5	-240,2	90,0	Feste Richtung
IP 11b Große Haar 2/West		409.739	5.814.703	40,0	1,0	1,0	1,5	-240,2	90,0	Feste Richtung
IP 12a Holle 10/Ost		409.875	5.814.923	40,0	1,0	1,0	1,5	-84,9	90,0	Feste Richtung
IP 12b Holle 10/West		409.862	5.814.922	40,0	1,0	1,0	1,5	-260,1	90,0	Feste Richtung
IP 13a Holle 9/Ost		409.951	5.815.066	40,0	1,0	1,0	1,5	-82,0	90,0	Feste Richtung
IP 13b Holle 9/West		409.935	5.815.068	40,0	1,0	1,0	1,5	-259,6	90,0	Feste Richtung
IP 14a Holle 7/Ost		409.993	5.815.141	40,0	1,0	1,0	1,5	-70,1	90,0	Feste Richtung
IP 14b Holle 7/West		409.973	5.815.144	40,0	1,0	1,0	1,5	-245,9	90,0	Feste Richtung
IP 15a Holle 5/Süd		409.998	5.815.387	40,3	1,0	1,0	1,5	10,0	90,0	Feste Richtung

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP 15b	Holle 5/West	409.993	5.815.391	40,3	1,0	1,0	1,5	-261,9	90,0	Feste Richtung
IP 16	Holle 2	409.628	5.815.875	40,5	1,0	1,0	1,5	7,5	90,0	Feste Richtung
IP 17a	Neuenstadt 25/Südost	408.902	5.815.894	38,9	1,0	1,0	1,5	-59,6	90,0	Feste Richtung
IP 17b	Neuenstadt 25/Südwest	408.895	5.815.892	38,9	1,0	1,0	1,5	34,6	90,0	Feste Richtung
IP 18a	Neuenstadt 25A/Südost	408.874	5.815.875	38,8	1,0	1,0	1,5	-59,6	90,0	Feste Richtung
IP 18b	Neuenstadt 25/Südwest	408.865	5.815.873	38,8	1,0	1,0	1,5	34,6	90,0	Feste Richtung
IP 19	Holle 2/Südost	410.021	5.815.749	41,2	1,0	1,0	1,5	-20,0	90,0	Feste Richtung
IP 19b	Holle 2/Südwest	410.013	5.815.753	41,2	1,0	1,0	1,5	70,0	90,0	Feste Richtung
IP 20a	Zur Dasslage 1/Südost	410.263	5.815.503	41,1	1,0	1,0	1,5	-20,0	90,0	Feste Richtung
IP 20b	Zur Dasslage 1/Südwest	410.252	5.815.511	41,1	1,0	1,0	1,5	70,0	90,0	Feste Richtung
IP 21a	Zur Dasslage 3/Südost	410.314	5.815.361	40,6	1,0	1,0	1,5	-45,0	90,0	Feste Richtung
IP 21b	Zur Dasslage 3/Südwest	410.306	5.815.360	40,6	1,0	1,0	1,5	45,0	90,0	Feste Richtung
IP 22a	Zur Dasslage 4/Südost	410.459	5.814.851	39,5	1,0	1,0	1,5	-30,0	90,0	Feste Richtung
IP 22b	Zur Dasslage 4/Nordwest	410.443	5.814.879	39,5	1,0	1,0	1,5	150,0	90,0	Feste Richtung
IP 23a	Große Haar 9/Nordwest	410.422	5.814.524	40,0	1,0	1,0	1,5	-215,9	90,0	Feste Richtung
IP 23b	Große Haar 9/Südost	410.440	5.814.523	40,0	1,0	1,0	1,5	-37,4	90,0	Feste Richtung
IP 24a	Große Haar 7/Nordwest	410.087	5.814.270	40,0	1,0	1,0	1,5	-212,4	90,0	Feste Richtung
IP 24b	Große Haar 7/Südost	410.104	5.814.259	40,0	1,0	1,0	1,5	-37,8	90,0	Feste Richtung
IP 25a	Zur Dasslage 7A/Nordwest	410.775	5.814.440	40,0	1,0	1,0	1,5	-210,9	90,0	Feste Richtung
IP 25b	Zur Dasslage 7A/Südost	410.781	5.814.432	40,0	1,0	1,0	1,5	-30,5	90,0	Feste Richtung
IP 26a	Zur Dasslage 7/Nordwest	410.761	5.814.431	40,0	1,0	1,0	1,5	-210,9	90,0	Feste Richtung
IP 26b	Zur Dasslage 7/Südost	410.771	5.814.414	40,0	1,0	1,0	1,5	-30,5	90,0	Feste Richtung
IP 27a	Zur Dasslage 7/Nordwest	410.754	5.814.366	40,0	1,0	1,0	1,5	-210,9	90,0	Feste Richtung
IP 27b	Zur Dasslage 8/Südost	410.766	5.814.351	40,0	1,0	1,0	1,5	-39,9	90,0	Feste Richtung
IP 28a	Hörsten 6/Südost	411.258	5.814.900	39,0	1,0	1,0	1,5	-30,0	90,0	Feste Richtung
IP 28b	Hörsten 6/West	411.246	5.814.895	39,0	1,0	1,0	1,5	90,0	90,0	Feste Richtung
IP 29a	Zur Dasslage 6/Nordost	411.061	5.814.321	39,6	1,0	1,0	1,5	-219,9	90,0	Feste Richtung
IP 29b	Zur Dasslage 6/Südwest	411.075	5.814.304	39,7	1,0	1,0	1,5	-39,4	90,0	Feste Richtung
IP 30a	Zur Dasslage 11/Südost	410.863	5.814.106	40,0	1,0	1,0	1,5	-56,1	90,0	Feste Richtung
IP 30b	Zur Dasslage 11/Südwest	410.838	5.814.116	40,0	1,0	1,0	1,5	-229,1	90,0	Feste Richtung
IP 31a	Zur Dasslage 13/Nordwest	410.760	5.813.946	40,0	1,0	1,0	1,5	-225,0	90,0	Feste Richtung
IP 31b	Zur Dasslage 13/Südost	410.768	5.813.939	40,0	1,0	1,0	1,5	-54,5	90,0	Feste Richtung
IP 32	Große Harr 13	410.467	5.813.511	40,0	1,0	1,0	1,5	-120,0	90,0	Feste Richtung
IP 33a	Große Haar 15/Nordost	410.668	5.813.352	40,0	1,0	1,0	1,5	-140,0	0,0	Feste Richtung
IP 33b	Große Haar 15A/Südost	410.668	5.813.348	40,0	1,0	1,0	1,5	-55,0	0,0	Feste Richtung
IP 34a	Große Haar 15/Nordost	410.670	5.813.317	40,0	1,0	1,0	1,5	-176,2	90,0	Feste Richtung
IP 34b	Große Haar 15/Südost	410.672	5.813.315	40,0	1,0	1,0	1,5	-86,5	90,0	Feste Richtung
IP 35	Pius 24	410.703	5.812.756	40,2	1,0	1,0	1,5	-162,4	90,0	Feste Richtung
IP 36	Bruchstraße 6	412.091	5.813.109	41,9	1,0	1,0	1,5	-228,7	90,0	Feste Richtung
IP 37a	Bruchstraße 4/Nordwest	412.568	5.813.471	42,7	1,0	1,0	1,5	-204,5	90,0	Feste Richtung
IP 37b	Bruchstraße 4/Südwest	412.566	5.813.464	42,7	1,0	1,0	1,5	60,4	90,0	Feste Richtung
IP 38	Wielage 5	412.556	5.814.279	42,5	1,0	1,0	1,5	55,9	90,0	Feste Richtung
IP 39	Wielage 4	412.724	5.814.455	42,6	1,0	1,0	1,5	3,0	90,0	Feste Richtung

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max. Schatten Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
IP 01	Welperort 1	0:00	0	0:00
IP 02	Welperort 4	0:00	0	0:00
IP 03	Welperort 7	0:00	0	0:00
IP 04	Welperort 7	0:00	0	0:00
IP 04b	Welperort	5:51	26	0:19
IP 05	Welperort 10	0:00	0	0:00
IP 06	Welperort 14	0:00	0	0:00
IP 07	Welperort 16	4:24	22	0:18
IP 08a	Welperort 24	5:05	24	0:19
IP 08b	Ernstkamp	25:41	70	0:41
IP 09	Welperort 20	0:00	0	0:00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max. Schatten Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
IP 10	Welperort 19	0:00	0	0:00
IP 11a	Große Haar 1/Ost	0:00	0	0:00
IP 11a	Große Haar 2/Ost	0:00	0	0:00
IP 11b	Große Haar 1/West	0:00	0	0:00
IP 11b	Große Haar 2/West	0:00	0	0:00
IP 12a	Holle 10/Ost	0:00	0	0:00
IP 12b	Holle 10/West	0:00	0	0:00
IP 13a	Holle 9/Ost	0:00	0	0:00
IP 13b	Holle 9/West	0:00	0	0:00
IP 14a	Holle 7/Ost	0:00	0	0:00
IP 14b	Holle 7/West	0:00	0	0:00
IP 15a	Holle 5/Süd	0:00	0	0:00
IP 15b	Holle 5/West	0:00	0	0:00
IP 16	Holle 2	0:00	0	0:00
IP 17a	Neuenstadt 25/Südost	0:00	0	0:00
IP 17b	Neuenstadt 25/Südwest	0:00	0	0:00
IP 18a	Neuenstadt 25A/Südost	0:00	0	0:00
IP 18b	Neuenstadt 25/Südwest	0:00	0	0:00
IP 19	Holle 2/Südost	0:00	0	0:00
IP 19b	Holle 2/Südwest	0:00	0	0:00
IP 20a	Zur Dasslage 1/Südost	0:00	0	0:00
IP 20b	Zur Dasslage 1/Südwest	0:00	0	0:00
IP 21a	Zur Dasslage 3/Südost	0:00	0	0:00
IP 21b	Zur Dasslage 3/Südwest	0:00	0	0:00
IP 22a	Zur Dasslage 4/Südost	15:27	61	0:22
IP 22b	Zur Dasslage 4/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 23a	Große Haar 9/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 23b	Große Haar 9/Südost	48:30	119	0:44
IP 24a	Große Haar 7/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 24b	Große Haar 7/Südost	16:55	60	0:24
IP 25a	Zur Dasslage 7A/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 25b	Zur Dasslage 7A/Südost	77:00	120	0:56
IP 26a	Zur Dasslage 7/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 26b	Zur Dasslage 7/Südost	78:18	122	0:56
IP 27a	Zur Dasslage 7/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 27b	Zur Dasslage 8/Südost	80:39	134	0:59
IP 28a	Hörsten 6/Südost	52:42	65	1:01
IP 28b	Hörsten 6/West	0:00	0	0:00
IP 29a	Zur Dasslage 6/Nordost	0:00	0	0:00
IP 29b	Zur Dasslage 6/Südwest	111:35	135	1:15
IP 30a	Zur Dasslage 11/Südost	106:42	161	1:18
IP 30b	Zur Dasslage 11/Südwest	0:00	0	0:00
IP 31a	Zur Dasslage 13/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 31b	Zur Dasslage 13/Südost	91:11	140	1:15
IP 32	Große Harr 13	65:38	145	0:53
IP 33a	Große Haar 15/Nordost	118:04	147	1:12
IP 33b	Große Haar 15A/Südost	116:41	147	1:11
IP 34a	Große Haar 15/Nordost	102:47	141	1:06
IP 34b	Große Haar 15/Südost	102:37	139	1:06
IP 35	Pius 24	0:00	0	0:00
IP 36	Bruchstraße 6	36:06	67	0:38
IP 37a	Bruchstraße 4/Nordwest	51:00	100	0:51
IP 37b	Bruchstraße 4/Südwest	49:20	95	0:51
IP 38	Wielage 5	84:34	140	1:01
IP 39	Wielage 4	51:42	123	0:38

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
WEA 16-1	E-141 EP4 TES	7:29	
WEA 16-2	E-141 EP4 TES	6:26	

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Maximal [Std/Jahr]	Erwartet [Std/Jahr]
WEA 16-3	E-141 EP4 TES	26:04	
WEA 18-1	E-138 EP3 E2 TES	223:31	
WEA 18-2	E-138 EP3 E2 TES	154:47	
WEA 18-3	E-138 EP3 E2 TES	365:55	
WEA 18-4	E-138 EP3 E2 TES	199:59	

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung
zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:11/3.0.654



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

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: Höhendaten 2017-01.wpo (16)

Hindernisse in Berechnung verwendet

Augenhöhe: 1,5 m

Rasterauflösung: 10,0 m

Alle Koordinatenangaben in

UTM (north)-WGS84 Zone: 32

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ			Nennleistung [kW]	Rotor- durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schattendaten	
					Aktuell	Hersteller	Typ				Beschatt.- Bereich [m]	U/min [U/min]
			[m]									
WEA 17-1	409.261	5.815.378	40,0	E-138 EP3 E...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.689	11,1
WEA 17-2	408.752	5.815.215	38,4	E-138 EP3 E...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.689	11,1
WEA 17-3	409.155	5.814.940	40,0	E-138 EP3 E...	Ja	ENERCON	E-138 EP3 E2-4.200	4.200	138,6	160,0	1.689	11,1

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP 01	Welperort 1	408.023	5.815.895	40,0	1,0	1,0	1,5	-80,6	90,0	Feste Richtung
IP 02	Welperort 4	408.004	5.815.689	39,0	1,0	1,0	1,5	-95,6	90,0	Feste Richtung
IP 03	Welperort 7	408.037	5.815.694	39,3	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	Feste Richtung
IP 04	Welperort 7	408.176	5.815.560	40,0	1,0	1,0	1,5	-74,6	90,0	Feste Richtung
IP 04b	Welperort	407.725	5.815.485	38,3	1,0	1,0	1,5	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 05	Welperort 10	408.127	5.815.415	40,0	1,0	1,0	1,5	-76,3	90,0	Feste Richtung
IP 06	Welperort 14	408.060	5.815.099	40,0	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 07	Welperort 16	407.956	5.815.007	39,7	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 08a	Welperort 24	407.901	5.814.722	38,6	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 08b	Ernstkamp	407.384	5.814.640	38,3	1,0	1,0	1,5	0,0	0,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 09	Welperort 20	408.073	5.814.655	40,0	1,0	1,0	1,5	-86,2	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 10	Welperort 19	408.243	5.814.763	40,0	1,0	1,0	1,5	-117,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"
IP 11a	Große Haar 1/Ost	409.818	5.814.724	40,0	1,0	1,0	1,5	-57,3	90,0	Feste Richtung
IP 11a	Große Haar 2/Ost	409.747	5.814.699	40,0	1,0	1,0	1,5	-57,3	90,0	Feste Richtung
IP 11b	Große Haar 1/West	409.808	5.814.729	40,0	1,0	1,0	1,5	-240,2	90,0	Feste Richtung
IP 11b	Große Haar 2/West	409.739	5.814.703	40,0	1,0	1,0	1,5	-240,2	90,0	Feste Richtung
IP 12a	Holle 10/Ost	409.875	5.814.923	40,0	1,0	1,0	1,5	-84,9	90,0	Feste Richtung
IP 12b	Holle 10/West	409.862	5.814.922	40,0	1,0	1,0	1,5	-260,1	90,0	Feste Richtung
IP 13a	Holle 9/Ost	409.951	5.815.066	40,0	1,0	1,0	1,5	-82,0	90,0	Feste Richtung
IP 13b	Holle 9/West	409.935	5.815.068	40,0	1,0	1,0	1,5	-259,6	90,0	Feste Richtung
IP 14a	Holle 7/Ost	409.993	5.815.141	40,0	1,0	1,0	1,5	-70,1	90,0	Feste Richtung
IP 14b	Holle 7/West	409.973	5.815.144	40,0	1,0	1,0	1,5	-245,9	90,0	Feste Richtung
IP 15a	Holle 5/Süd	409.998	5.815.387	40,3	1,0	1,0	1,5	10,0	90,0	Feste Richtung
IP 15b	Holle 5/West	409.993	5.815.391	40,3	1,0	1,0	1,5	-261,9	90,0	Feste Richtung
IP 16	Holle 2	409.628	5.815.875	40,5	1,0	1,0	1,5	7,5	90,0	Feste Richtung
IP 17a	Neuenstadt 25/Südost	408.902	5.815.894	38,9	1,0	1,0	1,5	-59,6	90,0	Feste Richtung
IP 17b	Neuenstadt 25/Südwest	408.895	5.815.892	38,9	1,0	1,0	1,5	34,6	90,0	Feste Richtung

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung
zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:11/3.0.654



SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

... (Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe über Grund	Azimutwinkel (von Süd)	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
IP 18a	Neuenstadt 25A/Südost	408.874	5.815.875	38,8	1,0	1,0	1,5	-59,6	90,0	Feste Richtung
IP 18b	Neuenstadt 25/Südwest	408.865	5.815.873	38,8	1,0	1,0	1,5	34,6	90,0	Feste Richtung
IP 19	Holle 2/Südost	410.021	5.815.749	41,2	1,0	1,0	1,5	-20,0	90,0	Feste Richtung
IP 19b	Holle 2/Südwest	410.013	5.815.753	41,2	1,0	1,0	1,5	70,0	90,0	Feste Richtung
IP 20a	Zur Dasslage 1/Südost	410.263	5.815.503	41,1	1,0	1,0	1,5	-20,0	90,0	Feste Richtung
IP 20b	Zur Dasslage 1/Südwest	410.252	5.815.511	41,1	1,0	1,0	1,5	70,0	90,0	Feste Richtung
IP 21a	Zur Dasslage 3/Südost	410.314	5.815.361	40,6	1,0	1,0	1,5	-45,0	90,0	Feste Richtung
IP 21b	Zur Dasslage 3/Südwest	410.306	5.815.360	40,6	1,0	1,0	1,5	45,0	90,0	Feste Richtung
IP 22a	Zur Dasslage 4/Südost	410.459	5.814.851	39,5	1,0	1,0	1,5	-30,0	90,0	Feste Richtung
IP 22b	Zur Dasslage 4/Nordwest	410.443	5.814.879	39,5	1,0	1,0	1,5	150,0	90,0	Feste Richtung
IP 23a	Große Haar 9/Nordwest	410.422	5.814.524	40,0	1,0	1,0	1,5	-215,9	90,0	Feste Richtung
IP 23b	Große Haar 9/Südost	410.440	5.814.523	40,0	1,0	1,0	1,5	-37,4	90,0	Feste Richtung
IP 24a	Große Haar 7/Nordwest	410.087	5.814.270	40,0	1,0	1,0	1,5	-212,4	90,0	Feste Richtung
IP 24b	Große Haar 7/Südost	410.104	5.814.259	40,0	1,0	1,0	1,5	-37,8	90,0	Feste Richtung
IP 25a	Zur Dasslage 7A/Nordwest	410.775	5.814.440	40,0	1,0	1,0	1,5	-210,9	90,0	Feste Richtung
IP 25b	Zur Dasslage 7A/Südost	410.781	5.814.432	40,0	1,0	1,0	1,5	-30,5	90,0	Feste Richtung
IP 26a	Zur Dasslage 7/Nordwest	410.761	5.814.431	40,0	1,0	1,0	1,5	-210,9	90,0	Feste Richtung
IP 26b	Zur Dasslage 7/Südost	410.771	5.814.414	40,0	1,0	1,0	1,5	-30,5	90,0	Feste Richtung
IP 27a	Zur Dasslage 7/Nordwest	410.754	5.814.366	40,0	1,0	1,0	1,5	-210,9	90,0	Feste Richtung
IP 27b	Zur Dasslage 8/Südost	410.766	5.814.351	40,0	1,0	1,0	1,5	-39,9	90,0	Feste Richtung
IP 28a	Hörsten 6/Südost	411.258	5.814.900	39,0	1,0	1,0	1,5	-30,0	90,0	Feste Richtung
IP 28b	Hörsten 6/West	411.246	5.814.895	39,0	1,0	1,0	1,5	90,0	90,0	Feste Richtung
IP 29a	Zur Dasslage 6/Nordost	411.061	5.814.321	39,6	1,0	1,0	1,5	-219,9	90,0	Feste Richtung
IP 29b	Zur Dasslage 6/Südwest	411.075	5.814.304	39,7	1,0	1,0	1,5	-39,4	90,0	Feste Richtung
IP 30a	Zur Dasslage 11/Südost	410.863	5.814.106	40,0	1,0	1,0	1,5	-56,1	90,0	Feste Richtung
IP 30b	Zur Dasslage 11/Südwest	410.838	5.814.116	40,0	1,0	1,0	1,5	-229,1	90,0	Feste Richtung
IP 31a	Zur Dasslage 13/Nordwest	410.760	5.813.946	40,0	1,0	1,0	1,5	-225,0	90,0	Feste Richtung
IP 31b	Zur Dasslage 13/Südost	410.768	5.813.939	40,0	1,0	1,0	1,5	-54,5	90,0	Feste Richtung
IP 32	Große Harr 13	410.467	5.813.511	40,0	1,0	1,0	1,5	-120,0	90,0	Feste Richtung
IP 33a	Große Haar 15/Nordost	410.668	5.813.352	40,0	1,0	1,0	1,5	-140,0	0,0	Feste Richtung
IP 33b	Große Haar 15A/Südost	410.668	5.813.348	40,0	1,0	1,0	1,5	-55,0	0,0	Feste Richtung
IP 34a	Große Haar 15/Nordost	410.670	5.813.317	40,0	1,0	1,0	1,5	-176,2	90,0	Feste Richtung
IP 34b	Große Haar 15/Südost	410.672	5.813.315	40,0	1,0	1,0	1,5	-86,5	90,0	Feste Richtung
IP 35	Pius 24	410.703	5.812.756	40,2	1,0	1,0	1,5	-162,4	90,0	Feste Richtung
IP 36	Bruchstraße 6	412.091	5.813.109	41,9	1,0	1,0	1,5	-228,7	90,0	Feste Richtung
IP 37a	Bruchstraße 4/Nordwest	412.568	5.813.471	42,7	1,0	1,0	1,5	-204,5	90,0	Feste Richtung
IP 37b	Bruchstraße 4/Südwest	412.566	5.813.464	42,7	1,0	1,0	1,5	60,4	90,0	Feste Richtung
IP 38	Wielage 5	412.556	5.814.279	42,5	1,0	1,0	1,5	55,9	90,0	Feste Richtung
IP 39	Wielage 4	412.724	5.814.455	42,6	1,0	1,0	1,5	3,0	90,0	Feste Richtung

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

astron. max. mögl. Beschattungsdauer

Nr.	Name	Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
IP 01	Welperort 1	39:57	86	0:44
IP 02	Welperort 4	37:16	91	0:36
IP 03	Welperort 7	39:37	92	0:37
IP 04	Welperort 7	58:21	109	0:46
IP 04b	Welperort	29:07	78	0:36
IP 05	Welperort 10	63:40	107	1:03
IP 06	Welperort 14	73:57	122	1:01
IP 07	Welperort 16	61:14	126	0:45
IP 08a	Welperort 24	42:47	116	0:28
IP 08b	Ernstkamp	14:29	50	0:23
IP 09	Welperort 20	34:17	97	0:30
IP 10	Welperort 19	40:21	100	0:35
IP 11a	Große Haar 1/Ost	0:00	0	0:00
IP 11a	Große Haar 2/Ost	0:00	0	0:00
IP 11b	Große Haar 1/West	104:47	105	1:15

(Fortsetzung nächste Seite)...

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

...(Fortsetzung von letzter Seite)

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer		
		Stunden/Jahr	Schattentage/a	Max.Schatten Stunden/Tag
		[Std/Jahr]	[Tage/Jahr]	[Std/Tag]
IP 11b	Große Haar 2/West	91:55	83	1:16
IP 12a	Holle 10/Ost	0:00	0	0:00
IP 12b	Holle 10/West	53:26	79	1:04
IP 13a	Holle 9/Ost	0:00	0	0:00
IP 13b	Holle 9/West	89:28	158	0:46
IP 14a	Holle 7/Ost	0:00	0	0:00
IP 14b	Holle 7/West	99:31	188	0:44
IP 15a	Holle 5/Süd	62:21	135	0:42
IP 15b	Holle 5/West	63:12	136	0:43
IP 16	Holle 2	100:46	123	1:22
IP 17a	Neuenstadt 25/Südost	115:08	123	1:17
IP 17b	Neuenstadt 25/Südwest	114:29	124	1:15
IP 18a	Neuenstadt 25A/Südost	118:54	129	1:14
IP 18b	Neuenstadt 25/Südwest	118:41	131	1:16
IP 19	Holle 2/Südost	50:03	105	0:49
IP 19b	Holle 2/Südwest	51:34	105	0:51
IP 20a	Zur Dasslage 1/Südost	12:02	36	0:26
IP 20b	Zur Dasslage 1/Südwest	34:27	93	0:32
IP 21a	Zur Dasslage 3/Südost	0:00	0	0:00
IP 21b	Zur Dasslage 3/Südwest	34:42	99	0:30
IP 22a	Zur Dasslage 4/Südost	0:00	0	0:00
IP 22b	Zur Dasslage 4/Nordwest	29:10	88	0:26
IP 23a	Große Haar 9/Nordwest	16:24	61	0:25
IP 23b	Große Haar 9/Südost	0:00	0	0:00
IP 24a	Große Haar 7/Nordwest	9:37	39	0:19
IP 24b	Große Haar 7/Südost	0:00	0	0:00
IP 25a	Zur Dasslage 7A/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 25b	Zur Dasslage 7A/Südost	0:00	0	0:00
IP 26a	Zur Dasslage 7/Nordwest	7:46	32	0:20
IP 26b	Zur Dasslage 7/Südost	0:00	0	0:00
IP 27a	Zur Dasslage 7/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 27b	Zur Dasslage 8/Südost	0:00	0	0:00
IP 28a	Hörsten 6/Südost	0:00	0	0:00
IP 28b	Hörsten 6/West	0:00	0	0:00
IP 29a	Zur Dasslage 6/Nordost	0:00	0	0:00
IP 29b	Zur Dasslage 6/Südwest	0:00	0	0:00
IP 30a	Zur Dasslage 11/Südost	0:00	0	0:00
IP 30b	Zur Dasslage 11/Südwest	0:00	0	0:00
IP 31a	Zur Dasslage 13/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 31b	Zur Dasslage 13/Südost	0:00	0	0:00
IP 32	Große Harr 13	0:00	0	0:00
IP 33a	Große Haar 15/Nordost	0:00	0	0:00
IP 33b	Große Haar 15A/Südost	0:00	0	0:00
IP 34a	Große Haar 15/Nordost	0:00	0	0:00
IP 34b	Große Haar 15/Südost	0:00	0	0:00
IP 35	Pius 24	0:00	0	0:00
IP 36	Bruchstraße 6	0:00	0	0:00
IP 37a	Bruchstraße 4/Nordwest	0:00	0	0:00
IP 37b	Bruchstraße 4/Südwest	0:00	0	0:00
IP 38	Wielage 5	0:00	0	0:00
IP 39	Wielage 4	0:00	0	0:00

Gesamtmenge der max. mögl. Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal	Erwartet
		[Std/Jahr]	[Std/Jahr]
WEA 17-1	E-138 EP3 E2 TES	434:11	
WEA 17-2	E-138 EP3 E2 TES	429:51	
WEA 17-3	E-138 EP3 E2 TES	383:02	

- Anlage 3: Lagepläne mit Darstellung des Schattenwurfes
- 3.1 astronomisch maximal mögliche Stunden pro Jahr
- 3.2 astronomisch maximal mögliche Minuten pro Tag

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede 17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum Genehmigungsverfahren für die
Errichtung von 3 Windenergieanlagen in Hollenstede

SHADOW - Karte

Berechnung:

Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

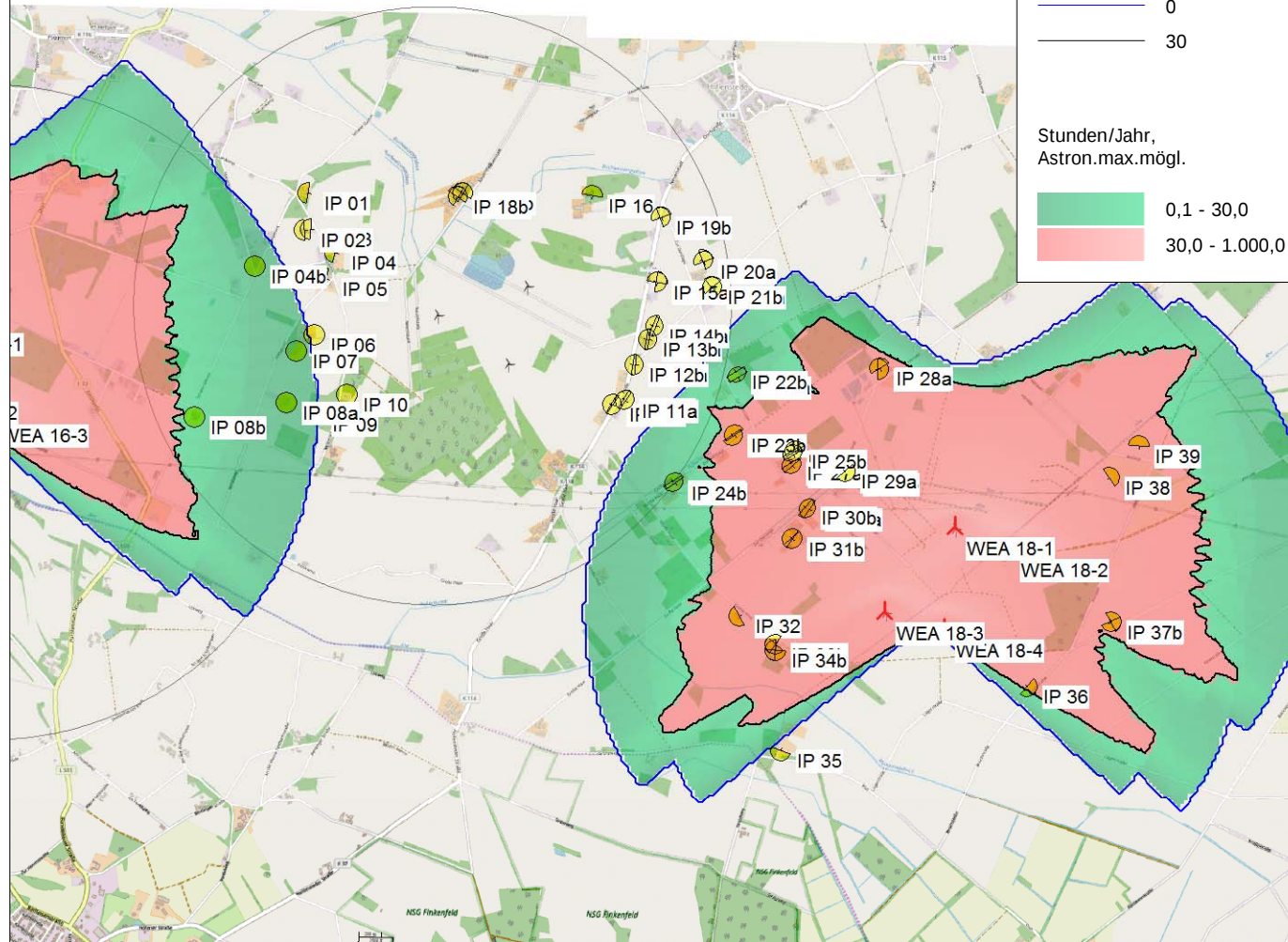
Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



INGENIEURGESELLSCHAFT



Karte: 2019-04 Lageplan , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 409.980 Nord: 5.814.560
 ⚡ Neue WEA ⚡ Existierende WEA 📍 Schattenrezeptor
 Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhendaten 2017-01.wpo (16)

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede 17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum Genehmigungsverfahren für die
Errichtung von 3 Windenergieanlagen in Hollenstede

SHADOW - Karte

Berechnung:

Zusatzbelastung: "Welper Ort"

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

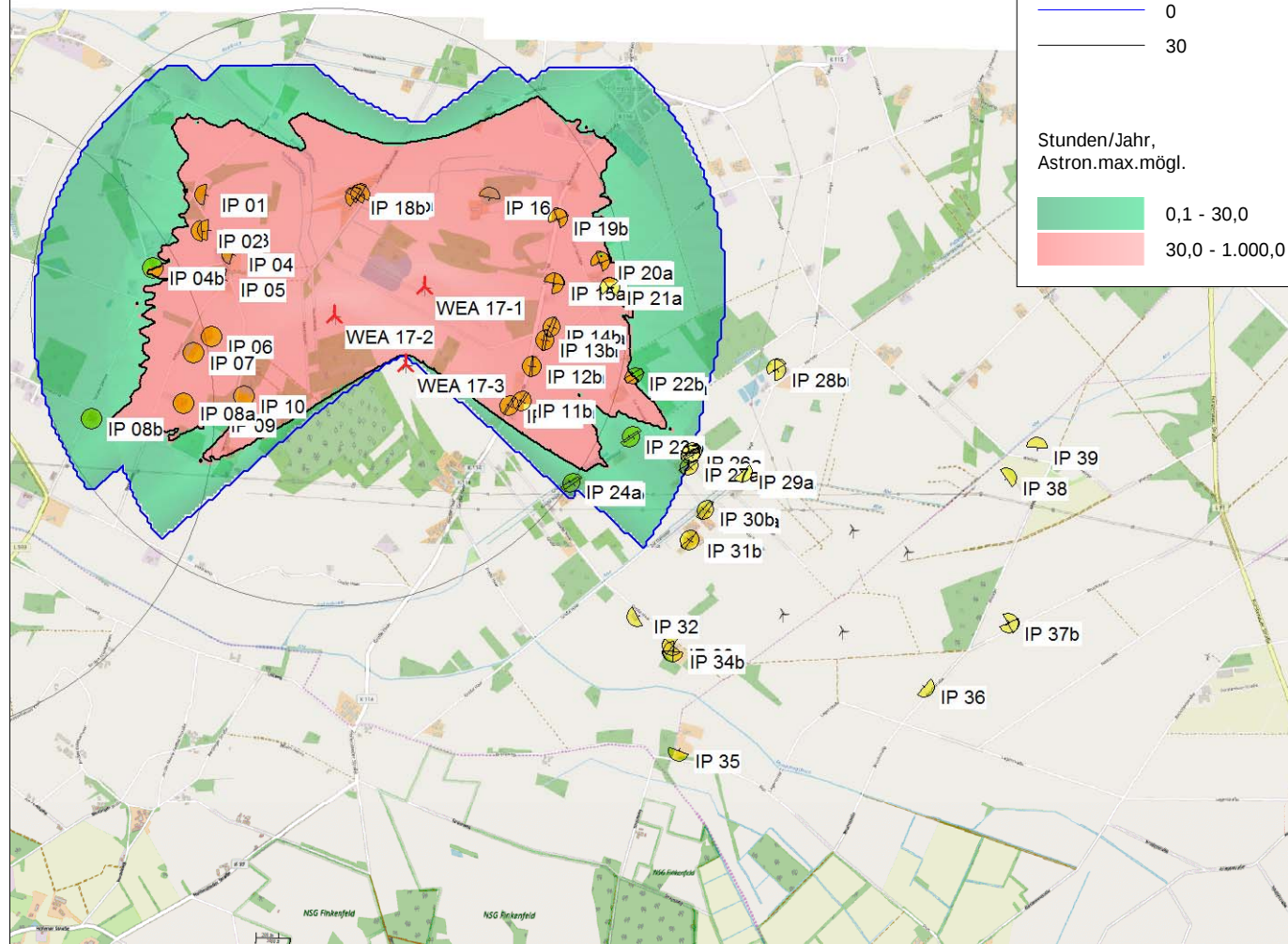
Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:11/3.0.654



INGENIEURGESELLSCHAFT



Karte: 2019-04 Lageplan , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 410.560 Nord: 5.814.540
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhendaten 2017-01.wpo (16)

Neue WEA

Schattenrezeptor

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede 17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum Genehmigungsverfahren für die
Errichtung von 3 Windenergieanlagen in Hollenstede

SHADOW - Karte

Berechnung:

Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

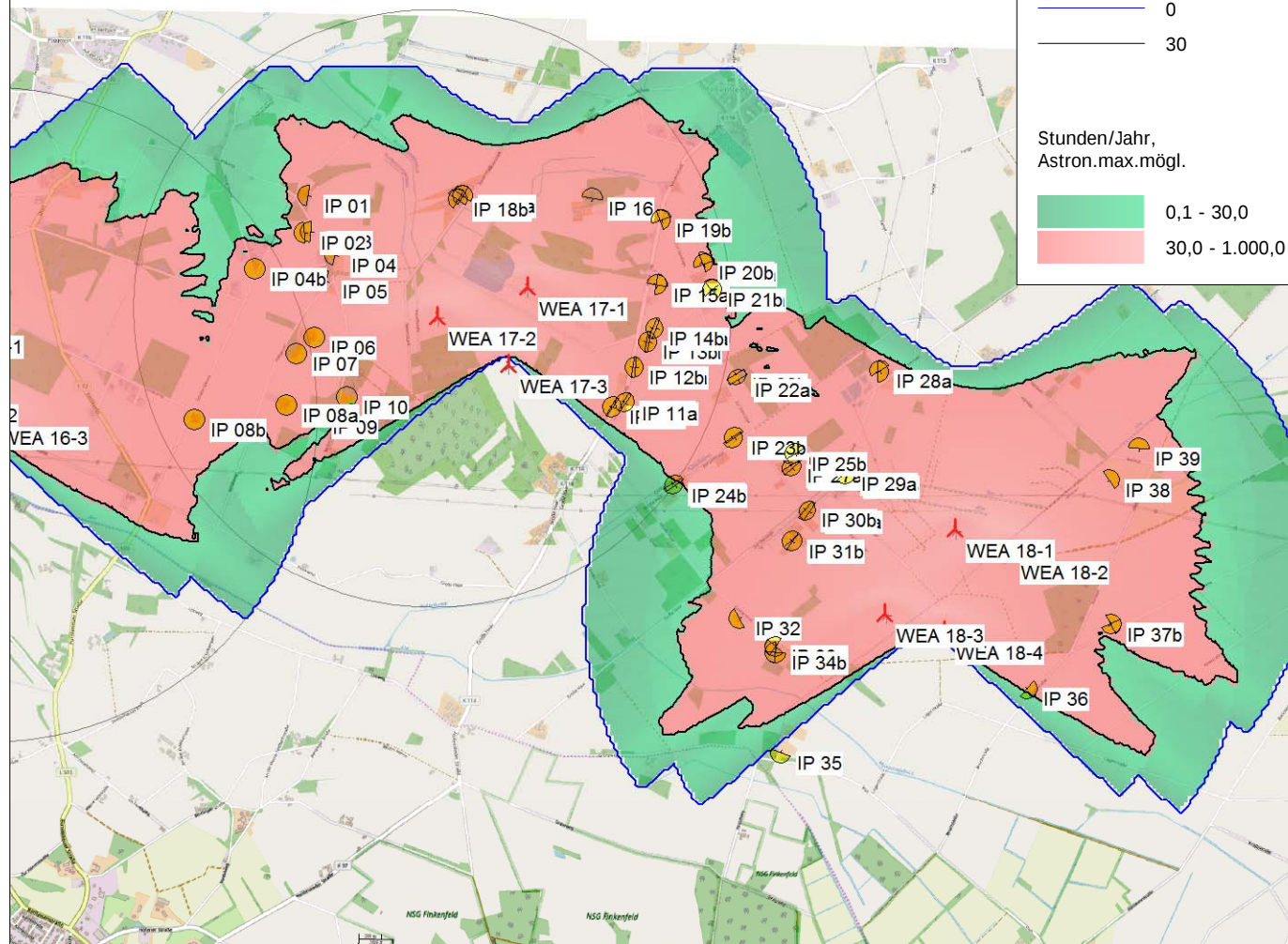
Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:16/3.0.654



INGENIEURGESELLSCHAFT



Karte: 2019-04 Lageplan, Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 409.980 Nord: 5.814.560
Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhendaten 2017-01.wpo (16)

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede 17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum Genehmigungsverfahren für die
Errichtung von 3 Windenergieanlagen in Hollenstede

SHADOW - Karte

Berechnung:

Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

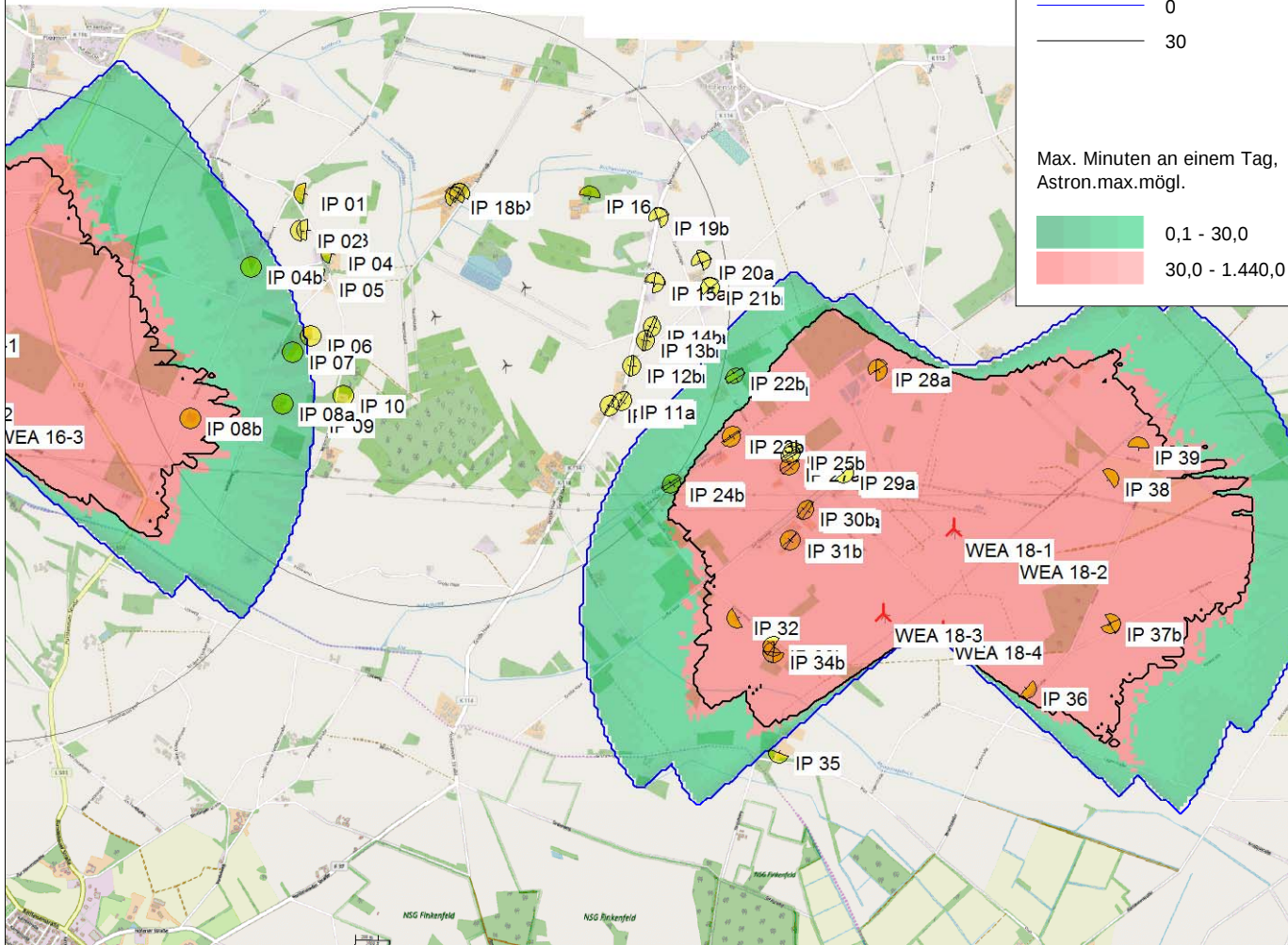
Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



INGENIEURGESELLSCHAFT



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: 2019-04 Lageplan , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 409.980 Nord: 5.814.560

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhendaten 2017-01.wpo (16)

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede 17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum Genehmigungsverfahren für die
Errichtung von 3 Windenergieanlagen in Hollenstede

SHADOW - Karte

Berechnung:

Zusatzbelastung: "Welper Ort"

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

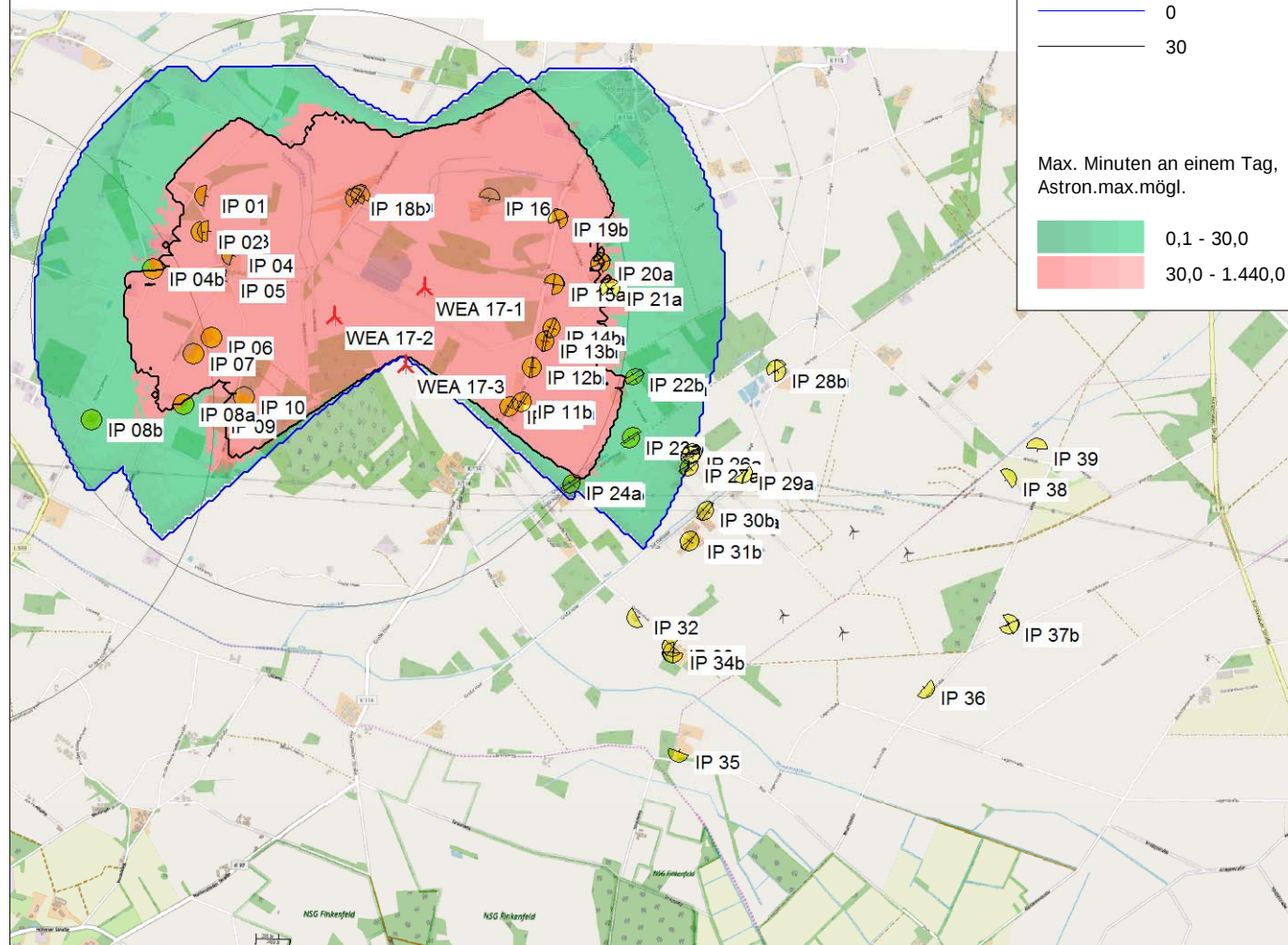
Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:11/3.0.654



INGENIEURGESELLSCHAFT



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

— 0
— 30

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

0,1 - 30,0
30,0 - 1.440,0

Neue WEA

Schattenrezeptor

Karte: 2019-04 Lageplan , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 410.560 Nord: 5.814.540

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhendaten 2017-01.wpo (16)

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede 17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum Genehmigungsverfahren für die
Errichtung von 3 Windenergieanlagen in Hollenstede

SHADOW - Karte

Berechnung:

Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

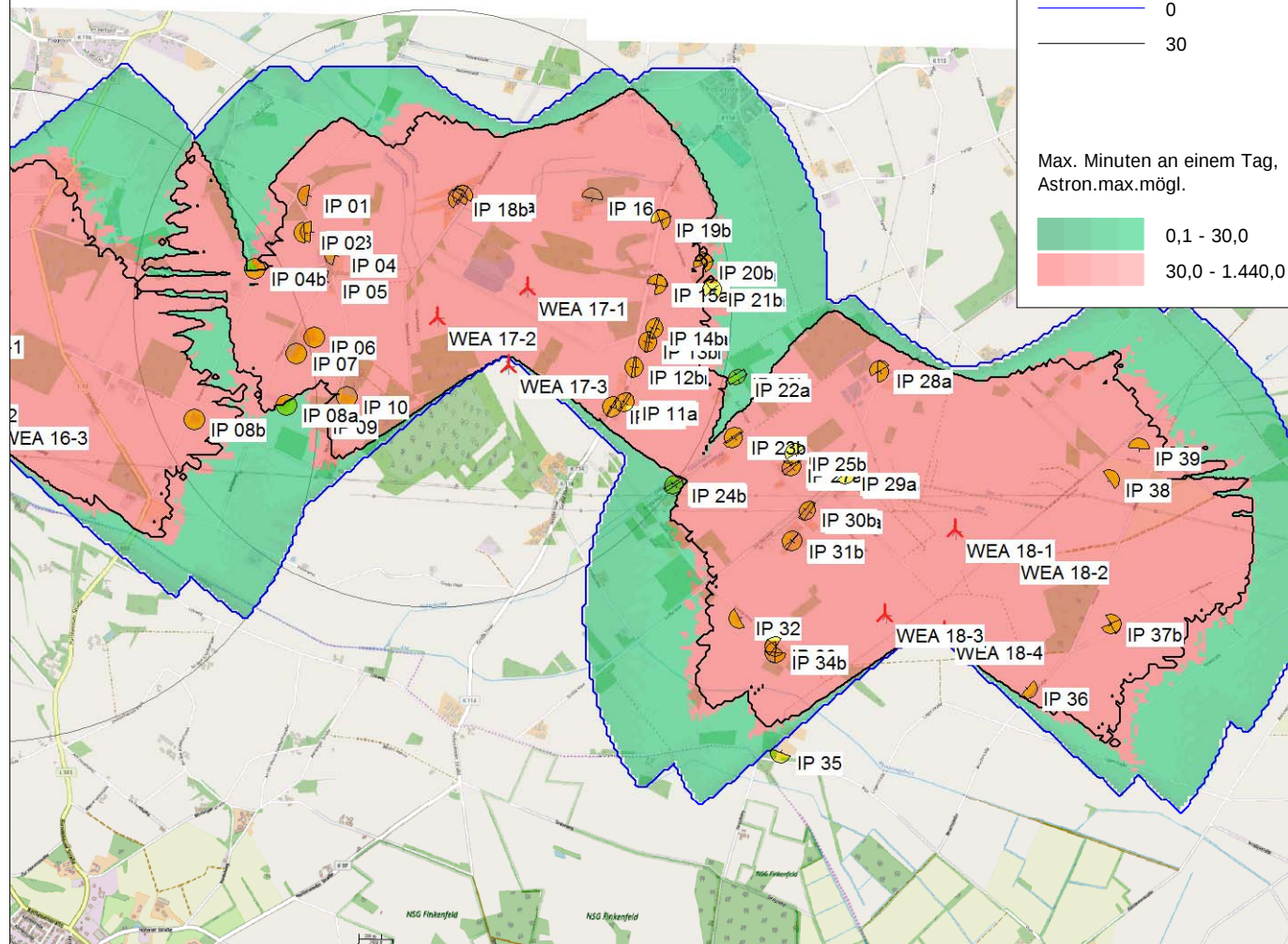
Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:16/3.0.654



INGENIEURGESELLSCHAFT



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

— 0
— 30

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

0,1 - 30,0
30,0 - 1.440,0

Karte: 2019-04 Lageplan , Maßstab 1:40.000, Mitte: UTM (north)-WGS84 Zone: 32 Ost: 409.980 Nord: 5.814.560

Neue WEA

Existierende WEA

Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Höhenlinien: Höhendaten 2017-01.wpo (16)

Anlage 4: Grafische Darstellung der Beschattungszeiten an den Immissionspunkten für die jeweilige Windenergieanlage

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenu-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

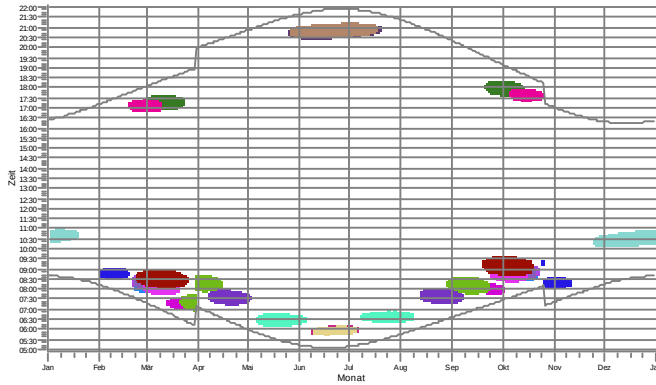
ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:09/3.0.654



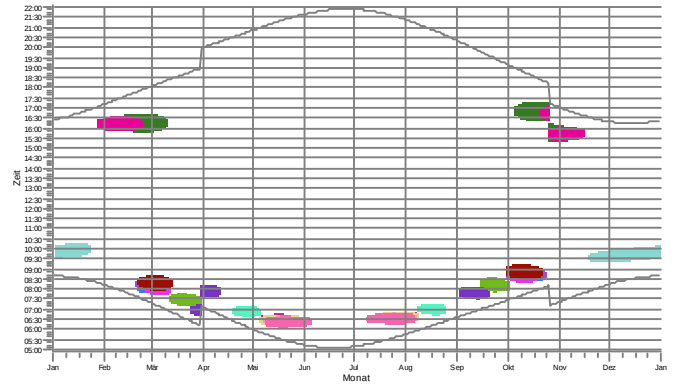
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

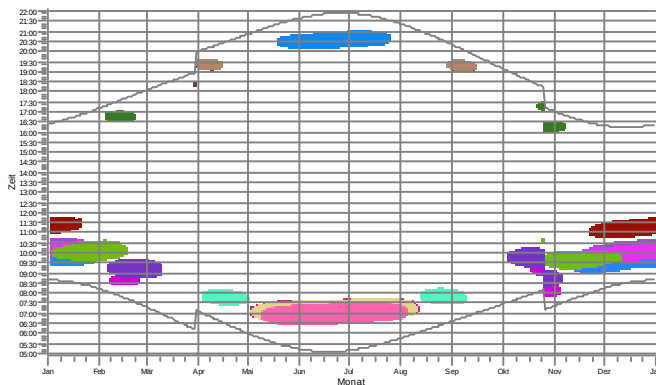
WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES



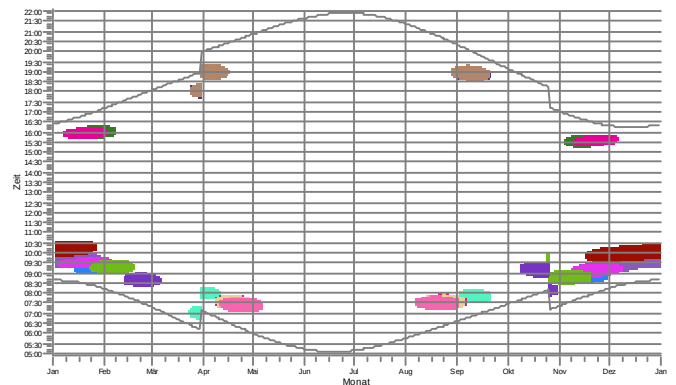
WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES



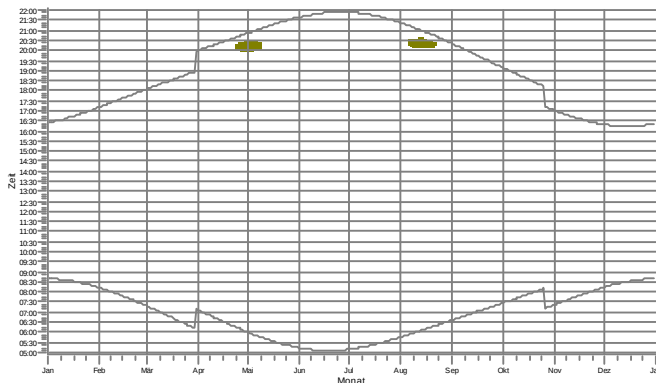
WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES



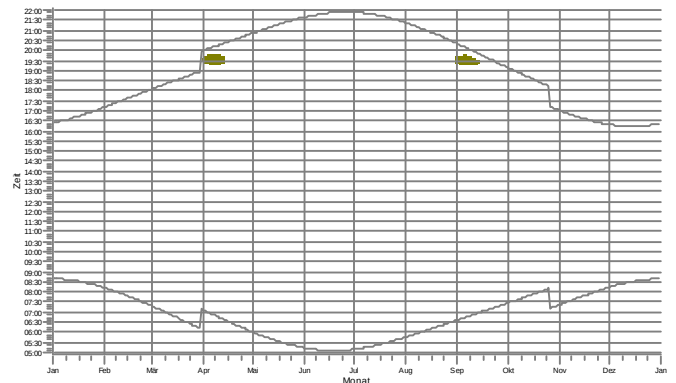
WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES



WEA 16-1: E-141 EP4 TES



WEA 16-2: E-141 EP4 TES



Schattenrezeptoren

IP 08b: Ernstkamp	IP 26b: Zur Dasslage 7/Südost	IP 31b: Zur Dasslage 13/Südost	IP 34b: Große Haar 15/Südost	IP 39: Wielage 4
IP 22a: Zur Dasslage 4/Südost	IP 27b: Zur Dasslage 8/Südost	IP 32: Große Harr 13	IP 36: Bruchstraße 6	
IP 23b: Große Haar 9/Südost	IP 28a: Hörsten 6/Südost	IP 33a: Große Haar 15/Nordost	IP 37a: Bruchstraße 4/Nordwest	
IP 24b: Große Haar 7/Südost	IP 29b: Zur Dasslage 6/Südwest	IP 33b: Große Haar 15A/Südost	IP 37b: Bruchstraße 4/Südwest	
IP 25b: Zur Dasslage 7A/Südost	IP 30a: Zur Dasslage 11/Südost	IP 34a: Große Haar 15/Nordost	IP 38: Wielage 5	

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

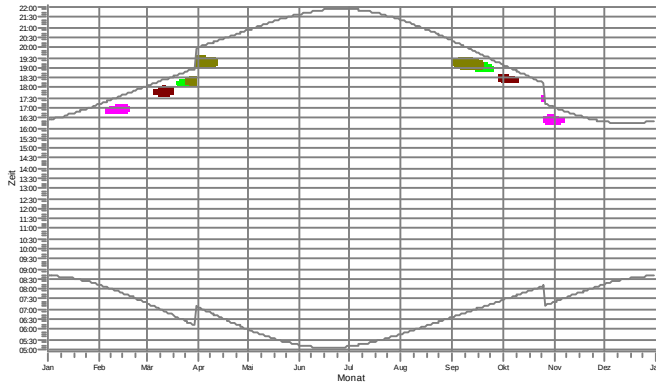
04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

WEA 16-3: E-141 EP4 TES



Schattenrezeptoren

IP 04b: Welperort

IP 07: Welperort 16

IP 08a: Welperort 24

IP 08b: Ernstkamp

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenu-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

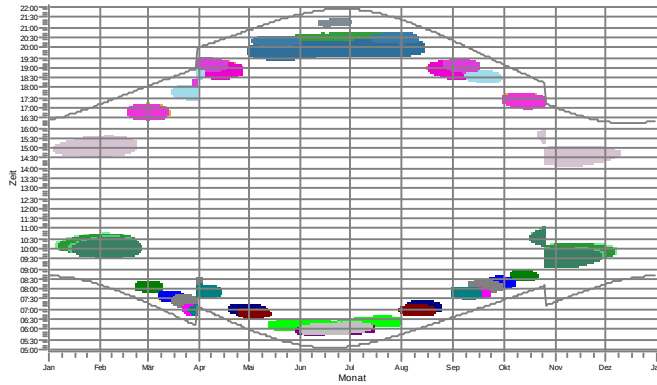
ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:11/3.0.654



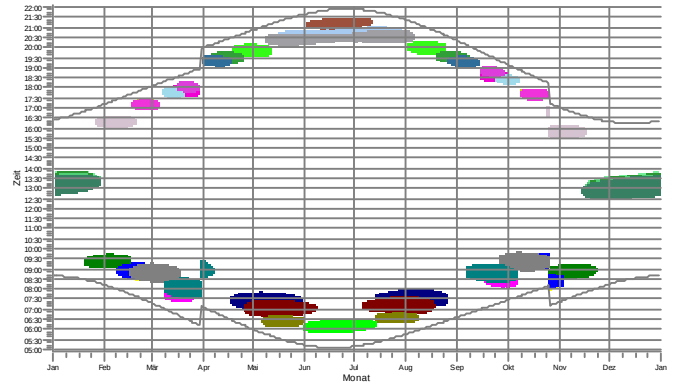
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

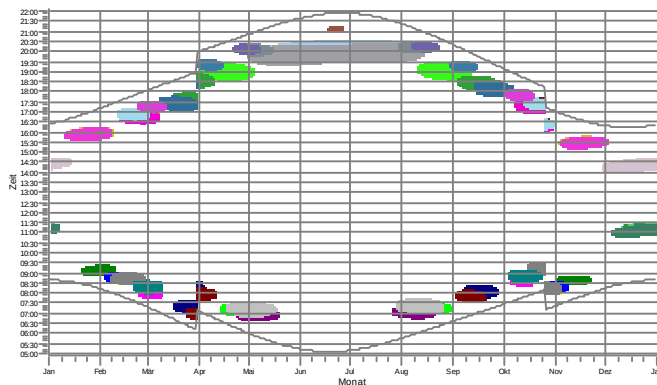
WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES



Schattenrezeptoren

IP 01: Welperort 1
IP 02: Welperort 4
IP 03: Welperort 7
IP 04: Welperort 7
IP 04b: Welperort
IP 05: Welperort 10
IP 06: Welperort 14

IP 07: Welperort 16
IP 08a: Welperort 24
IP 08b: Ernstkamp
IP 09: Welperort 20
IP 10: Welperort 19
IP 11b: Große Haar 2/West
IP 11c: Große Haar 1/West

IP 12b: Holle 10/West
IP 13b: Holle 9/West
IP 14b: Holle 7/West
IP 15a: Holle 5/Süd
IP 15b: Holle 5/West
IP 16: Holle 2
IP 17a: Neuenstadt 25/Südost

IP 17b: Neuenstadt 25/Südwest
IP 18a: Neuenstadt 25A/Südost
IP 18b: Neuenstadt 25/Südwest
IP 19: Holle 2/Südost
IP 19b: Holle 2/Südwest
IP 20a: Zur Dasselage 1/Südost
IP 20b: Zur Dasselage 1/Südwest

IP 21b: Zur Dasselage 3/Südwest
IP 22b: Zur Dasselage 4/Nordwest
IP 23a: Große Haar 9/Nordwest
IP 24a: Große Haar 7/Nordwest
IP 26a: Zur Dasselage 7/Nordwest

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

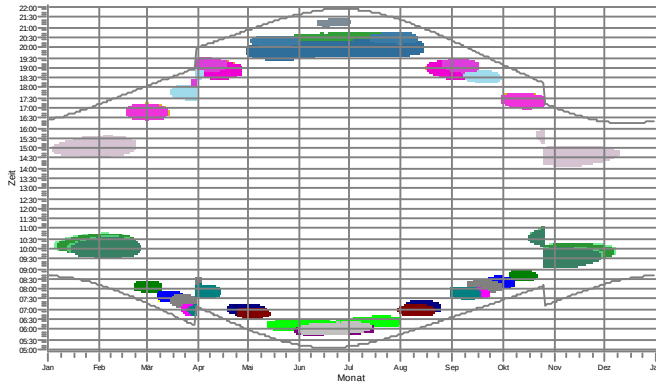
ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:16/3.0.654



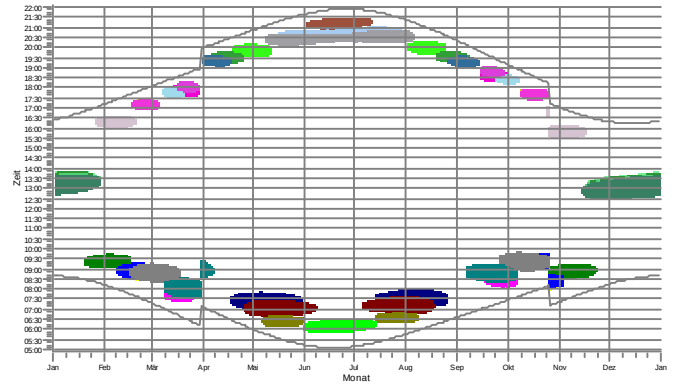
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

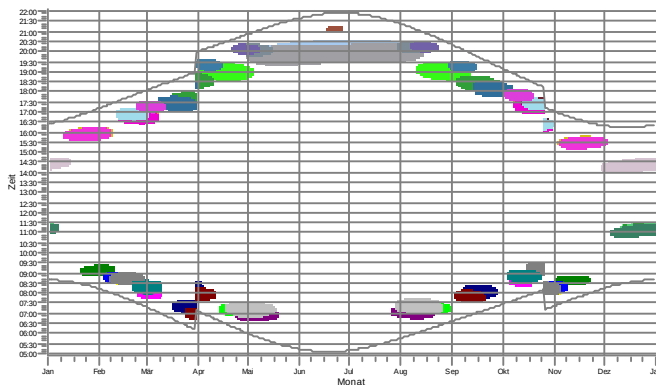
WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



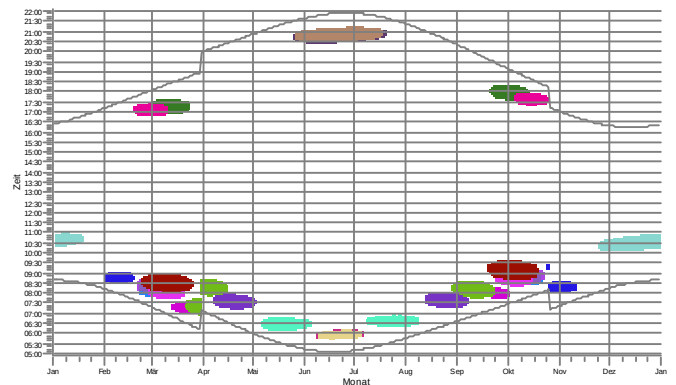
WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES



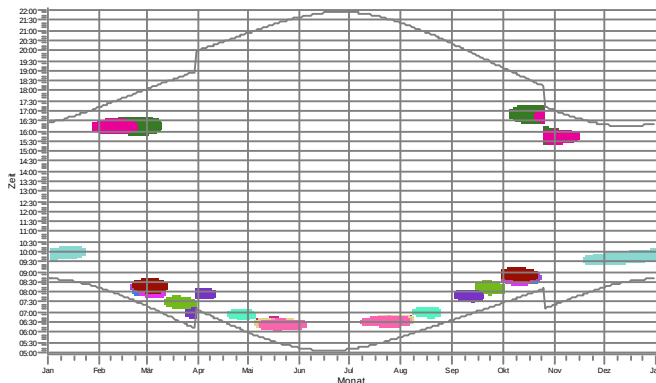
WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES



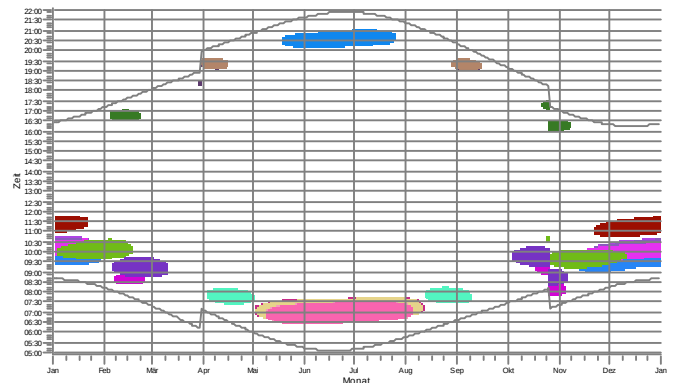
WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES



WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES



WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES



Schattenrezeptoren

IP 01: Welperort 1	IP 10: Welperort 19	IP 18a: Neuenstadt 25a/Südost	IP 24a: Große Haar 7/Nordwest	IP 33a: Große Haar 15/Nordost
IP 02: Welperort 4	IP 11b: Große Haar 2/West	IP 18b: Neuenstadt 25/Südwest	IP 24b: Große Haar 7/Südost	IP 33b: Große Haar 15a/Südost
IP 03: Welperort 7	IP 12b: Große Haar 1/West	IP 19: Holle 2/Südost	IP 25b: Zur Dasslage 7a/Südost	IP 34a: Große Haar 15/Nordost
IP 04: Welperort 7	IP 13b: Holle 10/West	IP 19b: Holle 2/Südwest	IP 26a: Zur Dasslage 7/Nordwest	IP 34b: Große Haar 15/Südost
IP 04b: Welperort	IP 14b: Holle 9/West	IP 20a: Zur Dasslage 1/Südost	IP 26b: Zur Dasslage 7/Südost	IP 36: Bruchstraße 6
IP 05: Welperort 10	IP 15a: Holle 5/Süd	IP 20b: Zur Dasslage 1/Südwest	IP 27b: Zur Dasslage 8/Südost	IP 37a: Bruchstraße 4/Nordwest
IP 06: Welperort 14	IP 16: Holle 2	IP 21b: Zur Dasslage 3/Südwest	IP 28a: Hörsten 6/Südost	IP 37b: Bruchstraße 4/Südwest
IP 07: Welperort 16	IP 17b: Neuenstadt 25/Südost	IP 22a: Zur Dasslage 4/Südost	IP 29b: Zur Dasslage 6/Südwest	IP 38: Wielage 5
IP 08a: Welperort 24	IP 17b: Neuenstadt 25/Südwest	IP 22b: Zur Dasslage 4/Nordwest	IP 30a: Zur Dasslage 11/Südost	IP 39: Wielage 4
IP 08b: Ernstkamp		IP 23a: Große Haar 9/Nordwest	IP 31b: Zur Dasslage 13/Südost	
IP 09: Welperort 20		IP 23b: Große Haar 9/Südost	IP 32: Große Haar 13	

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

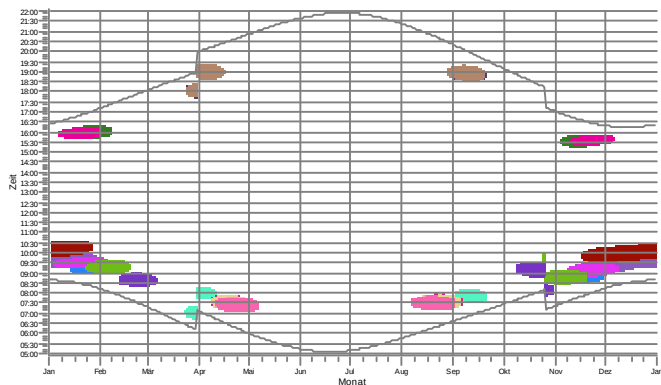
ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:16/3.0.654



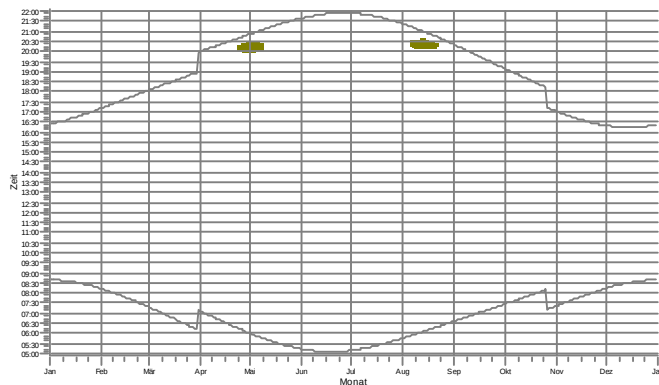
SHADOW - Grafischer Kalender pro WEA

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

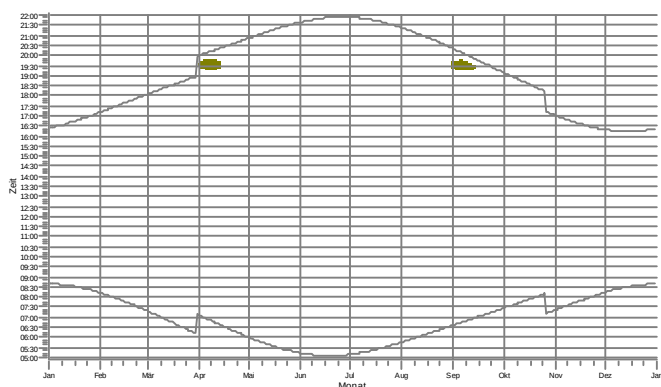
WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES



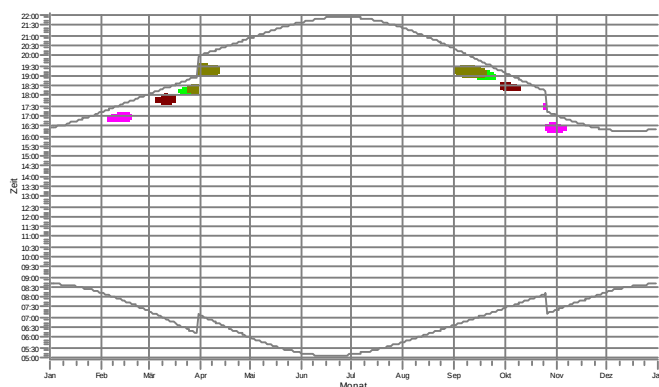
WEA 16-1: E-141 EP4 TES



WEA 16-2: E-141 EP4 TES



WEA 16-3: E-141 EP4 TES



Schattenrezeptoren

IP 04b: Welperort
IP 07: Welperort 16
IP 08a: Welperort 24
IP 08b: Ernstkamp

IP 23b: Große Haar 9/Südost
IP 25b: Zur Dasslage 7A/Südost
IP 26b: Zur Dasslage 7/Südost
IP 27b: Zur Dasslage 8/Südost

IP 29b: Zur Dasslage 6/Südwest
IP 30a: Zur Dasslage 11/Südost
IP 31b: Zur Dasslage 13/Südost
IP 32: Große Harr 13

IP 33a: Große Haar 15/Nordost
IP 33b: Große Haar 15A/Südost
IP 34a: Große Haar 15/Nordost
IP 34b: Große Haar 15/Südost

IP 37a: Bruchstraße 4/Nordwest
IP 37b: Bruchstraße 4/Südwest
IP 38: Wielage 5
IP 39: Wielage 4

Anlage 5: Grafische Darstellung der Beschattungszeiten durch die Windenergieanlagen an den einzelnen Immissionspunkten

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

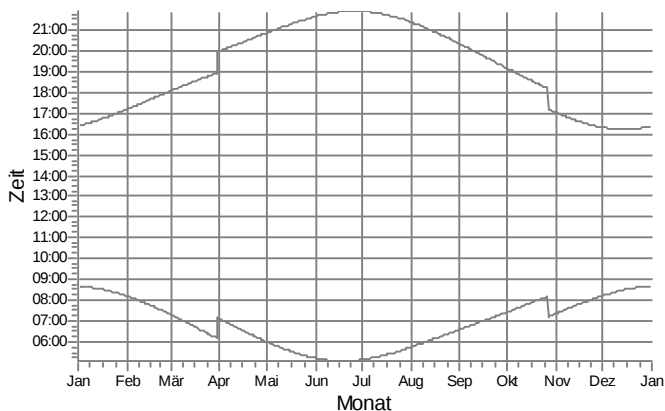
04.05.2019 20:09/3.0.654



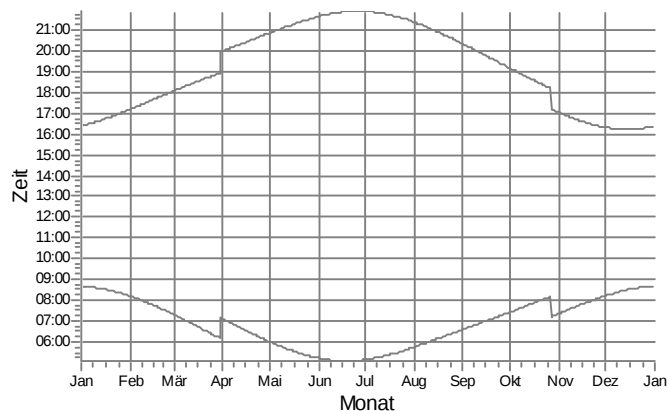
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

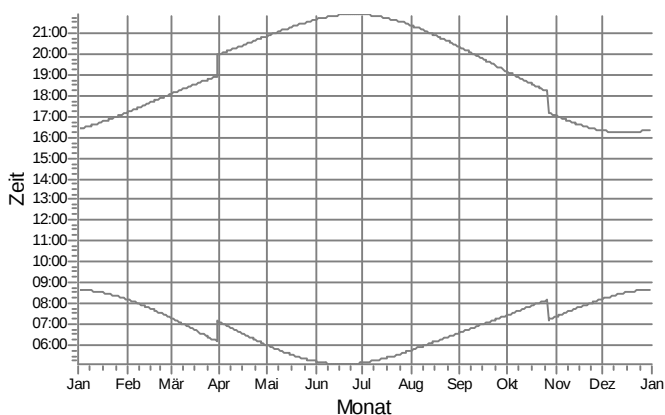
IP 01: Welperort 1



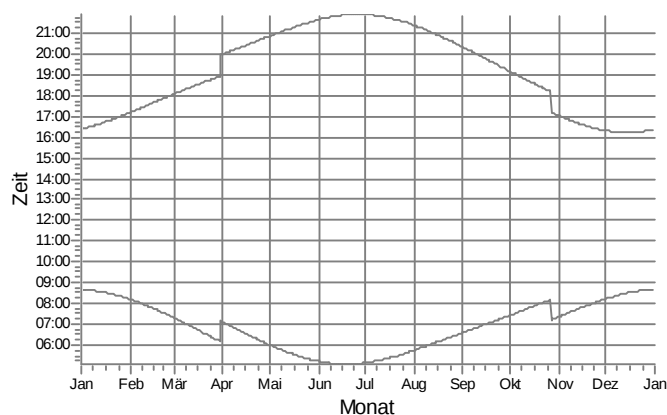
IP 02: Welperort 4



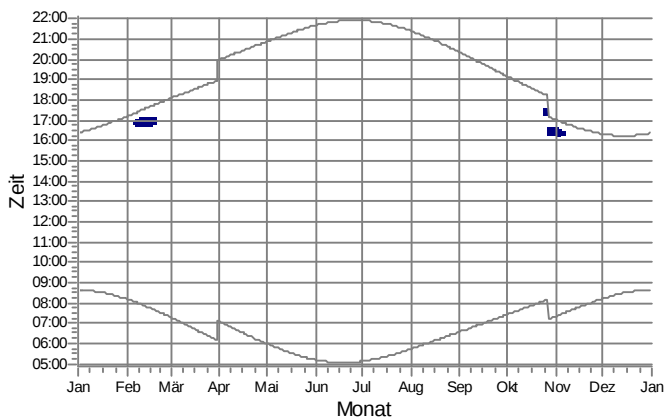
IP 03: Welperort 7



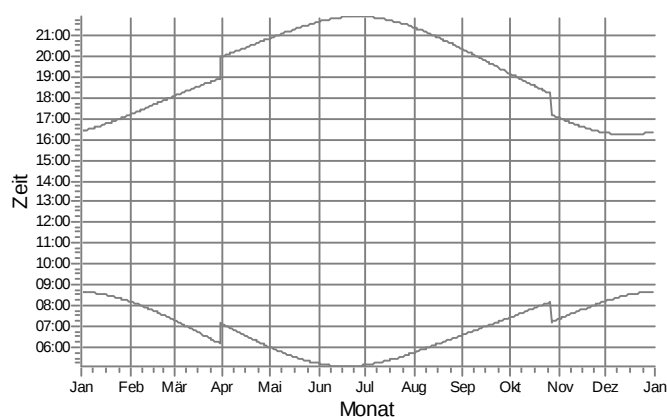
IP 04: Welperort 7



IP 04b: Welperort



IP 05: Welperort 10



WEA



WEA 16-3: E-141 EP4 TES

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

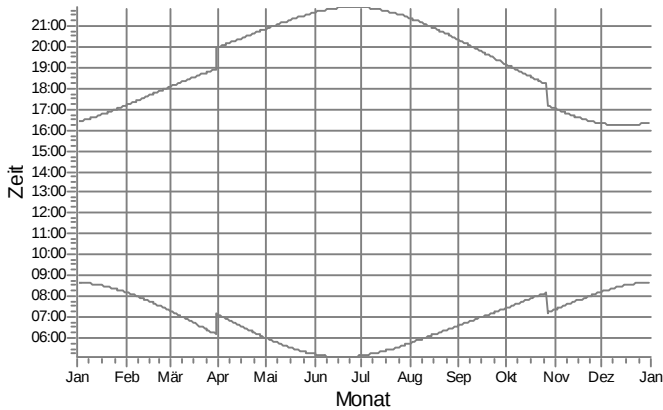
04.05.2019 20:09/3.0.654



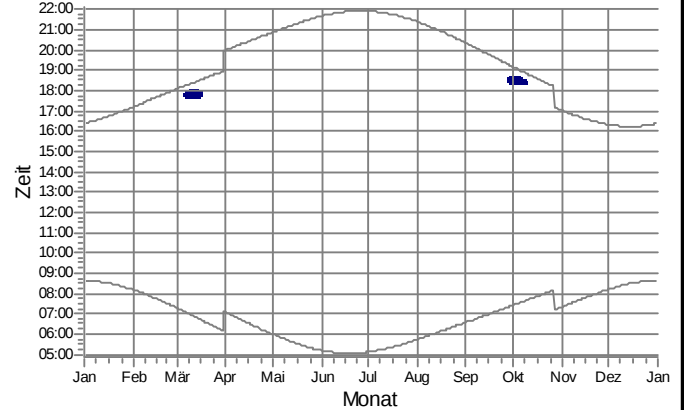
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

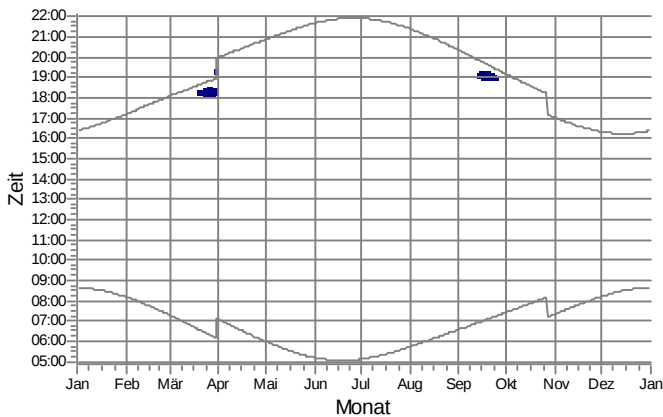
IP 06: Welperort 14



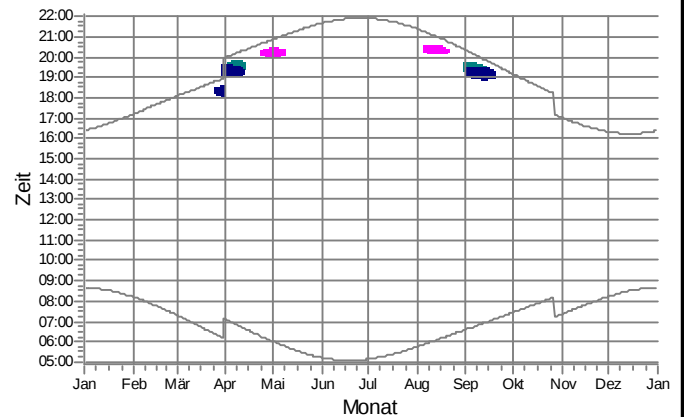
IP 07: Welperort 16



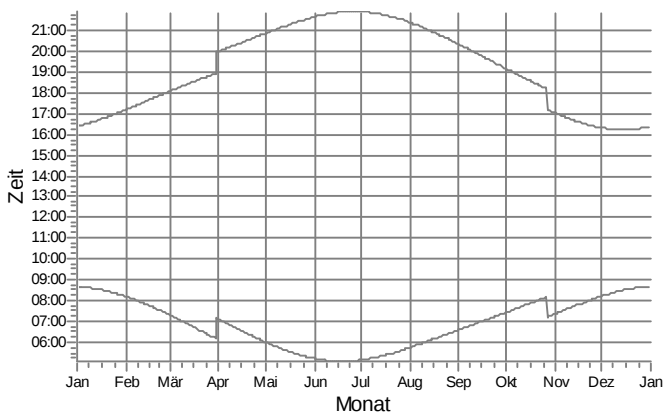
IP 08a: Welperort 24



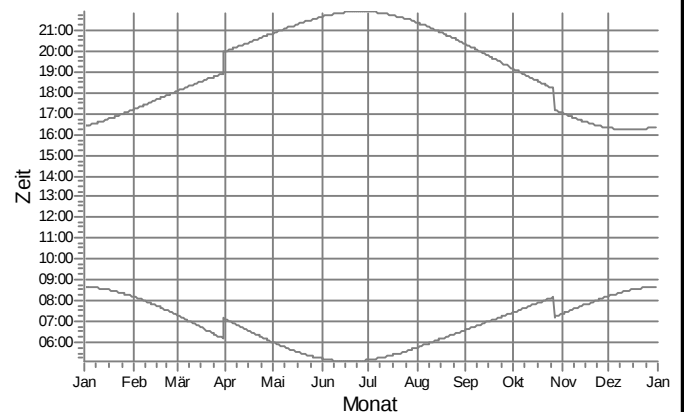
IP 08b: Ernstkamp



IP 09: Welperort 20



IP 10: Welperort 19



WEA



WEA 16-1: E-141 EP4 TES



WEA 16-2: E-141 EP4 TES

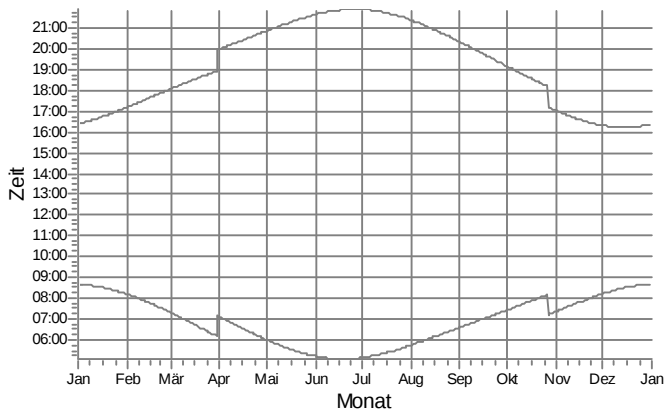


WEA 16-3: E-141 EP4 TES

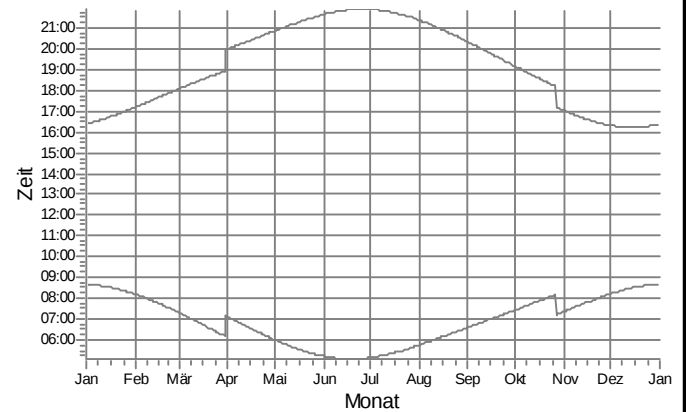
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

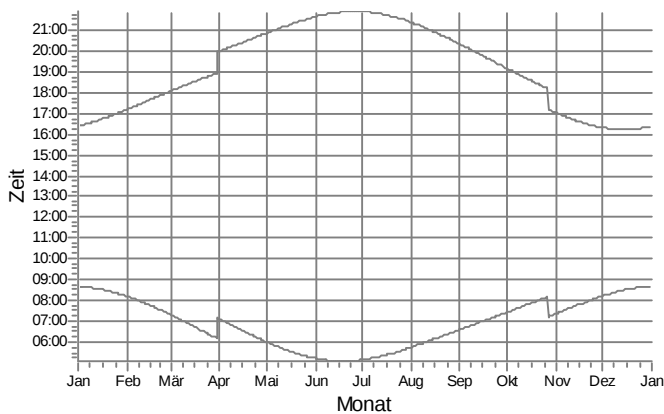
IP 11a: Große Haar 2/Ost



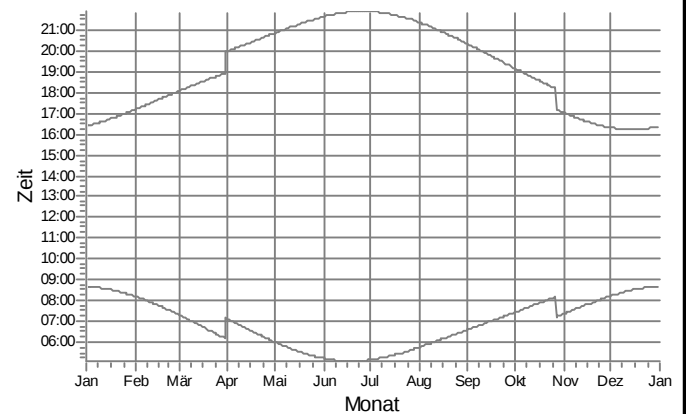
IP 11a: Große Haar 1/Ost



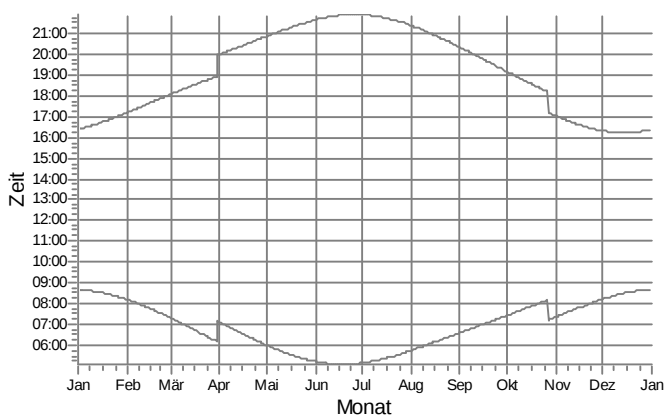
IP 11b: Große Haar 2/West



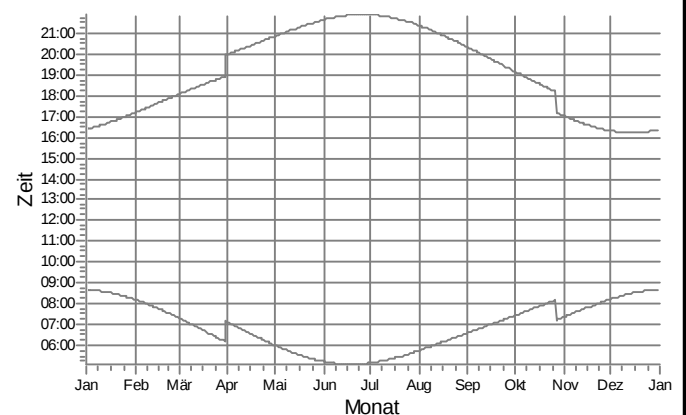
IP 11b: Große Haar 1/West



IP 12a: Holle 10/Ost



IP 12b: Holle 10/West



WEA

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

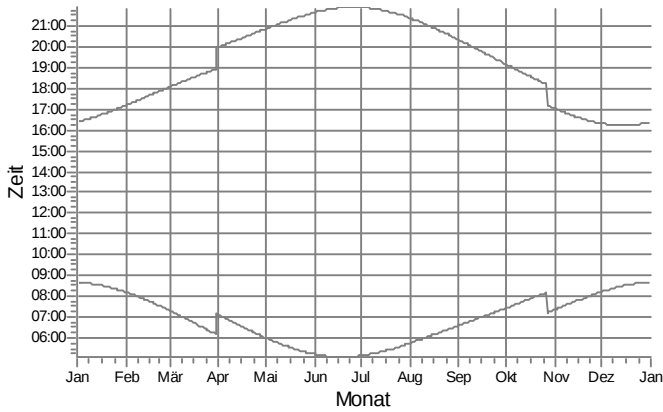
04.05.2019 20:09/3.0.654



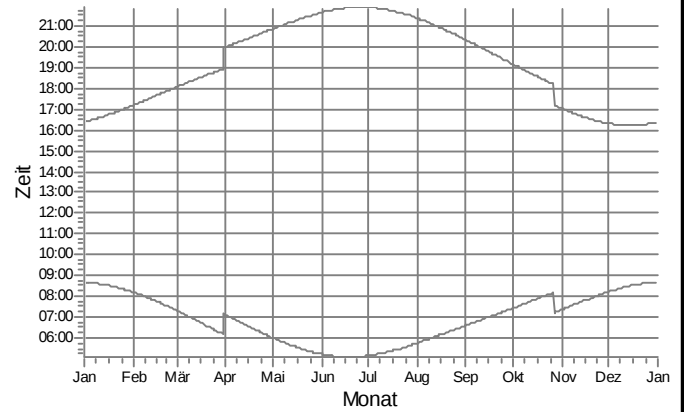
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

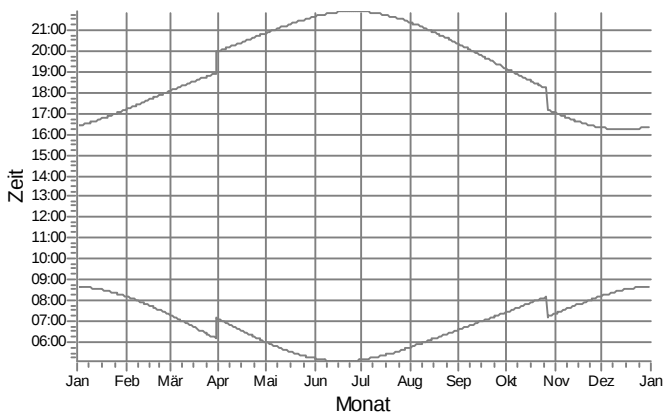
IP 13a: Holle 9/Ost



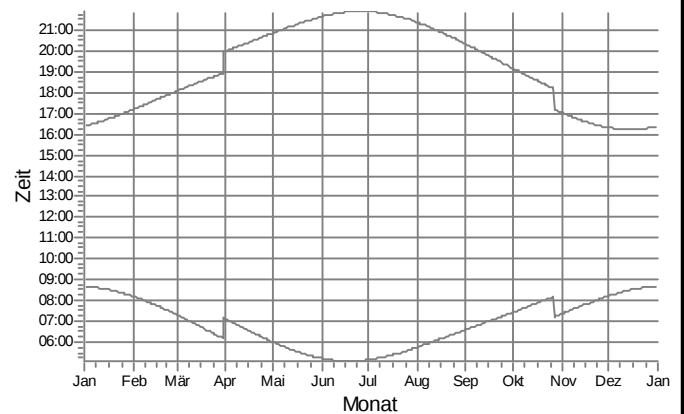
IP 13b: Holle 9/West



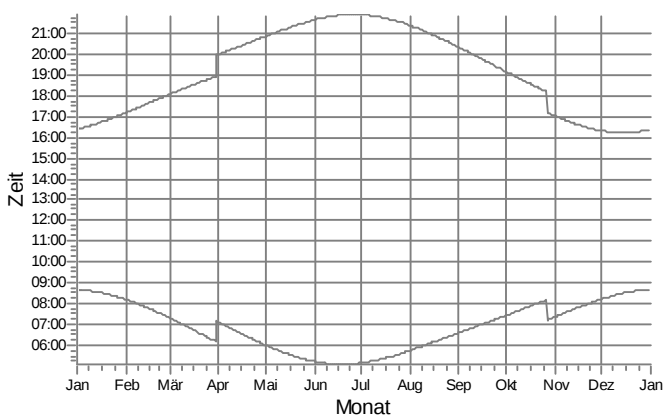
IP 14a: Holle 7/Ost



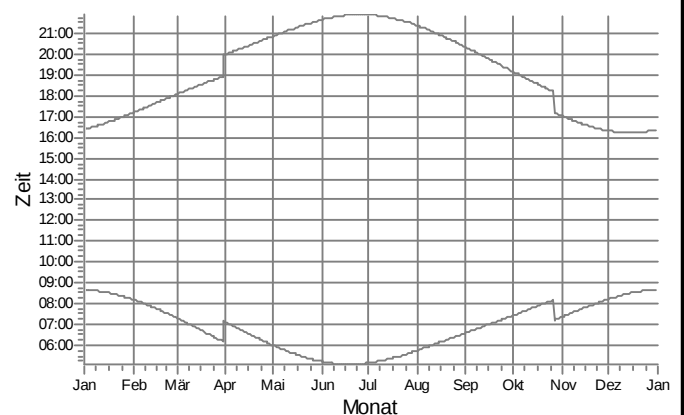
IP 14b: Holle 7/West



IP 15a: Holle 5/Süd



IP 15b: Holle 5/West



WEA

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbH

Schattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

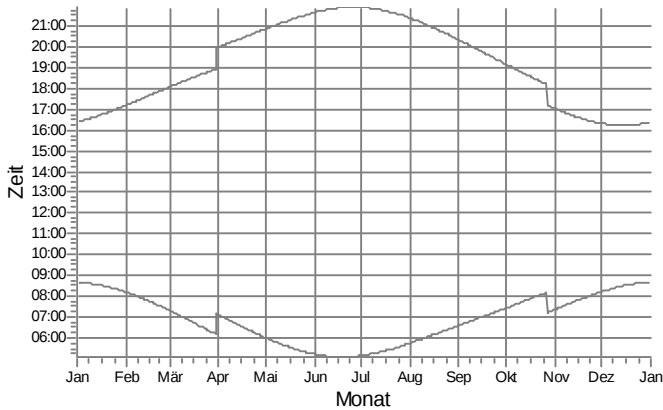
04.05.2019 20:09/3.0.654



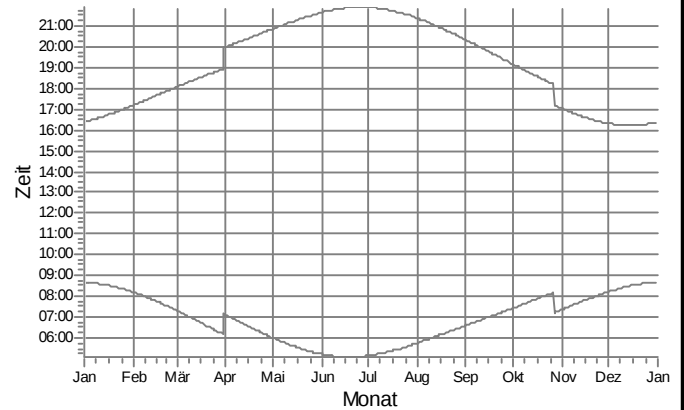
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

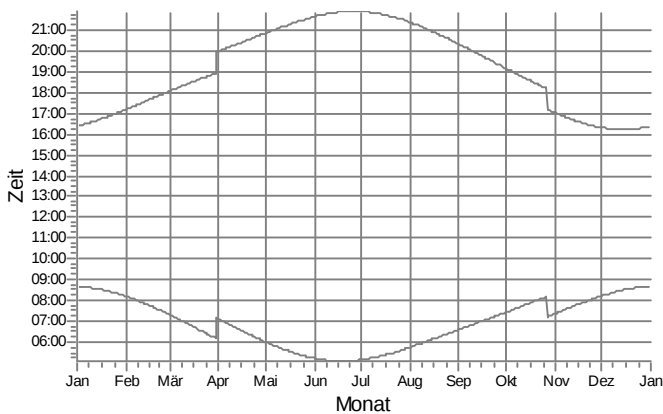
IP 16: Holle 2



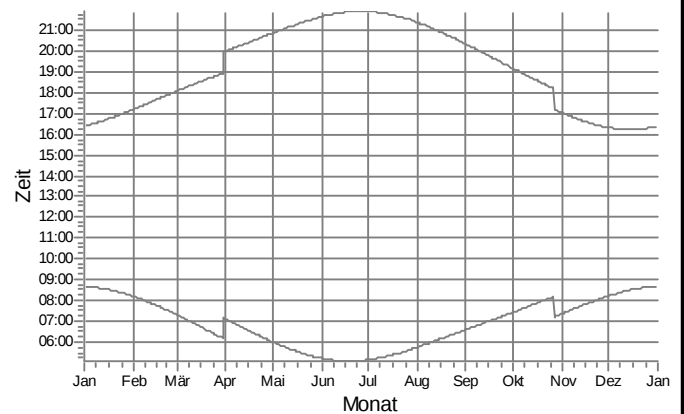
IP 17a: Neuenstadt 25/Südost



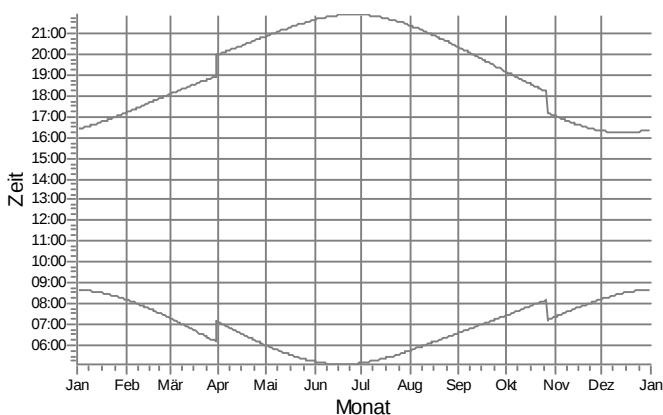
IP 17b: Neuenstadt 25/Südwest



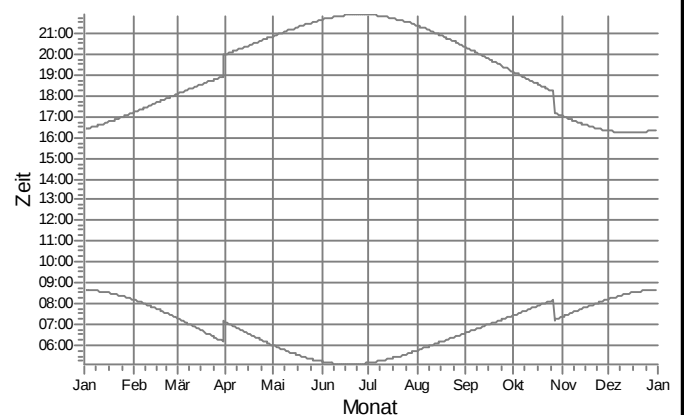
IP 18a: Neuenstadt 25A/Südost



IP 18b: Neuenstadt 25/Südwest



IP 19: Holle 2/Südost

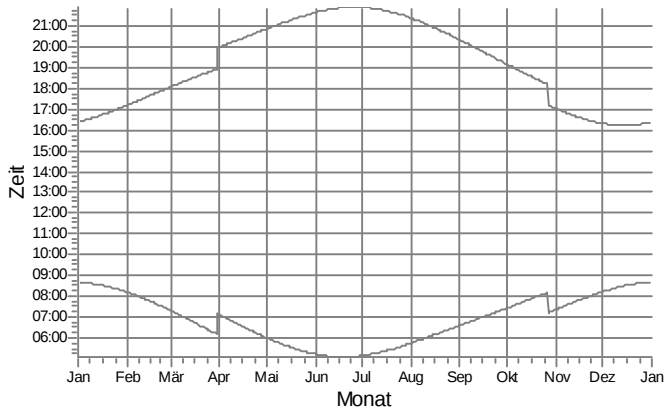


WEA

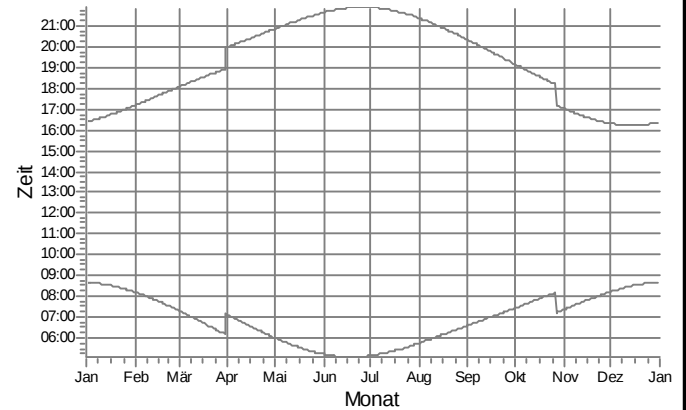
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

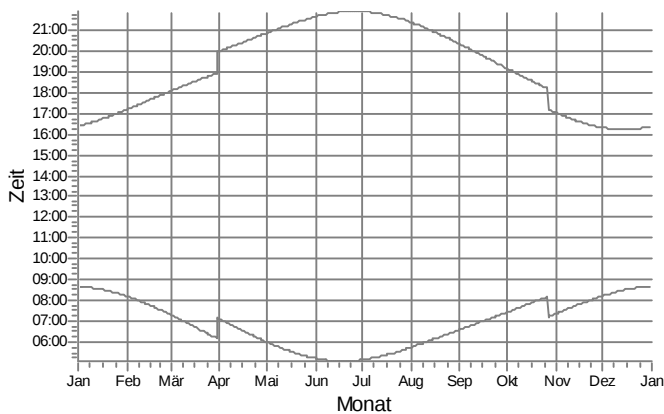
IP 19b: Holle 2/Südwest



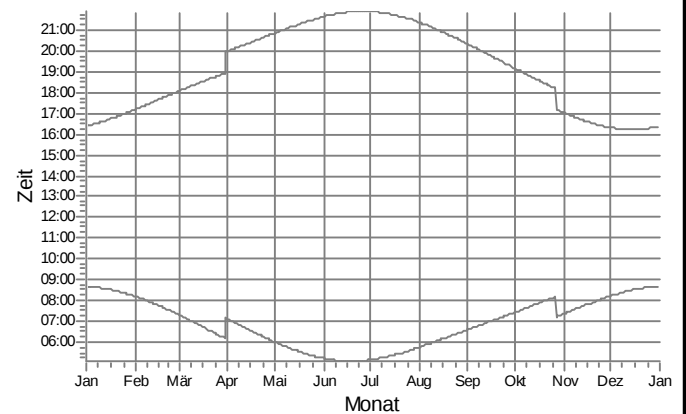
IP 20a: Zur Dasslage 1/Südost



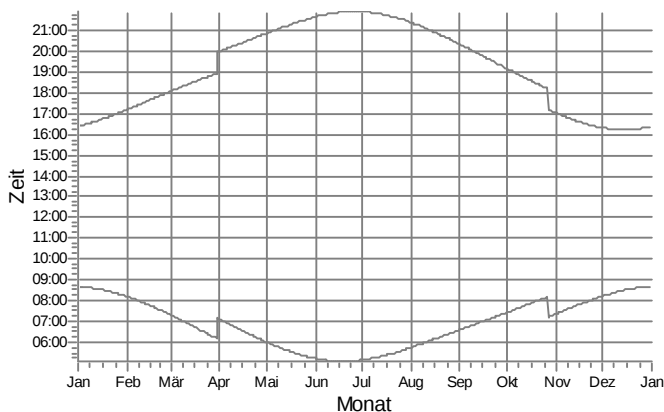
IP 20b: Zur Dasslage 1/Südwest



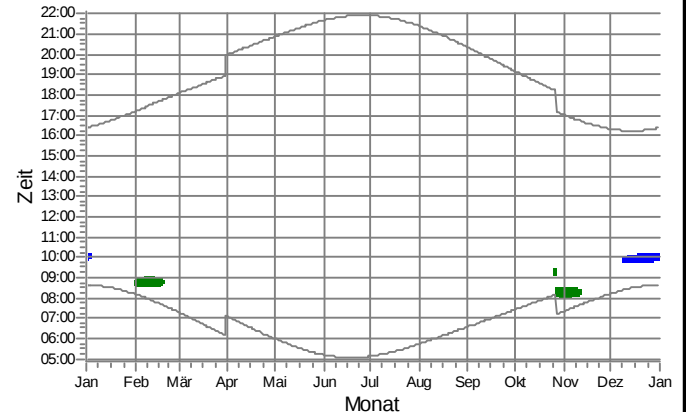
IP 21a: Zur Dasslage 3/Südost



IP 21b: Zur Dasslage 3/Südwest



IP 22a: Zur Dasslage 4/Südost



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

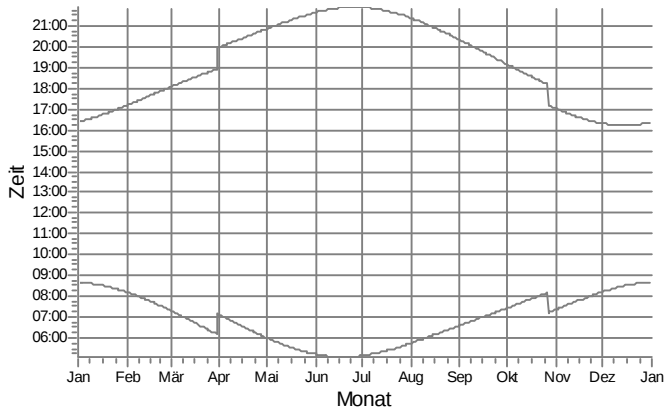


WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

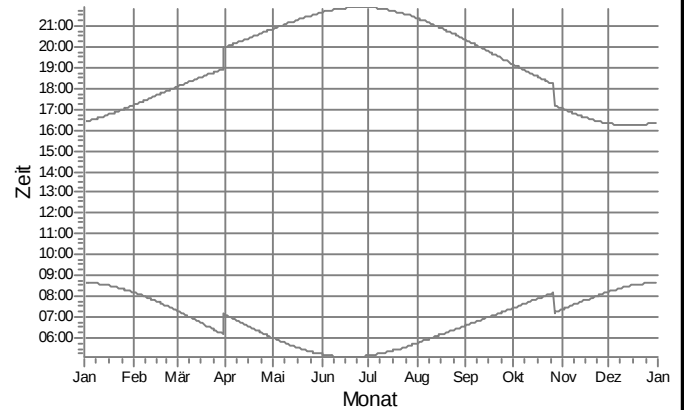
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

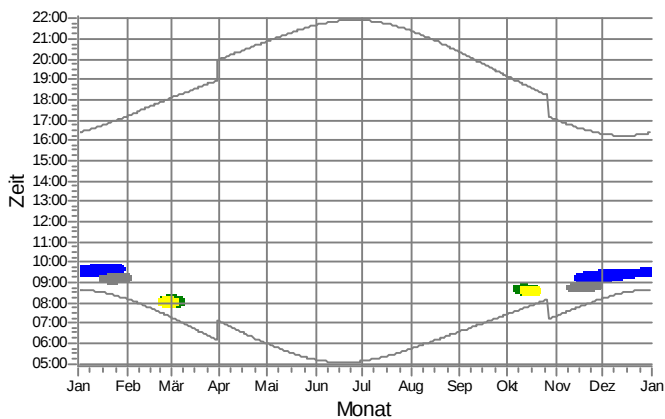
IP 22b: Zur Dasslage 4/Nordwest



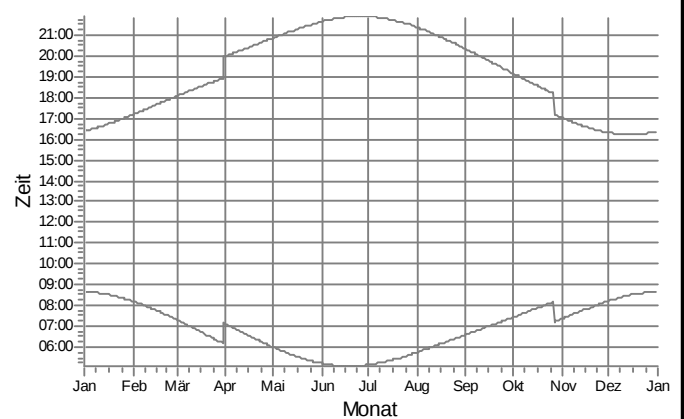
IP 23a: Große Haar 9/Nordwest



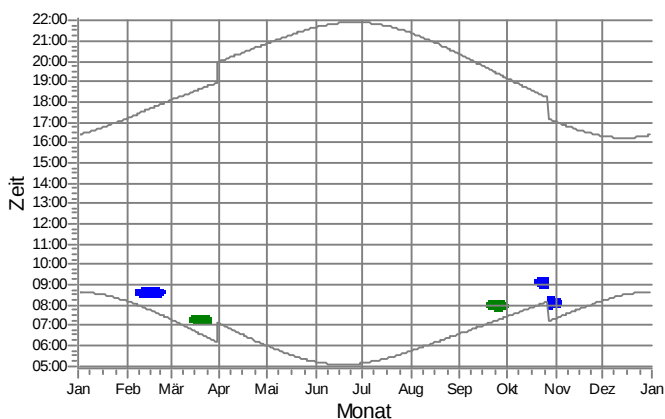
IP 23b: Große Haar 9/Südost



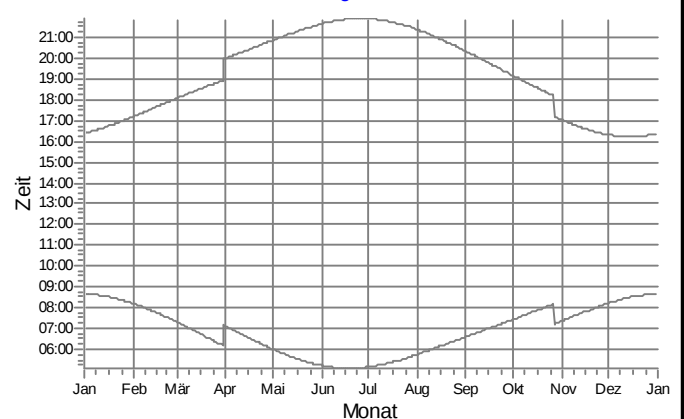
IP 24a: Große Haar 7/Nordwest



IP 24b: Große Haar 7/Südost



IP 25a: Zur Dasslage 7A/Nordwest



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES



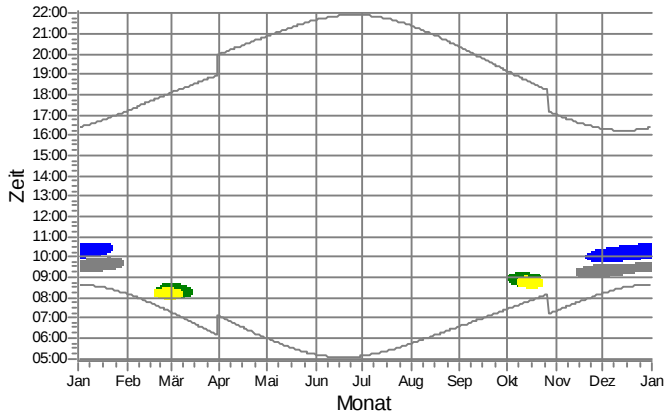
WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

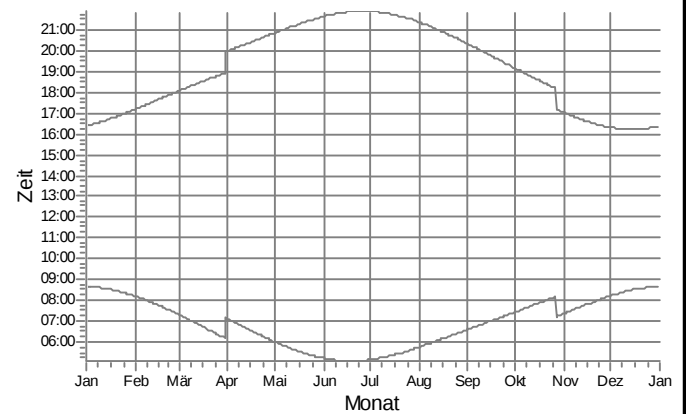
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

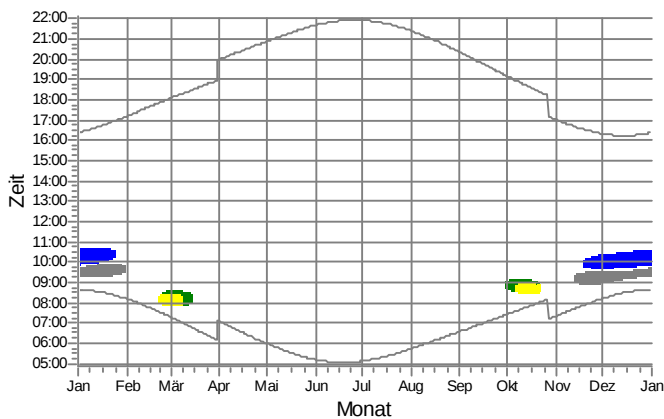
IP 25b: Zur Dasselage 7A/Südost



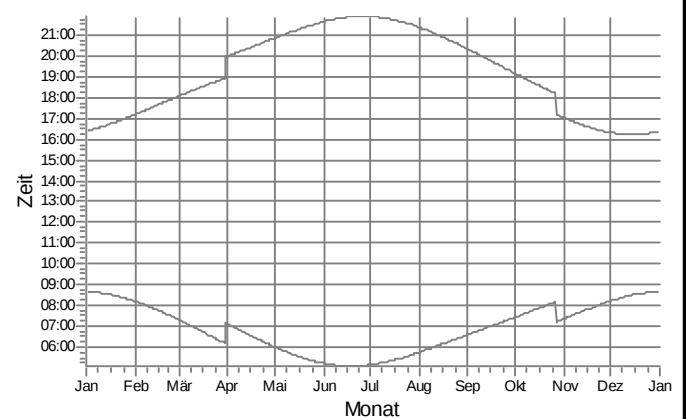
IP 26a: Zur Dasselage 7/Nordw est



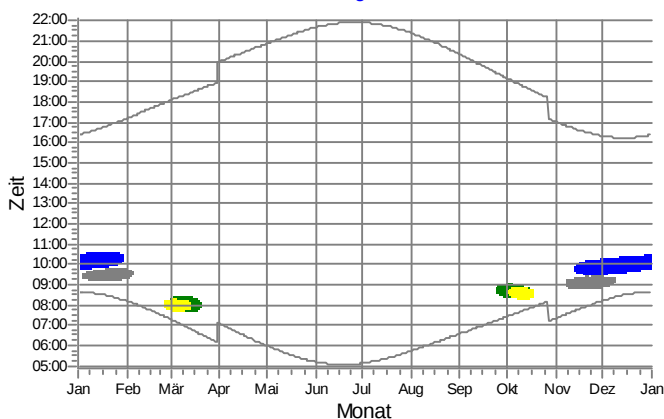
IP 26b: Zur Dasselage 7/Südost



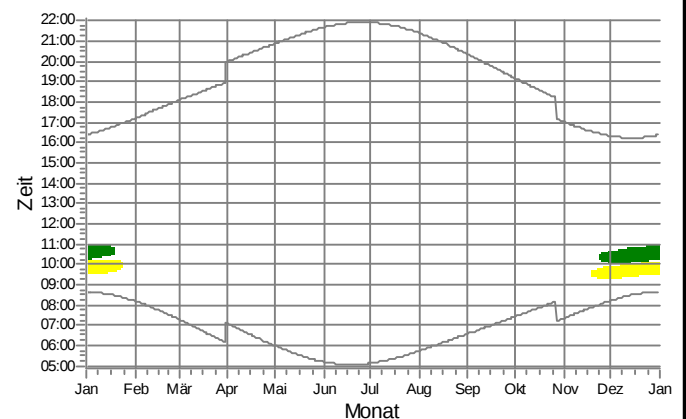
IP 27a: Zur Dasselage 7/Nordw est



IP 27b: Zur Dasselage 8/Südost



IP 28a: Hörsten 6/Südost



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES



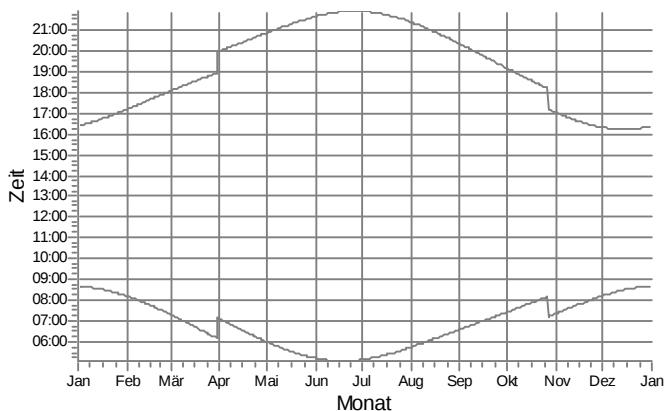
WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

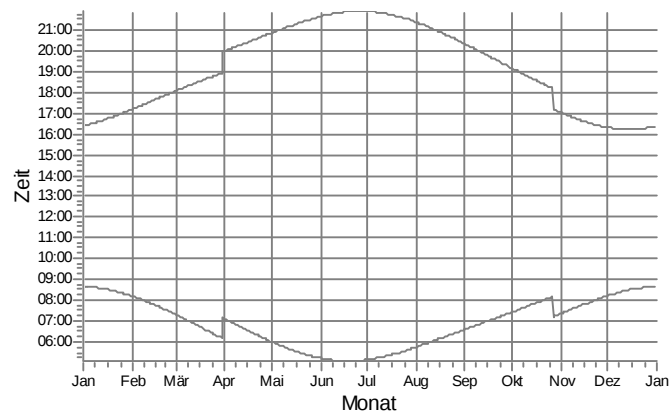
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

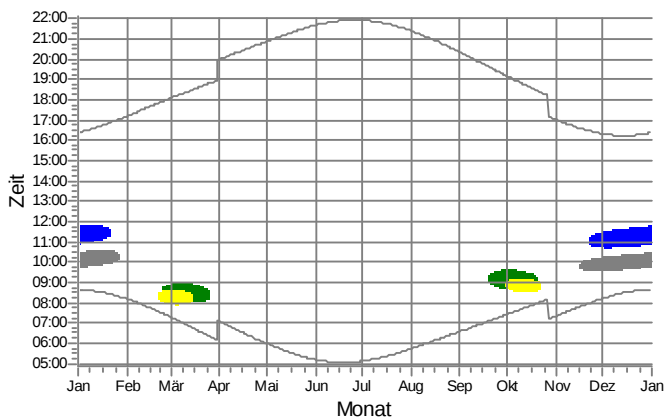
IP 28b: Hörsten 6/West



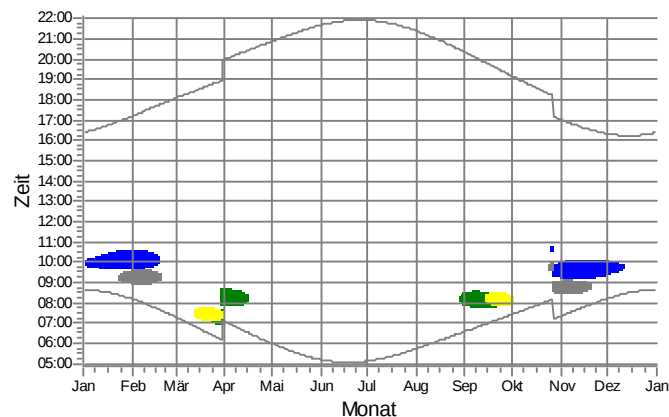
IP 29a: Zur Dasslage 6/Nordost



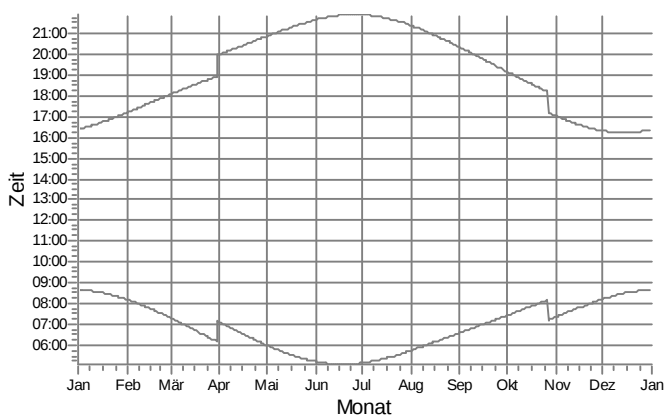
IP 29b: Zur Dasslage 6/Südwest



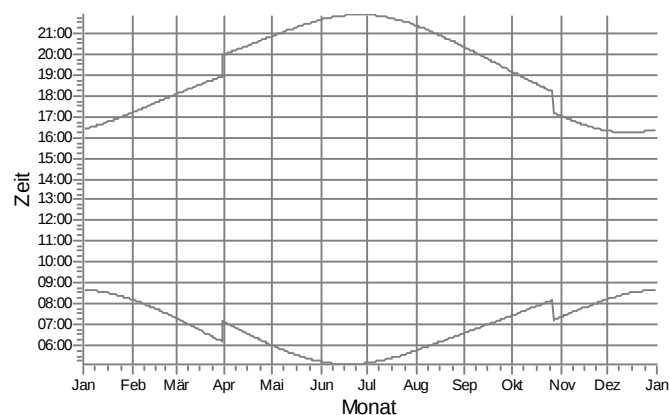
IP 30a: Zur Dasslage 11/Südost



IP 30b: Zur Dasslage 11/Südwest



IP 31a: Zur Dasslage 13/Nordwest



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES

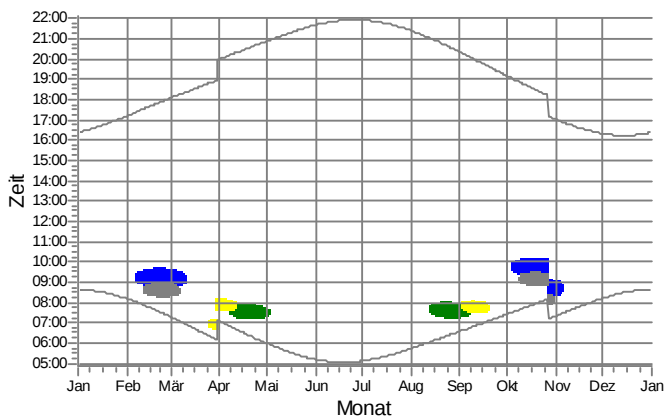
WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

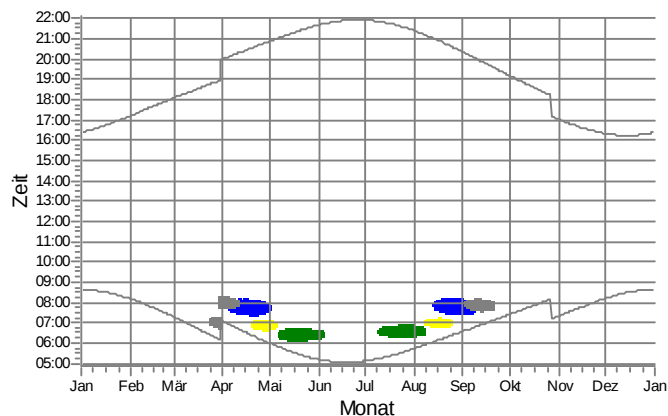
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"

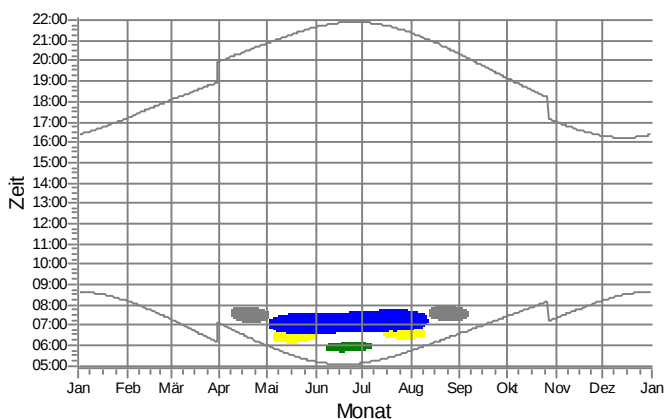
IP 31b: Zur Dasslage 13/Südost



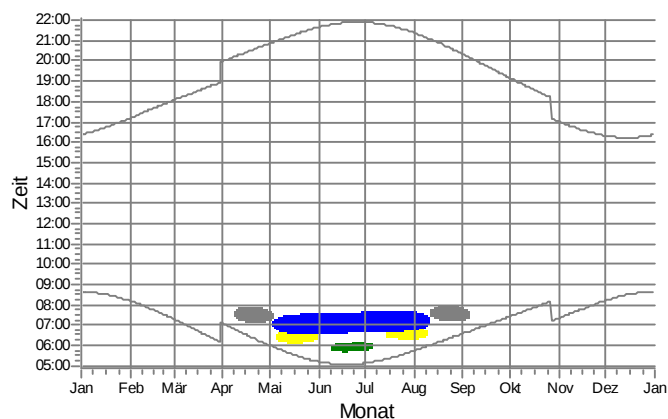
IP 32: Große Harr 13



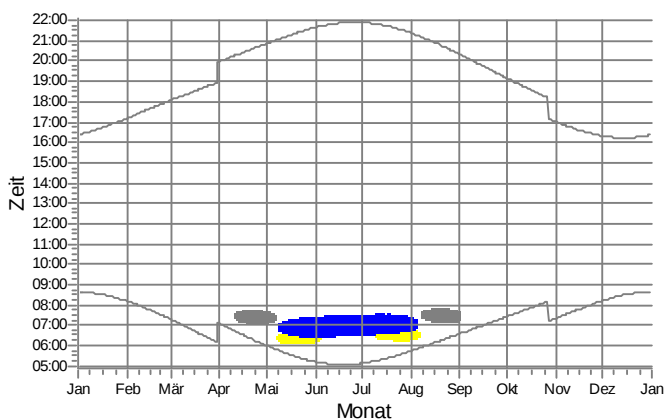
IP 33a: Große Haar 15/Nordost



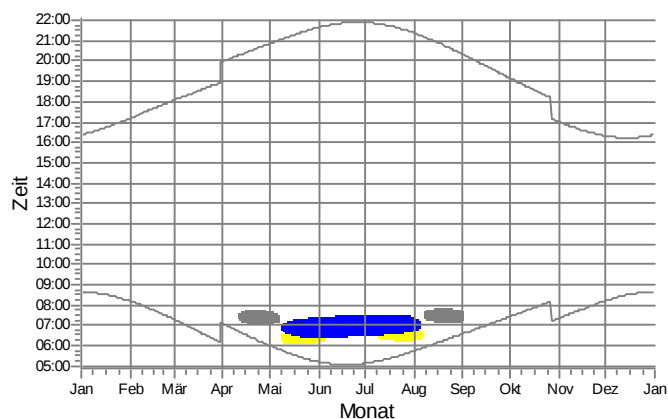
IP 33b: Große Haar 15A/Südost



IP 34a: Große Haar 15/Nordost



IP 34b: Große Haar 15/Südost



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES

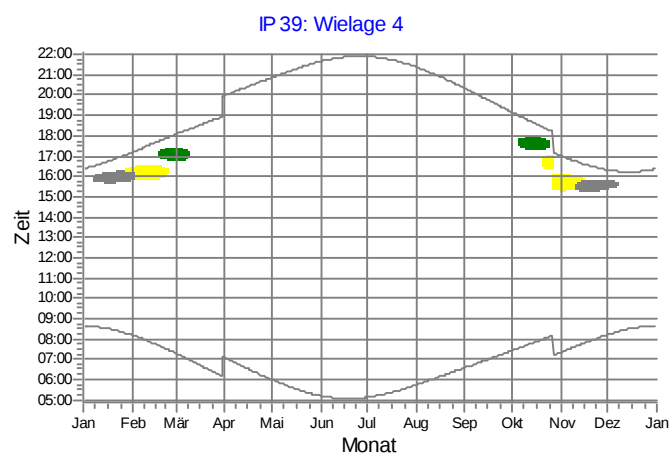
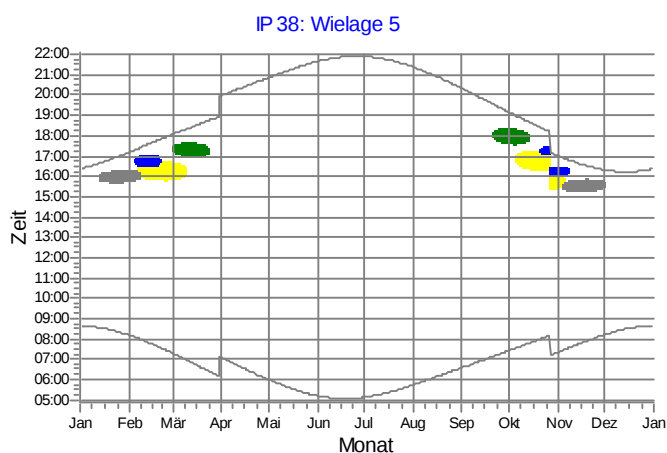
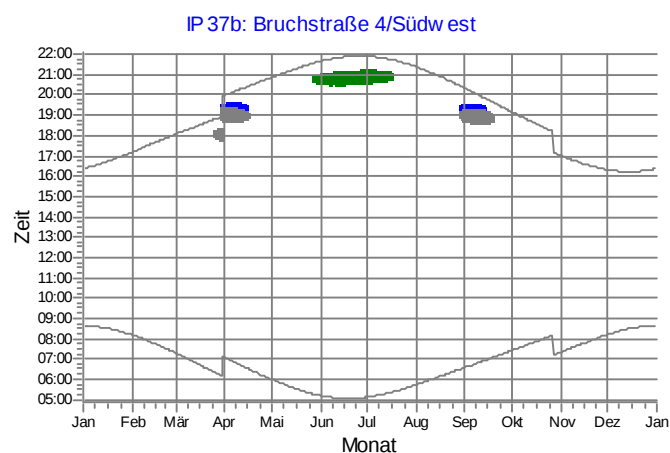
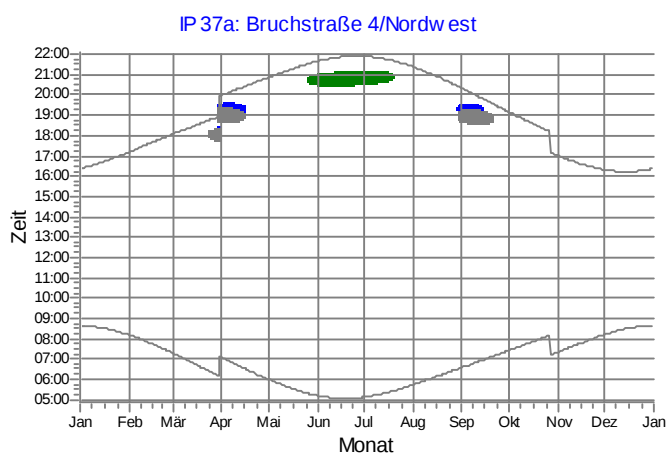
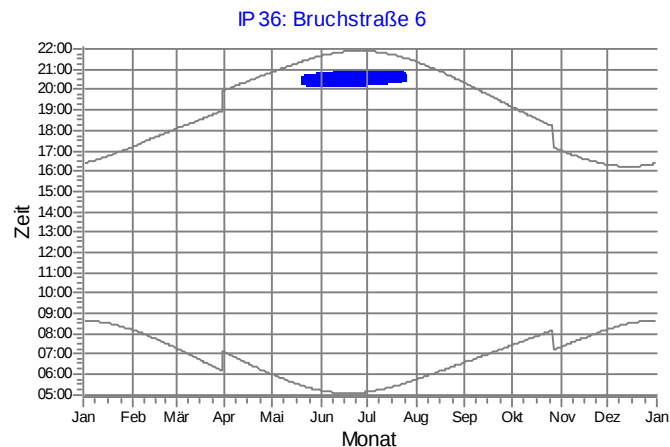
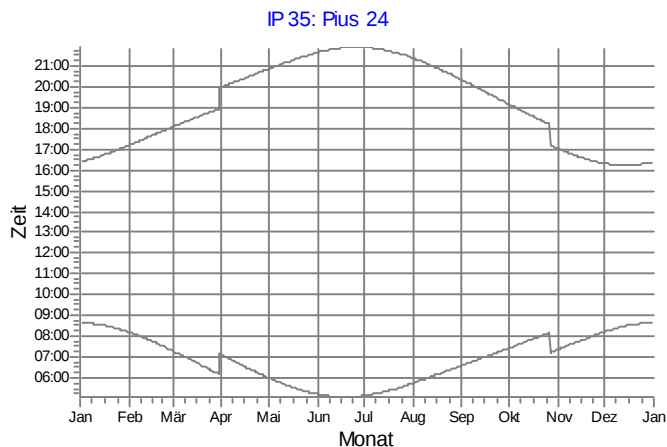


WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten"



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES



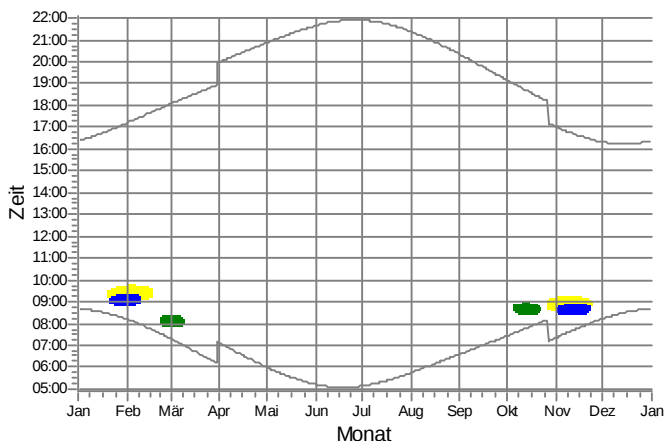
WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

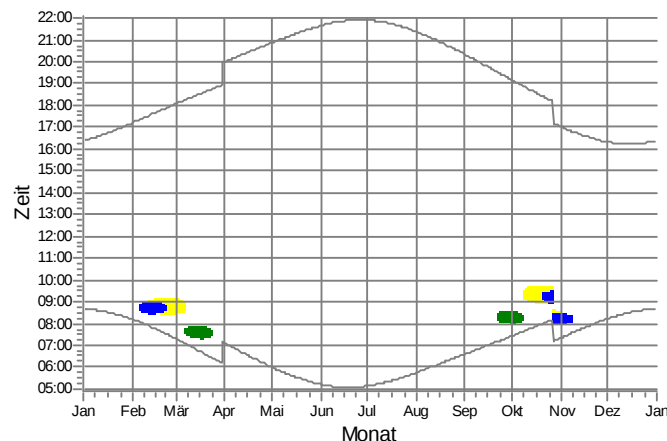
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

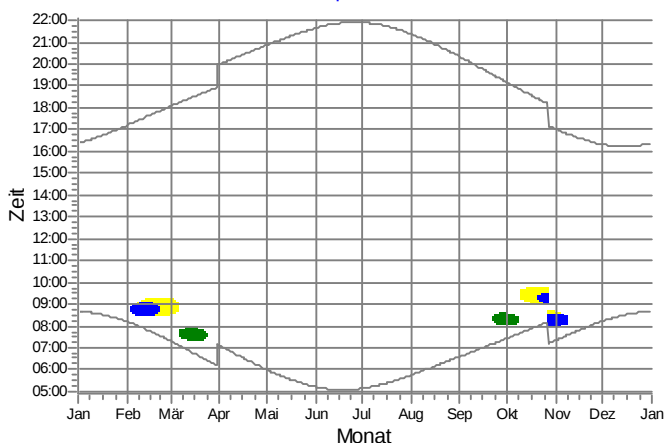
IP 01: Welperort 1



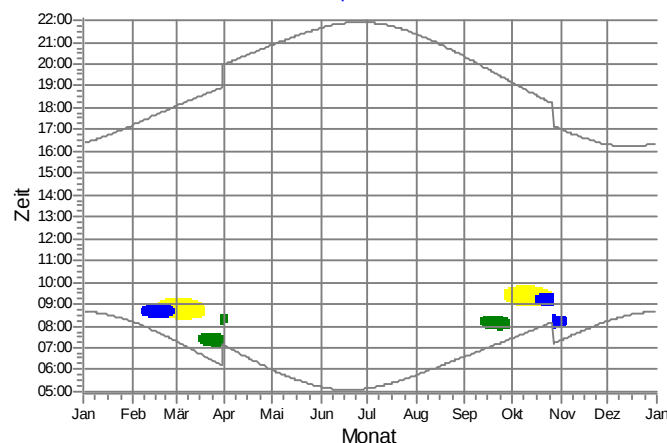
IP 02: Welperort 4



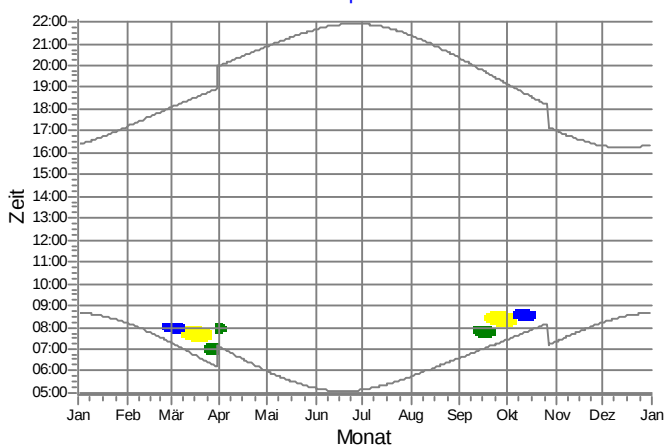
IP 03: Welperort 7



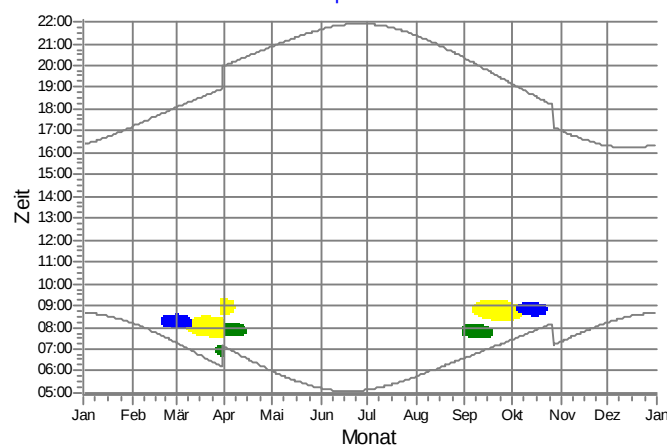
IP 04: Welperort 7



IP 04b: Welperort



IP 05: Welperort 10



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

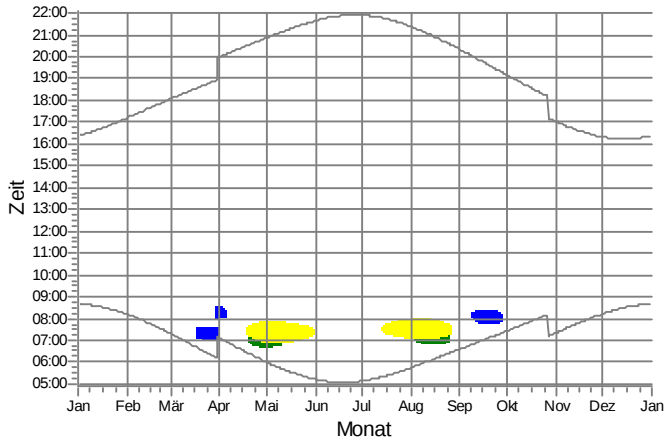


WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

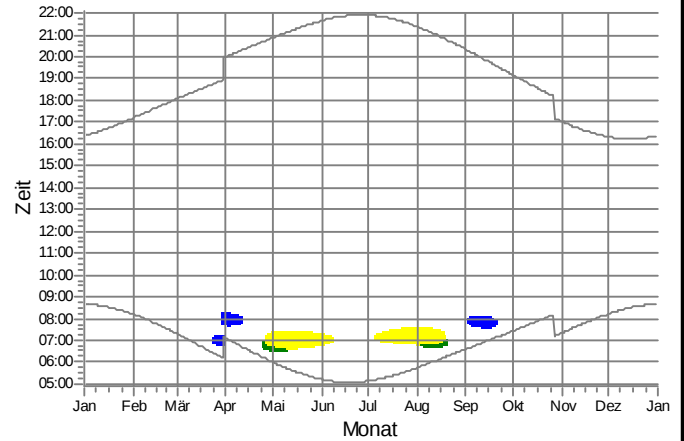
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

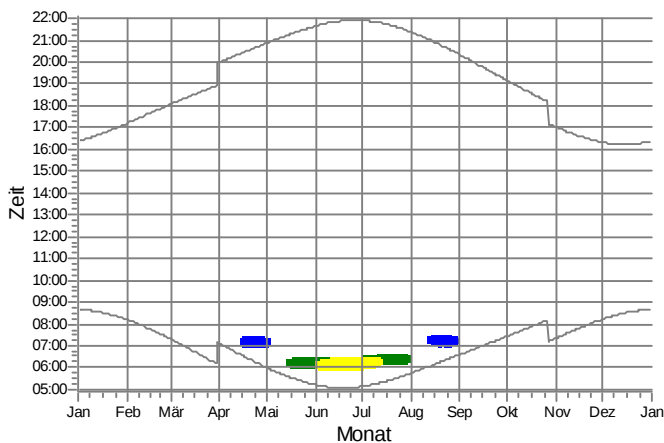
IP 06: Welperort 14



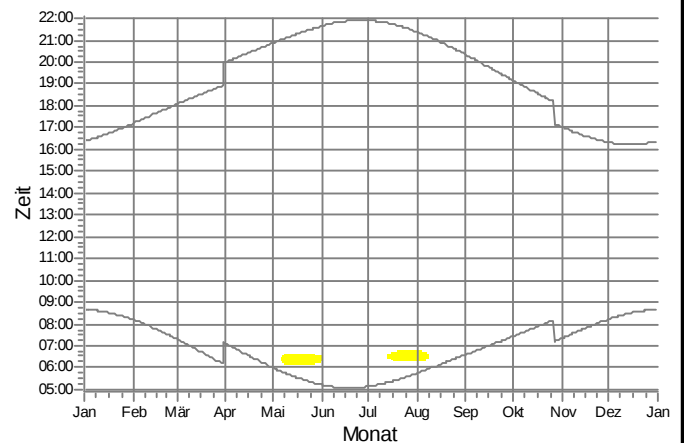
IP 07: Welperort 16



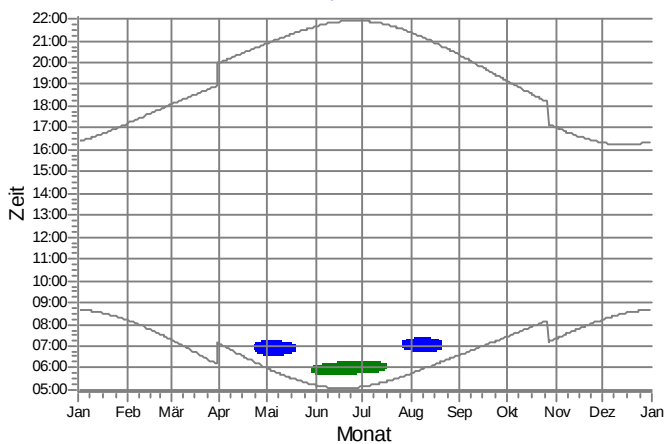
IP 08a: Welperort 24



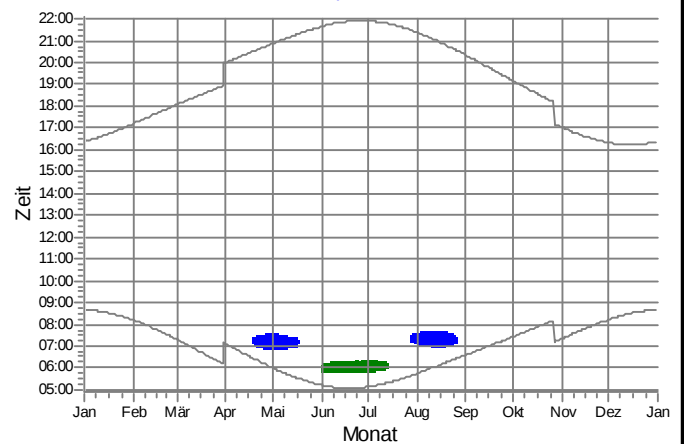
IP 08b: Ernstkamp



IP 09: Welperort 20



IP 10: Welperort 19



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

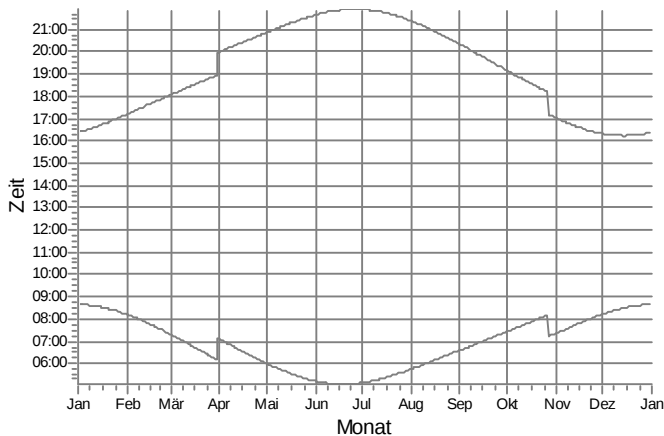


WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

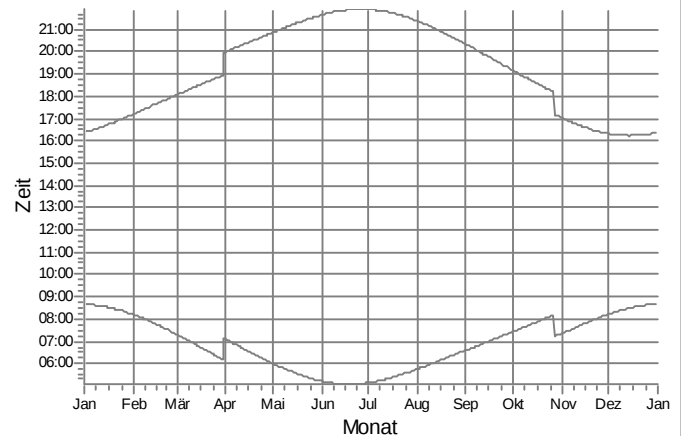
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

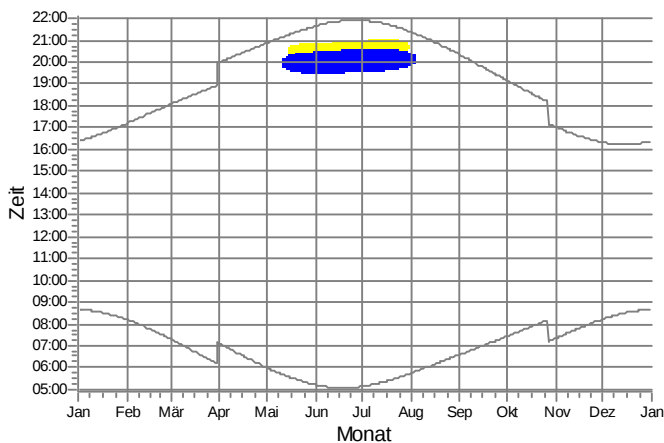
IP 11a: Große Haar 2/Ost



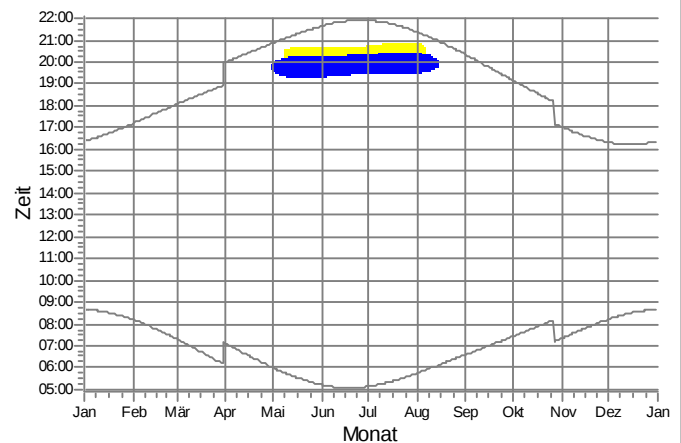
IP 11a: Große Haar 1/Ost



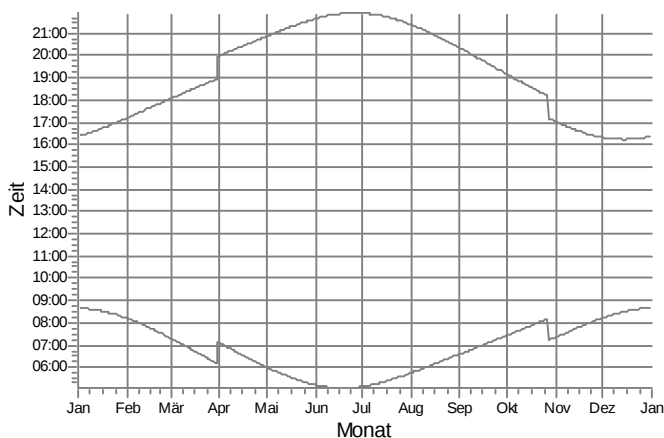
IP 11b: Große Haar 2/West



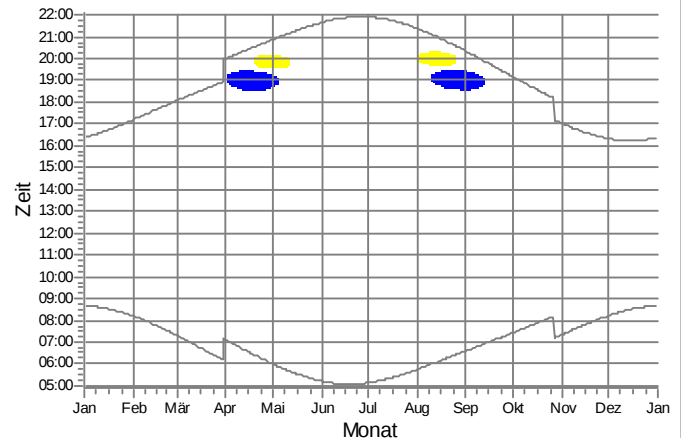
IP 11b: Große Haar 1/West



IP 12a: Holle 10/Ost



IP 12b: Holle 10/West



WEA



WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

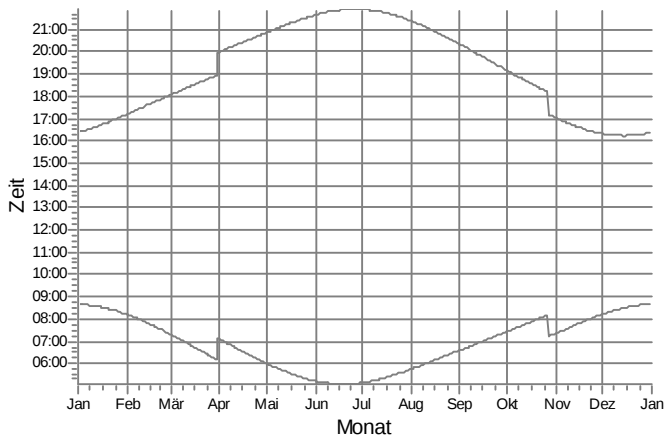


WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

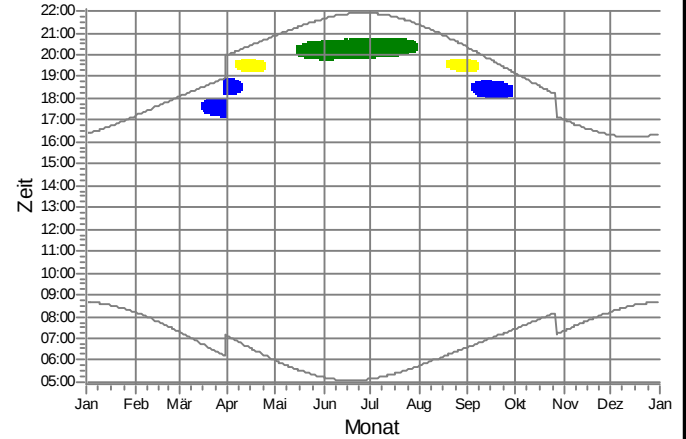
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

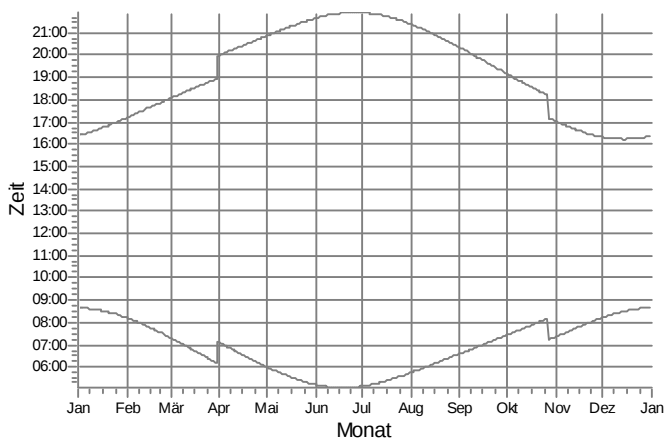
IP 13a: Holle 9/Ost



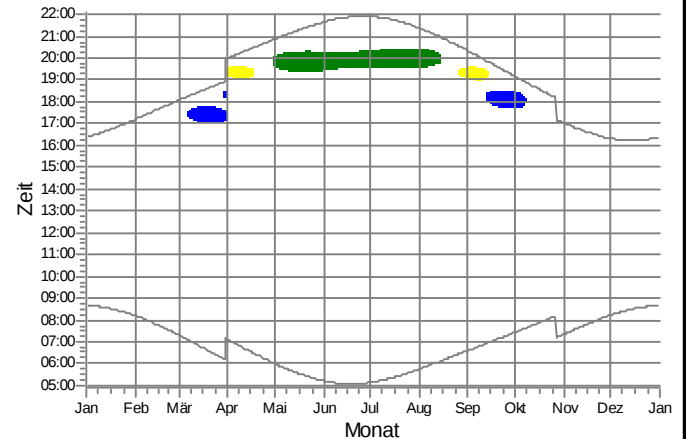
IP 13b: Holle 9/West



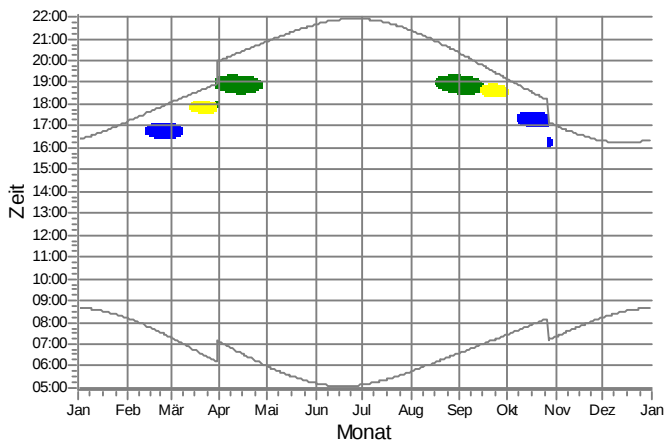
IP 14a: Holle 7/Ost



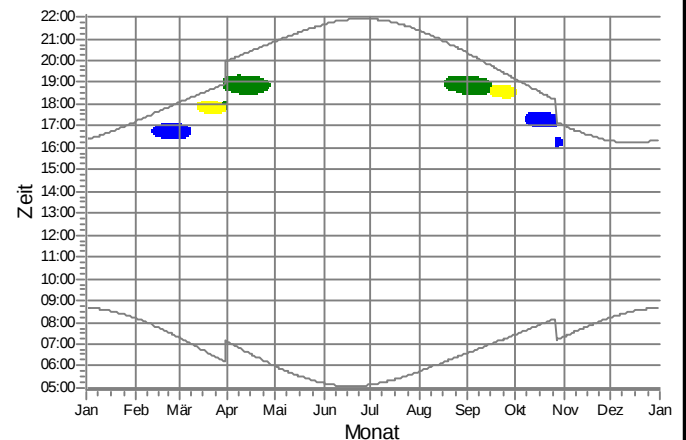
IP 14b: Holle 7/West



IP 15a: Holle 5/Süd



IP 15b: Holle 5/West



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



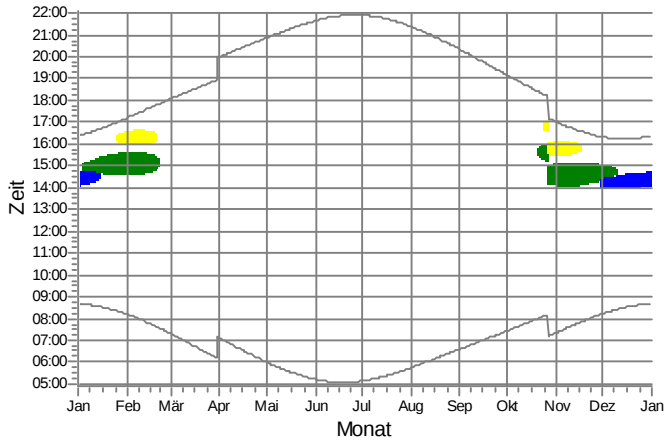
WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES



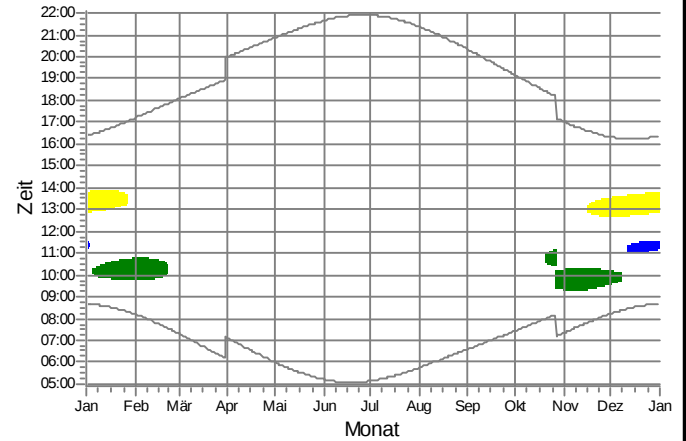
WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

SHADOW - Grafischer Kalender**Berechnung:** Zusatzbelastung: "Welper Ort"

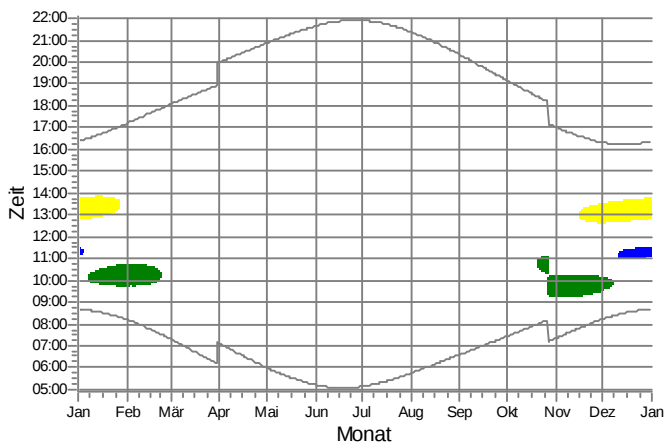
IP 16: Holle 2



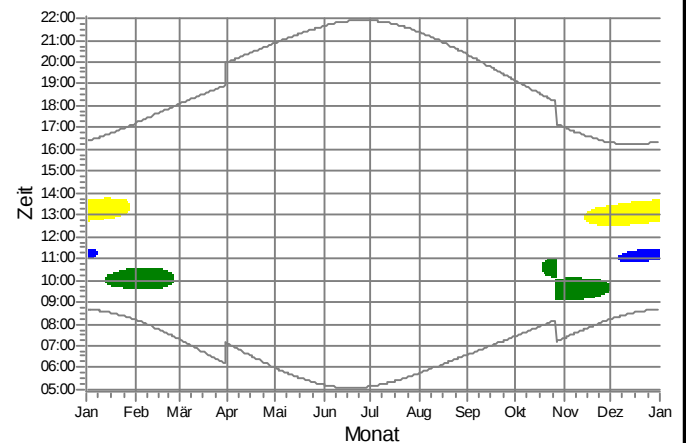
IP 17a: Neuenstadt 25/Südsüdost



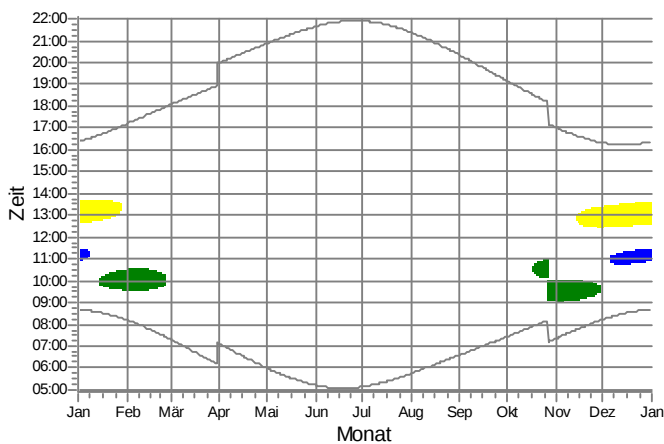
IP 17b: Neuenstadt 25/Südwest



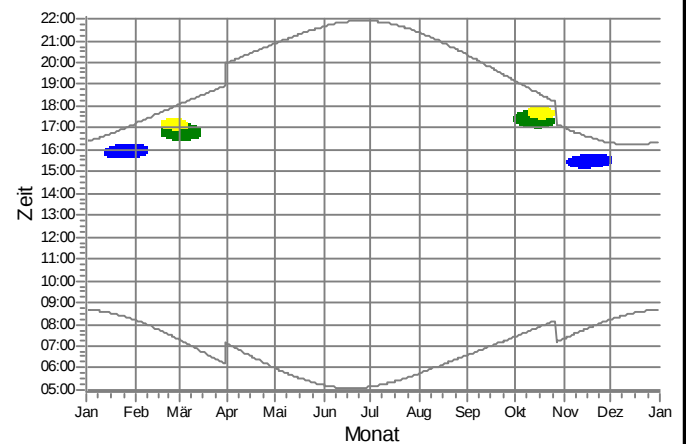
IP 18a: Neuenstadt 25A/Südsüdost



IP 18b: Neuenstadt 25/Südwest



IP 19: Holle 2/Südsüdost



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

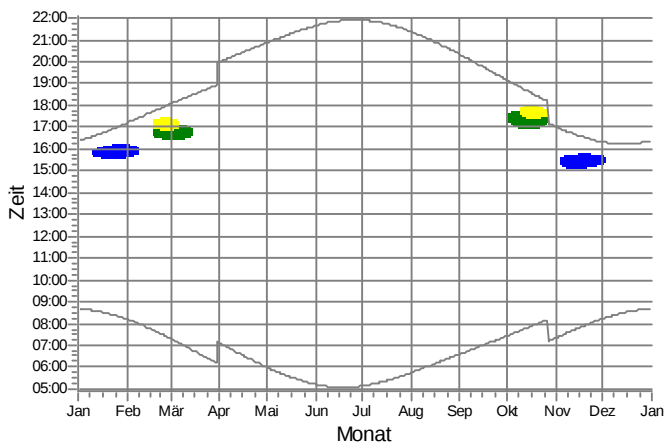


WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

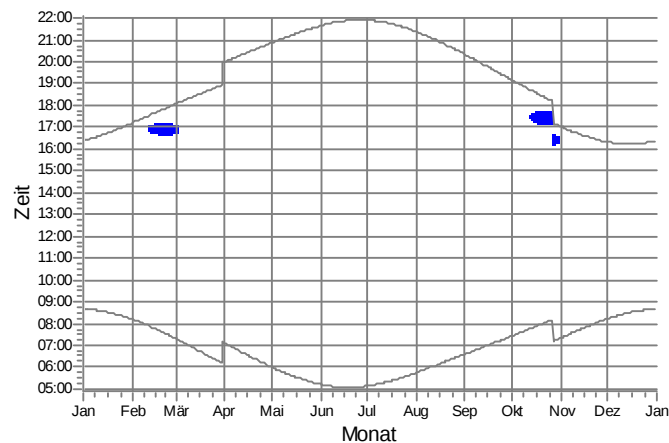
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

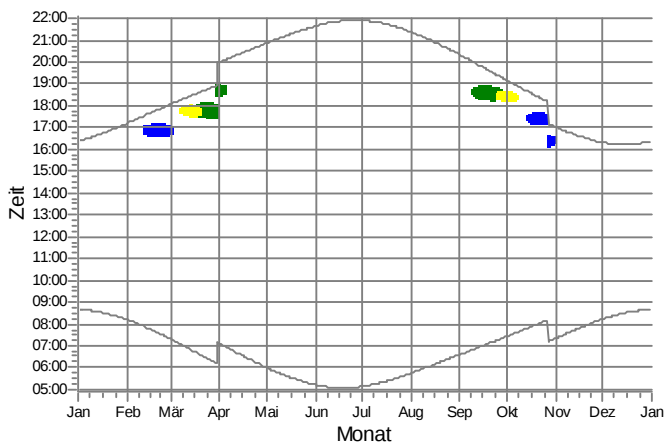
IP 19b: Holle 2/Südwest



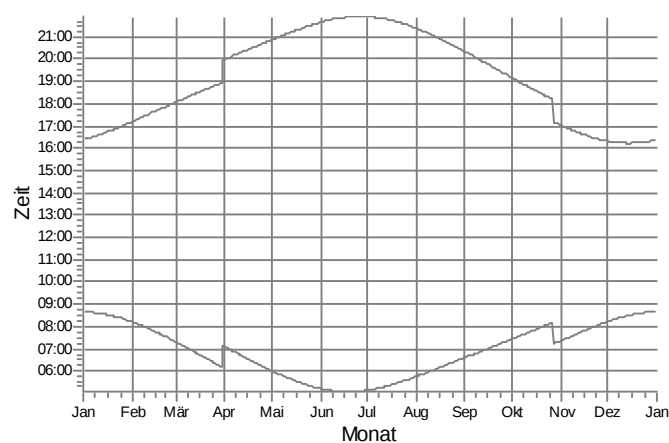
IP 20a: Zur Dasslage 1/Südost



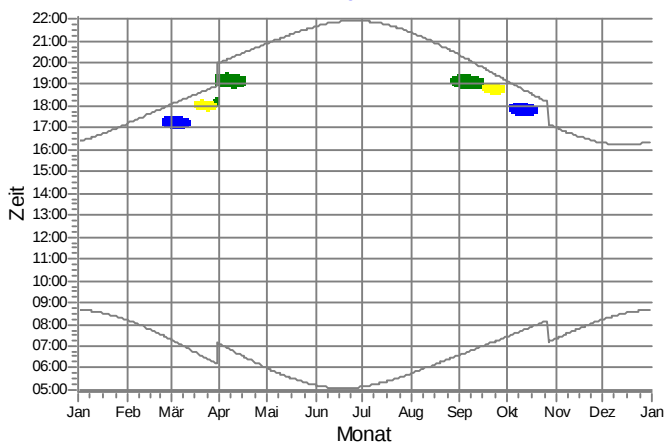
IP 20b: Zur Dasslage 1/Südwest



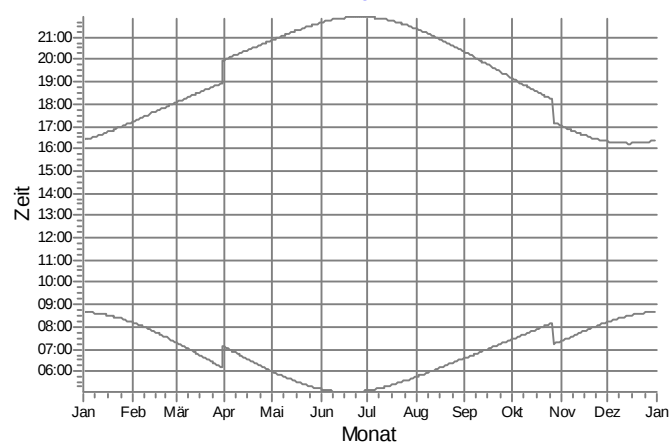
IP 21a: Zur Dasslage 3/Südost



IP 21b: Zur Dasslage 3/Südwest



IP 22a: Zur Dasslage 4/Südost



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



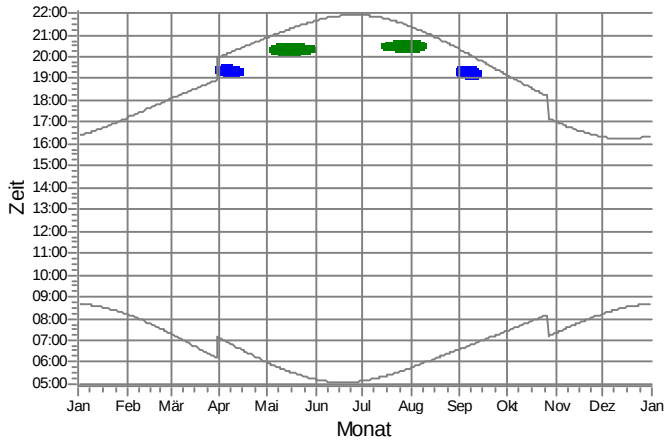
WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES



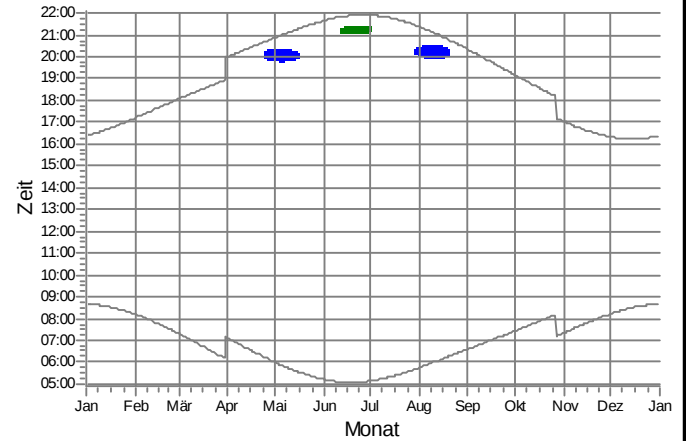
WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

SHADOW - Grafischer Kalender**Berechnung:** Zusatzbelastung: "Welper Ort"

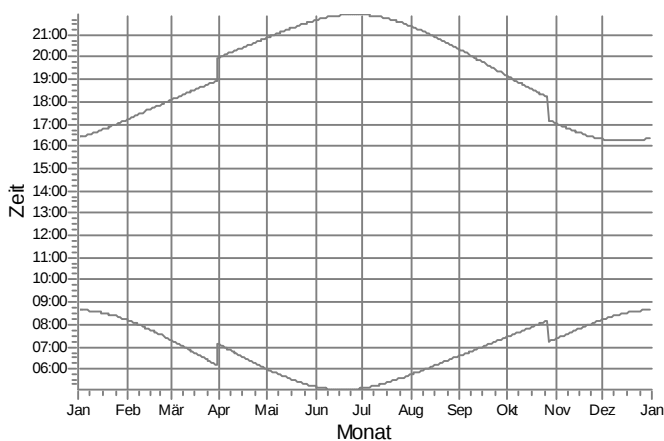
IP 22b: Zur Dasslage 4/Nordwest



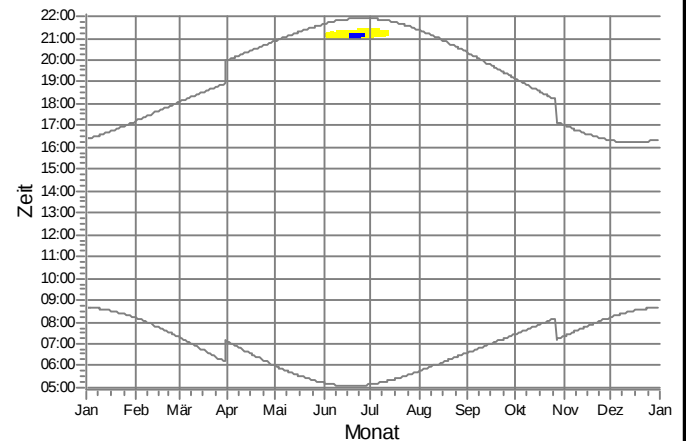
IP 23a: Große Haar 9/Nordwest



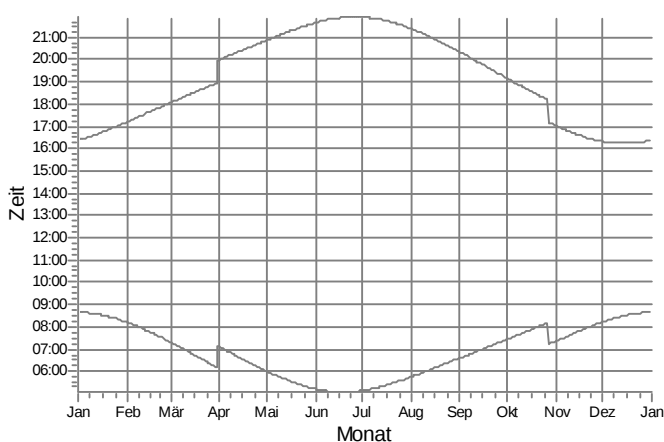
IP 23b: Große Haar 9/Südost



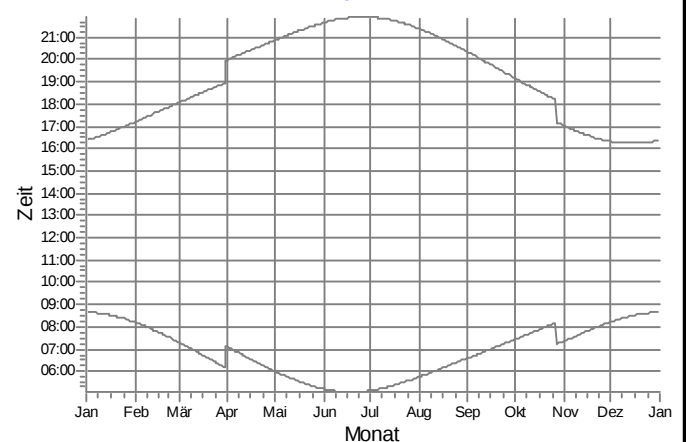
IP 24a: Große Haar 7/Nordwest



IP 24b: Große Haar 7/Südost



IP 25a: Zur Dasslage 7A/Nordwest



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

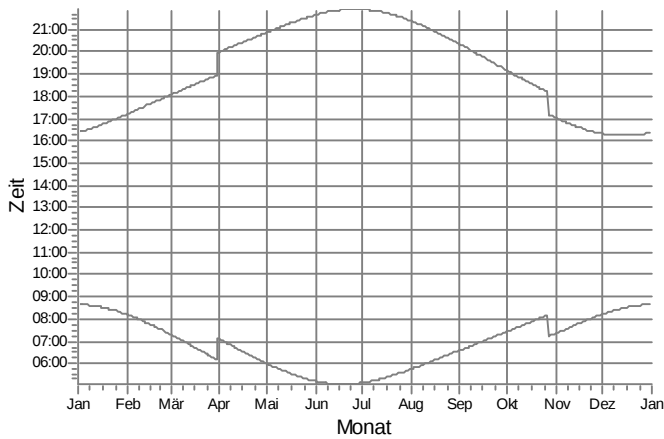


WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

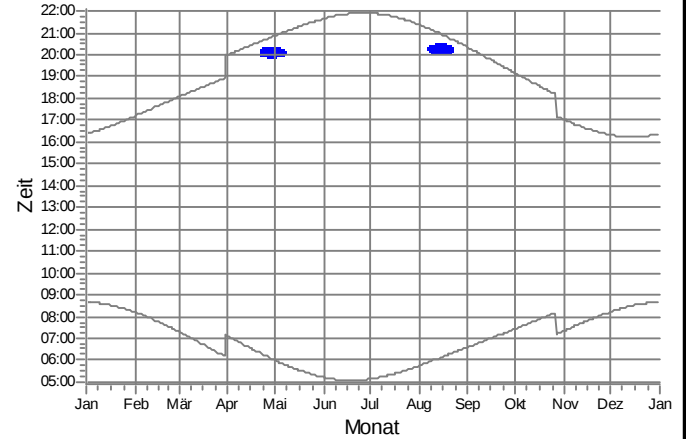
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

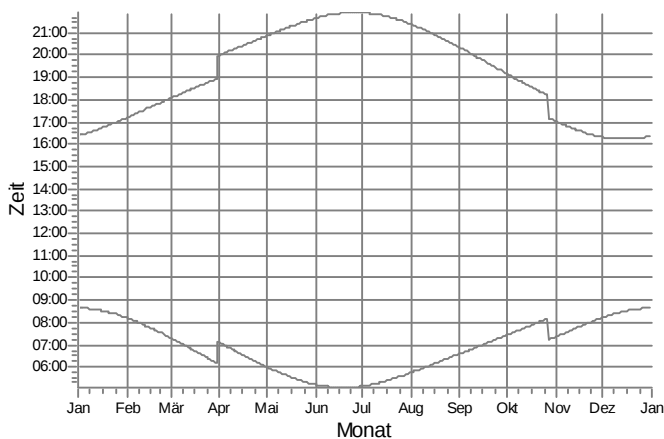
IP 25b: Zur Dasslage 7A/Südost



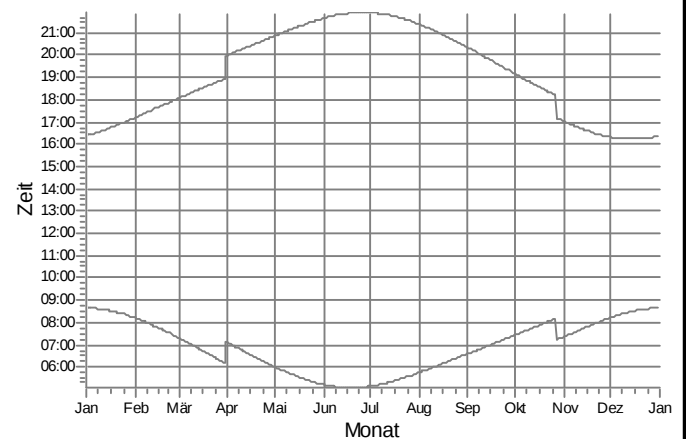
IP 26a: Zur Dasslage 7/Nordw est



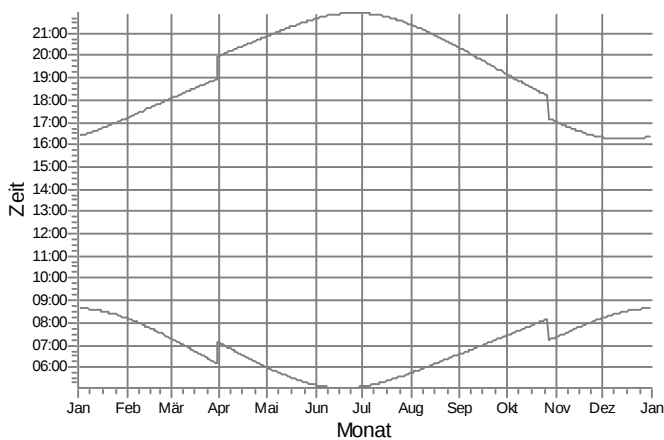
IP 26b: Zur Dasslage 7/Südost



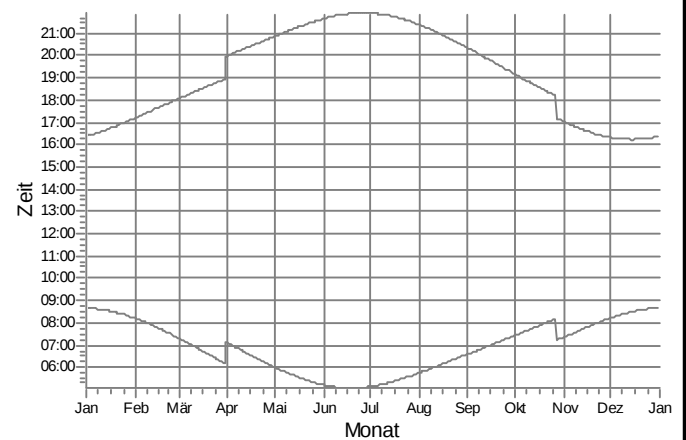
IP 27a: Zur Dasslage 7/Nordw est



IP 27b: Zur Dasslage 8/Südost



IP 28a: Hörsten 6/Südost



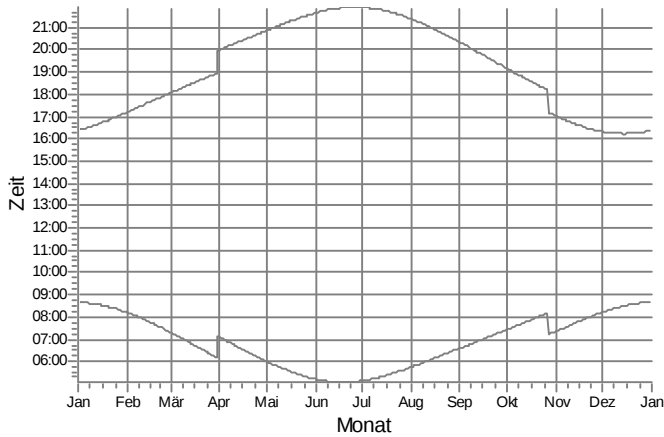
WEA

WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

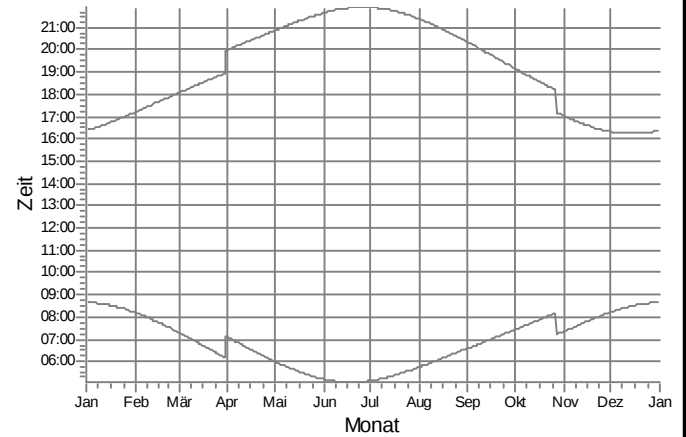
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

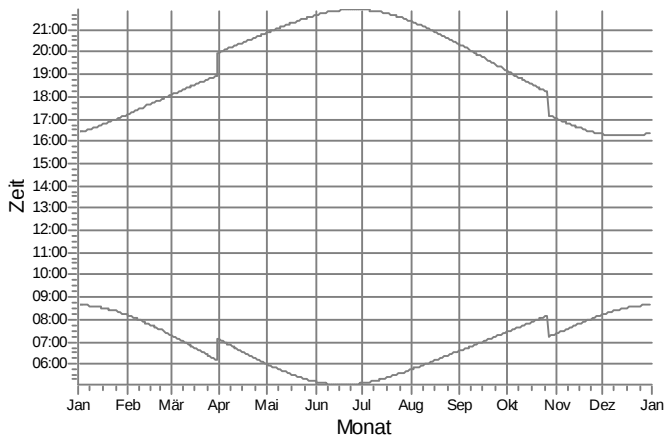
IP 28b: Hörsten 6/West



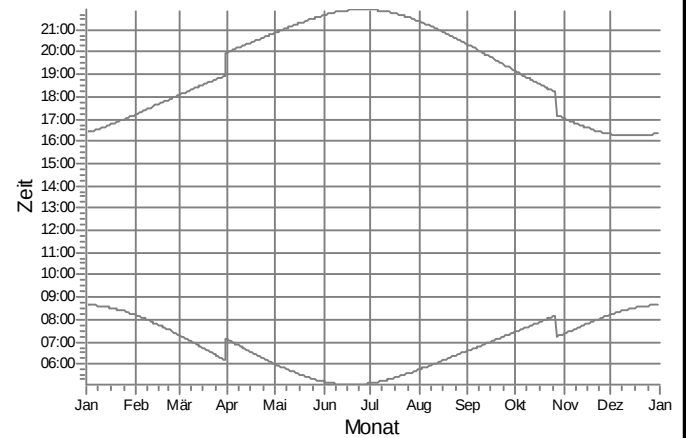
IP 29a: Zur Dasslage 6/Nordost



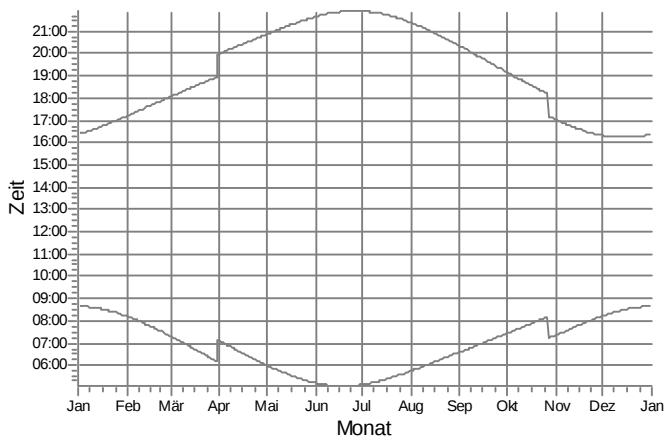
IP 29b: Zur Dasslage 6/Südwest



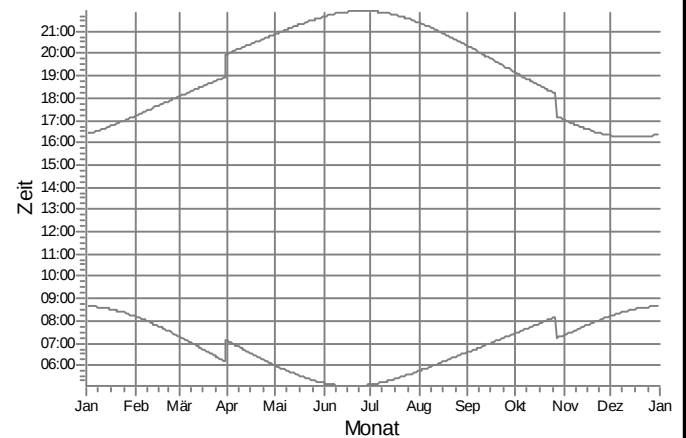
IP 30a: Zur Dasslage 11/Südost



IP 30b: Zur Dasslage 11/Südwest



IP 31a: Zur Dasslage 13/Nordwest

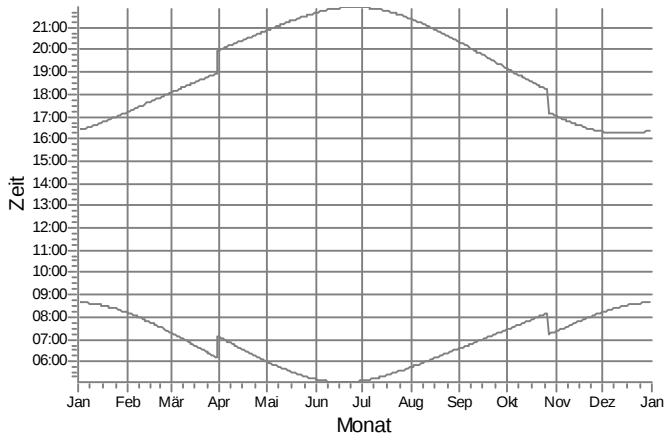


WEA

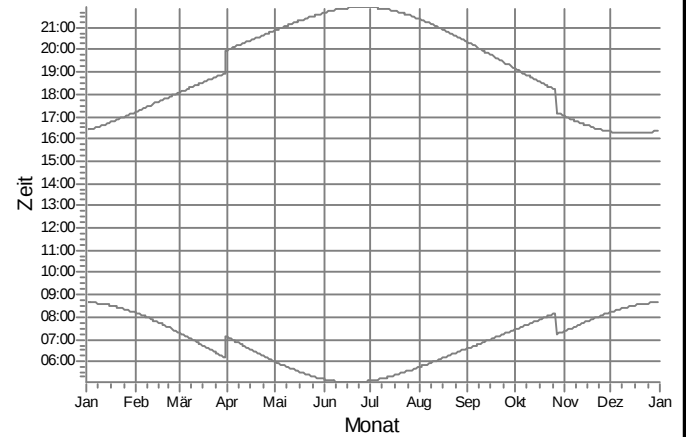
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

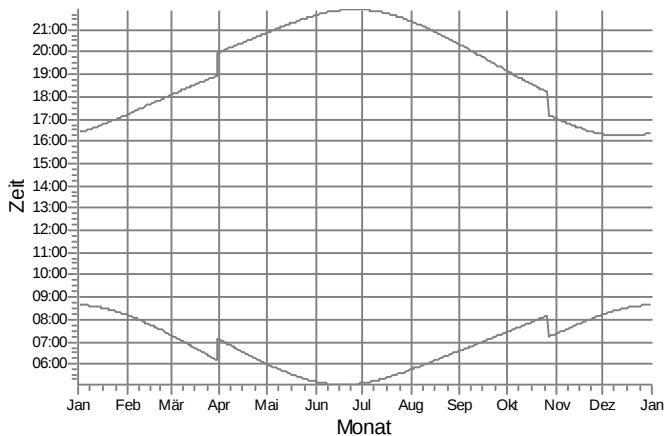
IP 31b: Zur Dasslage 13/Südost



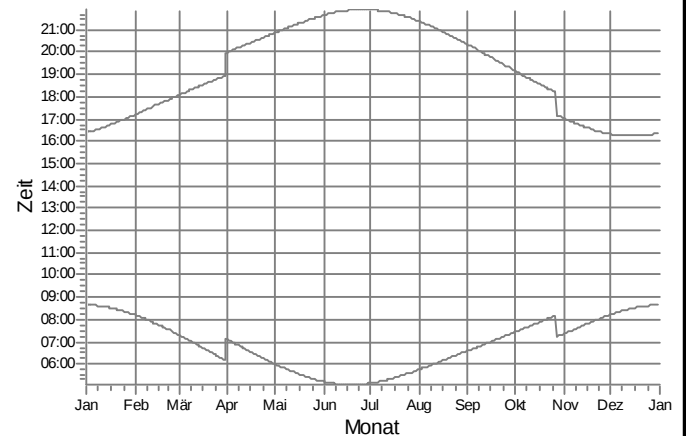
IP 32: Große Harr 13



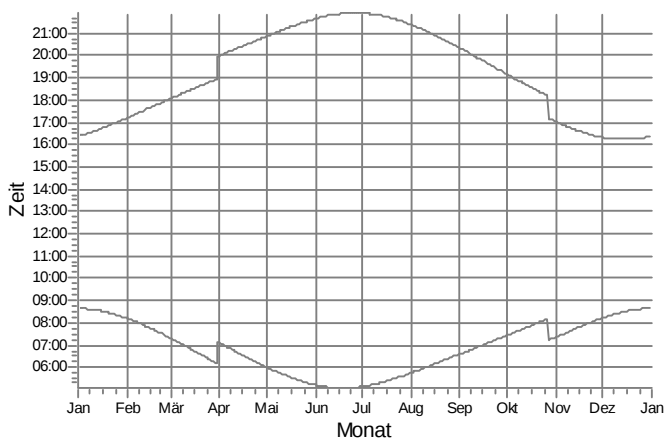
IP 33a: Große Haar 15/Nordost



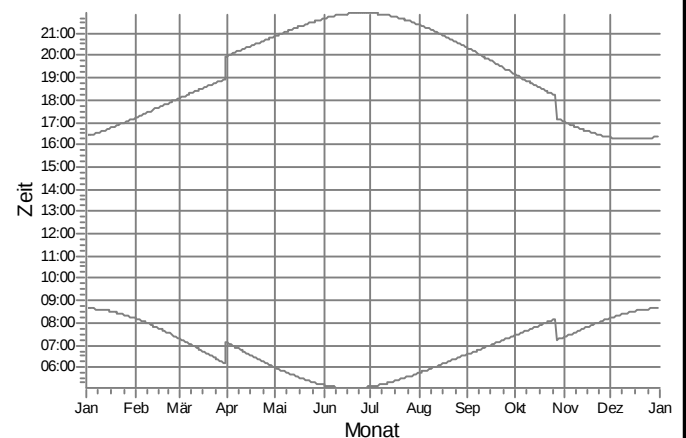
IP 33b: Große Haar 15A/Südost



IP 34a: Große Haar 15/Nordost



IP 34b: Große Haar 15/Südost

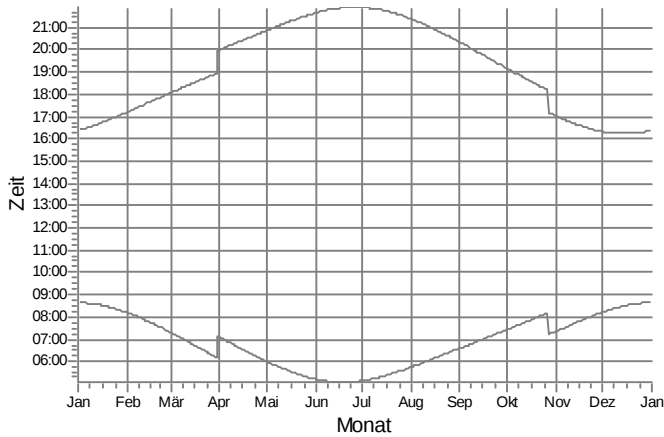


WEA

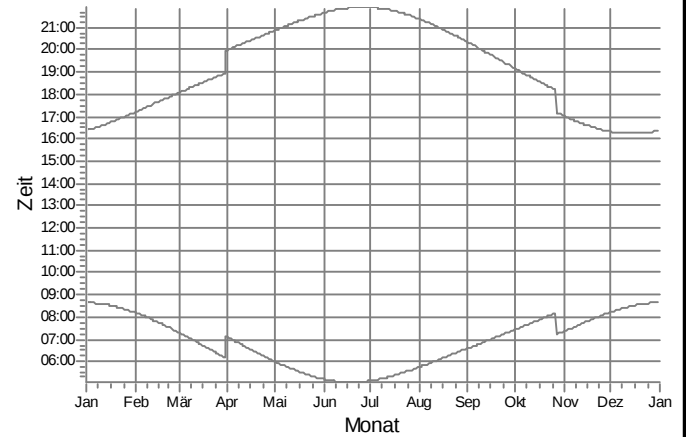
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"

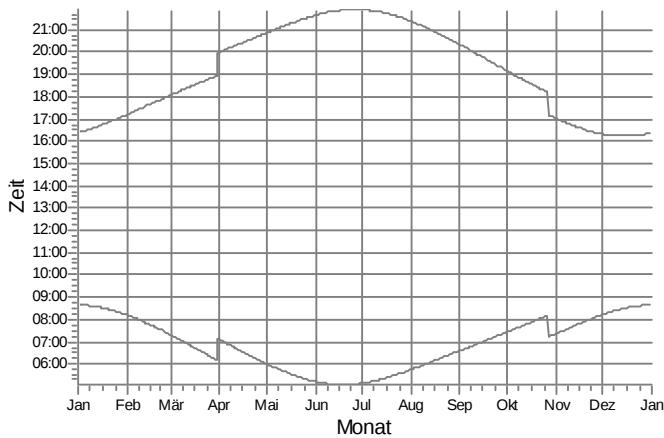
IP 35: Plus 24



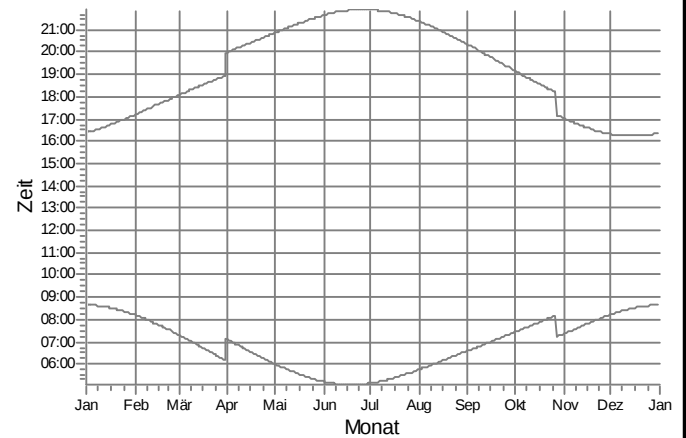
IP 36: Bruchstraße 6



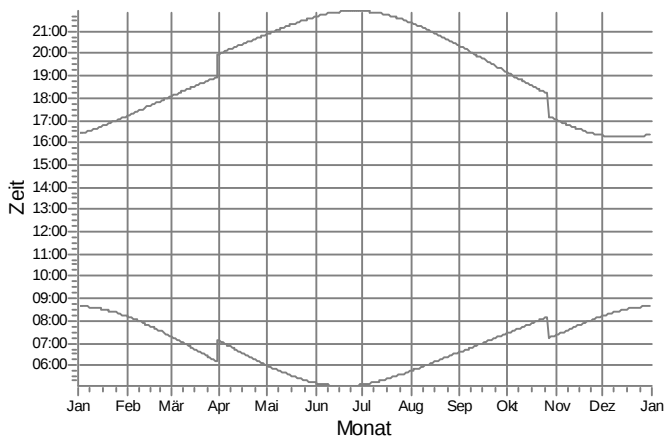
IP 37a: Bruchstraße 4/Nordwest



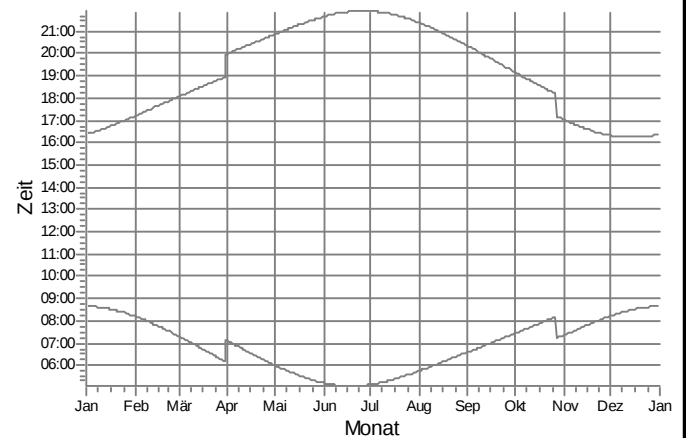
IP 37b: Bruchstraße 4/Südwest



IP 38: Wielage 5



IP 39: Wielage 4

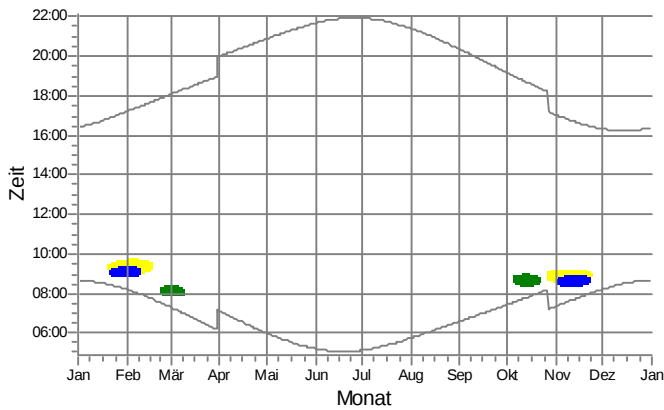


WEA

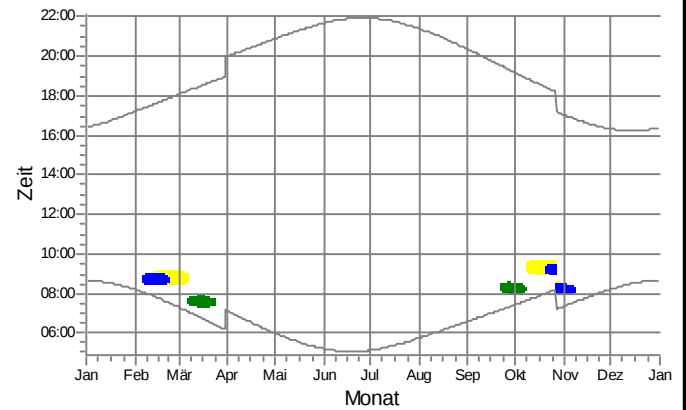
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

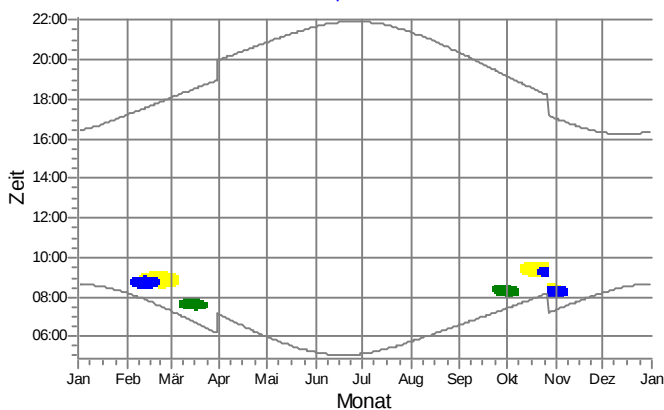
IP 01: Welperort 1



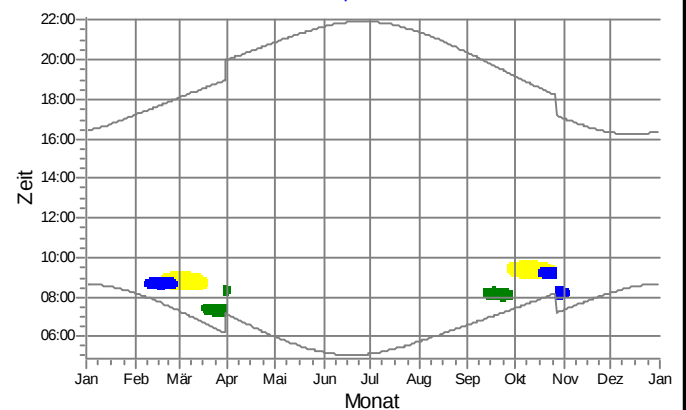
IP 02: Welperort 4



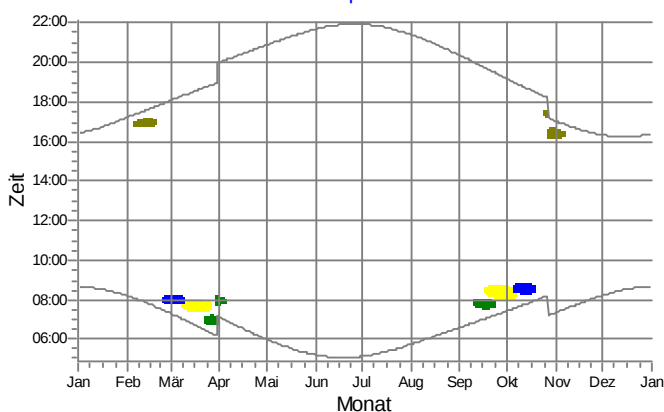
IP 03: Welperort 7



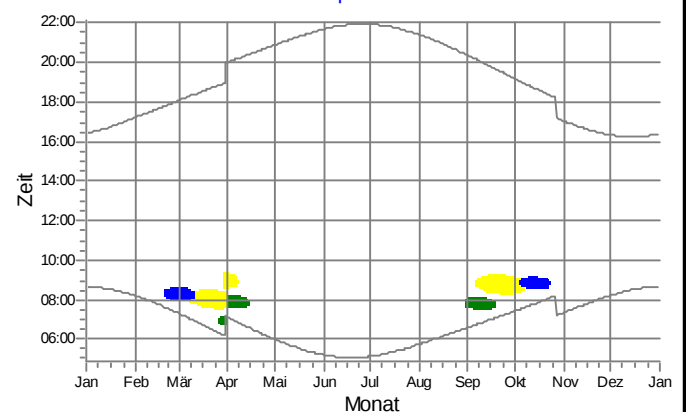
IP 04: Welperort 7



IP 04b: Welperort



IP 05: Welperort 10



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

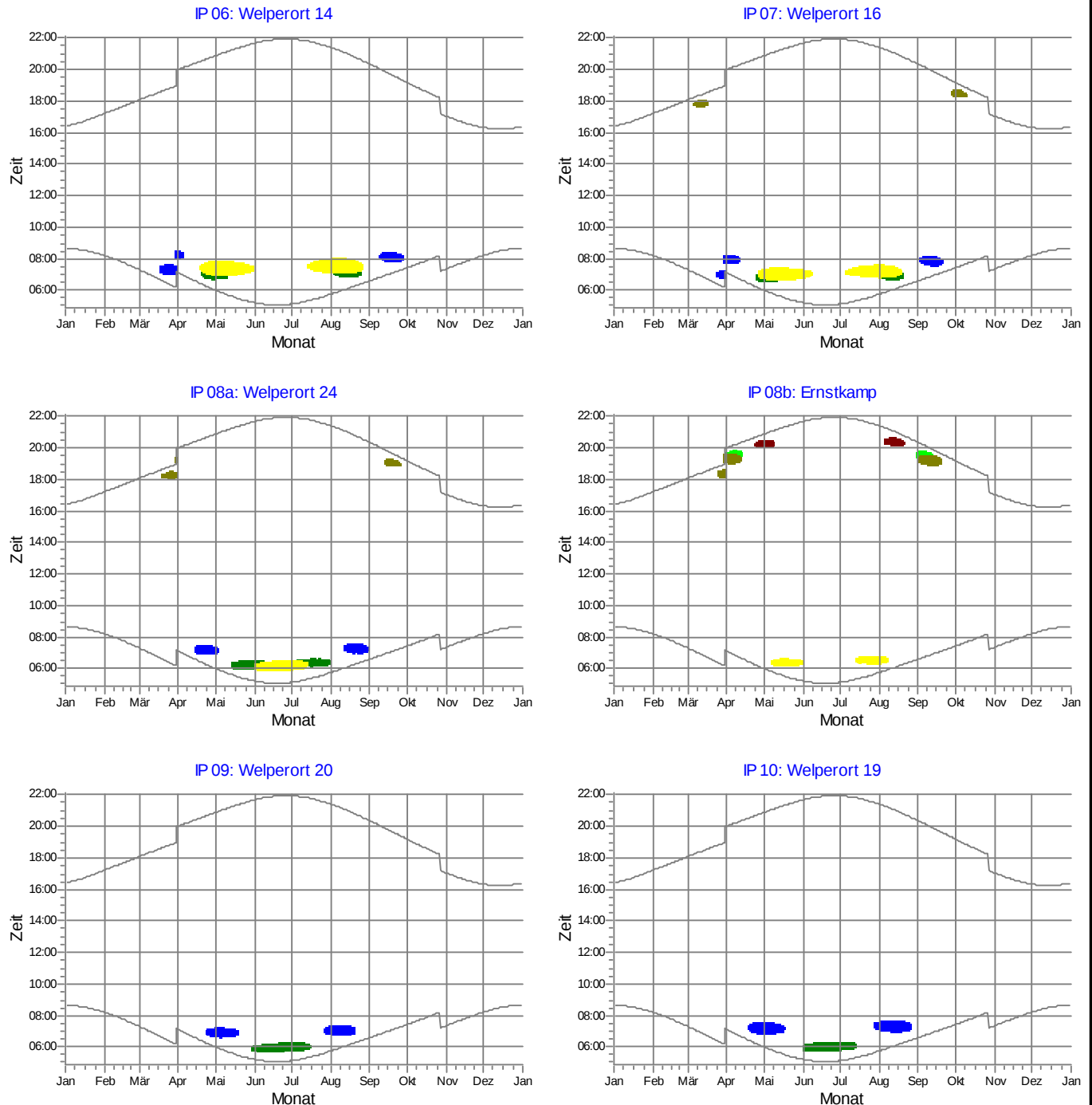


WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 16-3: E-141 EP4 TES

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 16-1: E-141 EP4 TES



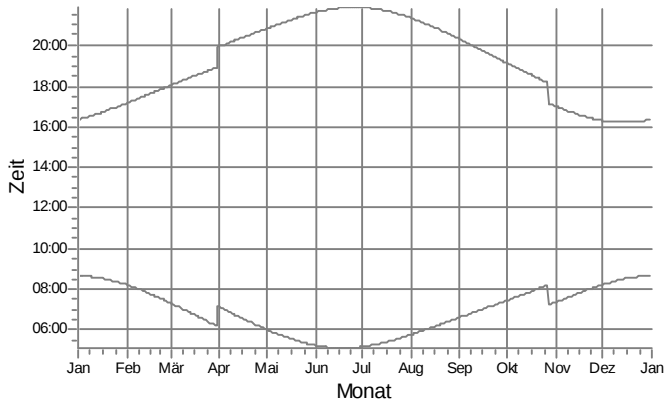
WEA 16-2: E-141 EP4 TES

WEA 16-3: E-141 EP4 TES

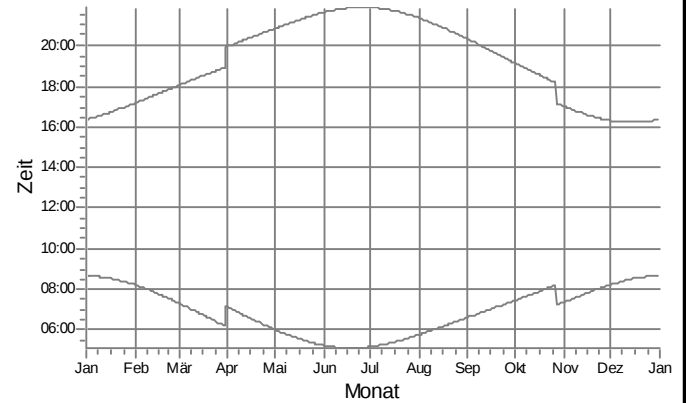
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

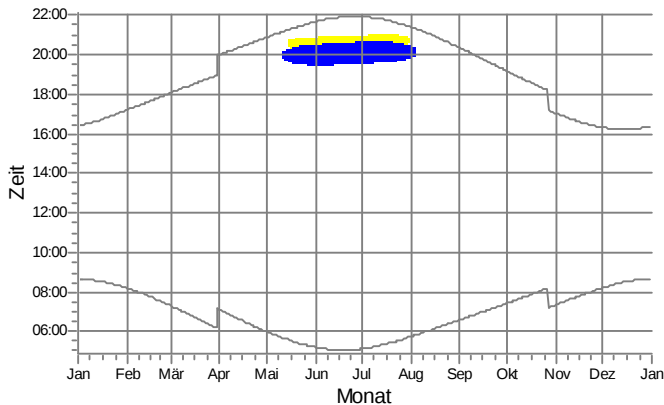
IP 11a: Große Haar 2/Ost



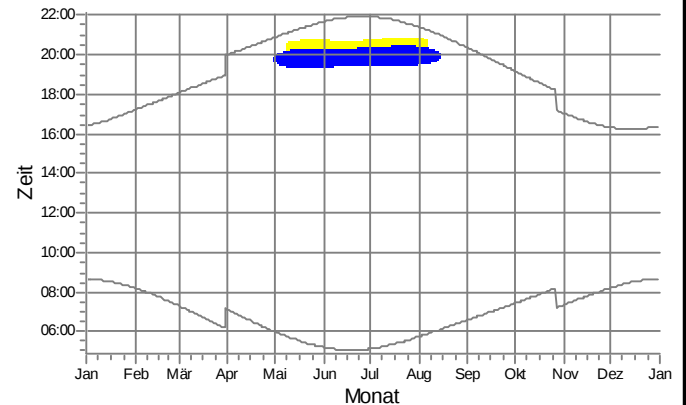
IP 11a: Große Haar 1/Ost



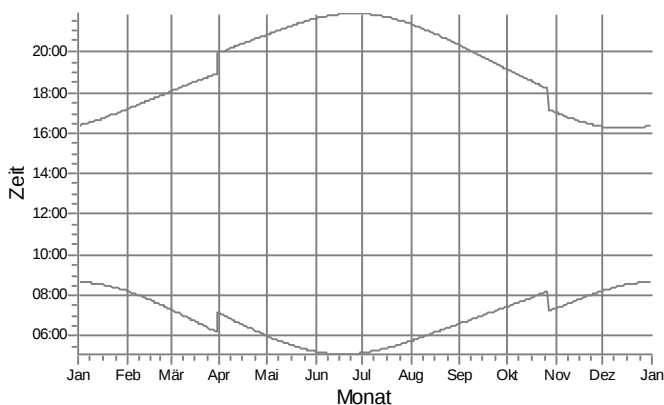
IP 11b: Große Haar 2/West



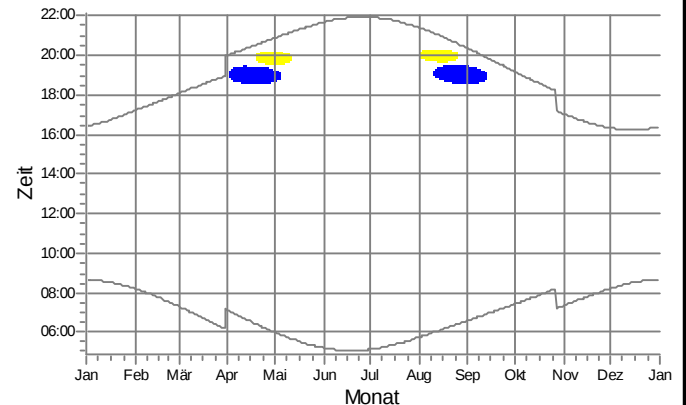
IP 11b: Große Haar 1/West



IP 12a: Holle 10/Ost



IP 12b: Holle 10/West



WEA



WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

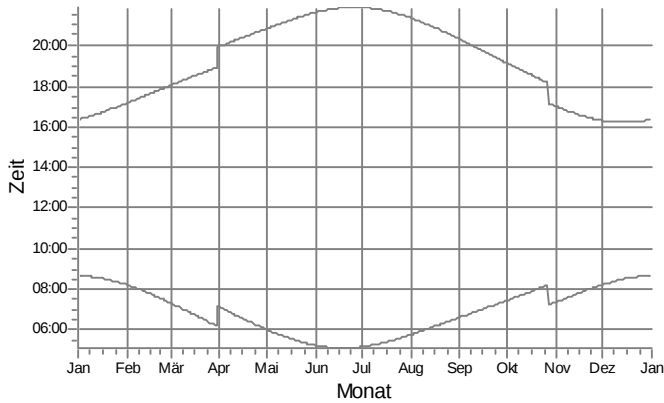


WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

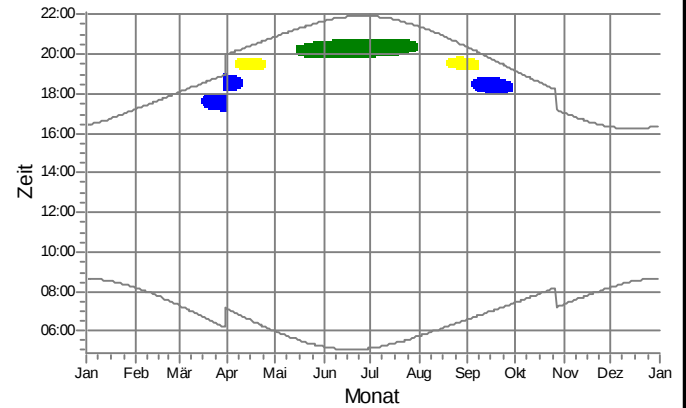
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

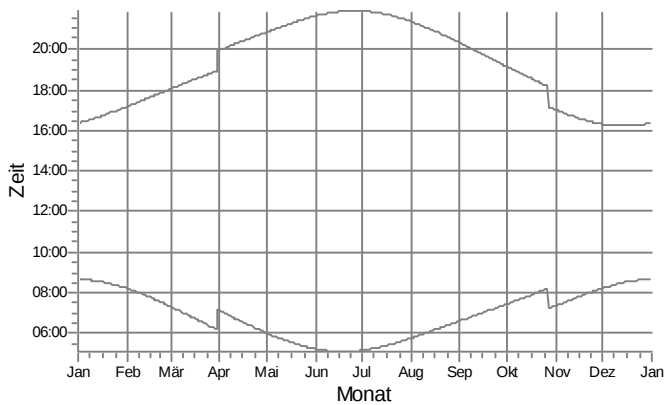
IP 13a: Holle 9/Ost



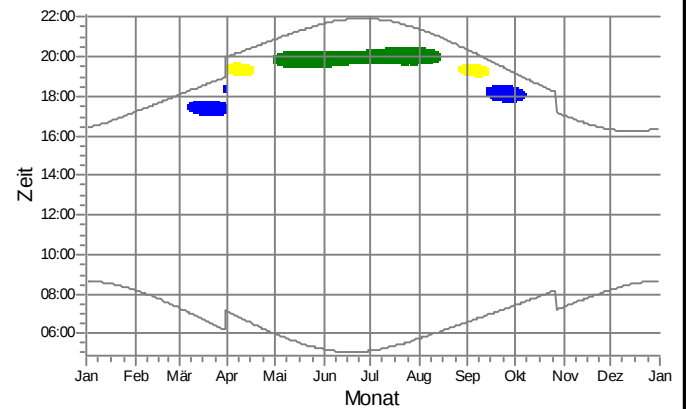
IP 13b: Holle 9/West



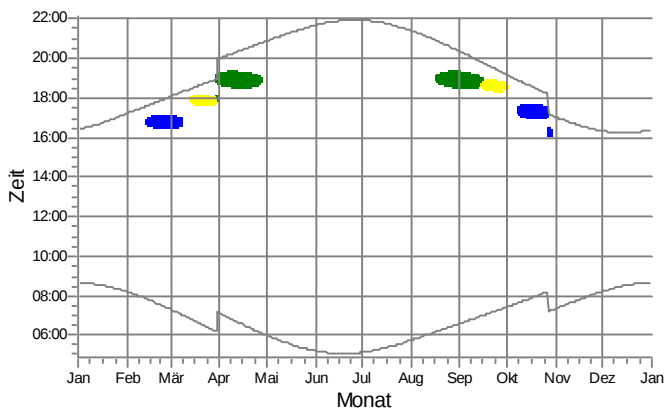
IP 14a: Holle 7/Ost



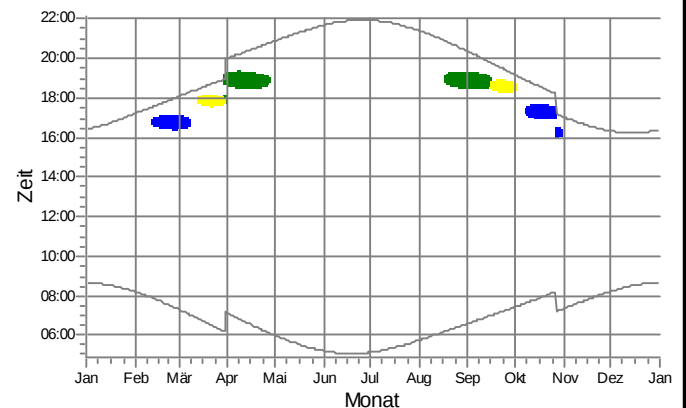
IP 14b: Holle 7/West



IP 15a: Holle 5/Süd



IP 15b: Holle 5/West



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES



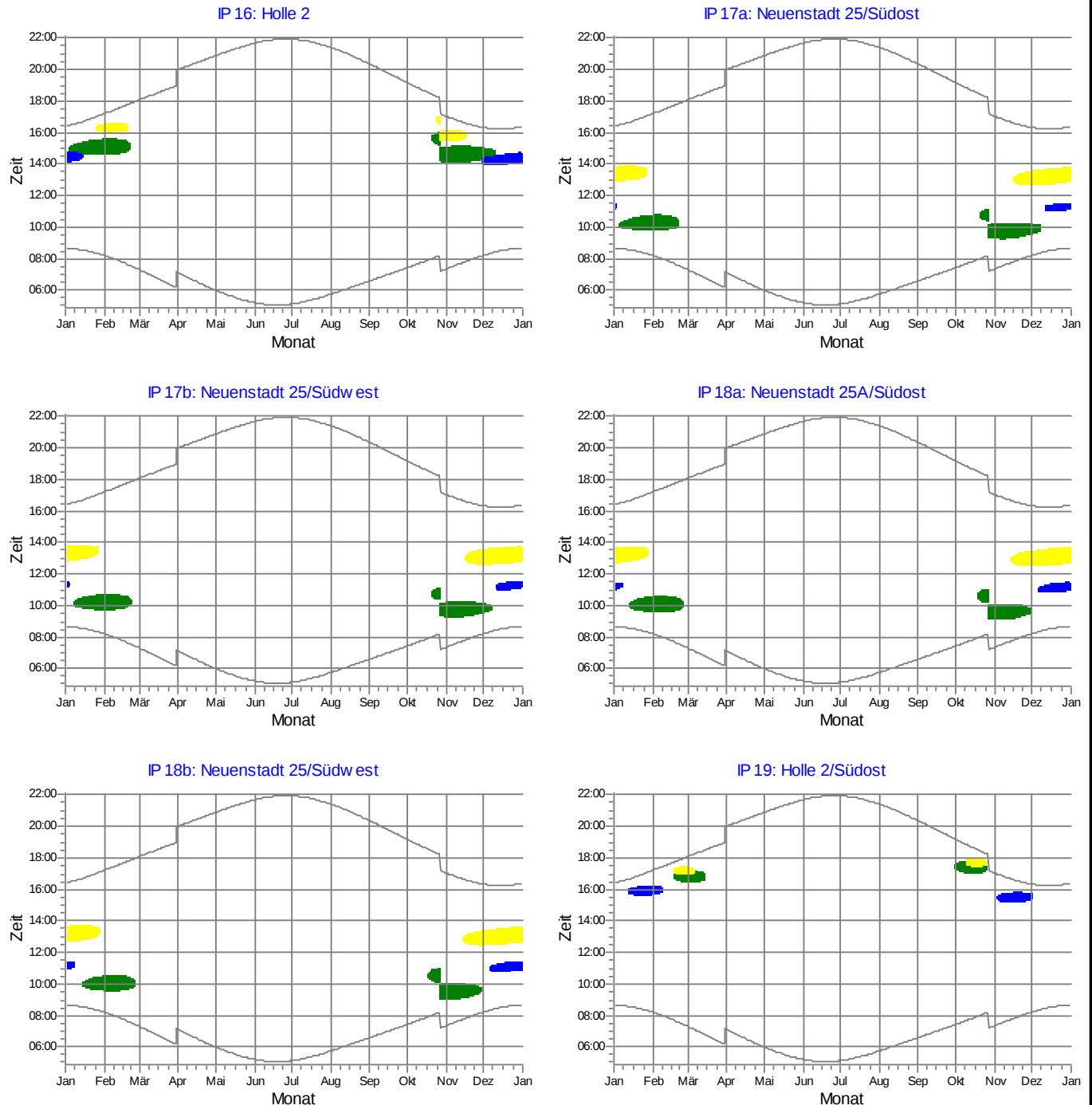
WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"



WEA

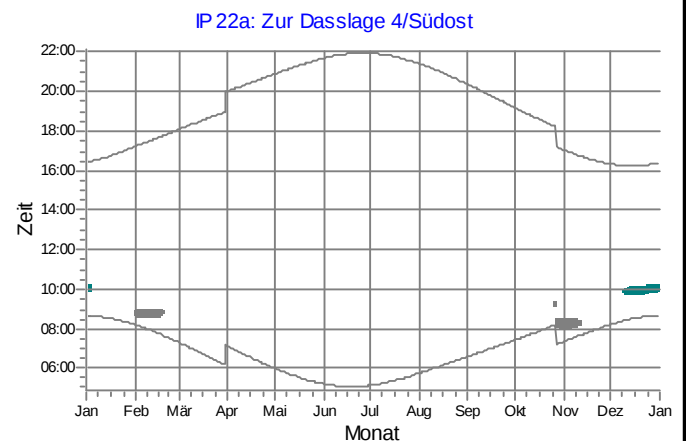
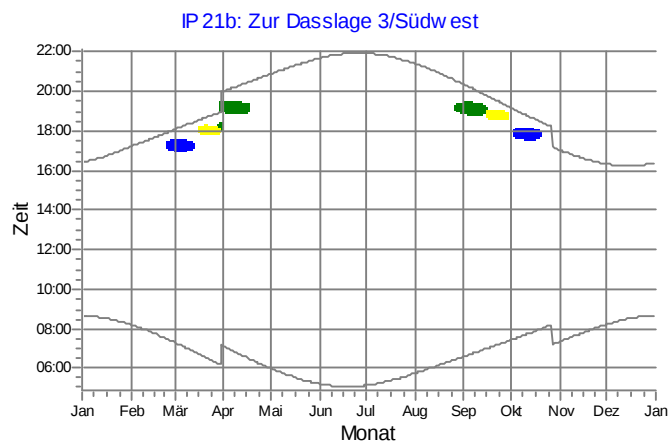
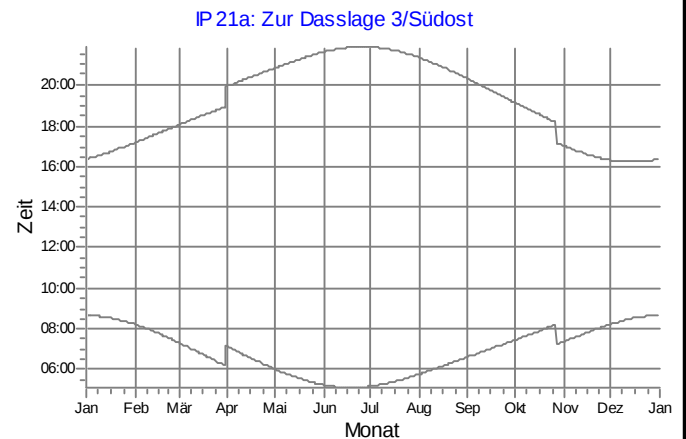
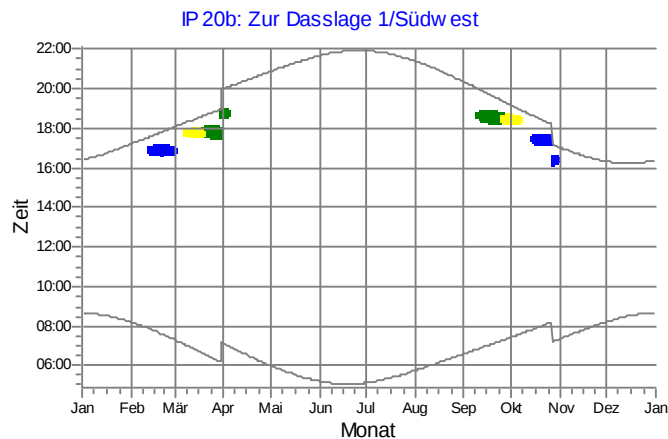
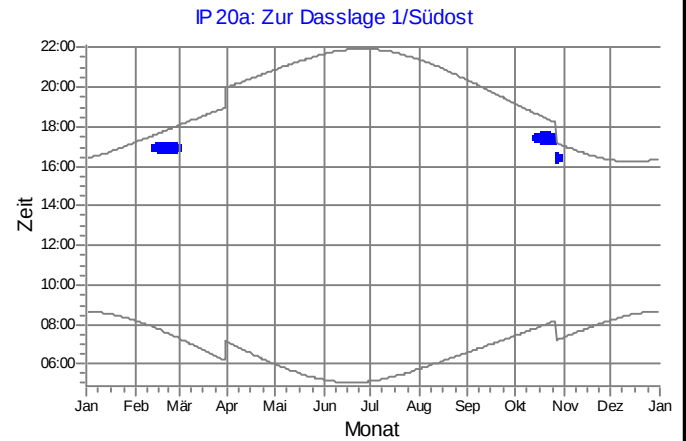
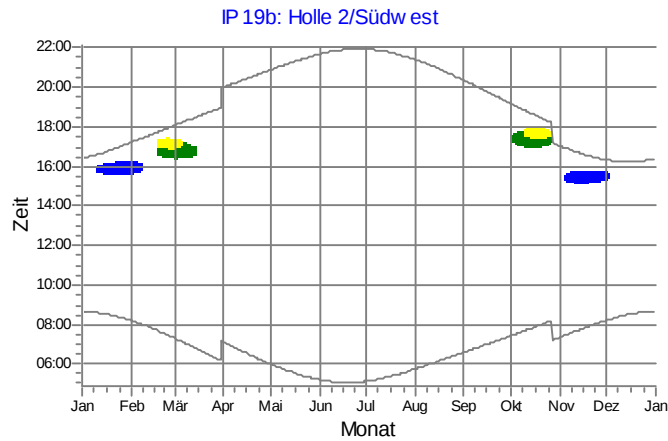
 WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES

 WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

 WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES



WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

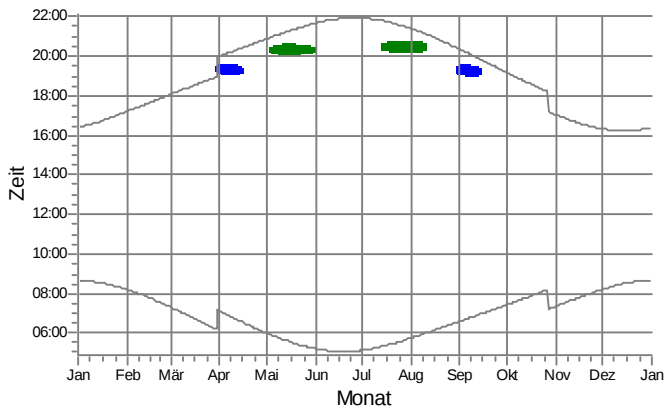


WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

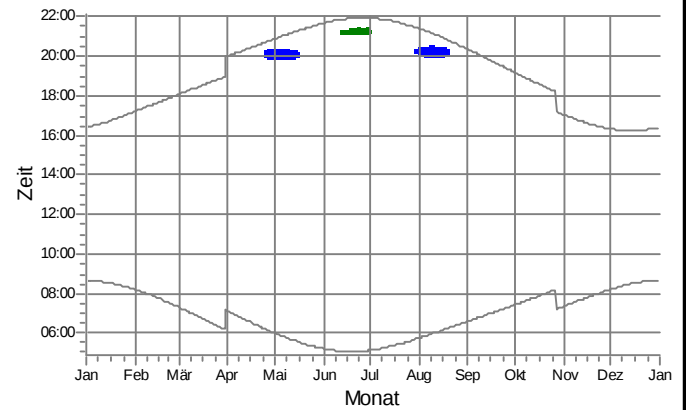
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

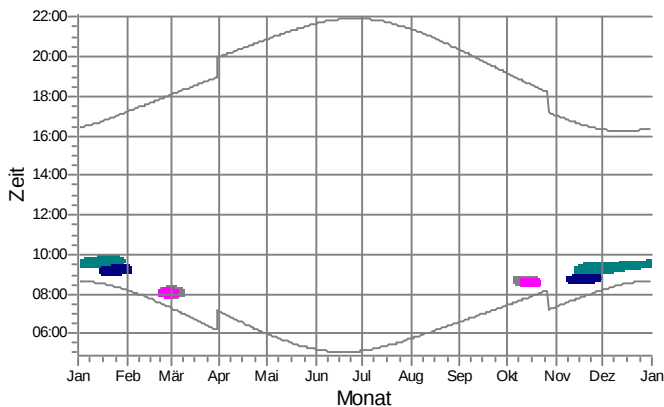
IP 22b: Zur Dasslage 4/Nordwest



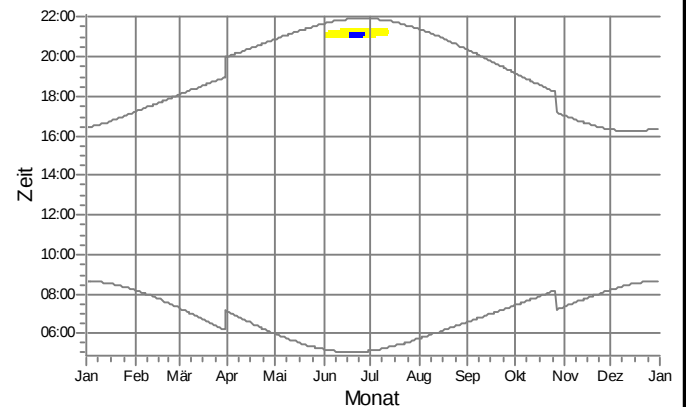
IP 23a: Große Haar 9/Nordwest



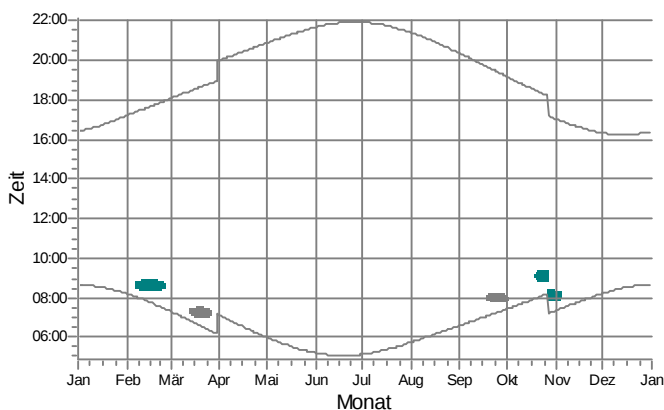
IP 23b: Große Haar 9/Südost



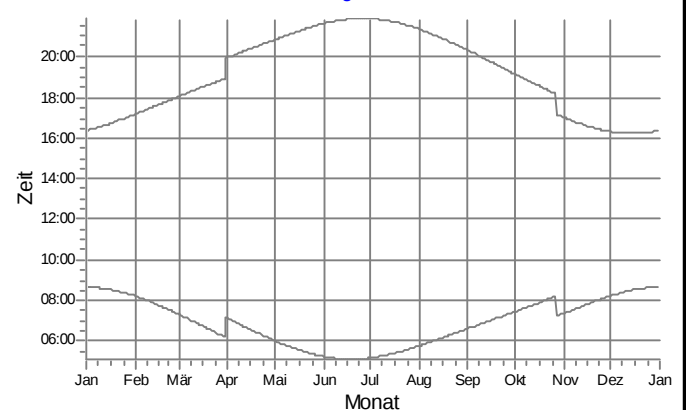
IP 24a: Große Haar 7/Nordwest



IP 24b: Große Haar 7/Südost



IP 25a: Zur Dasslage 7A/Nordwest



WEA



WEA 17-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 17-2: E-138 EP3 E2 TES

WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

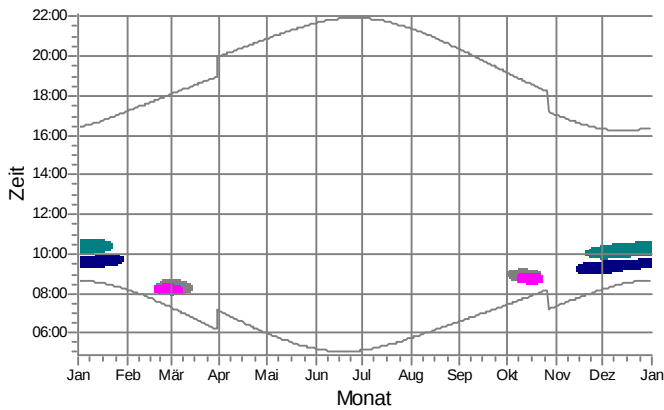


WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

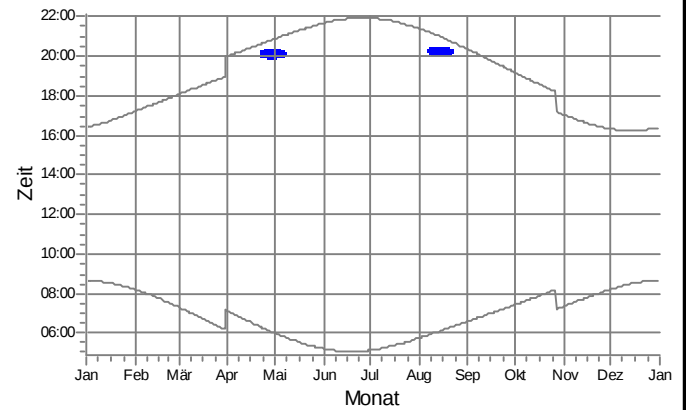
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

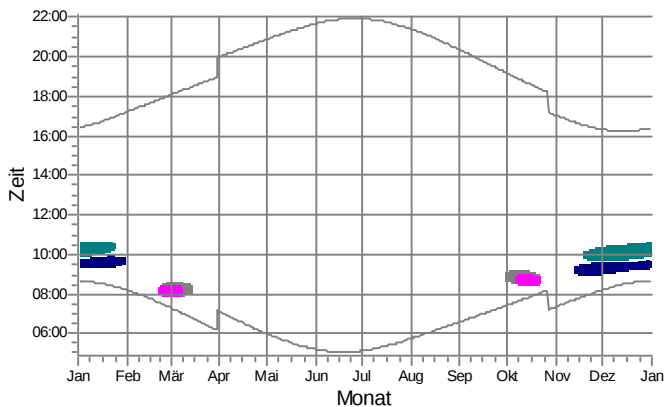
IP 25b: Zur Dasselage 7A/Südost



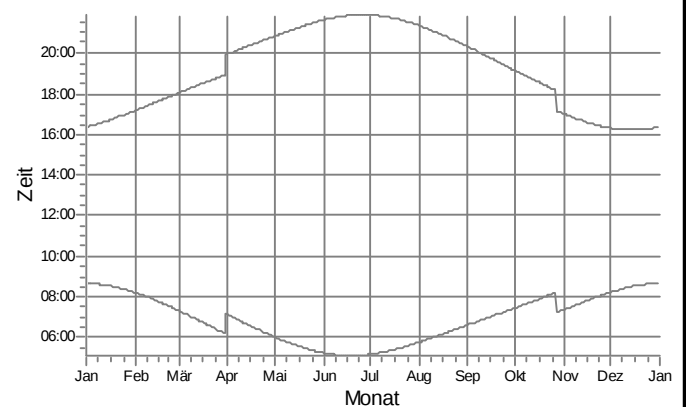
IP 26a: Zur Dasselage 7/Nordw est



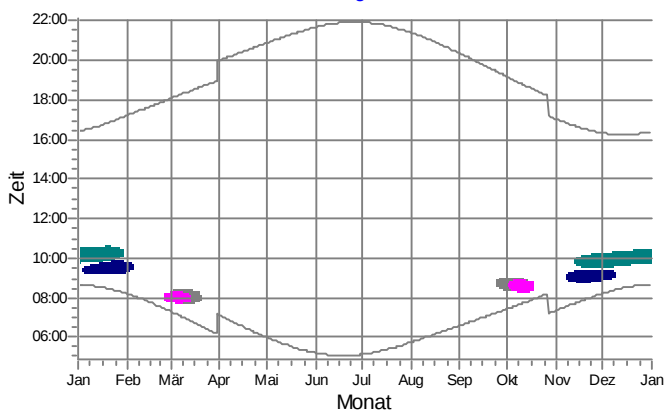
IP 26b: Zur Dasselage 7/Südost



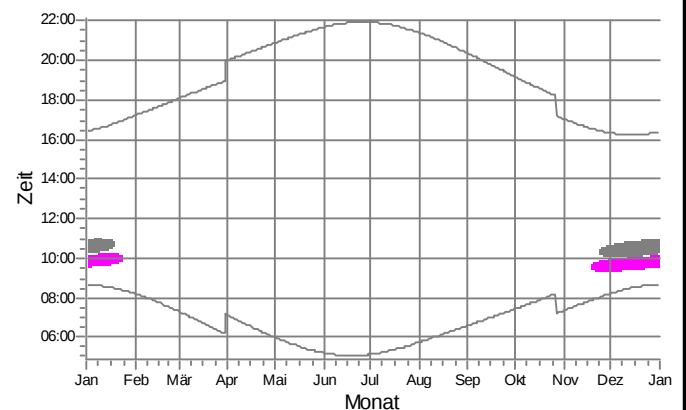
IP 27a: Zur Dasselage 7/Nordw est



IP 27b: Zur Dasselage 8/Südost



IP 28a: Hörsten 6/Südost



WEA

 WEA 17-3: E-138 EP3 E2 TES
 WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

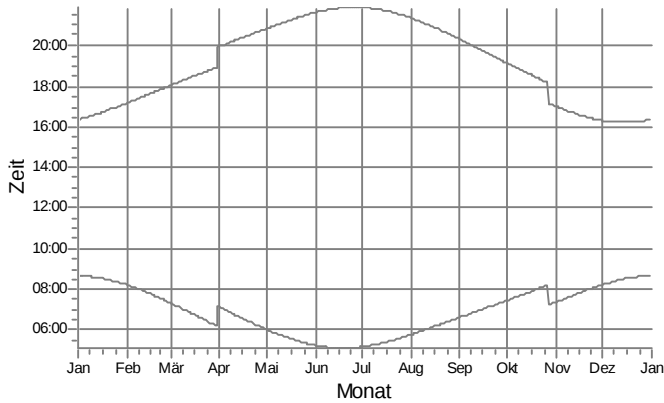
 WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES
 WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

 WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

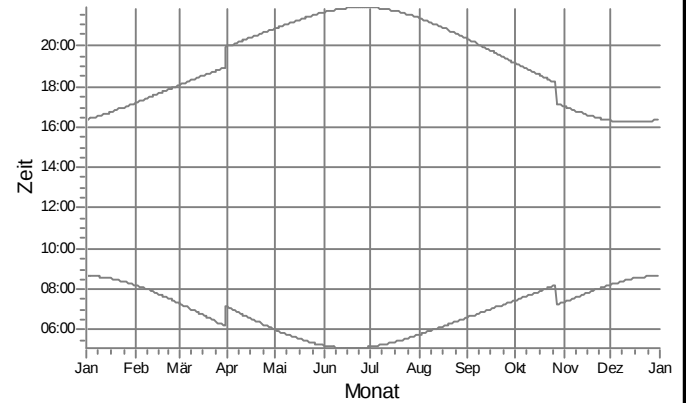
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

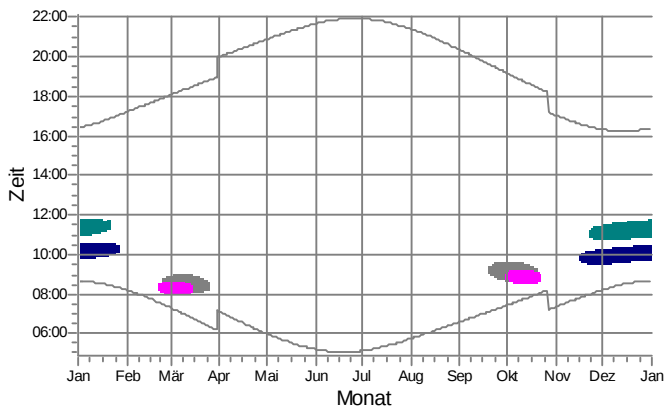
IP 28b: Hörsten 6/West



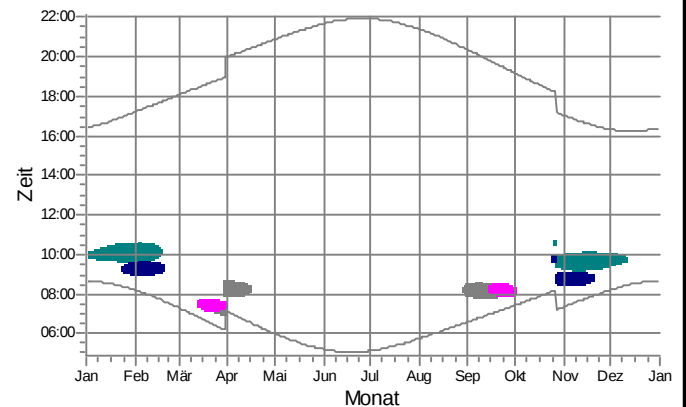
IP 29a: Zur Dasslage 6/Nordost



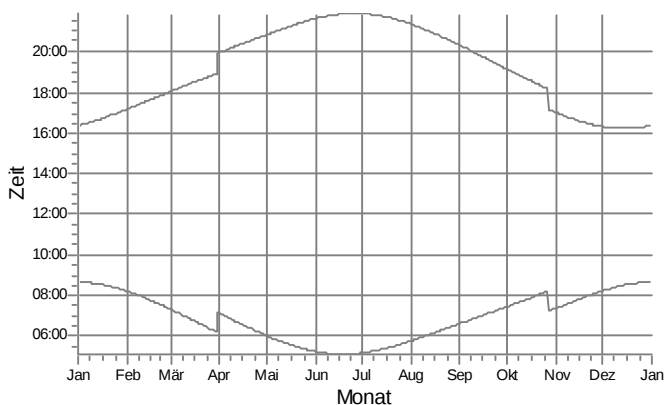
IP 29b: Zur Dasslage 6/Südwest



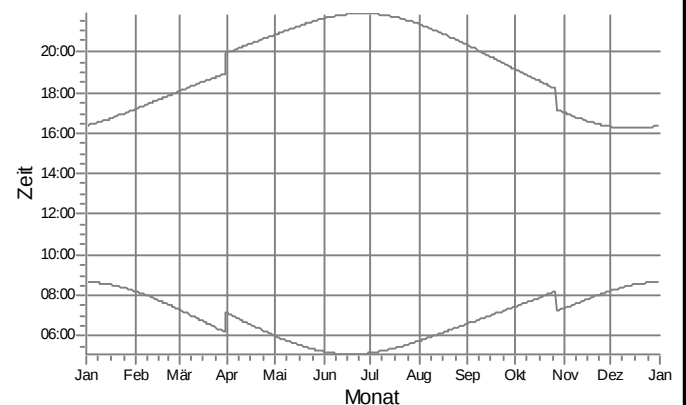
IP 30a: Zur Dasslage 11/Südost



IP 30b: Zur Dasslage 11/Südwest



IP 31a: Zur Dasslage 13/Nordwest



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES



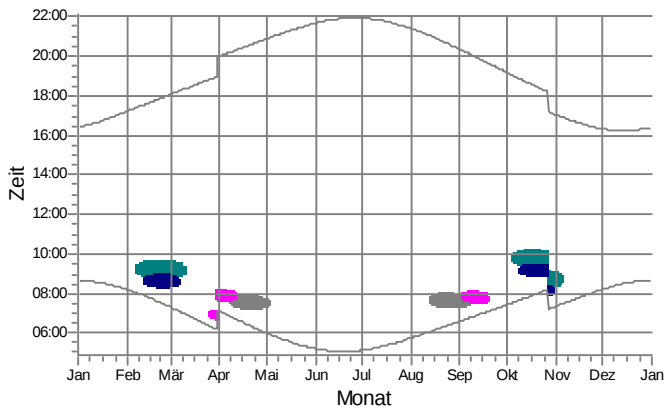
WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

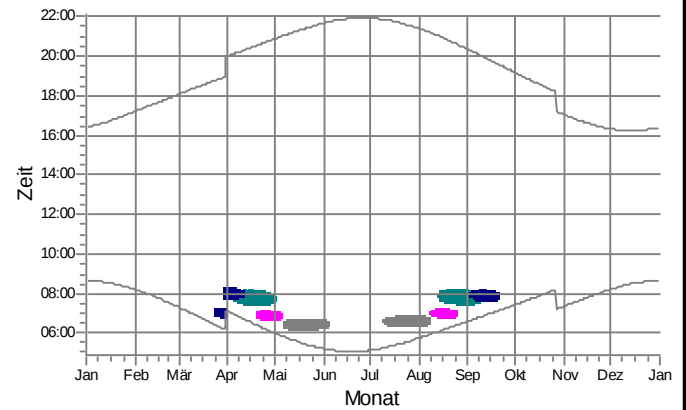
SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"

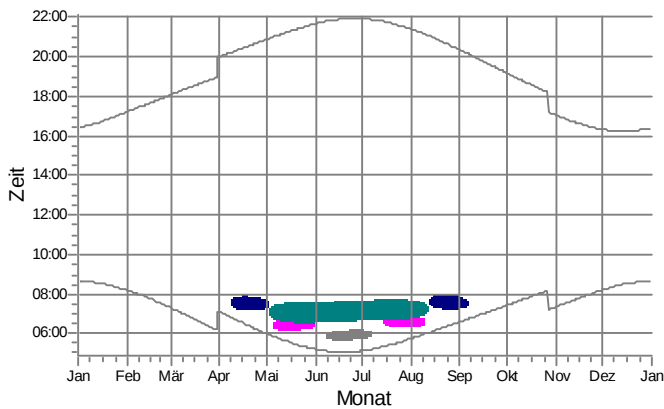
IP 31b: Zur Dasslage 13/Südost



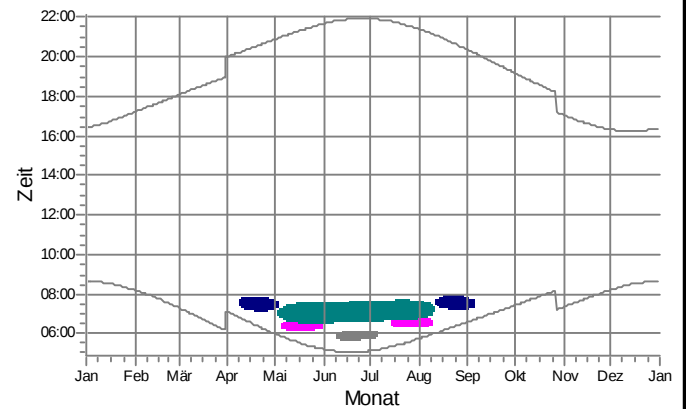
IP 32: Große Harr 13



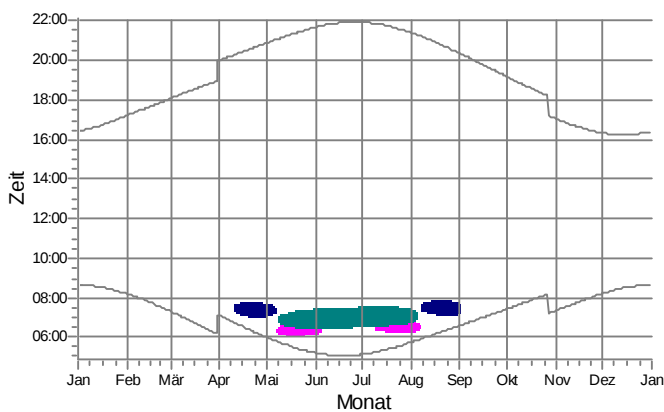
IP 33a: Große Haar 15/Nordost



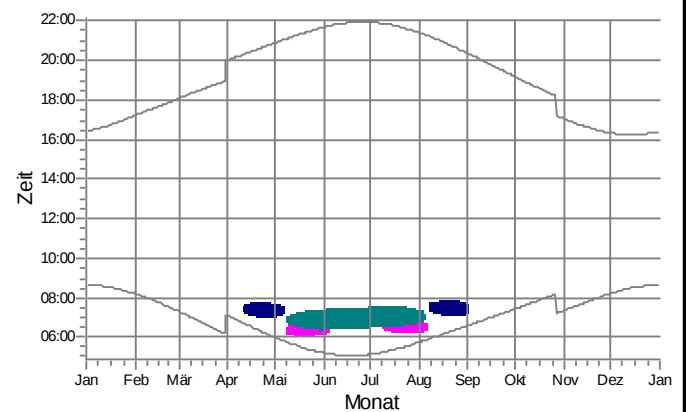
IP 33b: Große Haar 15A/Südost



IP 34a: Große Haar 15/Nordost



IP 34b: Große Haar 15/Südost



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES

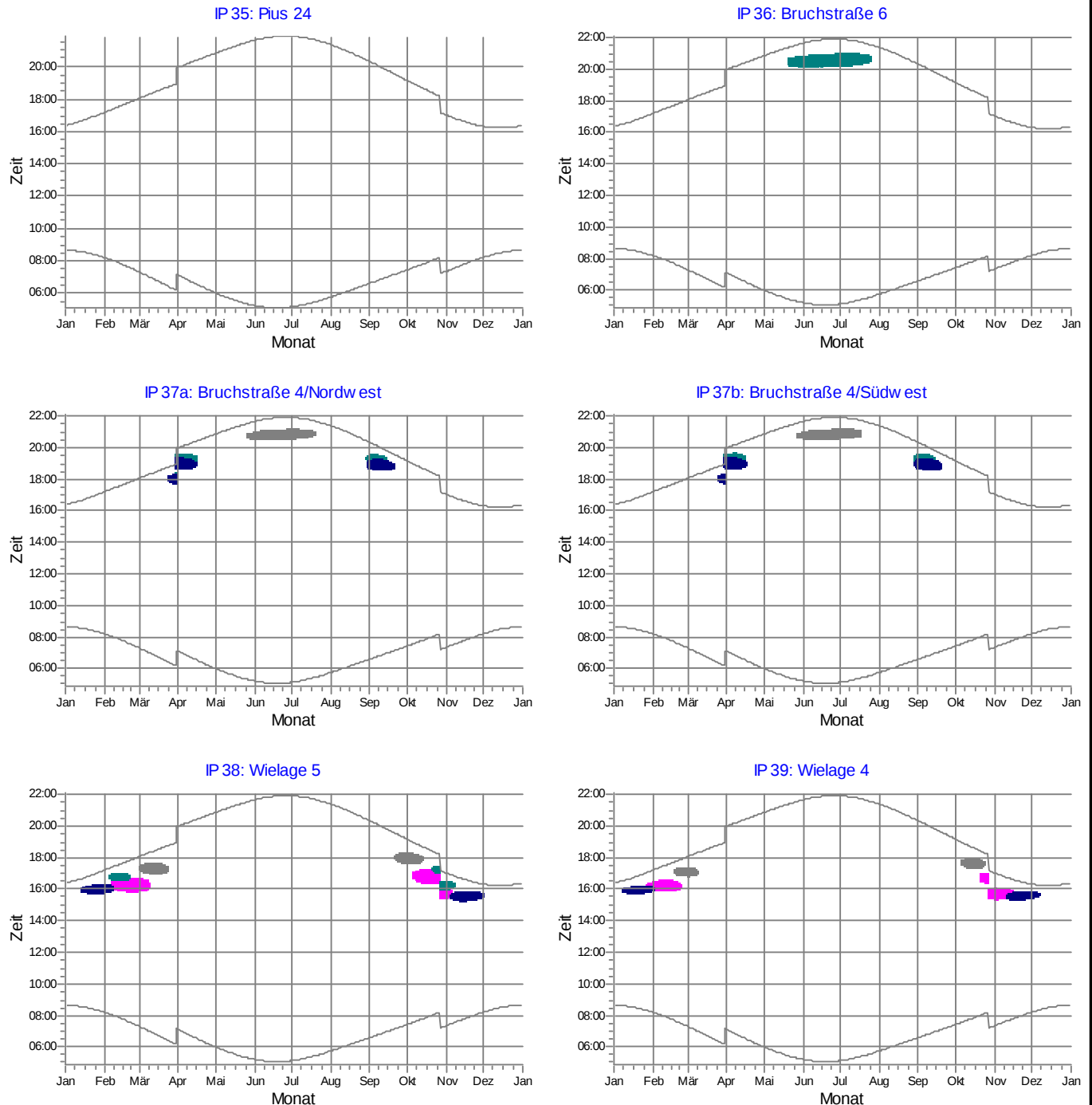


WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

SHADOW - Grafischer Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort"



WEA



WEA 18-1: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-2: E-138 EP3 E2 TES



WEA 18-3: E-138 EP3 E2 TES

WEA 18-4: E-138 EP3 E2 TES

Anlage 6: Tabellarische Darstellung der Beschattungszeiten an den Immissionspunkten für
die jeweilige Windenergieanlage (Auszug: IP 08b - Ernstkamp)

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenu-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" **Schattenrezeptor:** IP 08b - Ernstkamp

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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 Sonneneinstrahlrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar Februar März			April			Mai			Juni		
1	08:39	08:12	07:18	07:06	19:05 (WEA 16-3)	06:00	20:04 (WEA 16-1)	05:13			
	16:23	17:11	18:04	19:59	30 19:35 (WEA 16-2)	20:52	21 20:25 (WEA 16-1)	21:39			
2	08:39	08:10	07:16	07:04	19:05 (WEA 16-3)	05:58	20:04 (WEA 16-1)	05:12			
	16:24	17:13	18:06	20:01	32 19:37 (WEA 16-2)	20:53	20 20:24 (WEA 16-1)	21:40			
3	08:38	08:09	07:14	07:02	19:04 (WEA 16-3)	05:56	20:04 (WEA 16-1)	05:11			
	16:25	17:15	18:08	20:03	34 19:38 (WEA 16-2)	20:55	20 20:24 (WEA 16-1)	21:41			
4	08:38	08:07	07:11	06:59	19:04 (WEA 16-3)	05:54	20:04 (WEA 16-1)	05:10			
	16:26	17:17	18:10	20:05	36 19:40 (WEA 16-2)	20:57	19 20:23 (WEA 16-1)	21:42			
5	08:38	08:06	07:09	06:57	19:04 (WEA 16-3)	05:52	20:05 (WEA 16-1)	05:09			
	16:28	17:19	18:11	20:06	38 19:42 (WEA 16-2)	20:58	17 20:22 (WEA 16-1)	21:43			
6	08:38	08:04	07:07	06:55	19:04 (WEA 16-3)	05:50	20:06 (WEA 16-1)	05:09			
	16:29	17:21	18:13	20:08	39 19:43 (WEA 16-2)	21:00	16 20:22 (WEA 16-1)	21:44			
7	08:37	08:02	07:05	06:52	19:04 (WEA 16-3)	05:48	20:07 (WEA 16-1)	05:08			
	16:30	17:23	18:15	20:10	41 19:45 (WEA 16-2)	21:02	13 20:20 (WEA 16-1)	21:45			
8	08:37	08:00	07:02	06:50	19:05 (WEA 16-3)	05:47	20:09 (WEA 16-1)	05:08			
	16:31	17:24	18:17	20:12	40 19:45 (WEA 16-2)	21:03	9 20:18 (WEA 16-1)	21:46			
9	08:37	07:59	07:00	06:48	19:06 (WEA 16-3)	05:45		05:07			
	16:33	17:26	18:19	20:13	38 19:44 (WEA 16-2)	21:05		21:47			
10	08:36	07:57	06:58	06:45	19:07 (WEA 16-3)	05:43		05:06			
	16:34	17:28	18:20	20:15	36 19:43 (WEA 16-2)	21:07		21:48			
11	08:35	07:55	06:55	06:43	19:09 (WEA 16-3)	05:41		05:06			
	16:35	17:30	18:22	20:17	31 19:42 (WEA 16-2)	21:08		21:49			
12	08:35	07:53	06:53	06:41	19:12 (WEA 16-3)	05:40		05:06			
	16:37	17:32	18:24	20:19	20 19:40 (WEA 16-2)	21:10		21:50			
13	08:34	07:51	06:51	06:39	19:29 (WEA 16-2)	05:38		05:05			
	16:38	17:34	18:26	20:20	9 19:38 (WEA 16-2)	21:12		21:50			
14	08:33	07:49	06:48	06:36		05:36		05:05			
	16:40	17:36	18:28	20:22		21:13		21:51			
15	08:33	07:47	06:46	06:34		05:35		05:05			
	16:41	17:38	18:29	20:24		21:15		21:52			
16	08:32	07:45	06:44	06:32		05:33		05:05			
	16:43	17:40	18:31	20:26		21:16		21:52			
17	08:31	07:43	06:41	06:30		05:31		05:05			
	16:45	17:42	18:33	20:27		21:18		21:53			
18	08:30	07:41	06:39	06:27		05:30		05:04			
	16:46	17:43	18:35	20:29		21:20		21:53			
19	08:29	07:39	06:37	06:25		05:28		05:04			
	16:48	17:45	18:37	20:31		21:21		21:53			
20	08:28	07:37	06:34	06:23		05:27		05:04			
	16:50	17:47	18:38	20:32		21:23		21:54			
21	08:27	07:35	06:32	06:21		05:26		05:05			
	16:51	17:49	18:40	20:34		21:24		21:54			
22	08:26	07:33	06:30	06:19		05:24		05:05			
	16:53	17:51	18:42	20:36		21:26		21:54			
23	08:24	07:31	06:27	06:16		05:23		05:05			
	16:55	17:53	18:44	20:38		21:27		21:55			
24	08:23	07:29	06:25	06:14	20:09 (WEA 16-1)	05:22		05:05			
	16:57	17:55	18:45	20:39	4 20:13 (WEA 16-1)	21:28		21:55			
25	08:22	07:27	06:23	06:12	20:07 (WEA 16-1)	05:20		05:05			
	16:58	17:57	18:47	20:41	8 20:15 (WEA 16-1)	21:30		21:55			
26	08:21	07:25	06:20	06:10	20:06 (WEA 16-1)	05:19		05:06			
	17:00	17:58	18:49	10 18:25 (WEA 16-3)	20:43	11 20:17 (WEA 16-1)	21:31	21:55			
27	08:19	07:22	06:18	18:12 (WEA 16-3)	06:08	20:05 (WEA 16-1)	05:18	05:06			
	17:02	18:00	18:51	15 18:27 (WEA 16-3)	20:45	13 20:18 (WEA 16-1)	21:33	21:55			
28	08:18	07:20	06:16	18:10 (WEA 16-3)	06:06	20:04 (WEA 16-1)	05:17	05:07			
	17:04	18:02	18:52	18 18:28 (WEA 16-3)	20:46	16 20:20 (WEA 16-1)	21:34	21:55			
29	08:17		06:13	18:08 (WEA 16-3)	06:04	20:04 (WEA 16-1)	05:16	05:07			
	17:06		18:54	22 18:30 (WEA 16-3)	20:48	17 20:21 (WEA 16-1)	21:35	21:55			
30	08:15		06:11	18:07 (WEA 16-3)	06:02	20:03 (WEA 16-1)	05:15	05:08			
	17:07		18:56	25 18:32 (WEA 16-3)	20:50	20 20:23 (WEA 16-1)	21:36	21:54			
31	08:14		07:09	19:06 (WEA 16-3)			05:14				
	17:09		19:58	26 19:32 (WEA 16-3)			21:38				
Sonnenscheinstunden			255	275	365	416	513	486	135	502	
astr.max.mögl.Beschattung					116						

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenu-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:11/3.0.654

SHADOW - Kalender

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort" **Schattenrezeptor:** IP 08a - Welperort 24

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli		August		September	Oktober	November	Dezember
1	05:08	05:59 (WEA 17-2)	05:45	06:36	07:26	07:21	08:13
	21:54	26 06:25 (WEA 17-1)	21:22	20:20	19:09	17:01	16:19
2	05:09	06:00 (WEA 17-2)	05:47	06:38	07:28	07:23	08:15
	21:54	26 06:26 (WEA 17-1)	21:21	20:17	19:07	16:59	16:18
3	05:10	06:00 (WEA 17-2)	05:48	06:39	07:29	07:25	08:16
	21:54	26 06:26 (WEA 17-1)	21:19	20:15	19:04	16:57	16:18
4	05:10	06:01 (WEA 17-2)	05:50	06:41	07:31	07:26	08:18
	21:53	26 06:27 (WEA 17-1)	21:17	20:13	19:02	16:56	16:17
5	05:11	06:02 (WEA 17-2)	05:51	06:43	07:33	07:28	08:19
	21:53	26 06:28 (WEA 17-1)	21:16	20:10	19:00	16:54	16:16
6	05:12	06:03 (WEA 17-2)	05:53	06:44	07:35	07:30	08:20
	21:52	26 06:29 (WEA 17-1)	21:14	20:08	18:57	16:52	16:16
7	05:13	06:03 (WEA 17-2)	05:55	06:46	07:36	07:32	08:22
	21:52	26 06:29 (WEA 17-1)	21:12	20:06	18:55	16:50	16:15
8	05:14	06:04 (WEA 17-2)	05:56	06:48	07:38	07:34	08:23
	21:51	25 06:29 (WEA 17-1)	21:10	20:03	18:53	16:48	16:15
9	05:15	06:05 (WEA 17-2)	05:58	06:49	07:40	07:36	08:24
	21:50	25 06:30 (WEA 17-1)	21:08	20:01	18:50	16:47	16:15
10	05:16	06:06 (WEA 17-2)	05:59	06:51	07:42	07:37	08:25
	21:50	24 06:30 (WEA 17-1)	21:06	19:59	18:48	16:45	16:14
11	05:17	06:07 (WEA 17-2)	06:01	06:53	07:43	07:39	08:26
	21:49	24 06:31 (WEA 17-1)	21:04	19:56	18:46	16:43	16:14
12	05:18	06:09 (WEA 17-2)	06:03	07:12 (WEA 17-3)	06:54	07:45	08:28
	21:48	22 06:31 (WEA 17-1)	21:02	07:22 (WEA 17-3)	19:54	18:44	16:42
13	05:19	06:11 (WEA 17-1)	06:04	07:09 (WEA 17-3)	06:56	07:47	08:29
	21:47	21 06:32 (WEA 17-1)	21:00	07:23 (WEA 17-3)	19:52	18:41	16:40
14	05:20	06:11 (WEA 17-1)	06:06	07:08 (WEA 17-3)	06:58	07:49	08:30
	21:46	21 06:32 (WEA 17-1)	20:58	07:25 (WEA 17-3)	19:49	18:39	16:39
15	05:21	06:11 (WEA 17-1)	06:08	07:07 (WEA 17-3)	06:59	07:50	08:31
	21:45	21 06:32 (WEA 17-1)	20:56	07:27 (WEA 17-3)	19:47	18:37	16:37
16	05:23	06:10 (WEA 17-1)	06:09	07:05 (WEA 17-3)	07:01	07:52	08:31
	21:44	23 06:33 (WEA 17-1)	20:54	07:27 (WEA 17-3)	19:45	18:35	16:36
17	05:24	06:11 (WEA 17-1)	06:11	07:05 (WEA 17-3)	07:03	07:54	08:32
	21:43	23 06:34 (WEA 17-1)	20:52	07:28 (WEA 17-3)	19:42	18:32	16:34
18	05:25	06:11 (WEA 17-1)	06:13	07:04 (WEA 17-3)	07:04	07:56	08:33
	21:42	23 06:34 (WEA 17-1)	20:50	07:28 (WEA 17-3)	19:40	18:30	16:33
19	05:26	06:11 (WEA 17-1)	06:14	07:03 (WEA 17-3)	07:06	07:57	08:34
	21:41	23 06:34 (WEA 17-1)	20:48	07:28 (WEA 17-3)	19:37	18:28	16:32
20	05:28	06:11 (WEA 17-1)	06:16	07:02 (WEA 17-3)	07:08	07:59	08:35
	21:40	22 06:33 (WEA 17-1)	20:46	07:28 (WEA 17-3)	19:35	18:26	16:30
21	05:29	06:11 (WEA 17-1)	06:18	07:03 (WEA 17-3)	07:09	08:01	08:35
	21:39	22 06:33 (WEA 17-1)	20:44	07:28 (WEA 17-3)	19:33	18:24	16:29
22	05:30	06:12 (WEA 17-1)	06:19	07:03 (WEA 17-3)	07:11	08:03	08:36
	21:37	22 06:34 (WEA 17-1)	20:42	07:28 (WEA 17-3)	19:30	18:22	16:28
23	05:32	06:12 (WEA 17-1)	06:21	07:02 (WEA 17-3)	07:13	08:05	08:36
	21:36	21 06:33 (WEA 17-1)	20:40	07:27 (WEA 17-3)	19:28	18:19	16:27
24	05:33	06:12 (WEA 17-1)	06:23	07:03 (WEA 17-3)	07:14	08:06	08:37
	21:35	21 06:33 (WEA 17-1)	20:37	07:27 (WEA 17-3)	19:26	18:17	16:26
25	05:35	06:13 (WEA 17-1)	06:24	07:02 (WEA 17-3)	07:16	08:08	08:37
	21:33	20 06:33 (WEA 17-1)	20:35	07:26 (WEA 17-3)	19:23	18:15	16:24
26	05:36	06:13 (WEA 17-1)	06:26	07:03 (WEA 17-3)	07:18	08:10	08:38
	21:32	19 06:32 (WEA 17-1)	20:33	07:25 (WEA 17-3)	19:21	18:13	16:23
27	05:37	06:13 (WEA 17-1)	06:28	07:03 (WEA 17-3)	07:19	07:12	08:07
	21:30	18 06:31 (WEA 17-1)	20:31	07:23 (WEA 17-3)	19:18	17:11	16:22
28	05:39	06:14 (WEA 17-1)	06:29	07:05 (WEA 17-3)	07:21	07:14	08:09
	21:29	17 06:31 (WEA 17-1)	20:29	07:22 (WEA 17-3)	19:16	17:09	16:21
29	05:40	06:15 (WEA 17-1)	06:31	07:07 (WEA 17-3)	07:23	07:15	08:10
	21:27	15 06:30 (WEA 17-1)	20:26	07:20 (WEA 17-3)	19:14	17:07	16:20
30	05:42	06:17 (WEA 17-1)	06:33	07:10 (WEA 17-3)	07:24	07:17	08:12
	21:26	12 06:29 (WEA 17-1)	20:24	07:16 (WEA 17-3)	19:11	17:05	16:20
31	05:44	06:18 (WEA 17-1)	06:34			07:19	08:39
	21:24	9 06:27 (WEA 17-1)	20:22			17:03	16:22
Sonnenscheinstunden		506		383	332	265	241
astr.max.mögl.Beschattung		675	382				

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenu-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:16/3.0.654



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort" **Schattenrezeptor:** IP 08b - Ernstkamp

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:39	08:12	07:18				07:06	19:05 (WEA 16-3)	06:00		20:04 (WEA 16-1)	05:13
	16:23	17:11	18:04				19:59	30 19:35 (WEA 16-2)	20:52	21	20:25 (WEA 16-1)	21:39
2	08:39	08:10	07:16				07:04	19:05 (WEA 16-3)	05:58		20:04 (WEA 16-1)	05:12
	16:24	17:13	18:06				20:01	32 19:37 (WEA 16-2)	20:53	20	20:24 (WEA 16-1)	21:40
3	08:38	08:09	07:14				07:02	19:04 (WEA 16-3)	05:56		20:04 (WEA 16-1)	05:11
	16:25	17:15	18:08				20:03	34 19:38 (WEA 16-2)	20:55	20	20:24 (WEA 16-1)	21:41
4	08:38	08:07	07:11				06:59	19:04 (WEA 16-3)	05:54		20:04 (WEA 16-1)	05:10
	16:26	17:17	18:10				20:05	36 19:40 (WEA 16-2)	20:57	19	20:23 (WEA 16-1)	21:42
5	08:38	08:06	07:09				06:57	19:04 (WEA 16-3)	05:52		20:05 (WEA 16-1)	05:09
	16:28	17:19	18:11				20:06	38 19:42 (WEA 16-2)	20:58	17	20:22 (WEA 16-1)	21:43
6	08:38	08:04	07:07				06:55	19:04 (WEA 16-3)	05:50		20:06 (WEA 16-1)	05:09
	16:29	17:21	18:13				20:08	39 19:43 (WEA 16-2)	21:00	16	20:22 (WEA 16-1)	21:44
7	08:37	08:02	07:05				06:52	19:04 (WEA 16-3)	05:48		06:21 (WEA 17-2)	05:08
	16:30	17:23	18:15				20:10	41 19:45 (WEA 16-2)	21:02	17	20:20 (WEA 16-1)	21:45
8	08:37	08:00	07:02				06:50	19:05 (WEA 16-3)	05:47		06:17 (WEA 17-2)	05:08
	16:31	17:24	18:17				20:12	40 19:45 (WEA 16-2)	21:03	20	20:18 (WEA 16-1)	21:46
9	08:37	07:59	07:00				06:48	19:06 (WEA 16-3)	05:45		06:15 (WEA 17-2)	05:07
	16:33	17:26	18:19				20:13	38 19:44 (WEA 16-2)	21:05	14	06:29 (WEA 17-2)	21:47
10	08:36	07:57	06:58				06:45	19:07 (WEA 16-3)	05:43		06:15 (WEA 17-2)	05:06
	16:34	17:28	18:20				20:15	36 19:43 (WEA 16-2)	21:07	16	06:31 (WEA 17-2)	21:48
11	08:35	07:55	06:55				06:43	19:09 (WEA 16-3)	05:41		06:13 (WEA 17-2)	05:06
	16:35	17:30	18:22				20:17	31 19:42 (WEA 16-2)	21:08	19	06:32 (WEA 17-2)	21:49
12	08:35	07:53	06:53				06:41	19:12 (WEA 16-3)	05:40		06:13 (WEA 17-2)	05:06
	16:37	17:32	18:24				20:19	20 19:40 (WEA 16-2)	21:10	20	06:33 (WEA 17-2)	21:50
13	08:34	07:51	06:51				06:39	19:29 (WEA 16-2)	05:38		06:12 (WEA 17-2)	05:05
	16:38	17:34	18:26				20:20	9 19:38 (WEA 16-2)	21:12	21	06:33 (WEA 17-2)	21:50
14	08:33	07:49	06:48				06:36		05:36		06:12 (WEA 17-2)	05:05
	16:40	17:36	18:28				20:22		21:13	22	06:34 (WEA 17-2)	21:51
15	08:33	07:47	06:46				06:34		05:35		06:11 (WEA 17-2)	05:05
	16:41	17:38	18:29				20:24		21:15	22	06:33 (WEA 17-2)	21:52
16	08:32	07:45	06:44				06:32		05:33		06:12 (WEA 17-2)	05:05
	16:43	17:40	18:31				20:26		21:16	22	06:34 (WEA 17-2)	21:52
17	08:31	07:43	06:41				06:30		05:31		06:11 (WEA 17-2)	05:05
	16:45	17:42	18:33				20:27		21:18	22	06:33 (WEA 17-2)	21:53
18	08:30	07:41	06:39				06:27		05:30		06:11 (WEA 17-2)	05:04
	16:46	17:43	18:35				20:29		21:20	23	06:34 (WEA 17-2)	21:53
19	08:29	07:39	06:37				06:25		05:28		06:12 (WEA 17-2)	05:04
	16:48	17:45	18:37				20:31		21:21	22	06:34 (WEA 17-2)	21:53
20	08:28	07:37	06:34				06:23		05:27		06:11 (WEA 17-2)	05:04
	16:50	17:47	18:38				20:32		21:23	22	06:33 (WEA 17-2)	21:54
21	08:27	07:35	06:32				06:21		05:26		06:12 (WEA 17-2)	05:05
	16:51	17:49	18:40				20:34		21:24	21	06:33 (WEA 17-2)	21:54
22	08:26	07:33	06:30				06:19		05:24		06:12 (WEA 17-2)	05:05
	16:53	17:51	18:42				20:36		21:26	21	06:33 (WEA 17-2)	21:54
23	08:24	07:31	06:27				06:16		05:23		06:13 (WEA 17-2)	05:05
	16:55	17:53	18:44				20:38		21:27	20	06:33 (WEA 17-2)	21:55
24	08:23	07:29	06:25				06:14	20:09 (WEA 16-1)	05:22		06:14 (WEA 17-2)	05:05
	16:57	17:55	18:45				20:39	4 20:13 (WEA 16-1)	21:28	19	06:33 (WEA 17-2)	21:55
25	08:22	07:27	06:23				06:12	20:07 (WEA 16-1)	05:20		06:13 (WEA 17-2)	05:05
	16:58	17:57	18:47				20:41	8 20:15 (WEA 16-1)	21:30	19	06:32 (WEA 17-2)	21:55
26	08:21	07:25	06:20	18:15 (WEA 16-3)			06:10	20:06 (WEA 16-1)	05:19		06:14 (WEA 17-2)	05:06
	17:00	17:58	18:49	10 18:25 (WEA 16-3)			20:43	11 20:17 (WEA 16-1)	21:31	17	06:31 (WEA 17-2)	21:55
27	08:19	07:22	06:18	18:12 (WEA 16-3)			06:08	20:05 (WEA 16-1)	05:18		06:15 (WEA 17-2)	05:06
	17:02	18:00	18:51	15 18:27 (WEA 16-3)			20:45	13 20:18 (WEA 16-1)	21:33	15	06:30 (WEA 17-2)	21:55
28	08:18	07:20	06:16	18:10 (WEA 16-3)			06:06	20:04 (WEA 16-1)	05:17		06:16 (WEA 17-2)	05:07
	17:04	18:02	18:52	18 18:28 (WEA 16-3)			20:46	16 20:20 (WEA 16-1)	21:34	14	06:30 (WEA 17-2)	21:55
29	08:17		06:13	18:08 (WEA 16-3)			06:04	20:04 (WEA 16-1)	05:16		06:18 (WEA 17-2)	05:07
	17:06		18:54	22 18:30 (WEA 16-3)			20:48	17 20:21 (WEA 16-1)	21:35	12	06:30 (WEA 17-2)	21:55
30	08:15		06:11	18:07 (WEA 16-3)			06:02	20:03 (WEA 16-1)	05:15		06:19 (WEA 17-2)	05:08
	17:07		18:56	25 18:32 (WEA 16-3)			20:50	20 20:23 (WEA 16-1)	21:36	9	06:28 (WEA 17-2)	21:54
31	08:14		07:09	19:06 (WEA 16-3)					05:14		06:21 (WEA 17-2)	
	17:09		19:58	26 19:32 (WEA 16-3)					21:38	6	06:27 (WEA 17-2)	
Sonnenscheinstunden	255	275	365				416		486			502
astr.max.mögl.Beschattung				116			513		568			

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenu-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:16/3.0.654



SHADOW - Kalender

Berechnung: Gesamtbelastung: "Settrup" / "südlich Hörsten" / "Welper Ort" **Schattenrezeptor:** IP 08b - Ernstkamp

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
1	05:08		05:45	06:22 (WEA 17-2)	06:36	19:26 (WEA 16-2)	07:26	07:21	08:13		
	21:54		21:22	21	06:43 (WEA 17-2)	20:20	12	19:38 (WEA 16-2)	19:09	17:01	16:19
2	05:09		05:47		06:23 (WEA 17-2)	06:38		19:09 (WEA 16-3)	07:28	07:23	08:15
	21:54		21:21	20	06:43 (WEA 17-2)	20:17	27	19:40 (WEA 16-2)	19:07	16:59	16:18
3	05:10		05:48		06:23 (WEA 17-2)	06:39		19:07 (WEA 16-3)	07:29	07:25	08:16
	21:54		21:19	19	06:42 (WEA 17-2)	20:15	33	19:41 (WEA 16-2)	19:04	16:58	16:18
4	05:10		05:50		06:25 (WEA 17-2)	06:41		19:04 (WEA 16-3)	07:31	07:26	08:18
	21:53		21:17	16	06:41 (WEA 17-2)	20:13	37	19:41 (WEA 16-2)	19:02	16:56	16:17
5	05:11		05:51		06:25 (WEA 17-2)	06:43		19:03 (WEA 16-3)	07:33	07:28	08:19
	21:53		21:16	15	06:40 (WEA 17-2)	20:10	39	19:42 (WEA 16-2)	19:00	16:54	16:16
6	05:12		05:53		06:27 (WEA 17-2)	06:44		19:01 (WEA 16-3)	07:35	07:30	08:20
	21:52		21:14	20	20:28 (WEA 16-1)	20:08	40	19:41 (WEA 16-2)	18:57	16:52	16:16
7	05:13		05:55		06:30 (WEA 17-2)	06:46		19:00 (WEA 16-3)	07:36	07:32	08:22
	21:52		21:12	17	20:29 (WEA 16-1)	20:06	40	19:40 (WEA 16-2)	18:55	16:50	16:15
8	05:14		05:56		20:16 (WEA 16-1)	06:48		18:59 (WEA 16-3)	07:38	07:34	08:23
	21:51		21:10	15	20:31 (WEA 16-1)	20:03	38	19:37 (WEA 16-2)	18:53	16:49	16:15
9	05:15		05:58		20:14 (WEA 16-1)	06:49		18:58 (WEA 16-3)	07:40	07:36	08:24
	21:50		21:08	17	20:31 (WEA 16-1)	20:01	38	19:36 (WEA 16-2)	18:50	16:47	16:15
10	05:16		05:59		20:14 (WEA 16-1)	06:51		18:58 (WEA 16-3)	07:42	07:37	08:25
	21:50		21:06	18	20:32 (WEA 16-1)	19:59	36	19:34 (WEA 16-2)	18:48	16:45	16:14
11	05:17		06:01		20:12 (WEA 16-1)	06:53		18:57 (WEA 16-3)	07:43	07:39	08:26
	21:49		21:04	20	20:32 (WEA 16-1)	19:56	34	19:31 (WEA 16-2)	18:46	16:43	16:14
12	05:18		06:03		20:12 (WEA 16-1)	06:54		18:57 (WEA 16-3)	07:45	07:41	08:28
	21:48		21:02	21	20:33 (WEA 16-1)	19:54	32	19:29 (WEA 16-2)	18:44	16:42	16:14
13	05:19		06:04		20:13 (WEA 16-1)	06:56		18:58 (WEA 16-3)	07:47	07:43	08:29
	21:47		21:00	20	20:33 (WEA 16-1)	19:52	28	19:27 (WEA 16-2)	18:41	16:40	16:14
14	05:20		06:06		20:12 (WEA 16-1)	06:58		18:57 (WEA 16-3)	07:49	07:45	08:30
	21:46	6	06:35 (WEA 17-2)	19	20:31 (WEA 16-1)	19:49	26	19:23 (WEA 16-3)	18:39	16:39	16:14
15	05:21		06:27 (WEA 17-2)		20:12 (WEA 16-1)	06:59		18:58 (WEA 16-3)	07:50	07:47	08:31
	21:45	9	06:36 (WEA 17-2)	18	20:30 (WEA 16-1)	19:47	24	19:22 (WEA 16-3)	18:37	16:37	16:14
16	05:23		06:26 (WEA 17-2)		20:12 (WEA 16-1)	07:01		18:58 (WEA 16-3)	07:52	07:48	08:31
	21:44	12	06:38 (WEA 17-2)	16	20:28 (WEA 16-1)	19:45	21	19:19 (WEA 16-3)	18:35	16:36	16:14
17	05:24		06:26 (WEA 17-2)		20:12 (WEA 16-1)	07:03		18:59 (WEA 16-3)	07:54	07:50	08:32
	21:43	14	06:40 (WEA 17-2)	14	20:26 (WEA 16-1)	19:42	18	19:17 (WEA 16-3)	18:32	16:34	16:14
18	05:25		06:25 (WEA 17-2)		20:12 (WEA 16-1)	07:04		19:01 (WEA 16-3)	07:56	07:52	08:33
	21:42	15	06:40 (WEA 17-2)	11	20:23 (WEA 16-1)	19:40	14	19:15 (WEA 16-3)	18:30	16:33	16:14
19	05:26		06:24 (WEA 17-2)		20:13 (WEA 16-1)	07:06		19:03 (WEA 16-3)	07:57	07:54	08:34
	21:41	17	06:41 (WEA 17-2)	9	20:22 (WEA 16-1)	19:37	9	19:12 (WEA 16-3)	18:28	16:32	16:14
20	05:28		06:23 (WEA 17-2)		20:14 (WEA 16-1)	07:08			07:59	07:55	08:35
	21:40	19	06:42 (WEA 17-2)	5	20:19 (WEA 16-1)	19:35			18:26	16:30	16:15
21	05:29		06:23 (WEA 17-2)		20:17 (WEA 16-1)	07:09			08:01	07:57	08:35
	21:39	19	06:42 (WEA 17-2)	1	20:18 (WEA 16-1)	19:33			18:24	16:29	16:15
22	05:30		06:23 (WEA 17-2)			07:11			08:03	07:59	08:36
	21:37	20	06:43 (WEA 17-2)			19:30			18:22	16:28	16:15
23	05:32		06:22 (WEA 17-2)			07:13			08:05	08:00	08:36
	21:36	21	06:43 (WEA 17-2)			19:28			18:19	16:27	16:16
24	05:33		06:22 (WEA 17-2)			07:14			08:06	08:02	08:37
	21:35	21	06:43 (WEA 17-2)			19:26			18:17	16:26	16:16
25	05:35		06:22 (WEA 17-2)			07:16			08:08	08:04	08:37
	21:33	22	06:44 (WEA 17-2)			19:23			18:15	16:24	16:17
26	05:36		06:22 (WEA 17-2)			07:18			08:10	08:05	08:38
	21:32	22	06:44 (WEA 17-2)			19:21			18:13	16:23	16:18
27	05:38		06:21 (WEA 17-2)			07:19			07:12	08:07	08:38
	21:30	23	06:44 (WEA 17-2)			19:18			17:11	16:22	16:18
28	05:39		06:22 (WEA 17-2)			07:21			07:14	08:09	08:38
	21:29	23	06:45 (WEA 17-2)			19:16			17:09	16:21	16:19
29	05:40		06:22 (WEA 17-2)			07:23			07:15	08:10	08:38
	21:27	22	06:44 (WEA 17-2)			19:14			17:07	16:21	16:20
30	05:42		06:22 (WEA 17-2)			07:24			07:17	08:12	08:39
	21:26	22	06:44 (WEA 17-2)			19:11			17:05	16:20	16:21
31	05:44		06:22 (WEA 17-2)		19:30 (WEA 16-2)				07:19		08:39
	21:24	22	06:44 (WEA 17-2)	6	19:36 (WEA 16-2)				17:03		16:22
Sonnenscheinstunden		506		457		383	546		332	265	241
astr.max.mögl.Beschattung		329		338							

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

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

Anlage 7: Tabellarische Darstellung der Beschattungszeiten durch die Windenergieanlagen
an den einzelnen Immissionspunkten

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 18-1 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni	
1	08:38	10:19-10:52/33	08:12		07:18	07:55-08:51/56	07:06	07:59-08:37/38	06:00	07:25-07:38/13	05:13	06:20-06:35/15
	16:23		17:11		18:04	16:51-17:19/28	19:59		20:51		21:39	20:34-20:56/22
2	08:38	10:20-10:53/33	08:10	08:42-08:51/9	07:16	07:54-08:51/57	07:04	07:58-08:36/38	05:58	07:31-07:34/3	05:12	06:21-06:33/12
	16:24		17:13		18:06	16:51-17:20/29	20:01		20:53		21:40	20:33-20:57/24
3	08:38	10:21-10:53/32	08:09	08:40-08:53/13	07:13	07:54-08:52/58	07:01	07:58-08:36/38	05:56		05:11	06:22-06:32/10
	16:25		17:15		18:07	16:52-17:19/27	20:03		20:55		21:41	20:32-20:57/25
4	08:38	10:21-10:53/32	08:07	08:39-08:55/16	07:11	07:52-08:53/61	06:59	07:58-08:36/38	05:54		05:10	06:24-06:31/7
	16:26		17:17		18:09	16:52-17:19/27	20:04		20:56		21:42	20:33-20:59/26
5	08:38	10:22-10:53/31	08:05	08:38-08:56/18	07:09	07:50-08:53/63	06:57	07:57-08:34/37	05:52		05:09	20:32-20:59/27
	16:27		17:19		18:11	16:52-17:17/25	20:06		20:58		21:43	
6	08:37	10:22-10:53/31	08:04	08:37-08:57/20	07:07	07:50-08:53/63	06:54	07:57-08:34/37	05:50		05:09	20:31-20:59/28
	16:29		17:20		18:13	16:53-17:16/23	20:08		21:00		21:44	
7	08:37	10:24-10:54/30	08:02	08:37-08:57/20	07:04	07:49-08:54/65	06:52	07:58-08:34/36	05:48	06:22-06:31/9	05:08	20:32-21:00/28
	16:30		17:22		18:15	16:55-17:15/20	20:10		21:01		21:45	
8	08:37	10:24-10:53/29	08:00	08:36-08:58/22	07:02	07:48-08:53/65	06:50	07:32-07:44/12	05:46	06:20-06:33/13	05:07	20:31-21:00/29
	16:31		17:24		18:17	16:56-17:12/16	20:11	07:58-08:33/35	21:03		21:46	
9	08:36	10:25-10:54/29	07:58	08:36-08:58/22	07:00	07:48-08:54/66	06:47	07:28-07:46/18	05:45	06:18-06:34/16	05:07	05:50-05:56/6
	16:32		17:26		18:18	17:00-17:09/9	20:13	07:58-08:31/33	21:05		21:47	20:32-21:01/29
10	08:36	10:26-10:54/28	07:56	08:36-08:58/22	06:57	07:48-08:54/66	06:45	07:26-07:48/22	05:43	06:17-06:36/19	05:06	05:49-05:58/9
	16:34		17:28		18:20	17:02-17:36/34	20:15	07:59-08:30/31	21:06		21:48	20:32-21:02/30
11	08:35	10:27-10:53/26	07:55	08:36-08:58/22	06:55	07:47-08:53/66	06:43	07:24-07:50/26	05:41	06:16-06:36/20	05:06	05:48-05:58/10
	16:35		17:30		18:22	17:01-17:35/34	20:17	08:00-08:29/29	21:08		21:49	20:31-21:02/31
12	08:35	10:27-10:53/26	07:53	08:36-08:58/22	06:53	07:47-08:53/66	06:41	07:23-07:51/28	05:39	06:15-06:38/23	05:05	05:47-06:00/13
	16:37		17:32		18:24	17:01-17:35/34	20:18	08:01-08:27/26	21:10		21:49	20:32-21:02/30
13	08:34	10:28-10:52/24	07:51	08:37-08:57/20	06:51	07:48-08:53/65	06:38	07:21-07:51/30	05:38	06:14-06:38/24	05:05	05:47-06:01/14
	16:38		17:34		18:26	17:01-17:36/35	20:20	08:02-08:24/22	21:11		21:50	20:32-21:03/31
14	08:33	10:29-10:52/23	07:49	08:37-08:57/20	06:48	07:15-07:20/5	06:36	07:20-07:52/32	05:36	06:14-06:39/25	05:05	05:47-06:02/15
	16:40		17:36		18:27	07:47-08:51/64	20:22	08:04-08:22/18	21:13		21:51	20:32-21:03/31
15	08:32	10:31-10:51/20	07:47	08:38-08:56/18	06:46	07:12-07:23/11	06:34	07:19-07:52/33	05:34	06:14-06:38/24	05:05	05:47-06:02/15
	16:41		17:38		18:29	07:48-08:51/63	20:24	08:07-08:18/11	21:15		21:51	20:31-21:03/32
16	08:31	10:32-10:50/18	07:45	08:40-08:55/15	06:44	07:10-07:25/15	06:32	07:19-07:53/34	05:33	06:14-06:39/25	05:04	05:47-06:03/16
	16:43		17:39		18:31	07:49-08:50/61	20:25		21:16		21:52	20:32-21:03/31
17	08:31	10:34-10:49/15	07:43	08:42-08:53/11	06:41	07:08-07:25/17	06:29	07:18-07:53/35	05:31	06:13-06:39/26	05:04	05:46-06:02/16
	16:44		17:41		18:33	07:49-08:49/60	20:27		21:18		21:52	20:32-21:04/32
18	08:30	10:37-10:47/10	07:41	08:47-08:48/1	06:39	07:07-07:26/19	06:27	07:18-07:53/35	05:30	06:13-06:39/26	05:04	05:46-06:03/17
	16:46		17:43		18:34	07:51-08:48/57	20:29		21:19		21:53	20:32-21:04/32
19	08:29		07:39	17:04-17:09/5	06:37	07:06-07:26/20	06:25	07:17-07:52/35	05:28	06:14-06:39/25	05:04	05:47-06:04/17
	16:48		17:45		18:36	07:52-08:08/16	20:30		21:21		21:53	20:32-21:04/32
20	08:28		07:37	16:59-17:12/13	06:34	07:06-07:26/20	06:23	07:17-07:52/35	05:27	06:13-06:39/26	05:04	05:47-06:04/17
	16:49		17:47		18:38	07:56-08:04/8	20:32		21:22		21:54	20:33-21:05/32
21	08:26		07:35	08:16-08:26/10	06:32	07:06-07:26/20	06:21	07:17-07:51/34	05:25	06:14-06:39/25	05:04	05:47-06:04/17
	16:51		17:49	16:57-17:15/18	18:40	08:11-08:43/32	20:34		21:24		21:54	20:33-21:05/32
22	08:25		07:33	08:13-08:29/16	06:30	07:05-07:24/19	06:18	07:17-07:51/34	05:24	06:14-06:39/25	05:04	05:47-06:04/17
	16:53		17:51	16:56-17:16/20	18:42	08:12-08:40/28	20:36		21:25		21:54	20:33-21:05/32
23	08:24		07:31	08:02-08:32/30	06:27	07:06-07:29/23	06:16	07:17-07:50/33	05:23	06:15-06:39/24	05:05	05:47-06:04/17
	16:55		17:53	16:55-17:18/23	18:43	08:14-08:37/23	20:37		21:27		21:54	20:33-21:05/32
24	08:23		07:29	08:00-08:38/38	06:25	07:07-07:31/24	06:14	07:17-07:49/32	05:21	06:14-06:38/24	05:05	05:48-06:05/17
	16:56		17:54	16:54-17:19/25	18:45	08:17-08:34/17	20:39		21:28		21:54	20:33-21:05/32
25	08:22		07:26	07:58-08:43/45	06:22	07:07-07:32/25	06:12	07:18-07:49/31	05:20	06:15-06:38/23	05:05	05:48-06:05/17
	16:58		17:56	16:52-17:18/26	18:47	08:24-08:26/2	20:41		21:30		21:55	20:34-21:06/32
26	08:20		07:24	07:56-08:45/49	06:20	07:05-07:34/29	06:10	07:19-07:48/29	05:19	06:15-06:37/22	05:06	05:48-06:05/17
	17:00		17:58	16:52-17:19/27	18:49		20:43		21:31	20:42-20:45/3	21:55	20:34-21:06/32
27	08:19		07:22	07:56-08:47/51	06:18	07:04-07:35/31	06:08	07:19-07:46/27	05:18	06:16-06:37/21	05:06	05:49-06:05/16
	17:02		18:00	16:52-17:19/27	18:50		20:44		21:32	20:39-20:49/10	21:55	20:35-21:07/32
28	08:18		07:20	07:55-08:49/54	06:15	07:02-07:35/33	06:06	07:20-07:45/25	05:17	06:16-06:36/20	05:06	05:49-06:05/16
	17:04		18:02	16:52-17:20/28	18:52		20:46		21:34	20:37-20:51/14	21:54	20:35-21:06/31
29	08:16				06:13	07:01-07:36/35	06:04	07:21-07:43/22	05:16	06:17-06:36/19	05:07	05:50-06:05/15
	17:05				18:54		20:48		21:35	20:36-20:52/16	21:54	20:35-21:07/32
30	08:15				06:11	07:00-07:36/36	06:02	07:23-07:41/18	05:14	06:18-06:35/17	05:08	05:50-06:04/14
	17:07				18:56		20:50		21:36	20:35-20:53/18	21:54	20:35-21:06/31
31	08:13				07:08	07:59-08:36/37			05:13	06:19-06:35/16		
	17:09				19:57				21:37	20:35-20:55/20		
Sonnenscheinstunden	255		275		366		416		486		502	
Anzahl Minuten mit Schatten	470		796		2472		1127		634		1272	

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 18-1 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

	Jul	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:08 05:51-06:05/14 21:54 20:36-21:07/31	05:45 06:24-06:48/24 21:22	06:36 07:21-07:50/29 20:19 08:00-08:25/25	07:26 07:56-07:58/2 17:40-18:14/34 19:09 08:27-09:31/64	07:21 08:06-08:28/22 17:01	08:13 10:09-10:34/25 16:19
2	05:09 05:51-06:04/13 21:54 20:36-21:06/30	05:46 06:26-06:48/22 21:20	06:37 07:22-07:49/27 20:17 07:59-08:27/28	07:28 08:26-09:32/66 19:06 17:40-18:14/34	07:23 08:06-08:28/22 16:59	08:14 10:10-10:36/26 16:18
3	05:10 05:53-06:03/10 21:53 20:36-21:07/31	05:48 06:26-06:47/21 21:19	06:39 07:23-07:47/24 20:15 07:57-08:27/30	07:29 08:26-09:32/66 19:04 17:40-18:14/34	07:24 08:06-08:28/22 16:57	08:16 10:09-10:36/27 16:17
4	05:10 05:54-06:03/9 21:53 20:37-21:07/30	05:50 06:27-06:46/19 21:17	06:41 07:25-07:45/20 20:12 07:56-08:29/33	07:31 08:25-09:31/66 19:02 17:39-18:13/34	07:26 08:06-08:27/21 16:55	08:17 10:09-10:37/28 16:17
5	05:11 05:56-06:02/6 21:52 20:38-21:07/29	05:51 06:28-06:45/17 21:15	06:42 07:26-07:42/16 20:10 07:54-08:28/34	07:33 08:25-09:31/66 18:59 17:39-18:12/33	07:28 08:06-08:27/21 16:54	08:19 10:09-10:38/29 16:16
6	05:12 20:37-21:06/29 21:52	05:53 06:30-06:43/13 21:13	06:44 07:31-07:38/7 20:08 07:54-08:29/35	07:34 08:25-09:31/66 17:46-18:12/26 18:57 17:37-17:46/9	07:30 08:07-08:27/20 16:52	08:20 10:09-10:39/30 16:16
7	05:13 20:38-21:06/28 21:51	05:54 06:31-06:41/10 21:12	06:46 07:53-08:30/37 20:05	07:36 08:25-09:30/65 17:49-18:11/22 18:55 17:33-17:49/16	07:32 08:08-08:26/18 16:50	08:21 10:09-10:40/31 16:15
8	05:14 20:38-21:06/28 21:51	05:56 21:10	06:47 07:52-08:29/37 20:03	07:38 08:24-09:29/65 17:50-18:09/19 18:52 17:30-17:50/20	07:34 08:09-08:25/16 16:48	08:23 10:10-10:41/31 16:15
9	05:15 06:34-06:36/2 21:50 20:39-21:06/27	05:58 21:08	06:49 07:52-08:30/38 20:01	07:40 08:25-09:28/63 17:51-18:08/17 18:50 17:28-17:51/23	07:35 08:10-08:24/14 16:47	08:24 10:10-10:41/31 16:14
10	05:16 06:31-06:39/8 21:49 20:40-21:06/26	05:59 21:06	06:51 07:51-08:29/38 19:58	07:41 08:25-09:28/63 17:52-18:06/14 18:48 17:27-17:52/25	07:37 08:12-08:22/10 16:45	08:25 10:10-10:42/32 16:14
11	05:17 06:30-06:40/10 21:49 20:40-21:05/25	06:01 21:04	06:52 07:51-08:29/38 19:56	07:43 08:26-09:27/61 17:53-18:05/12 18:46 17:26-17:53/27	07:39 08:15-08:19/4 16:43	08:26 10:10-10:42/32 16:14
12	05:18 06:29-06:41/12 21:48 20:41-21:05/24	06:03 21:02	06:54 07:51-08:29/38 19:54	07:45 08:28-09:26/58 17:53-18:02/9 18:43 17:26-17:53/27	07:41 16:42	08:27 10:10-10:43/33 16:14
13	05:19 06:28-06:43/15 21:47 20:42-21:04/22	06:04 07:34-07:46/12 21:00	06:56 07:50-08:28/38 19:51	07:47 08:28-09:25/57 17:53-17:56/3 18:41 17:24-17:53/29	07:43 16:40	08:28 10:11-10:44/33 16:14
14	05:20 06:27-06:43/16 21:46 20:43-21:03/20	06:06 07:32-07:49/17 20:58	06:57 07:51-08:27/36 19:49	07:48 08:27-09:23/56 18:39 17:24-17:52/28	07:44 16:39	08:29 10:12-10:45/33 16:14
15	05:21 06:27-06:44/17 21:45 20:44-21:02/18	06:07 07:29-07:50/21 20:56	06:59 07:51-08:27/36 19:47	07:50 08:28-09:21/53 18:37 17:24-17:52/28	07:46 16:37	08:30 10:11-10:44/33 16:14
16	05:22 06:26-06:45/19 21:44 20:45-21:01/16	06:09 07:28-07:52/24 20:54	07:01 07:51-08:25/34 19:44	07:52 08:28-09:20/52 18:34 17:24-17:52/28	07:48 16:36	08:31 10:11-10:45/34 16:14
17	05:24 06:25-06:45/20 21:43 20:46-21:00/14	06:11 07:27-07:54/27 20:52	07:02 07:52-08:24/32 19:42	07:54 08:29-09:17/48 18:32 17:24-17:51/27	07:50 16:34	08:32 10:12-10:45/33 16:14
18	05:25 06:26-06:47/21 21:42 20:49-20:59/10	06:12 07:25-07:54/29 20:50	07:04 07:52-08:22/30 19:40	07:55 08:30-09:15/45 18:30 17:24-17:51/27	07:52 16:33	08:33 10:13-10:46/33 16:14
19	05:26 06:25-06:47/22 21:41 20:53-20:55/2	06:14 07:25-07:55/30 20:48	07:06 07:53-08:21/28 19:37	07:57 08:31-09:10/39 18:28 17:25-17:50/25	07:53 16:31	08:34 10:13-10:47/34 16:14
20	05:27 06:25-06:48/23 21:39	06:16 07:23-07:55/32 20:46	07:07 07:55-08:19/24 19:35 09:08-09:17/9	07:59 08:33-09:03/30 18:26 17:25-17:48/23	07:55 16:30	08:34 10:13-10:47/34 16:14
21	05:29 06:24-06:48/24 21:38	06:17 07:23-07:56/33 20:44	07:09 07:52-08:16/24 18:00-18:02/2 19:32 09:02-09:21/19	08:01 08:37-08:40/3 17:26-17:47/21 18:23 08:44-09:01/17	07:57 16:29	08:35 10:14-10:48/34 16:15
22	05:30 06:25-06:49/24 21:37	06:19 07:22-07:55/33 20:42	07:11 07:51-08:13/22 17:54-18:08/14 19:30 08:59-09:24/25	08:02 08:46-08:57/11 18:21 17:27-17:45/18	07:59 16:28	08:36 10:15-10:49/34 16:15
23	05:32 06:24-06:49/25 21:36	06:21 07:21-07:56/35 20:39	07:12 07:51-08:10/19 17:51-18:11/20 19:28 08:57-09:26/29	08:04 17:29-17:43/14 18:19	08:00 16:26	08:36 10:15-10:49/34 16:16
24	05:33 06:24-06:49/25 21:34	06:22 07:20-07:55/35 20:37	07:14 07:49-08:09/20 17:48-18:12/24 19:25 08:54-09:27/33	08:06 17:32-17:40/8 18:17	08:02 16:25	08:37 10:15-10:49/34 16:16
25	05:34 06:24-06:50/26 21:33	06:24 07:21-07:55/34 20:35	07:16 07:49-08:09/20 08:53-09:28/35 19:23 08:39-08:49/10 17:46-18:13/27	08:08 18:15	08:04 10:17-10:23/6 16:24	08:37 10:16-10:50/34 16:17
26	05:36 06:24-06:49/25 21:31	06:26 07:21-07:56/35 20:33	07:17 07:50-08:09/19 17:45-18:14/29 19:21 08:36-09:30/54	08:10 09:12-09:21/9 18:13	08:05 10:14-10:27/13 16:23	08:37 10:16-10:50/34 16:18
27	05:37 06:23-06:49/26 21:30	06:27 07:20-07:55/35 20:31	07:19 07:49-08:08/19 17:43-18:14/31 19:18 08:32-09:30/58	07:12 08:10-08:24/14 17:11	08:07 10:13-10:29/16 16:22	08:38 10:17-10:50/33 16:18
28	05:39 06:24-06:50/26 21:29	06:29 07:20-07:54/34 20:28	07:21 07:50-08:07/17 17:42-18:14/32 19:16 08:31-09:30/59	07:13 08:08-08:25/17 17:09	08:08 10:11-10:30/19 16:21	08:38 10:17-10:51/34 16:19
29	05:40 06:24-06:49/25 21:27	06:31 07:20-07:53/33 20:26 08:10-08:17/7	07:22 07:51-08:05/14 17:42-18:15/33 19:13 08:30-09:31/61	07:15 08:07-08:26/19 17:07	08:10 10:11-10:32/21 16:20	08:38 10:17-10:51/34 16:20
30	05:42 06:24-06:49/25 21:25	06:32 07:21-07:53/32 20:24 08:06-08:22/16	07:24 07:53-08:04/11 17:40-18:14/34 19:11 08:28-09:31/63	07:17 08:06-08:27/21 17:05	08:12 10:11-10:34/23 16:20	08:38 10:18-10:51/33 16:21
31	05:43 06:25-06:49/24 21:24	06:34 07:21-07:52/31 20:22 08:03-08:24/21	 383	07:19 08:06-08:27/21 17:03	 265	08:38 10:19-10:52/33 16:22
Sonnenscheinstunden	506	457		332		241
Anzahl Minuten mit Schatten	952	732	1678	1997	288	993

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 18-2 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:38 09:37-10:04/27 16:23	08:12 16:00-16:24/24 17:11	07:18 07:51-08:34/43 18:04 15:54-16:36/42	07:06 07:43-08:08/25 19:59	06:00 06:43-07:01/18 20:51	05:13 06:15-06:29/14 21:39
2	08:38 09:38-10:05/27 16:24	08:10 15:58-16:25/27 17:13	07:15 07:50-08:33/43 18:06 15:55-16:35/40	07:04 07:42-08:08/26 20:01	05:58 06:44-07:01/17 20:53	05:12 06:16-06:28/12 21:40
3	08:38 09:38-10:06/28 16:25	08:09 15:57-16:26/29 17:15	07:13 07:49-08:34/45 18:07 15:56-16:35/39	07:01 07:42-08:08/26 20:03	05:56 06:45-06:59/14 20:55	05:11 06:17-06:27/10 21:41
4	08:38 09:38-10:06/28 16:26	08:07 15:56-16:27/31 17:17	07:11 07:49-08:34/45 18:09 15:57-16:34/37	06:59 07:42-08:08/26 20:04	05:54 06:47-06:57/10 20:58	05:10 06:19-06:26/7 21:42
5	08:38 09:39-10:06/27 16:27	08:05 15:57-16:28/31 17:18	07:09 07:48-08:33/45 18:11 15:58-16:32/34	06:57 07:41-08:06/25 20:06	05:52 06:49-06:54/5 20:58	05:09 21:43
6	08:37 09:39-10:06/27 16:28	08:04 15:56-16:29/33 17:20	07:07 07:48-08:33/45 18:13 15:59-16:30/31	06:54 07:42-08:06/24 20:08	05:50 06:22-06:29/7 21:00	05:09 21:44
7	08:37 09:40-10:07/27 16:30	08:02 15:56-16:29/33 17:22	07:04 07:48-08:32/44 18:15 16:02-16:29/27	06:52 07:42-08:05/23 20:10	05:48 06:20-06:33/13 21:01	05:08 21:45
8	08:37 09:40-10:07/27 16:31	08:00 15:55-16:29/34 17:24	07:02 07:48-08:31/43 18:17 16:03-16:25/22	06:50 07:43-08:04/21 20:11	05:46 06:18-06:24/6 21:03	05:07 21:46
9	08:36 09:41-10:08/27 16:32	07:58 15:55-16:30/35 17:26	07:00 07:49-08:30/41 18:18 16:07-16:22/15	06:47 07:44-08:01/17 20:13	05:45 06:16-06:28/12 21:05	05:07 21:47
10	08:36 09:41-10:08/27 16:34	07:56 15:55-16:30/35 17:28	06:57 07:50-08:29/39 18:20	06:45 07:46-07:59/13 20:15	05:43 06:15-06:30/15 21:06	05:06 21:48
11	08:35 09:41-10:08/27 16:35	07:55 15:55-16:31/36 17:30	06:55 07:51-08:27/36 18:22	06:43 07:49-07:56/7 20:17	05:41 06:13-06:31/18 21:08	05:06 21:48
12	08:34 09:42-10:08/26 16:37	07:53 15:55-16:31/36 17:32	06:53 07:53-08:04/11 18:24 08:06-08:25/19	06:41 20:18	05:39 06:12-06:33/21 21:10	05:05 21:49
13	08:34 09:42-10:08/26 16:38	07:51 15:55-16:31/36 17:34	06:51 07:28-07:32/4 18:26 08:09-08:22/13	06:38 20:20	05:38 06:11-06:33/22 21:11	05:05 21:50
14	08:33 09:43-10:09/26 16:40	07:49 15:56-16:31/35 17:36	06:48 07:22-07:36/14 18:27	06:36 20:22	05:36 06:10-06:33/23 21:13	05:05 21:51
15	08:32 09:44-10:09/25 16:41	07:47 15:56-16:30/34 17:38	06:46 07:20-07:38/18 18:29	06:34 20:23	05:34 06:10-06:34/24 21:15	05:05 21:51
16	08:31 09:44-10:09/25 16:43	07:45 15:56-16:30/34 17:39	06:44 07:19-07:40/21 18:31	06:32 20:25	05:33 06:10-06:35/25 21:16	05:04 21:52
17	08:31 09:45-10:08/23 16:44	07:43 15:55-16:29/34 17:41	06:41 07:17-07:40/23 18:33	06:29 20:27	05:31 06:09-06:34/25 21:18	05:04 21:52
18	08:30 09:46-10:08/22 16:46	07:41 15:55-16:28/33 17:43	06:39 07:16-07:41/25 18:34	06:27 20:29	05:30 06:09-06:35/26 21:19	05:04 21:53
19	08:29 09:47-10:08/21 16:48	07:39 15:54-16:27/33 17:45	06:37 07:14-07:40/26 18:36	06:25 20:30	05:28 06:10-06:35/25 21:21	05:04 21:53
20	08:28 09:49-10:08/19 16:49	07:37 08:11-08:18/7 16:25-16:38/13 17:47	06:34 07:14-07:41/27 18:38	06:23 06:50-06:58/8 20:32	05:27 06:09-06:35/26 21:22	05:04 21:54
21	08:26 09:50-10:07/17 16:51	07:35 08:07-08:20/13 16:23-16:39/16 17:49	06:32 07:14-07:41/27 18:40	06:21 06:47-07:00/13 20:34	05:25 06:09-06:35/26 21:24	05:04 21:54
22	08:25 09:51-10:05/14 16:53	07:33 07:59-08:24/25 16:21-16:39/18 17:51	06:29 07:13-07:40/27 18:42	06:18 06:46-07:02/16 20:36	05:24 06:10-06:35/25 21:25	05:04 21:54
23	08:24 09:54-10:04/10 16:55	07:31 07:57-08:27/30 16:16-16:39/23 17:53	06:27 07:13-07:40/27 18:43	06:16 06:45-07:03/18 20:37	05:23 06:10-06:35/25 21:27	05:05 21:54
24	08:23 16:56	07:29 07:56-08:29/33 17:54	06:25 07:13-07:40/27 18:45	06:14 06:44-07:03/19 20:39	05:21 06:10-06:34/24 21:28	05:05 21:54
25	08:22 16:58	07:26 07:55-08:31/36 17:56	06:22 07:13-07:38/25 18:47	06:12 06:43-07:03/20 20:41	05:20 06:10-06:34/24 21:30	05:05 21:54
26	08:20 17:00	07:24 07:54-08:31/37 17:58	06:20 06:53-07:02/9 18:49	06:10 06:43-07:03/20 20:43	05:19 06:11-06:34/23 21:31	05:06 21:55
27	08:19 17:02	07:22 07:54-08:32/38 18:00	06:18 06:50-07:05/15 18:50	06:08 06:42-07:03/21 20:44	05:18 06:11-06:33/22 21:32	05:06 21:54
28	08:18 16:07-16:14/7 17:04	07:20 07:52-08:33/41 18:02	06:15 06:47-07:06/19 18:52	06:06 06:42-07:03/21 20:46	05:17 06:12-06:32/20 21:34	05:06 21:54
29	08:16 16:04-16:18/14 17:05		06:13 06:46-07:07/21 18:54	06:04 06:42-07:02/20 20:48	05:16 06:12-06:31/19 21:35	05:07 21:54
30	08:15 16:02-16:20/18 17:07		06:11 06:44-07:07/23 18:56	06:02 06:42-07:02/20 20:50	05:14 06:13-06:30/17 21:36	05:08 21:54
31	08:13 16:00-16:22/22 17:09		07:08 07:44-08:08/24 19:57		05:13 06:15-06:30/15 21:37	
	Sonnenscheinstunden 256 Anzahl Minuten mit Schatten 614	275 1344	366 1288	416 429	486 656	502 43

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 18-2 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:08	05:45 06:21-06:43/22	06:36	07:26 08:02-08:15/13	07:21 15:24-16:01/37	08:13 09:24-09:50/26
	21:54	21:22 06:42-06:47/5	20:19	19:09 08:52-08:57/5	17:01	16:19
2	05:09	05:46 06:22-06:43/21	06:37	07:28 08:37-08:38/1	07:23 15:24-16:00/36	08:14 09:24-09:51/27
	21:54	21:20 06:42-06:48/6	20:17	19:06 08:47-09:01/14	16:59	16:18
3	05:09	05:48 06:23-06:42/19	06:39 07:45-07:56/11	07:29 08:32-08:43/11	07:24 15:25-15:59/34	08:16 09:24-09:51/27
	21:53	21:19 06:41-06:47/6	20:15	19:04 08:45-09:04/19	16:57	16:17
4	05:10	05:50 06:25-06:41/16	06:41 07:43-07:59/16	07:31 08:28-09:05/37	07:26 15:25-15:59/34	08:17 09:25-09:52/27
	21:53	21:17 06:40-06:46/6	20:12	19:02	16:55	16:17
5	05:11	05:51 06:26-06:38/12	06:42 07:40-07:59/19	07:33 08:27-09:06/39	07:28 15:25-15:59/34	08:19 09:25-09:52/27
	21:52	21:15 06:37-06:45/8	20:10	18:59	16:54	16:16
6	05:12	05:53 06:28-06:35/7	06:44 07:39-08:00/21	07:34 08:26-09:07/41	07:30 15:26-15:59/33	08:20 09:25-09:53/28
	21:52	21:13 06:34-06:45/11	20:08	18:57 16:44-16:59/15	16:52	16:16
7	05:13	05:54 06:29-06:42/13	06:46 07:38-08:01/23	07:36 08:25-09:08/43	07:32 15:26-15:58/32	08:21 09:25-09:53/28
	21:51	21:12 06:42-06:43/1	20:05	18:55 16:40-17:02/22	16:50	16:15
8	05:14	05:56 06:31-06:40/9	06:47 07:37-08:01/24	07:38 08:23-09:07/44	07:34 15:27-15:58/31	08:23 09:27-09:54/27
	21:51	21:10 06:40-06:41/1	20:03	18:52 16:36-17:04/28	16:48	16:15
9	05:15 06:29-06:30/1	05:58 06:59-07:02/3	06:49 07:36-08:02/26	07:41 08:23-09:08/45	07:35 15:28-15:57/29	08:24 09:27-09:54/27
	21:50	21:08	20:01	18:50 16:34-17:05/31	16:47	16:14
10	05:16 06:26-06:33/7	05:59 06:56-07:06/10	06:51 07:35-08:01/26	07:41 08:23-09:08/45	07:37 15:29-15:56/27	08:25 09:27-09:54/27
	21:49	21:06	19:58	18:48 16:33-17:07/34	16:45	16:14
11	05:17 06:25-06:35/10	06:01 06:54-07:07/13	06:52 07:35-08:01/26	07:43 08:23-09:08/45	07:39 15:30-15:55/25	08:26 09:27-09:54/27
	21:49	21:04	19:56	18:46 16:31-17:08/37	16:43	16:14
12	05:18 06:24-06:36/12	06:02 06:53-07:09/16	06:54 07:35-08:01/26	07:45 08:23-09:08/45	07:41 15:31-15:54/23	08:27 09:28-09:55/27
	21:48	21:02	19:54	18:43 16:30-17:09/39	16:42	16:14
13	05:19 06:23-06:37/14	06:04 06:51-07:09/18	06:56 07:34-08:00/26	07:47 08:24-09:08/44	07:43 15:33-15:53/20	08:28 09:29-09:56/27
	21:47	21:00	19:51	18:41 16:28-17:08/40	16:40	16:14
14	05:20 06:23-06:38/15	06:06 06:51-07:10/19	06:57 07:35-07:59/24	07:48 08:23-09:06/43	07:44 15:35-15:51/16	08:29 09:29-09:56/27
	21:46	20:58	19:49	18:39 16:27-17:09/42	16:39	16:14
15	05:21 06:22-06:39/17	06:07 06:50-07:10/20	06:59 07:36-07:58/22	07:50 08:24-09:05/41	07:46 15:38-15:49/11	08:30 09:29-09:56/27
	21:45	20:56	19:47 08:10-08:20/10	18:37 16:26-17:10/44	16:37	16:14
16	05:22 06:21-06:40/19	06:09 06:50-07:10/20	07:01 07:36-07:56/20	07:52 08:26-09:05/39	07:48	08:31 09:30-09:56/26
	21:44	20:54	19:44 08:06-08:22/16	18:34 16:26-17:10/44	16:36	16:14
17	05:24 06:21-06:41/20	06:11 06:50-07:11/21	07:02 07:37-07:55/18	07:54 08:26-09:04/38	07:50	08:32 09:30-09:57/27
	21:43	20:52	19:42 08:04-08:24/20	18:32 16:25-17:10/45	16:34	16:14
18	05:25 06:21-06:43/22	06:12 06:49-07:10/21	07:04 07:38-07:52/14	07:55 08:26-09:02/36	07:52	08:33 09:31-09:58/27
	21:42	20:50	19:40 08:02-08:24/22	18:30 16:25-17:10/45	16:33	16:14
19	05:26 06:21-06:44/23	06:14 06:50-07:10/20	07:06 07:42-07:48/6	07:57 08:27-09:01/34	07:53	08:34 09:32-09:58/26
	21:41	20:48	19:37 08:01-08:25/24	18:28 16:24-17:10/46	16:31	16:14
20	05:27 06:20-06:44/24	06:16 06:49-07:09/20	07:07 08:00-08:26/26	07:59 08:28-08:59/31	07:55 09:30-09:37/7	08:34 09:32-09:58/26
	21:39	20:46	19:35	18:26 16:24-17:10/46	16:30	16:14
21	05:29 06:20-06:44/24	06:17 06:50-07:08/18	07:09 07:59-08:25/26	08:01 08:30-08:55/25 16:51-17:09/18	07:57 09:28-09:40/12	08:35 09:32-09:59/27
	21:38	20:44	19:32	18:23 16:23-16:51/28	16:29	16:15
22	05:30 06:20-06:45/25	06:19 06:50-07:07/17	07:11 07:58-08:26/28	08:02 08:37-08:51/14 16:53-17:09/16	07:59 09:26-09:41/15	08:36 09:33-10:00/27
	21:37	20:42	19:30	18:21 16:23-16:53/30	16:28	16:15
23	05:31 06:20-06:45/25	06:21 06:51-07:06/15	07:12 07:58-08:26/28	08:04 08:39-08:48/9 16:55-17:09/14	08:00 09:25-09:43/18	08:36 09:33-10:00/27
	21:36	20:39	19:28	18:19 16:23-16:55/32	16:26	16:16
24	05:33 06:19-06:45/26	06:22 06:54-07:04/10	07:14 07:57-08:25/28	08:06 16:24-16:56/32	08:02 09:25-09:45/20	08:37 09:33-10:00/27
	21:34	20:37	19:25	18:17 16:56-17:08/12	16:25	16:16
25	05:34 06:20-06:46/26	06:24	07:16 07:58-08:24/26	08:08 16:24-16:57/33	08:04 09:24-09:46/22	08:37 09:35-10:01/26
	21:33	20:35	19:23	18:15 16:57-17:08/11	16:24	16:17
26	05:36 06:20-06:45/25	06:26	07:17 07:58-08:24/26	08:10 16:24-16:58/34	08:05 09:24-09:47/23	08:37 09:35-10:01/26
	21:31	20:33	19:21	18:13 16:58-17:07/9	16:23	16:17
27	05:37 06:19-06:45/26	06:27	07:19 07:58-08:22/24	07:12 15:25-15:59/34	08:07 09:24-09:48/24	08:38 09:35-10:02/27
	21:30	20:31	19:18	17:11 15:59-16:07/8	16:22	16:18
28	05:39 06:20-06:45/25	06:29	07:21 07:58-08:21/23	07:13 15:26-16:00/34	08:08 09:24-09:48/24	08:38 09:35-10:02/27
	21:28	20:28	19:16	17:09 16:00-16:06/6	16:21	16:19
29	05:40 06:20-06:45/25	06:31	07:22 08:00-08:20/20	07:15 15:25-16:00/35	08:10 09:24-09:49/25	08:38 09:36-10:02/26
	21:27	20:26	19:13	17:07 16:00-16:05/5	16:20	16:20
30	05:42 06:20-06:44/24	06:32	07:24 08:00-08:17/17	07:17 15:25-16:00/35	08:11 09:24-09:50/26	08:38 09:36-10:03/27
	21:25	20:24	19:11	17:05 16:00-16:04/4	16:20	16:21
31	05:43 06:21-06:44/23	06:34		07:19 15:25-16:00/35		08:38 09:36-10:03/27
	21:24	20:22		17:03 16:00-16:03/3		16:22
Sonnenscheinstunden	506	457	383	332	265	241
Anzahl Minuten mit Schatten	487	419	712	1827	638	832

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:09/3.0.654

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 18-3 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar			Februar			März			April			Mai			Juni		
1	08:38	09:23-09:41/18	11:00-11:40/40	08:12	09:44-10:30/46		07:18	08:51-09:35/44	07:06	19:14-19:30/16	06:00	07:40-07:46/6	05:13	06:29-07:31/62				
	16:23	09:50-10:35/45		17:11			18:04		19:59		20:51		21:39	20:13-20:47/34				
2	08:38	09:23-09:42/19	11:01-11:41/40	08:10	09:44-10:30/46		07:16	08:50-09:34/44	07:04	19:11-19:31/20	05:58		05:12	06:29-07:30/61				
	16:24	09:51-10:36/45		17:13			18:06		20:01		20:53		21:40	20:13-20:47/34				
3	08:38	09:23-09:43/20	11:02-11:41/39	08:09	09:44-10:30/46		07:13	08:51-09:33/42	07:01	19:10-19:32/22	05:56		05:11	06:29-07:30/61				
	16:25	09:51-10:37/46		17:15			18:07		20:03		20:55		21:41	20:12-20:47/35				
4	08:38	09:23-09:43/20	10:03-10:36/33	08:07	09:45-10:31/46		07:11	08:52-09:32/40	06:59	19:10-19:33/23	05:54	06:57-07:07/10	05:10	06:29-07:31/62				
	16:26	09:51-10:06/15	11:02-11:41/39	17:17			18:09		20:04		20:56	07:07-07:13/6	21:42	20:13-20:48/35				
5	08:38	09:23-09:44/21	10:06-10:37/31	08:05	09:46-10:30/44		07:09	08:52-09:30/38	06:57	07:44-07:58/14	05:52	06:54-07:12/18	05:09	06:29-07:31/62				
	16:27	09:52-10:08/16	11:03-11:42/39	17:19	16:44-16:47/3		18:11		20:06	19:08-19:33/25	20:58	07:12-07:15/3	21:43	20:13-20:48/35				
6	08:37	09:23-09:45/22	10:07-10:37/30	08:04	09:46-10:30/44		07:07	08:54-09:28/34	06:54	07:40-08:00/20	05:50	06:51-07:15/24	05:09	06:30-07:31/61				
	16:29	09:51-10:09/18	11:03-11:41/38	17:20	16:40-16:51/11		18:13		20:08	19:08-19:33/25	21:00	07:15-07:17/2	21:44	20:12-20:48/36				
7	08:37	09:23-09:46/23	10:10-10:38/28	08:02	09:09-09:19/10	16:38-16:53/15	07:04	08:55-09:27/32	06:52	07:38-08:02/24	05:48	06:50-07:18/28	05:08	06:29-07:31/62				
	16:30	09:51-10:12/21	11:04-11:42/38	17:22	09:46-10:29/43		18:15		20:10	19:08-19:34/26	21:01	07:18-07:20/2	21:45	20:13-20:49/36				
8	08:37	09:23-09:46/23	10:11-10:38/27	08:00	08:33-08:41/8	09:47-10:29/42	07:02	08:56-09:24/28	06:50	07:36-08:04/28	05:46	06:48-07:19/31	05:07	06:30-07:31/61				
	16:31	09:50-10:13/23	11:04-11:41/37	17:24	09:05-09:23/18	16:37-16:54/17	18:17		20:11	19:08-19:34/26	21:03	07:19-07:21/2	21:46	20:12-20:49/37				
9	08:36	09:24-09:48/24	10:13-10:38/25	07:58	08:31-08:44/13	09:48-10:28/40	07:00	08:59-09:21/22	06:47	07:34-08:04/30	05:45	06:46-07:20/34	05:07	06:29-07:31/62				
	16:32	09:50-10:15/25	11:06-11:42/36	17:26	09:02-09:26/24	16:36-16:55/19	18:18		20:13	19:07-19:32/25	21:05	07:20-07:22/2	21:47	20:13-20:49/36				
10	08:36	09:24-09:48/24	10:14-10:38/24	07:56	08:29-08:45/16	09:48-10:27/39	06:57	09:02-09:17/15	06:45	07:32-08:05/33	05:43	06:45-07:00/15	05:06	06:30-07:31/61				
	16:34	09:49-10:16/27	11:06-11:42/36	17:28	09:00-09:28/28	16:35-16:56/21	18:20		20:15	19:08-19:32/24	21:06	06:58-07:23/25	21:48	20:13-20:50/37				
11	08:35	09:24-10:17/53	11:07-11:41/34	07:55	08:28-08:47/19	09:49-10:26/37	06:55		06:43	07:32-08:06/34	05:41	06:43-07:04/21	05:06	06:29-07:31/62				
	16:35	10:15-10:38/23		17:30	08:58-09:30/32	16:35-16:56/21	18:22		20:17	19:08-19:31/23	21:08	07:02-07:24/22	21:49	20:13-20:50/37				
12	08:35	09:24-10:18/54	11:08-11:41/33	07:53	08:27-08:48/21	09:50-10:25/35	06:53		06:41	07:31-08:07/36	05:39	06:42-07:07/25	05:05	06:30-07:31/61				
	16:37	10:16-10:38/22		17:32	08:57-09:31/34	16:35-16:57/22	18:24		20:18	19:09-19:31/22	21:10	07:05-07:25/20	21:49	20:13-20:50/37				
13	08:34	09:24-10:20/56	11:09-11:41/32	07:51	08:26-08:48/22	09:52-10:23/31	06:51		06:38	07:29-08:06/37	05:38	06:39-07:09/30	05:05	06:30-07:31/61				
	16:38	10:18-10:38/20		17:34	08:56-09:33/37	16:35-16:57/22	18:26		20:20	19:09-19:28/19	21:11	07:08-07:26/18	21:50	20:13-20:51/38				
14	08:33	09:25-10:21/56	11:10-11:40/30	07:49	08:26-08:49/23	09:53-10:22/29	06:48		06:36	07:29-08:06/37	05:36	06:37-07:10/33	05:05	06:31-07:32/61				
	16:40	10:19-10:38/19		17:36	08:55-09:34/39	16:35-16:57/22	18:27		20:22	19:11-19:27/16	21:13	07:09-07:26/17	21:51	20:14-20:51/37				
15	08:32	09:25-10:22/57	11:11-11:40/29	07:47	08:26-08:49/23	09:55-10:19/24	06:46		06:34	07:28-08:07/39	05:34	06:37-07:12/35	05:05	06:31-07:32/61				
	16:41	10:20-10:37/17		17:38	08:54-09:35/41	16:35-16:57/22	18:29		20:24	19:13-19:25/12	21:15	07:11-07:27/16	21:51	20:14-20:51/37				
16	08:31	09:25-10:23/58	11:12-11:39/27	07:45	08:26-08:49/23	09:58-10:17/19	06:44		06:32	07:28-08:07/39	05:33	06:36-07:13/37	05:04	06:31-07:32/61				
	16:43	10:21-10:37/16		17:39	08:53-09:35/42	16:35-16:56/21	18:31		20:25	19:11-07:28/17	21:16	07:11-07:28/17	21:52	20:13-20:51/38				
17	08:31	09:25-10:24/59	11:14-11:38/24	07:43	08:26-08:49/23	10:02-10:12/10	06:41		06:29	07:28-08:07/39	05:31	06:34-07:14/40	05:04	06:31-07:31/60				
	16:44	10:22-10:37/15		17:41	08:52-09:36/44	16:36-16:56/20	18:33		20:27	19:13-07:28/15	21:18	07:13-07:28/15	21:52	20:14-20:51/37				
18	08:30	09:25-10:25/60	11:15-11:38/23	07:41	08:26-08:49/23	16:37-16:55/18	06:39		06:27	07:28-08:06/38	05:30	06:34-07:15/41	05:04	06:31-07:32/61				
	16:46	10:23-10:36/13		17:43	08:52-09:37/45		18:35		20:29	19:14-07:28/14	21:19	07:14-07:28/14	21:53	20:14-20:51/37				
19	08:29	09:26-10:26/60	11:18-11:36/18	07:39	08:27-08:49/22	16:38-16:54/16	06:37		06:25	07:27-08:05/38	05:28	06:33-07:16/43	05:04	06:32-07:33/61				
	16:48	10:24-10:36/12		17:45	08:52-09:37/45		18:36		20:30		21:21	07:15-07:28/13	21:53	20:14-20:51/37				
20	08:28	09:27-10:27/60	11:20-11:34/14	07:37	08:27-08:48/21	16:39-16:51/12	06:34		06:23	07:27-08:05/38	05:27	06:32-07:29/57	05:04	06:32-07:33/61				
	16:49	10:25-10:35/10		17:47	08:51-09:38/47		18:38		20:32		21:22	07:16-07:29/11	21:54	20:15-20:53/38				
21	08:26	09:28-10:28/60	11:25-11:31/6	07:35	08:27-08:46/19	16:43-16:48/5	06:32		06:21	07:27-08:04/37	05:25	06:32-07:29/57	05:04	06:32-07:33/61				
	16:51	10:26-10:34/8		17:49	08:50-09:37/47		18:40		20:34		21:24	07:20-07:33/16	21:54	20:15-20:53/38				
22	08:25	09:27-10:28/61		07:33	08:29-08:45/16		06:30		06:18	07:27-08:03/36	05:24	06:31-07:29/58	05:05	06:32-07:33/61				
	16:53	10:26-10:31/5		17:51	08:50-09:37/47		18:42		20:36		21:25	07:20-07:33/16	21:54	20:15-20:53/38				
23	08:24	09:29-10:29/60		07:31	08:31-08:43/12		06:27		06:16	07:28-08:03/35	05:23	06:31-07:30/59	05:05	06:32-07:33/61				
	16:55	10:28-10:30/2		17:53	08:50-09:38/48		18:43		20:37		21:27	07:20-07:33/16	21:54	20:15-20:53/38				
24	08:23	09:29-10:28/59		07:29	08:35-08:39/4		06:25		06:14	07:28-08:02/34	05:21	06:30-07:29/59	05:05	06:33-07:34/61				
	16:56	10:28-10:29/1		17:55	08:50-09:38/48		18:45		20:39		21:28	07:20-07:33/16	21:54	20:15-20:53/38				
25	08:22	09:30-10:28/58		07:26	08:50-09:38/48		06:22		06:12	07:29-08:00/31	05:20	06:30-07:29/59	05:05	06:33-07:34/61				
	16:58			17:56			18:47		20:41		21:30	07:20-07:33/16	21:54	20:16-20:53/37				
26	08:20	09:32-10:28/56		07:24	08:49-09:36/47		06:20		06:10	07:30-07:59/29	05:19	06:29-07:30/61	05:06	06:33-07:33/60				
	17:00			17:58			18:49		20:43		21:31	07:20-07:33/16	21:55	20:16-20:53/37				
27	08:19	09:32-10:29/57		07:22	08:50-09:36/46		06:18		06:08	07:31-07:58/27	05:18	06:29-07:30/61	05:06	06:34-07:34/60				
	17:02			18:00			18:50		20:44		21:32	07:20-07:33/16	21:55	20:17-20:54/37				
28	08:18	09:34-10:29/55		07:20	08:50-09:36/46		06:15		06:06	07:32-07:56/24	05:17	06:29-07:30/61	05:07	06:33-07:34/61				
	17:04			18:02			18:52		20:46		21:34	07:20-07:33/16	21:54	20:16-20:54/38				
29	08:16	09:36-10:30/54					06:13		06:04	07:34-07:54/20	05:16	06:29-07:30/61	05:07	06:34-07:35/61				
	17:05						18:54		20:48		21:35	07:20-07:33/16	21:54	20:17-20:54/37				
30	08:15	09:41-09:42/1					06:11	18:21-18:23/2	06:02	07:36-07:51/15	05:15	06:28-07:30/62	05:08	06:34-07:35/61				
	17:07	09:44-10:30/46					18:56		20:50		21:36	07:20-07:33/16	21:54	20:17-20:54/37				
31	08:13	09:45-10:30/45					07:08	19:16-19:28/12			05:14	06:29-07:31/62						
	17:09						19:57				21:37	07:20-07:33/16						
Sonnenscheinstunden	256			275			366		416		486		502					
Anzahl Minuten mit Schatten	2673			2079			353		1136		1666		2936					

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 18-3 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:08 06:34-07:35/61	05:45 06:49-07:19/30	06:36 07:29-08:06/37	07:26	07:21 07:57-08:17/20 09:19-09:55/36	08:13 09:05-10:01/56 10:50-11:22/32
2	21:54 20:17-20:55/38	21:22 07:17-07:36/19	20:19 19:08-19:29/21	19:09	17:01 08:28-09:00/32 16:04-16:26/22	16:19 09:59-10:19/20
3	05:09 06:34-07:35/61	05:46 06:52-07:18/26	06:37 07:30-08:05/35	07:28	07:23 07:58-08:15/17 09:19-09:56/38	08:15 09:06-10:01/55 10:50-11:24/34
4	21:54 20:17-20:54/37	21:20 07:17-07:36/19	20:17 19:07-19:30/23	19:06	16:59 08:29-08:58/29 16:05-16:26/21	16:18 09:59-10:19/20
5	05:10 06:34-07:36/62	05:48 06:53-07:15/22	06:39 07:30-08:04/34	07:29	07:24 08:00-08:14/14 09:17-09:57/40	08:16 09:06-09:59/53 10:49-11:24/35
6	21:53 20:18-20:55/37	21:19 07:13-07:34/21	20:15 19:06-19:30/24	19:04	16:57 08:31-08:56/25 16:06-16:25/19	16:17 09:57-10:19/20
7	05:10 06:35-07:36/61	05:50 06:55-07:11/16	06:41 07:31-08:03/32	07:31	07:26 08:02-08:12/10 09:17-09:58/41	08:17 09:07-09:31/24 09:57-10:22/25
8	21:53 20:19-20:55/37	21:17 07:09-07:34/25	20:12 19:05-19:30/25	19:02	16:55 08:33-08:54/21 16:06-16:24/18	16:17 09:33-09:59/26 10:50-11:26/36
9	05:11 06:35-07:37/62	05:51 06:56-07:31/35	06:42 07:32-08:02/30	07:33 09:39-09:55/16	07:28 08:37-08:51/14 16:08-16:23/15	08:19 09:08-09:31/23 09:56-10:22/26
10	21:52 20:19-20:55/36	21:15 07:31-07:32/1	20:10 19:04-19:29/25	18:59	16:54 09:16-09:59/43	16:16 09:34-09:58/24 10:49-11:26/37
11	05:12 06:35-07:36/61	05:53 06:58-07:30/32	06:44 07:33-07:59/26	07:34 09:36-09:58/22	07:30 09:16-09:59/43	08:20 09:09-09:32/23 09:56-10:23/27
12	21:52 20:18-20:54/36	21:13 07:30-07:31/1	20:08 19:04-19:30/26	18:57	16:52 16:09-16:21/12	16:16 09:36-09:58/22 10:50-11:27/37
13	05:13 06:35-07:37/62	05:54 06:59-07:27/28	06:46 07:35-07:57/22	07:36 09:33-10:01/28	07:32 09:16-10:00/44	08:21 09:09-09:31/22 09:55-10:23/28
14	21:51 20:19-20:55/36	21:12 07:27-07:29/2	20:06 19:04-19:30/26	18:55	16:50 16:12-16:19/7	16:15 09:37-09:57/20 10:50-11:28/38
15	05:14 06:36-07:37/61	05:56 07:01-07:26/25	06:47 07:36-07:54/18	07:38 09:30-10:02/32	07:34 09:15-10:00/45	08:23 09:11-09:32/21 09:54-10:25/31
16	21:51 20:19-20:55/36	21:10 07:26-07:28/2	20:03 19:03-19:28/25	18:52	16:48	16:15 09:39-09:56/17 10:50-11:29/39
17	05:15 06:36-07:38/62	05:58 07:03-07:22/19	06:49 07:40-07:50/10	07:40 09:29-10:03/34	07:35 09:15-10:01/46	08:24 09:11-09:32/21 09:53-10:25/32
18	21:50 20:19-20:55/36	21:08 07:22-07:25/3	20:01 19:03-19:28/25	18:50	16:47	16:14 09:40-09:55/15 10:50-11:29/39
19	05:16 06:36-07:38/62	05:59 07:06-07:18/12	06:51 19:03-19:26/23	07:41 09:27-10:05/38	07:37 09:15-10:01/46	08:25 09:12-09:32/20 09:51-10:25/34
20	21:49 20:20-20:55/35	21:06 07:18-07:22/4	19:58	18:48	16:45	16:14 09:40-09:54/14 10:50-11:30/40
21	05:17 06:36-07:38/62	06:01 07:11-07:16/5	06:52 19:04-19:25/21	07:43 09:26-10:06/40	07:39 09:15-10:01/46	08:26 09:12-09:32/20 10:50-11:30/40
22	21:48 20:20-20:55/35	21:04	19:56	18:46	16:43	16:14 09:40-10:25/45
23	05:18 06:37-07:38/61	06:03	06:54 19:05-19:24/19	07:45 09:25-10:07/42	07:41 09:15-10:01/46	08:27 09:13-09:32/19 10:51-11:31/40
24	21:48 20:21-20:55/34	21:02	19:54	18:43	16:42	16:14 09:41-10:26/45
25	05:19 06:37-07:39/62	06:04 07:50-07:53/3	06:56 19:06-19:21/15	07:47 09:25-10:08/43	07:43 09:15-10:01/46	08:28 09:15-09:33/18 10:51-11:31/40
26	21:47 20:21-20:55/34	21:00	19:51	18:41	16:40	16:14 09:42-10:27/45
27	05:20 06:37-07:39/62	06:06 07:45-07:59/14	06:57 19:08-19:18/10	07:48 09:23-10:07/44	07:44 09:09-10:02/53	08:29 09:15-09:33/18 10:52-11:33/41
28	21:46 20:22-20:54/32	20:58	19:49	18:39	16:39	16:14 09:43-10:28/45
29	05:21 06:37-07:39/62	06:07 07:42-08:01/19	06:59	07:50 09:22-10:08/46	07:46 09:07-10:02/55	08:30 09:16-09:33/17 10:51-11:32/41
30	21:45 20:22-20:54/32	20:56	19:47	18:37	16:37	16:14 09:42-10:27/45
31	05:22 06:38-07:39/61	06:09 07:40-08:03/23	07:01	07:52 09:22-10:08/46	07:48 09:06-10:02/56	08:31 09:16-09:32/16 10:52-11:33/41
32	21:44 20:22-20:53/31	20:54	19:44	18:34	16:36	16:14 09:43-10:28/45
33	05:24 06:38-07:39/61	06:11 07:39-08:05/26	07:02	07:54 09:22-10:09/47	07:50 09:05-10:02/57	08:32 09:17-09:33/16 10:52-11:34/42
34	21:43 20:23-20:53/30	20:52	19:42	18:32	16:34	16:14 09:43-10:28/45
35	05:25 06:39-07:40/61	06:12 07:37-08:05/28	07:04	07:55 09:21-10:09/48	07:52 09:04-10:02/58	08:33 09:18-09:33/15 10:53-11:34/41
36	21:42 20:24-20:53/29	20:50	19:40	18:30	16:33	16:14 09:44-10:29/45
37	05:26 06:39-07:40/61	06:14 07:36-08:07/31	07:06	07:57 09:08-09:09/1	07:53 09:04-10:03/59	08:34 09:19-09:34/15 10:54-11:35/41
38	21:41 20:25-20:52/27	20:48	19:37	18:28 09:21-10:09/48	16:31	16:14 09:45-10:30/45
39	05:27 06:39-07:39/60	06:16 07:34-08:07/33	07:07	07:59 09:03-09:14/11	07:55 09:04-10:04/60	08:34 09:19-09:33/14 10:54-11:35/41
40	21:39 20:26-20:51/25	20:46	19:35	18:26 09:21-10:09/48	16:30 10:03-10:04/1	16:14 09:45-10:30/45
41	05:29 06:40-07:39/59	06:17 07:34-08:08/34	07:09	08:01 09:00-09:16/16	07:57 09:04-10:04/60	08:35 09:20-09:34/14 10:54-11:36/42
42	21:38 20:26-20:50/24	20:44	19:32	18:23 09:21-10:09/48	16:29 10:03-10:06/3	16:15 09:46-10:30/44
43	05:30 06:41-07:40/59	06:19 07:32-08:08/36	07:11	08:03 08:58-09:16/18 17:15-17:16/1	07:59 09:04-10:03/59	08:36 09:21-09:35/14 10:55-11:37/42
44	21:37 20:28-20:50/22	20:42	19:30	18:21 09:20-10:08/48	16:28 10:01-10:07/6	16:15 09:47-10:31/44
45	05:32 06:41-07:39/58	06:21 07:32-08:08/36	07:12	08:04 08:57-09:17/20 17:10-17:21/11	08:00 09:03-10:03/60 10:58-11:09/11	08:36 09:21-09:35/14 10:55-11:37/42
46	21:36 20:29-20:48/19	20:39	19:28	18:19 09:21-10:07/46	16:26 10:01-10:10/9	16:16 09:47-10:31/44
47	05:33 06:42-07:39/57	06:22 07:32-08:09/37	07:14	08:06 08:56-09:18/22 17:08-17:23/15	08:02 09:03-10:03/60 10:56-11:12/16	08:37 09:21-09:35/14 10:55-11:37/42
48	21:34 20:31-20:47/16	20:37	19:25	18:17 09:21-10:07/46	16:25 10:01-10:12/11	16:16 09:47-10:31/44
49	05:34 06:43-07:40/57	06:24 07:31-08:09/38	07:16	08:08 08:56-09:18/22 17:07-17:24/17	08:04 09:03-10:03/60 10:54-11:14/20	08:37 09:22-09:36/14 10:57-11:38/41
50	21:33 20:33-20:44/11	20:35	19:23	18:15 09:21-10:06/45	16:24 10:01-10:14/13	16:17 09:48-10:33/45
51	05:36 06:43-07:26/43	06:26 07:31-08:09/38	07:17	08:10 08:55-09:19/24 10:33-10:40/7	08:05 09:04-10:03/59 10:53-11:17/24	08:37 09:22-09:37/15 10:57-11:38/41
52	21:31 07:25-07:39/14	20:33	19:21	18:13 09:22-10:06/44 17:06-17:25/19	16:23 10:01-10:15/14	16:18 09:48-10:33/45
53	05:37 06:44-07:25/41	06:27 07:30-08:08/38	07:19	07:12 07:55-08:19/24 09:28-09:45/17	08:07 09:04-10:03/59 10:53-11:18/25	08:38 09:22-09:37/15 10:57-11:38/41
54	21:30 07:24-07:38/14	20:31	19:18	17:11 08:22-09:05/43 16:05-16:26/21	16:22 10:01-10:17/16	16:18 09:48-10:33/45
55	05:39 06:45-07:25/40	06:29 07:30-08:08/38	07:21	07:13 07:55-08:19/24 09:25-09:48/23	08:08 09:04-10:02/58 10:51-11:19/28	08:38 09:22-09:38/16 10:58-11:39/41
56	21:29 07:24-07:39/15	20:28	19:16	17:09 08:23-09:04/41 16:04-16:26/22	16:21 10:00-10:17/17	16:19 09:49-10:33/44
57	05:40 06:46-07:24/38	06:31 07:29-08:07/38	07:22	07:15 07:55-08:18/23 09:23-09:51/28	08:10 09:05-10:02/57 10:51-11:21/30	08:38 09:22-09:38/16 10:58-11:39/41
58	21:27 07:23-07:38/15	20:26 19:15-19:24/9	19:13	17:07 08:24-09:03/39 16:04-16:26/22	16:20 10:00-10:18/18	16:20 09:49-10:34/45
59	05:42 06:47-07:22/35	06:32 07:29-08:07/38	07:24	07:17 07:56-08:18/22 09:22-09:52/30	08:12 09:05-10:02/57 10:51-11:22/31	08:38 09:22-09:40/18 10:59-11:40/41
60	21:25 07:21-07:37/16	20:24 19:13-19:27/14	19:11	17:05 08:25-09:02/37 16:04-16:26/22	16:20 10:00-10:19/19	16:21 09:49-10:34/45
61	05:43 06:48-07:21/33	06:34 07:30-08:07/37		07:19 07:56-08:17/21 09:20-09:54/34		08:38 09:22-09:40/18 10:59-11:40/41
62	21:24 07:19-07:37/18	20:22 19:10-19:28/18		17:03 08:26-09:01/35 16:04-16:26/22		16:22 09:50-10:35/45
Sonnenscheinstunden	506	457	383	332	265	241
Anzahl Minuten mit Schatten	2598	966	552	1653	2135	3211

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:09/3.0.654

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 18-4 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1 08:38 09:22-09:43/21 16:23 09:51-10:24/33	08:12 09:02-09:42/40 16:06-16:14/8 17:11 15:49-16:06/17	07:18 08:25-08:52/27 18:04	07:06 07:47-08:14/27 19:59 18:45-19:18/33	06:00 07:08-07:36/28 20:51	05:13 07:08-07:36/28 21:39
2 08:38 09:22-09:44/22 16:24 09:52-10:25/33	08:10 09:01-09:41/40 17:13 15:49-16:13/24	07:16 08:25-08:50/25 18:06	07:04 07:46-08:13/27 20:01 18:43-19:17/34	05:58 07:10-07:35/25 20:53	05:12 07:10-07:35/25 21:40
3 08:38 09:22-09:45/23 16:25 09:52-10:26/34	08:09 09:01-09:39/38 17:15 15:50-16:12/22	07:13 08:26-08:49/23 18:07	07:01 07:46-08:13/27 20:03 18:43-19:17/34	05:56 07:11-07:33/22 20:55	05:11 07:11-07:33/22 21:41
4 08:38 09:22-09:45/23 16:26 09:52-10:25/33	08:07 09:01-09:36/35 17:17 15:51-16:11/20	07:11 08:28-08:47/19 18:09	06:59 07:47-08:13/26 20:04 18:43-19:18/35	05:54 07:12-07:31/19 20:56	05:10 07:12-07:31/19 21:42
5 08:38 09:22-09:46/24 16:27 09:53-10:26/33	08:05 09:01-09:33/32 17:19 15:53-16:11/18	07:09 08:29-08:44/15 18:11	06:57 07:47-08:12/25 20:06 18:42-19:17/35	05:52 07:14-07:29/15 20:58	05:09 07:14-07:29/15 21:43
6 08:37 09:21-09:46/25 16:29 09:53-10:26/33	08:04 09:01-09:33/32 17:20 15:54-16:09/15	07:07 08:34-08:39/5 18:13	06:54 07:47-08:11/24 20:08 18:42-19:17/35	05:50 07:16-07:26/10 21:00	05:09 07:16-07:26/10 21:44
7 08:37 09:20-09:48/28 16:30 09:54-10:27/33	08:02 09:01-09:33/32 17:22 15:57-16:07/10	07:04 18:15	06:52 07:48-08:10/22 20:10 18:43-19:16/33	05:48 21:01	05:08 21:45
8 08:37 09:19-09:48/29 15:51-15:56/5 16:31 09:54-10:27/33	08:00 09:01-09:33/32 17:24	07:02 18:17	06:50 07:49-08:08/19 20:11 18:43-19:16/33	05:46 21:03	05:07 21:46
9 08:36 09:19-09:49/30 15:49-15:58/9 16:32 09:55-10:28/33	07:58 09:01-09:33/32 17:26	07:00 18:18	06:47 07:28-07:41/13 18:43-19:14/31 20:13 07:50-08:05/15	05:45 21:05	05:07 21:47
10 08:36 09:19-09:50/31 15:49-16:00/11 16:34 09:55-10:28/33	07:56 09:01-09:33/32 17:28	06:57 18:20	06:45 07:25-07:44/19 18:44-19:14/30 20:15 07:52-08:02/10	05:43 21:06	05:06 21:48
11 08:35 09:18-09:50/32 15:48-16:01/13 16:35 09:55-10:28/33	07:55 09:02-09:32/30 17:30	06:55 18:22	06:43 07:23-07:45/22 20:17 18:45-19:13/28	05:41 21:08	05:06 21:48
12 08:34 09:17-09:50/33 15:47-16:02/15 16:37 09:56-10:28/32	07:53 09:02-09:32/30 17:32	06:53 18:24	06:41 07:21-07:47/26 20:18 18:46-19:12/26	05:39 21:10	05:05 21:49
13 08:34 09:17-09:51/34 15:47-16:03/16 16:38 09:56-10:28/32	07:51 08:34-08:44/10 17:34 09:03-09:31/28	06:51 18:26	06:38 07:18-07:47/29 20:20 18:47-19:09/22	05:38 21:11	05:05 21:50
14 08:33 09:17-09:51/34 15:47-16:04/17 16:40 09:57-10:28/31	07:49 08:31-08:48/17 17:36 09:04-09:30/26	06:48 18:27	06:36 07:16-07:48/32 20:22 18:49-19:07/18	05:36 21:13	05:05 21:51
15 08:32 09:06-09:14/8 09:57-10:29/32 16:41 09:17-09:52/35 15:46-16:05/19	07:47 08:29-08:50/21 17:38 09:05-09:29/24	06:46 18:29	06:34 07:14-07:48/34 20:24 18:51-19:05/14	05:34 21:15	05:05 21:51
16 08:31 09:04-09:15/11 09:58-10:29/31 16:43 09:17-09:52/35 15:46-16:06/20	07:45 08:28-08:51/23 17:39 09:07-09:27/20	06:44 18:31	06:32 07:13-07:49/36 20:25 18:57-18:59/2	05:33 21:16	05:04 21:52
17 08:31 09:03-09:16/13 09:59-10:29/30 16:44 09:17-09:52/35 15:46-16:07/21	07:43 08:27-08:52/25 17:41 09:09-09:25/16	06:41 18:33	06:29 07:11-07:42/31 20:27 07:41-07:49/8	05:31 21:18	05:04 21:52
18 08:30 09:03-09:53/50 15:46-16:08/22 16:46 10:00-10:29/29	07:41 08:26-08:53/27 17:43 09:12-09:22/10	06:39 18:34	06:27 07:10-07:43/33 20:29 07:42-07:49/7	05:30 21:19	05:04 21:53
19 08:29 09:03-09:53/50 15:47-16:08/21 16:48 10:01-10:29/28	07:39 08:25-08:54/29 17:45	06:37 18:36	06:25 07:09-07:42/33 20:30 07:41-07:48/7	05:28 21:21	05:04 21:53
20 08:28 09:02-09:53/51 15:47-16:09/22 16:49 10:02-10:29/27	07:37 08:25-08:55/30 17:47	06:34 18:38	06:23 07:08-07:43/35 20:32 07:42-07:48/6	05:27 21:22	05:04 21:53
21 08:26 09:03-09:54/51 15:46-16:09/23 16:51 10:03-10:28/25	07:35 08:23-08:54/31 17:49	06:32 18:40	06:21 07:08-07:43/35 20:34 07:42-07:48/6	05:25 21:24	05:04 21:54
22 08:25 09:02-09:53/51 15:46-16:10/24 16:53 10:03-10:27/24	07:33 08:23-08:55/32 17:51	06:30 18:42	06:18 07:07-07:43/36 20:36 07:42-07:47/5	05:24 21:25	05:05 21:54
23 08:24 09:02-09:53/51 15:47-16:11/24 16:55 10:05-10:27/22 16:11-16:12/1	07:31 08:23-08:55/32 17:53	06:27 18:43	06:16 07:07-07:43/36 20:37 07:42-07:47/5	05:23 21:27	05:05 21:54
24 08:23 09:01-09:52/51 15:46-16:11/25 16:56 10:06-10:25/19 16:11-16:12/1	07:29 08:23-08:55/32 17:54	06:25 07:02-07:05/3 18:45	06:14 07:07-07:42/35 20:39 07:41-07:46/5	05:21 21:28	05:05 21:54
25 08:22 09:02-09:52/50 15:46-16:11/25 16:58 10:08-10:24/16 16:11-16:12/1	07:26 08:23-08:55/32 17:56	06:22 06:56-07:09/13 18:47 17:57-18:08/11	06:12 07:07-07:42/35 20:41 07:41-07:45/4	05:20 21:30	05:05 21:54
26 08:20 09:03-09:52/49 15:46-16:11/25 17:00 10:11-10:21/10 16:11-16:12/1	07:24 08:22-08:54/32 17:58	06:20 06:54-07:11/17 18:49 17:54-18:11/17	06:10 07:07-07:42/35 20:43 07:41-07:44/3	05:19 21:31	05:06 21:55
27 08:19 09:03-09:50/47 16:11-16:13/2 17:02 15:47-16:11/24	07:22 08:23-08:54/31 18:00	06:18 06:52-07:13/21 18:50 17:51-18:12/21	06:08 07:07-07:41/34 20:44 07:40-07:43/3	05:18 21:32	05:06 21:54
28 08:18 09:03-09:48/45 16:10-16:13/3 17:04 15:46-16:10/24	07:20 08:24-08:53/29 18:02	06:15 06:50-07:13/23 18:52 17:49-18:14/25	06:06 07:07-07:40/33 20:46 07:39-07:41/2	05:17 21:34	05:07 21:54
29 08:16 09:04-09:47/43 16:10-16:14/4 17:05 15:47-16:10/23		06:13 06:49-07:14/25 18:54 17:48-18:16/28	06:04 07:07-07:39/32 20:48 07:38-07:40/2	05:16 21:35	05:07 21:54
30 08:15 09:03-09:45/42 16:09-16:13/4 17:07 15:47-16:09/22		06:11 06:48-07:14/26 18:56 17:46-18:16/30	06:02 07:08-07:38/30 20:50 07:37-07:38/1	05:15 21:36	05:08 21:54
31 08:13 09:03-09:44/41 16:07-16:13/6 17:09 15:47-16:07/20		07:08 07:47-08:14/27 19:57 18:45-19:17/32		05:14 21:37	
Sonnenscheinstunden 256	275	366	416	486	502
Anzahl Minuten mit Schatten 2443	1096	433	1399	119	0

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 18-4 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:08 21:54	05:45 21:22	06:36 20:19	07:26 19:09	07:21 17:01	08:13 16:19
2	05:09 21:54	05:46 21:20	06:37 20:17	07:28 19:06	07:23 16:59	08:14 16:18
3	05:10 21:53	05:48 21:19	06:39 20:15	07:29 19:04	07:24 16:57	08:16 16:17
4	05:10 21:53	05:50 21:17	06:41 20:12	07:31 19:02	07:26 16:55	08:17 16:17
5	05:11 21:52	05:51 21:15	06:42 20:10	07:33 18:59	07:28 16:54	08:19 16:16
6	05:12 21:52	05:53 21:13	06:44 20:08	07:34 18:57	07:30 16:52	08:20 16:16
7	05:13 21:51	05:54 21:12	06:46 20:05	07:36 18:55	07:32 16:50	08:21 16:15
8	05:14 21:51	05:56 21:10	06:47 20:03	07:38 18:52	07:34 16:48	08:23 16:15
9	05:15 21:50	05:58 21:08	06:49 20:01	07:40 18:50	07:35 16:47	08:24 16:14
10	05:16 21:49	05:59 21:06	06:51 19:58	07:41 18:48	07:37 16:45	08:25 16:14
11	05:17 21:49	06:01 21:04	06:52 19:56	07:43 18:46	07:39 16:43	08:26 16:14
12	05:18 21:48	06:03 21:02	06:54 19:54	07:45 18:43	07:41 16:42	08:27 16:14
13	05:19 21:47	06:04 21:00	06:56 19:51	07:47 18:41	07:43 16:40	08:28 16:14
14	05:20 21:46	06:06 20:58	06:57 19:49	07:48 18:39	07:44 16:39	08:29 16:14
15	05:21 21:45	06:07 20:56	06:59 19:47	07:50 18:37	07:46 16:37	08:30 16:14
16	05:22 21:44	06:09 20:54	07:01 19:44	07:52 18:34	07:48 16:36	08:31 16:14
17	05:24 21:43	06:11 20:52	07:02 19:42	07:54 18:32	07:50 16:34	08:32 16:14
18	05:25 21:42	06:12 20:50	07:04 19:40	07:55 18:30	07:52 16:33	08:33 16:14
19	05:26 21:41	06:14 20:48	07:06 19:37	07:57 18:28	07:53 16:31	08:34 16:14
20	05:27 21:39	06:16 20:46	07:07 19:35	07:59 18:26	07:55 16:30	08:34 16:14
21	05:29 21:38	06:17 20:44	07:09 19:32	08:01 18:23	07:57 16:29	08:35 16:15
22	05:30 21:37	06:19 20:42	07:11 19:30	08:02 18:21	07:59 16:28	08:36 16:15
23	05:32 21:36	06:21 20:39	07:12 19:28	08:04 18:19	08:00 16:26	08:36 16:16
24	05:33 21:34	06:22 20:37	07:14 19:25	08:06 18:17	08:02 16:25	08:37 16:16
25	05:34 21:33	06:24 20:35	07:16 19:23	08:08 18:15	08:04 16:24	08:37 16:17
26	05:36 21:31	06:26 20:33	07:17 19:21	08:10 18:13	08:05 16:23	08:37 16:18
27	05:37 21:30	06:27 20:31	07:19 19:18	08:12 18:11	08:07 16:22	08:38 16:18
28	05:39 21:28	06:29 20:28	07:21 19:16	08:13 18:09	08:08 16:21	08:38 16:19
29	05:40 21:27	06:31 20:26	07:22 19:13	08:15 18:07	08:10 16:20	08:38 16:20
30	05:42 21:25	06:32 20:24	07:24 19:11	08:17 18:05	08:11 16:19	08:38 16:21
31	05:43 21:24	06:34 20:22	07:24 19:11	08:19 18:03	08:11 16:18	08:38 16:22
Sonnenscheinstunden	506	457	383	332	265	241
Anzahl Minuten mit Schatten	0	825	1053	703	2165	1763

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 16-1 - E-141 EP4 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
1	08:39 16:23	08:12 17:11	07:18 18:04	07:06 19:59	06:00 20:52	20:04-20:25/21	05:13 21:39	05:08 21:54	05:45 21:23	06:36 20:20	07:26 19:09	07:21 17:01	08:13 16:19
2	08:39 16:24	08:11 17:13	07:16 18:06	07:04 20:01	05:58 20:53	20:04-20:24/20	05:12 21:40	05:09 21:54	05:47 21:21	06:38 20:17	07:28 19:07	07:23 16:59	08:15 16:18
3	08:39 16:25	08:09 17:15	07:14 18:08	07:02 20:03	05:56 20:55	20:04-20:24/20	05:11 21:41	05:10 21:54	05:48 21:19	06:39 20:15	07:30 19:04	07:25 16:58	08:16 16:18
4	08:38 16:26	08:07 17:17	07:11 18:10	06:59 20:05	05:54 20:57	20:04-20:23/19	05:10 21:42	05:11 21:53	05:50 21:17	06:41 20:13	07:31 19:02	07:27 16:56	08:18 16:17
5	08:38 16:28	08:06 17:19	07:09 18:11	06:57 20:06	05:52 20:58	20:05-20:22/17	05:10 21:43	05:11 21:53	05:51 21:16	06:43 20:10	07:33 19:00	07:28 16:54	08:19 16:16
6	08:38 16:29	08:04 17:21	07:07 18:13	06:55 20:08	05:50 21:00	20:06-20:22/16	05:09 21:44	05:12 21:52	05:53 21:14	20:19-20:28/9	06:44 20:08	07:35 18:57	07:30 16:52
7	08:37 16:30	08:02 17:23	07:05 18:15	06:52 20:10	05:49 21:02	20:07-20:20/13	05:08 21:45	05:13 21:52	05:55 21:12	20:17-20:29/12	06:46 20:06	07:36 18:55	07:32 16:50
8	08:37 16:31	08:00 17:25	07:02 18:17	06:50 20:12	05:47 21:04	20:09-20:18/9	05:08 21:46	05:14 21:51	05:56 21:10	20:16-20:31/15	06:48 20:04	07:38 18:53	07:34 16:49
9	08:37 16:33	07:59 17:26	07:00 18:19	06:48 20:13	05:45 21:05		05:07 21:47	05:15 21:50	05:58 21:08	20:14-20:31/17	06:49 20:01	07:40 18:50	07:36 16:47
10	08:36 16:34	07:57 17:28	06:58 18:21	06:45 20:15	05:43 21:07		05:07 21:48	05:16 21:50	06:00 21:06	20:14-20:32/18	06:51 19:59	07:42 18:48	07:38 16:45
11	08:36 16:36	07:55 17:30	06:56 18:22	06:43 20:17	05:41 21:09		05:06 21:49	05:17 21:49	06:01 21:04	20:12-20:32/20	06:53 19:56	07:43 18:46	07:39 16:44
12	08:35 16:37	07:53 17:32	06:53 18:24	06:41 20:19	05:40 21:10		05:06 21:50	05:18 21:48	06:03 21:03	20:12-20:33/21	06:54 19:54	07:45 18:44	07:41 16:42
13	08:34 16:38	07:51 17:34	06:51 18:26	06:39 20:20	05:38 21:12		05:05 21:50	05:19 21:47	06:04 21:01	20:13-20:33/20	06:56 19:52	07:47 18:41	07:43 16:40
14	08:33 16:40	07:49 17:36	06:49 18:28	06:36 20:22	05:36 21:13		05:05 21:51	05:20 21:46	06:06 20:59	20:12-20:31/19	06:58 19:49	07:49 18:39	07:45 16:39
15	08:33 16:42	07:47 17:38	06:46 18:30	06:34 20:24	05:35 21:15		05:05 21:52	05:21 21:45	06:08 20:57	20:12-20:30/18	06:59 19:47	07:50 18:37	07:47 16:37
16	08:32 16:43	07:45 17:40	06:44 18:31	06:32 20:26	05:33 21:17		05:05 21:52	05:23 21:44	06:09 20:55	20:12-20:28/16	07:01 19:45	07:52 18:35	07:48 16:36
17	08:31 16:45	07:43 17:42	06:42 18:33	06:30 20:27	05:32 21:18		05:05 21:53	05:24 21:43	06:11 20:52	20:12-20:26/14	07:03 19:42	07:54 18:32	07:50 16:34
18	08:30 16:46	07:41 17:44	06:39 18:35	06:27 20:29	05:30 21:20		05:05 21:53	05:25 21:42	06:13 20:50	20:12-20:23/11	07:04 19:40	07:56 18:30	07:52 16:33
19	08:29 16:48	07:39 17:45	06:37 18:37	06:25 20:31	05:29 21:21		05:05 21:54	05:26 21:41	06:14 20:48	20:13-20:22/9	07:06 19:38	07:57 18:28	07:54 16:32
20	08:28 16:50	07:37 17:47	06:35 18:38	06:23 20:33	05:27 21:23		05:05 21:54	05:28 21:40	06:16 20:46	20:14-20:19/5	07:08 19:35	07:59 18:26	07:55 16:30
21	08:27 16:51	07:35 17:49	06:32 18:40	06:21 20:34	05:26 21:24		05:05 21:54	05:29 21:39	06:18 20:44	20:17-20:18/1	07:09 19:33	08:01 18:24	07:57 16:29
22	08:26 16:53	07:33 17:51	06:30 18:42	06:19 20:36	05:24 21:26		05:05 21:54	05:30 21:37	06:19 20:42		07:11 19:30	08:03 18:22	07:59 16:28
23	08:25 16:55	07:31 17:53	06:27 18:44	06:17 20:38	05:23 21:27		05:05 21:55	05:32 21:36	06:21 20:40		07:13 19:28	08:05 18:20	08:01 16:27
24	08:23 16:57	07:29 17:55	06:25 18:45	06:14 20:40	05:22 21:29	20:09-20:13/4	05:05 21:55	05:33 21:35	06:23 20:38		07:14 19:26	08:06 18:17	08:02 16:26
25	08:22 16:58	07:27 17:57	06:23 18:47	06:12 20:41	05:20 21:30	20:07-20:15/8	05:06 21:55	05:35 21:33	06:24 20:35		07:16 19:23	08:08 18:15	08:04 16:25
26	08:21 17:00	07:25 17:59	06:20 18:49	06:10 20:43	05:19 21:31	20:06-20:17/11	05:06 21:55	05:36 21:32	06:26 20:33		07:18 19:21	08:10 18:13	08:06 16:23
27	08:19 17:02	07:22 18:00	06:18 18:51	06:08 20:45	05:18 21:33	20:05-20:18/13	05:06 21:55	05:38 21:30	06:28 20:31		07:19 19:19	08:12 17:11	08:07 16:22
28	08:18 17:04	07:20 18:02	06:16 18:52	06:06 20:46	05:17 21:34	20:04-20:20/16	05:07 21:55	05:39 21:29	06:29 20:29		07:21 19:16	08:14 17:09	08:09 16:22
29	08:17 17:06		06:13 18:54	06:04 20:48	05:16 21:35	20:04-20:21/17	05:07 21:55	05:41 21:27	06:31 20:26		07:23 19:14	08:16 17:07	08:10 16:21
30	08:15 17:08		06:11 18:56	06:02 20:50	05:15 21:37	20:03-20:23/20	05:08 21:55	05:42 21:26	06:33 20:24		07:24 19:11	08:17 17:05	08:12 16:20
31	08:14 17:09		07:09 19:58		05:14 21:38			05:44 21:24	06:34 20:22			07:19 17:03	
Sonnenscheinstunden	255	275	365	416	486		502	506	457		383	332	265
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	89	135		0	0	225		0	0	0

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 16-2 - E-141 EP4 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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 Sonneneinstrahlrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1	08:39 16:23	08:12 17:11	07:18 18:04	07:06 19:31-19:35/4	06:00 20:52	05:13 21:39	05:08 21:54	05:45 21:23	06:36 20:20	07:26 19:09	07:21 17:01	08:13 16:19
2	08:39 16:24	08:11 17:13	07:16 18:06	07:04 19:29-19:37/8	05:58 20:53	05:12 21:40	05:09 21:54	05:47 21:21	06:38 20:17	07:28 19:07	07:23 16:59	08:15 16:18
3	08:39 16:25	08:09 17:15	07:14 18:08	07:02 19:27-19:38/11	05:56 20:55	05:11 21:41	05:10 21:54	05:48 21:19	06:39 20:15	07:30 19:04	07:25 16:58	08:16 16:18
4	08:38 16:26	08:07 17:17	07:11 18:10	06:59 19:26-19:40/14	05:54 20:57	05:10 21:42	05:11 21:53	05:50 21:17	06:41 20:13	07:31 19:02	07:27 16:56	08:18 16:17
5	08:38 16:28	08:06 17:19	07:09 18:11	06:57 19:26-19:42/16	05:52 20:58	05:10 21:43	05:11 21:53	05:51 21:16	06:43 20:10	07:33 19:00	07:28 16:54	08:19 16:16
6	08:38 16:29	08:04 17:21	07:07 18:13	06:55 19:24-19:43/19	05:50 21:00	05:09 21:44	05:12 21:52	05:53 21:14	06:44 20:08	07:35 18:57	07:30 16:52	08:20 16:16
7	08:37 16:30	08:02 17:23	07:05 18:15	06:52 19:24-19:45/21	05:49 21:02	05:08 21:45	05:13 21:52	05:55 21:12	06:46 20:06	07:36 18:55	07:32 16:50	08:22 16:15
8	08:37 16:31	08:00 17:25	07:02 18:17	06:50 19:24-19:45/21	05:47 21:04	05:08 21:46	05:14 21:51	05:56 21:10	06:48 20:04	07:38 18:53	07:34 16:49	08:23 16:15
9	08:37 16:33	07:59 17:26	07:00 18:19	06:48 19:25-19:44/19	05:45 21:05	05:07 21:47	05:15 21:50	05:58 21:08	06:49 20:01	07:40 18:50	07:36 16:47	08:24 16:15
10	08:36 16:34	07:57 17:28	06:58 18:21	06:45 19:24-19:43/19	05:43 21:07	05:07 21:48	05:16 21:50	06:00 21:06	06:51 19:59	07:42 18:48	07:38 16:45	08:25 16:14
11	08:36 16:36	07:55 17:30	06:56 18:22	06:43 19:25-19:42/17	05:41 21:08	05:06 21:49	05:17 21:49	06:01 21:04	06:53 19:56	07:43 18:46	07:39 16:44	08:27 16:14
12	08:35 16:37	07:53 17:32	06:53 18:24	06:41 19:27-19:40/13	05:40 21:10	05:06 21:50	05:18 21:48	06:03 21:03	06:54 19:54	07:45 18:44	07:41 16:42	08:28 16:14
13	08:34 16:38	07:51 17:34	06:51 18:26	06:39 19:29-19:38/9	05:38 21:12	05:05 21:50	05:19 21:47	06:04 21:01	06:56 19:52	07:47 18:41	07:43 16:40	08:29 16:14
14	08:33 16:40	07:49 17:36	06:49 18:28	06:36 20:22	05:36 21:13	05:05 21:51	05:20 21:46	06:06 20:59	06:58 19:49	07:49 18:39	07:45 16:39	08:30 16:14
15	08:33 16:42	07:47 17:38	06:46 18:30	06:34 20:24	05:35 21:15	05:05 21:52	05:21 21:45	06:08 20:57	06:59 19:47	07:50 18:37	07:47 16:37	08:31 16:14
16	08:32 16:43	07:45 17:40	06:44 18:31	06:32 20:26	05:33 21:17	05:05 21:52	05:23 21:44	06:09 20:55	07:01 19:45	07:52 18:35	07:48 16:36	08:32 16:14
17	08:31 16:45	07:43 17:42	06:42 18:33	06:30 20:27	05:32 21:18	05:05 21:53	05:24 21:43	06:11 20:52	07:03 19:42	07:54 18:32	07:50 16:34	08:32 16:14
18	08:30 16:46	07:41 17:44	06:39 18:35	06:27 20:29	05:30 21:20	05:05 21:53	05:25 21:42	06:13 20:50	07:04 19:40	07:56 18:30	07:52 16:33	08:33 16:14
19	08:29 16:48	07:39 17:45	06:37 18:37	06:25 20:31	05:29 21:21	05:05 21:54	05:26 21:41	06:14 20:48	07:06 19:38	07:57 18:28	07:54 16:32	08:34 16:14
20	08:28 16:50	07:37 17:47	06:35 18:38	06:23 20:33	05:27 21:23	05:05 21:54	05:28 21:40	06:16 20:46	07:08 19:35	07:59 18:26	07:55 16:30	08:35 16:15
21	08:27 16:51	07:35 17:49	06:32 18:40	06:21 20:34	05:26 21:24	05:05 21:54	05:29 21:39	06:18 20:44	07:09 19:33	08:01 18:24	07:57 16:29	08:35 16:15
22	08:26 16:53	07:33 17:51	06:30 18:42	06:19 20:36	05:24 21:26	05:05 21:54	05:30 21:37	06:19 20:42	07:11 19:30	08:03 18:22	07:59 16:28	08:36 16:16
23	08:25 16:55	07:31 17:53	06:27 18:44	06:17 20:38	05:23 21:27	05:05 21:55	05:32 21:36	06:21 20:40	07:13 19:28	08:05 18:20	08:01 16:27	08:36 16:16
24	08:23 16:57	07:29 17:55	06:25 18:45	06:14 20:40	05:22 21:29	05:05 21:55	05:33 21:35	06:23 20:38	07:14 19:26	08:06 18:17	08:02 16:26	08:37 16:17
25	08:22 16:58	07:27 17:57	06:23 18:47	06:12 20:41	05:20 21:30	05:06 21:55	05:35 21:33	06:24 20:35	07:16 19:23	08:08 18:15	08:04 16:25	08:37 16:17
26	08:21 17:00	07:25 17:59	06:20 18:49	06:10 20:43	05:19 21:31	05:06 21:55	05:36 21:32	06:26 20:33	07:18 19:21	08:10 18:13	08:06 16:24	08:38 16:18
27	08:19 17:02	07:22 18:00	06:18 18:51	06:08 20:45	05:18 21:33	05:06 21:55	05:38 21:30	06:28 20:31	07:19 19:19	08:12 18:11	08:07 16:23	08:38 16:19
28	08:18 17:04	07:20 18:02	06:16 18:52	06:06 20:46	05:17 21:34	05:07 21:55	05:39 21:29	06:29 20:29	07:21 19:16	08:14 18:09	08:09 16:22	08:38 16:19
29	08:17 17:06		06:13 18:54	06:04 20:48	05:16 21:35	05:07 21:55	05:41 21:27	06:31 20:26	07:23 19:14	08:16 18:07	08:10 16:21	08:39 16:20
30	08:15 17:08		06:11 18:56	06:02 20:50	05:15 21:37	05:08 21:55	05:42 21:26	06:33 20:24	07:24 19:11	08:17 18:05	08:12 16:20	08:39 16:21
31	08:14 17:09		07:09 19:58		05:14 21:38		05:44 21:24	06:34 20:22	19:30-19:36/6	07:19 17:03		08:39 16:22
Sonneneinstrahlung	255	275	365	416	486	502	506	457	383	332	265	241
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	0	191	0	0	0	6	189	0	0	0

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 16-3 - E-141 EP4 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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 Sonneneinstrahlrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:39 16:23	08:12 17:11	07:18 18:04	07:06 19:05-19:32/27 19:59	06:00 20:52	05:13 21:39
2	08:39 16:24	08:11 17:13	07:16 18:06	07:04 19:05-19:33/28 20:01	05:58 20:53	05:12 21:40
3	08:39 16:25	08:09 17:15	07:14 18:08	07:02 19:04-19:32/28 20:03	05:56 20:55	05:11 21:41
4	08:38 16:26	08:07 17:17	07:11 18:10	06:59 19:04-19:32/28 20:05	05:54 20:57	05:10 21:42
5	08:38 16:28	08:06 17:19	07:09 18:11	06:57 19:04-19:31/27 20:06	05:52 20:58	05:10 21:43
6	08:38 16:29	08:04 17:21	07:07 18:13	06:55 19:04-19:30/26 20:08	05:50 21:00	05:09 21:44
7	08:37 16:30	08:02 17:23	07:05 18:15	06:52 19:04-19:29/25 20:10	05:49 21:02	05:08 21:45
8	08:37 16:31	08:00 17:25	07:02 18:17	06:50 19:05-19:29/24 20:12	05:47 21:03	05:08 21:46
9	08:37 16:33	07:59 17:26	07:00 18:19	06:48 19:06-19:27/21 20:13	05:45 21:05	05:07 21:47
10	08:36 16:34	07:57 17:28	06:58 18:21	06:45 19:07-19:25/18 20:15	05:43 21:07	05:07 21:48
11	08:35 16:36	07:55 17:30	06:55 18:22	06:43 19:09-19:23/14 20:17	05:41 21:08	05:06 21:49
12	08:35 16:37	07:53 17:32	06:53 18:24	06:41 19:12-19:19/7 20:19	05:40 21:10	05:06 21:50
13	08:34 16:38	07:51 17:34	06:51 18:26	06:39 20:20	05:38 21:12	05:05 21:50
14	08:33 16:40	07:49 17:36	06:49 18:28	06:36 20:22	05:36 21:13	05:05 21:51
15	08:33 16:42	07:47 17:38	06:46 18:29	06:34 20:24	05:35 21:15	05:05 21:52
16	08:32 16:43	07:45 17:40	06:44 18:31	06:32 20:26	05:33 21:17	05:05 21:52
17	08:31 16:45	07:43 17:42	06:42 18:33	06:30 20:27	05:32 21:18	05:05 21:53
18	08:30 16:46	07:41 17:44	06:39 18:35	06:27 20:29	05:30 21:20	05:05 21:53
19	08:29 16:48	07:39 17:45	06:37 18:37	06:25 20:31	05:29 21:21	05:05 21:54
20	08:28 16:50	07:37 17:47	06:35 18:38	06:23 20:33	05:27 21:23	05:05 21:54
21	08:27 16:51	07:35 17:49	06:32 18:40	06:21 20:34	05:26 21:24	05:05 21:54
22	08:26 16:53	07:33 17:51	06:30 18:42	06:19 20:36	05:24 21:26	05:05 21:54
23	08:25 16:55	07:31 17:53	06:27 18:44	06:17 20:38	05:23 21:27	05:05 21:55
24	08:23 16:57	07:29 17:55	06:25 18:45	06:14 20:40	05:22 21:29	05:05 21:55
25	08:22 16:58	07:27 17:57	06:23 18:47	06:12 20:41	05:20 21:30	05:06 21:55
26	08:21 17:00	07:25 17:59	06:20 18:49	06:10 20:43	05:19 21:31	05:06 21:55
27	08:19 17:02	07:22 18:00	06:18 18:51	06:08 20:45	05:18 21:33	05:06 21:55
28	08:18 17:04	07:20 18:02	06:16 18:52	06:06 20:46	05:17 21:34	05:07 21:55
29	08:17 17:06		06:13 18:54	06:04 20:48	05:16 21:35	05:07 21:55
30	08:15 17:08		06:11 18:56	06:02 20:50	05:15 21:37	05:08 21:54
31	08:14 17:09		07:09 19:58		05:14 21:38	
Sonnenscheinstunden	255	275	365	416	486	502
Anzahl Minuten mit Schatten	0	176	330	273	0	0

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

Hessenweg 38

DE-49809 Lingen (Ems)

0049 591 800 1634

Klaus Johnig

Berechnet:

04.05.2019 20:09/3.0.654



SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Vorbelastung: "Settrup" + "südlich Hörsten" WEA: WEA 16-3 - E-141 EP4 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	Oktober	November	Dezember
1	05:08 21:54	05:45 21:22	06:36 20:20	07:26 19:09	07:21 17:01	08:13 16:19
2	05:09 21:54	05:47 21:21	06:38 20:17	07:28 19:07	07:23 16:59	08:15 16:18
3	05:10 21:54	05:48 21:19	06:39 20:15	07:30 19:04	07:25 16:58	08:16 16:18
4	05:11 21:53	05:50 21:17	06:41 20:13	07:31 19:02	07:27 16:56	08:18 16:17
5	05:11 21:53	05:51 21:16	06:43 20:10	07:33 19:00	07:28 16:54	08:19 16:16
6	05:12 21:52	05:53 21:14	06:44 20:08	07:35 18:57	07:30 16:52	08:20 16:16
7	05:13 21:52	05:55 21:12	06:46 20:06	07:36 18:55	07:32 16:50	08:22 16:15
8	05:14 21:51	05:56 21:10	06:48 20:03	07:38 18:53	07:34 16:49	08:23 16:15
9	05:15 21:50	05:58 21:08	06:49 20:01	07:40 18:50	07:36 16:47	08:24 16:15
10	05:16 21:50	06:00 21:06	06:51 19:59	07:42 18:48	07:38 16:45	08:25 16:14
11	05:17 21:49	06:01 21:04	06:53 19:56	07:43 18:46	07:39 16:44	08:27 16:14
12	05:18 21:48	06:03 21:03	06:54 19:54	07:45 18:44	07:41 16:42	08:28 16:14
13	05:19 21:47	06:04 21:01	06:56 19:52	07:47 18:41	07:43 16:40	08:29 16:14
14	05:20 21:46	06:06 20:59	06:58 19:49	07:49 18:39	07:45 16:39	08:30 16:14
15	05:21 21:45	06:08 20:57	06:59 19:47	07:50 18:37	07:47 16:37	08:31 16:14
16	05:23 21:44	06:09 20:54	07:01 19:45	07:52 18:35	07:48 16:36	08:32 16:14
17	05:24 21:43	06:11 20:52	07:03 19:42	07:54 18:32	07:50 16:34	08:32 16:14
18	05:25 21:42	06:13 20:50	07:04 19:40	07:56 18:30	07:52 16:33	08:33 16:14
19	05:26 21:41	06:14 20:48	07:06 19:37	07:57 18:28	07:54 16:32	08:34 16:14
20	05:28 21:40	06:16 20:46	07:08 19:35	07:59 18:26	07:55 16:30	08:35 16:15
21	05:29 21:39	06:18 20:44	07:09 19:33	08:01 18:24	07:57 16:29	08:35 16:15
22	05:30 21:37	06:19 20:42	07:11 19:30	08:03 18:22	07:59 16:28	08:36 16:16
23	05:32 21:36	06:21 20:40	07:13 19:28	08:05 18:19	08:01 16:27	08:36 16:16
24	05:33 21:35	06:23 20:38	07:14 19:26	08:06 18:17	08:02 16:26	08:37 16:17
25	05:35 21:33	06:24 20:35	07:16 19:23	08:08 18:15	08:04 16:25	08:37 16:17
26	05:36 21:32	06:26 20:33	07:18 19:21	08:10 18:13	08:06 16:23	08:38 16:18
27	05:38 21:30	06:28 20:31	07:19 19:18	07:12 17:11	08:07 16:22	08:38 16:19
28	05:39 21:29	06:29 20:29	07:21 19:16	07:14 17:09	08:09 16:22	08:38 16:19
29	05:41 21:27	06:31 20:26	07:23 19:14	07:16 17:07	08:10 16:21	08:38 16:20
30	05:42 21:26	06:33 20:24	07:24 19:11	07:17 17:05	08:12 16:20	08:39 16:21
31	05:44 21:24	06:34 20:22		07:19 17:03	08:16 16:19	08:39 16:22
Sonnenscheinstunden	506	457	383	332	265	241
Anzahl Minuten mit Schatten	0	0	500	219	66	0

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung
um
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:11/3.0.654

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"WEA: WEA 17-1 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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 Sonneneinstrahlrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1 08:39 16:23 2 08:38 16:24 3 08:38 16:25 4 08:37 16:26 5 08:36 16:27 6 08:35 16:29 7 08:34 16:30 8 08:33 16:31 9 08:32 16:30 10 08:30 16:29 11 08:29 16:28 12 08:27 16:26 13 08:25 16:24 14 08:23 16:22 15 08:21 16:20 16 08:19 16:18 17 08:17 16:16 18 08:15 16:14 19 08:13 16:12 20 08:11 16:10 21 08:09 16:08 22 08:07 16:06 23 08:05 16:04 24 08:03 16:02 25 08:01 16:00 26 07:59 15:58 27 07:57 15:56 28 07:55 15:54 29 07:53 15:52 30 07:51 15:50 31 07:49 15:48	08:12 09:39-10:29/50 14:39-15:31/52 17:11 10:27-10:42/15 08:10 09:38-10:29/51 14:39-15:31/52 17:13 10:27-10:42/15 08:09 09:39-10:31/52 14:39-15:31/52 17:15 10:29-10:43/14 08:07 09:38-10:31/53 14:40-15:32/52 17:17 10:29-10:43/14 08:05 09:38-10:31/53 14:40-15:32/52 17:19 10:29-10:43/14 08:04 09:38-10:31/53 14:40-15:32/52 17:21 10:29-10:43/14 08:02 09:38-10:31/53 14:40-15:32/52 17:22 10:29-10:43/14 08:00 09:38-10:31/53 14:41-15:32/51 17:24 10:29-10:43/14 07:58 09:38-10:31/53 14:41-15:31/50 17:26 10:29-10:43/14 07:57 09:38-10:31/53 14:42-15:31/49 17:28 10:29-10:43/12 07:55 09:38-10:31/53 14:42-15:30/48 17:30 10:29-10:43/12 07:53 09:38-10:30/52 14:43-15:30/47 17:32 10:29-10:43/12 07:51 09:38-10:30/51 14:44-15:29/45 17:34 10:28-10:39/11 07:49 09:38-10:30/51 14:45-15:28/43 17:36 10:28-10:39/10 07:47 09:40-10:29/49 14:46-15:27/41 17:38 10:27-10:37/10 07:45 09:40-10:28/48 14:47-15:26/39 17:40 10:26-10:36/10 07:43 09:41-10:28/47 14:49-15:25/36 17:41 10:26-10:34/8 07:41 09:42-10:33/51 16:42-16:56/14 17:43 14:51-15:24/33 07:39 09:43-10:30/47 16:39-16:59/20 17:45 14:53-15:22/29 07:37 09:44-10:28/44 16:37-17:02/25 17:47 14:56-15:19/23 07:35 09:46-10:24/38 16:35-17:03/28 17:49 15:01-15:16/15 07:33 09:47-10:19/32 17:51 16:34-17:04/30 07:31 08:03-08:13/10 16:33-17:05/32 17:53 09:49-10:16/27 07:29 08:00-08:16/16 16:32-17:06/34 17:55 09:52-10:12/20 17:06-17:07/1 07:27 07:59-08:17/18 16:31-17:07/36 17:56 09:58-10:06/8 07:24 07:58-08:18/20 17:00 10:23-10:40/17 07:22 07:56-08:18/22 17:07-17:08/1 18:00 16:30-17:07/37 07:20 07:56-08:19/23 18:02 16:29-17:08/39	07:18 07:56-08:19/23 17:08-17:09/1 18:04 16:29-17:08/39 07:16 07:55-08:19/24 17:07-17:08/1 18:06 16:28-17:07/39 07:13 07:55-08:19/24 17:07-17:08/1 18:08 16:29-17:07/38 07:11 07:55-08:19/23 17:07-17:08/1 18:09 16:29-17:07/38 07:09 07:56-08:18/22 17:06-17:07/1 18:11 16:29-17:06/37 07:07 07:56-08:18/20 17:05-17:06/1 18:13 16:29-17:05/36 07:04 07:57-08:15/18 17:05-17:06/1 18:15 16:30-17:05/35 07:02 07:55-07:46/11 16:30-17:03/33 18:17 07:58-08:14/15 17:03-17:04/1 07:00 07:31-07:48/17 16:31-17:02/31 18:19 08:00-08:10/10 17:02-17:03/1 06:58 07:29-07:49/20 17:01-17:02/1 18:20 16:33-17:01/28 06:55 07:28-07:51/23 16:58-17:00/2 18:22 16:34-16:58/24 06:53 07:26-07:51/25 16:56-16:58/2 18:24 16:36-16:56/20 06:51 07:26-07:51/25 16:53-16:56/3 18:26 16:40-16:53/13 06:48 07:24-07:51/27 18:28 16:44-16:50/6 06:46 07:24-07:51/27 18:29 16:44-16:50/6 06:44 07:21-07:51/30 18:31 17:46-17:52/8 06:41 07:17-07:50/33 18:33 17:41-17:56/15 06:39 07:15-07:49/34 18:35 17:39-17:58/19 06:37 07:13-07:49/36 18:36 17:36-17:59/23 06:34 07:11-07:47/36 18:38 17:35-18:00/25 06:32 07:10-07:45/35 18:40 17:34-18:02/28 06:30 07:09-07:43/34 18:42 17:32-18:01/29 06:27 06:55-07:05/10 17:32-18:02/30 18:43 07:08-07:38/30 06:25 06:53-07:07/14 17:31-18:02/31 18:45 07:09-07:37/29 06:23 06:50-07:36/46 18:47 17:30-18:02/32 06:20 06:49-07:36/47 18:49 17:30-18:02/32 06:18 06:49-07:36/47 18:50 17:30-18:02/32 06:16 06:48-07:34/46 18:52 17:30-18:01/31 06:13 06:48-07:33/45 18:09-18:17/8 18:54 17:30-18:00/30 06:11 06:46-07:08/22 17:30-17:59/29 18:56 07:09-07:32/23 17:49-18:20/31 07:08 07:44-08:07/23 18:31-18:58/27 19:57 08:09-08:30/21 18:46-19:22/36	07:06 07:43-08:08/25 18:32-18:57/25 19:59 08:11-08:28/17 18:43-19:24/41 07:04 07:42-08:09/27 18:33-18:54/21 20:01 06:14-08:26/12 18:41-19:24/43 07:01 07:41-08:08/27 18:39-19:25/46 20:03 18:34-18:53/19 06:59 07:40-08:08/28 18:38-19:25/47 20:04 16:37-18:50/13 07:06 07:40-08:08/28 06:54 07:39-08:07/28 20:06 18:36-19:25/49 06:52 06:35-07:09/34 20:12-20:24/12 20:58 19:35-20:05/30 06:50 06:36-07:09/33 20:10-20:26/16 21:00 19:34-20:06/32 06:48 06:36-07:08/32 20:10-20:28/18 21:02 19:33-20:08/35 06:47 06:36-07:08/30 21:03 19:32-20:09/37 06:45 06:36-07:04/28 21:05 19:31-20:29/58 06:43 06:38-07:02/24 21:07 19:31-20:30/59 06:41 06:38-06:55/17 21:08 19:30-20:30/60 06:39 06:40-06:54/14 21:10 19:30-20:31/61 06:38 06:42-06:52/10 21:12 19:29-20:31/62 06:36 06:38-06:17/9 19:28-20:31/63 21:13 06:45-06:49/4 06:34 06:42-06:52/10 21:15 19:28-20:31/63 06:33 06:35-06:20/15 21:16 19:29-20:32/63 06:31 06:30-06:20/17 21:18 19:28-20:31/63 06:30 06:30-06:21/18 21:19 19:28-20:31/63 06:28 06:30-06:22/19 21:21 19:28-20:30/62 06:27 06:30-06:22/20 21:23 19:28-20:30/62 06:25 06:30-06:23/21 21:24 19:28-20:30/62 06:24 06:30-06:23/21 21:25 19:29-20:30/61 06:23 06:30-06:24/22 21:27 19:29-20:30/61 06:21 06:30-06:24/22 21:28 19:29-20:30/61 06:20 06:30-06:23/22 20:29-20:30/1 21:30 19:29-20:29/60 06:19 06:30-06:24/23 20:29-20:31/2 21:31 19:29-20:29/60 06:18 06:30-06:24/23 20:28-20:31/3 21:33 19:29-20:28/59 06:17 06:30-06:24/23 20:27-20:32/5 21:34 19:30-20:27/57 06:16 06:30-06:24/22 19:52-20:26/34 21:35 19:30-20:12/42 20:26-20:32/6 06:15 05:53-05:57/4 19:30-20:11/41 20:25-20:33/8 21:36 06:03-06:24/21 19:51-20:25/34 06:14 05:50-06:00/10 19:32-20:12/40 20:23-20:34/11 21:38 06:03-06:24/21 19:52-20:23/31	06:00 06:37-07:12/35 20:51 19:44-19:57/13 06:58 06:36-07:12/36 20:53 19:41-20:01/20 06:56 06:36-07:11/35 20:55 19:39-20:03/24 06:54 06:35-07:10/35 20:16-20:21/5 20:57 19:37-20:04/27 06:52 06:35-07:09/34 20:12-20:24/12 20:58 19:35-20:05/30 06:50 06:36-07:09/33 20:10-20:26/16 21:00 19:34-20:06/32 06:48 06:36-07:08/32 20:10-20:28/18 21:02 19:33-20:08/35 06:47 06:36-07:08/30 21:03 19:32-20:09/37 06:45 06:36-07:04/28 21:05 19:31-20:29/58 06:43 06:38-07:02/24 21:07 19:31-20:30/59 06:41 06:38-06:55/17 21:08 19:30-20:30/60 06:39 06:40-06:54/14 21:10 19:30-20:31/61 06:38 06:42-06:52/10 21:12 19:29-20:31/62 06:36 06:38-06:17/9 19:28-20:31/63 21:13 06:45-06:49/4 06:34 06:42-06:52/10 21:15 19:28-20:31/63 06:33 06:35-06:20/15 21:16 19:29-20:32/63 06:31 06:30-06:20/17 21:18 19:28-20:31/63 06:30 06:30-06:21/18 21:19 19:28-20:31/63 06:28 06:30-06:22/19 21:21 19:28-20:30/62 06:27 06:30-06:22/20 21:23 19:28-20:30/62 06:25 06:30-06:23/21 21:24 19:28-20:30/62 06:24 06:30-06:23/21 21:25 19:29-20:30/61 06:23 06:30-06:24/22 21:27 19:29-20:30/61 06:21 06:30-06:24/22 21:28 19:29-20:30/61 06:20 06:30-06:23/22 20:29-20:30/1 21:30 19:29-20:29/60 06:19 06:30-06:24/23 20:29-20:31/2 21:31 19:29-20:29/60 06:18 06:30-06:24/23 20:28-20:31/3 21:33 19:29-20:28/59 06:17 06:30-06:24/23 20:27-20:32/5 21:34 19:30-20:27/57 06:16 06:30-06:24/22 19:52-20:26/34 21:35 19:30-20:12/42 20:26-20:32/6 06:15 05:53-05:57/4 19:30-20:11/41 20:25-20:33/8 21:36 06:03-06:24/21 19:51-20:25/34 06:14 05:50-06:00/10 19:32-20:12/40 20:23-20:34/11 21:38 06:03-06:24/21 19:52-20:23/31	06:03 05:49-06:01/12 19:32-20:13/41 21:39 06:03-06:24/21 20:13-20:34/21 06:02 05:48-06:23/35 20:13-20:34/21 21:40 19:32-20:13/41 06:01 05:48-06:24/36 20:12-20:34/22 21:41 19:32-20:12/40 06:00 05:47-06:23/36 20:13-20:35/22 21:42 19:33-20:13/40 05:59 05:46-06:23/37 20:12-20:35/23 06:00 05:47-06:23/36 20:13-20:36/23 21:44 19:35-20:13/38 06:00 05:46-06:23/37 20:12-20:36/24 21:45 19:35-20:12/37 06:00 05:46-06:23/37 20:12-20:37/25 21:46 19:36-20:12/36 06:00 05:46-06:22/36 20:12-20:37/25 21:47 19:36-20:12/37 06:00 05:46-06:22/36 20:12-20:37/25 21:48 19:36-20:12/36 06:00 05:46-06:22/36 20:12-20:37/25 21:49 19:36-20:11/35 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:49 19:37-20:12/35 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:50 19:38-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:51 19:39-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:52 19:39-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:53 19:40-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:54 19:41-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:55 19:42-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:56 19:43-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:57 19:44-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:58 19:45-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 21:59 19:46-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:00 19:47-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:01 19:48-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:02 19:49-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:03 19:50-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:04 19:51-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:05 19:52-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:06 19:53-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:07 19:54-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:08 19:55-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:09 19:56-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:10 19:57-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:11 19:58-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:12 19:59-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:13 20:00-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:14 20:01-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:15 20:02-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:16 20:03-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:17 20:04-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:18 20:05-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:19 20:06-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:20 20:07-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:21 20:08-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:22 20:09-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:23 20:10-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:24 20:11-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:25 20:12-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:26 20:13-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:27 20:14-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:28 20:15-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:29 20:16-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:30 20:17-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:31 20:18-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:32 20:19-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:33 20:20-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:34 20:21-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:35 20:22-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:36 20:23-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:37 20:24-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:38 20:25-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:39 20:26-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:40 20:27-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:41 20:28-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:42 20:29-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:43 20:30-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:44 20:31-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:45 20:32-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:46 20:33-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:47 20:34-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:48 20:35-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:49 20:36-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:50 20:37-20:11/34 06:00 05:46-06:21/35 20:12-20:37/25 22:51 20:38-2

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung
zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:11/3.0.654

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort" WEA: WEA 17-1 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 05:08 05:50-06:25/35 21:13-21:17/4	05:45 06:52-07:02/10	06:36 07:43-07:59/16	07:26 08:04-08:30/26	07:21 09:08-10:00/52 14:12-15:00/48	08:13 09:38-10:03/25 14:26-14:56/30
21:54 19:41-20:42/61	21:22 19:39-20:41/62	20:19 18:31-19:21/50	19:09 17:23-17:30/7	17:01 09:58-10:10/2	16:19 10:03-10:06/3
05:09 05:51-06:26/35 20:16-20:41/25	05:47 06:50-07:04/14	06:38 07:41-08:01/20	07:28 08:04-08:30/26 17:32-17:35/3	07:23 09:08-10:01/53 14:11-15:00/49	08:15 09:40-10:03/23 14:27-14:56/29
21:54 19:41-20:16/35	21:21 19:40-20:41/61	20:17 18:31-19:22/51	19:07 17:18-17:30/14	16:59 09:59-10:11/2	16:18 10:03-10:06/3
3 05:10 05:50-06:26/36 20:16-20:42/26	05:48 06:49-07:05/16	06:39 07:39-08:03/22	07:29 08:05-08:29/24 17:35-17:37/2	07:25 09:07-10:01/54 14:11-15:01/50	08:16 09:42-10:02/20 14:29-14:56/27
21:53 19:41-20:16/35	21:19 19:40-20:40/60	20:15 18:31-19:22/51	19:04 17:15-17:35/20	16:57 09:59-10:11/2	16:17 10:02-10:05/3
4 05:10 05:51-06:27/36 20:17-20:42/25	05:50 06:48-07:12/24	06:40 07:38-08:02/24	07:31 08:06-08:28/22 17:36-17:38/2	07:25 09:07-10:01/54 14:11-15:01/50	08:16 09:44-10:00/16 14:30-14:54/24
21:53 19:41-20:17/36	21:17 19:41-20:40/59	20:13 18:31-19:22/51	19:02 17:12-17:36/24	16:56 09:59-10:12/3	16:17 10:00-10:04/4
5 05:11 05:52-06:28/36 20:18-20:42/24	05:51 06:47-07:14/27	06:43 07:37-08:03/26	07:33 08:06-08:26/20 17:38-17:39/1	07:28 09:07-10:01/54 14:10-15:01/51	08:19 09:46-09:59/13 14:32-14:54/22
21:53 19:41-20:18/37	21:15 19:41-20:39/58	20:10 18:31-19:22/51	19:00 17:10-17:38/28	16:54 09:59-10:12/3	16:16 09:59-10:03/4
6 05:12 05:52-06:29/37 20:17-20:42/25	05:53 06:46-07:16/30	06:44 07:36-08:03/27	07:35 08:08-08:25/17 17:08-17:39/31	07:30 09:08-10:01/53 14:10-15:02/52	08:20 09:48-09:55/7 14:34-14:53/19
21:52 19:40-20:17/37	21:14 19:42-20:39/57	20:08 18:31-19:21/50	18:57 08:37-08:47/10 17:39-17:40/1	16:52 09:59-10:12/3	16:16 09:55-10:02/7
7 05:13 05:52-06:29/37 20:18-20:42/24	05:54 06:45-07:17/32 20:19-20:37/18	06:46 07:36-08:03/27	07:36 08:11-08:22/11 17:07-17:40/33	07:32 09:08-10:01/53 14:10-15:02/52	08:22 09:50-09:59/9
21:52 19:40-20:18/38	21:12 19:42-20:17/35	20:06 18:31-19:21/50	18:55 08:35-08:50/15 17:40-17:41/1	16:47 09:59-10:13/4	16:15 14:35-14:51/16
8 05:14 05:53-06:29/38 20:19-20:42/23	05:56 06:45-07:18/33 20:20-20:36/16	06:48 07:34-08:02/28	07:38 08:33-08:51/18 17:41-17:42/1	07:34 09:08-10:01/53 14:10-15:02/52	08:23 14:38-14:50/12
21:51 19:40-20:19/39	21:10 19:44-20:16/52	20:03 18:31-19:20/48	18:53 17:06-17:41/55	16:48 09:59-10:13/4	16:15
9 05:15 05:53-06:30/37 20:19-20:42/23	05:58 06:44-07:18/34 20:21-20:34/13	06:49 07:34-08:03/29 18:34-18:42/8	07:40 08:31-08:51/20 17:40-17:41/1	07:36 09:08-10:01/53 14:10-15:02/52	08:24 14:41-14:48/7
21:50 19:40-20:19/39	21:08 19:44-20:15/31	20:01 18:32-19:20/48	18:50 17:04-17:40/36	16:47 09:59-10:13/4	16:14
10 05:16 05:54-06:30/38 20:20-20:42/22	05:59 06:45-07:19/34 20:25-20:31/6	06:51 07:35-08:02/27 18:33-19:19/46	07:41 08:30-08:52/22 17:41-17:42/1	07:37 09:09-10:00/51 14:10-15:02/52	08:25
21:50 19:40-20:20/40	21:06 19:46-20:14/29	19:59 18:30-18:45/15	18:48 17:04-17:41/57	16:45 09:58-10:13/5	16:14
11 05:17 05:55-06:31/36 20:20-20:42/22	06:01 06:44-07:19/35	06:52 07:34-08:01/27 18:27-18:47/20	07:43 08:29-08:52/23 17:41-17:42/1	07:39 09:09-10:00/51 14:10-15:02/52	08:26
21:49 19:40-20:20/40	21:04 19:47-20:11/24	19:56 08:08-08:15/7 18:33-19:18/45	18:46 17:03-17:41/58	16:43 09:58-10:13/5	16:14
12 05:18 05:56-06:31/35 20:21-20:42/21	06:03 06:44-07:20/36	06:54 07:35-08:01/26 18:25-18:48/23	07:45 08:29-08:53/24 17:41-17:42/1	07:41 09:10-10:00/50 14:10-15:02/52	08:28
21:48 19:40-20:21/41	21:02 19:49-20:10/21	19:54 08:05-08:19/14 18:35-19:17/42	18:43 17:03-17:41/58	16:42 09:59-10:13/5	16:14
13 05:19 05:57-06:09/12 19:40-20:21/41	06:04 06:44-07:20/36	06:56 07:37/59/25 18:23-18:48/25	07:47 08:29-08:53/24 17:41-17:42/1	07:43 09:10-09:59/49 14:11-15:02/51	08:29
21:47 06:11-06:32/21 20:21-20:42/21	21:00 19:51-20:06/15	19:52 08:02-08:20/18 18:35-19:14/39	18:41 17:03-17:41/58	16:40 09:57-10:13/6	16:14
14 05:20 05:58-06:07/9 19:39-20:20/41 20:32-20:42/10	06:06 06:45-07:20/37	06:57 07:35-07:58/23 18:22-18:49/27	07:48 08:29-08:53/24 17:40-17:41/1	07:45 09:11-09:59/48 14:11-15:02/51	08:30
21:46 06:11-06:32/21 20:00-20:32/52	20:58 07:08-07:20/12	19:49 08:00-08:22/22 18:39-19:12/34	18:39 17:02-17:40/58	16:39 09:57-10:13/6	16:14
15 05:21 06:01-06:05/4 19:39-20:20/41 20:34-20:42/8	06:08 06:45-07:20/38	06:59 07:37-08:23/46 18:57-19:10/13	07:50 08:28-08:51/23	07:46 09:12-09:59/47 14:11-15:02/51	08:31
21:45 06:11-06:32/21 20:00-20:34/34	20:56 07:08-07:20/12	19:47 18:21-18:55/34	18:37 17:02-17:40/58	16:37 09:57-10:13/6	16:14
16 05:22 06:10-06:33/23 20:00-20:35/35	06:09 06:45-07:21/22	07:01 07:37-08:23/46	07:52 08:28-08:51/23	07:48 09:13-09:58/45 14:12-15:02/50	08:31
21:44 19:39-20:21/42 20:35-20:41/6	20:54 07:07-07:19/12	19:44 18:19-18:50/31	18:34 17:02-17:40/58	16:36 09:56-10:13/7	16:14
17 05:24 06:11-06:34/23 20:36-20:41/5	06:11 06:47-07:20/33	07:02 07:37-08:24/47	07:54 08:29-08:50/21 17:39-17:40/1	07:50 09:14-09:58/44 14:13-15:02/49	08:32
21:43 19:39-20:36/57	20:52 18:58-19:01/3	19:42 18:19-18:50/31	18:32 17:02-17:39/37	16:34 09:56-10:13/7	16:14
18 05:25 06:11-06:34/23 20:38-20:41/3	06:13 06:47-07:18/31 19:05-19:06/1	07:04 07:37-08:24/47	07:56 08:30-08:49/19 17:02-17:39/37	07:52 09:15-09:57/42 14:13-15:02/48	08:33
21:42 19:39-20:36/59	20:50 18:51-19:05/14	19:40 18:18-18:49/31	18:30 10:30-10:36/6	16:33 09:55-10:12/17	16:14
19 05:26 06:11-06:34/23 20:39-20:41/2	06:14 06:49-07:18/29	07:06 07:37-08:23/46	07:57 08:31-08:47/16 17:03-17:38/35	07:54 09:16-09:57/41 14:14-15:02/48	08:34
21:41 19:39-20:39/60	20:48 18:48-18:09/21	19:37 18:18-18:49/31	18:28 10:24-10:43/19	16:31 09:55-10:12/17	16:14
20 05:28 06:11-06:33/22 20:39-20:40/1	06:16 06:52-07:17/25	07:07 07:38-08:23/45	07:59 08:33-08:45/12 17:04-17:37/33	07:55 09:17-09:56/39 14:15-15:01/46	08:35
21:40 19:39-20:39/60	20:46 18:45-19:10/25	19:35 18:18-18:49/31	18:26 10:21-10:47/26	16:30 09:54-10:12/18	16:15
21 05:29 06:11-06:33/22	06:18 06:55-07:16/21	07:09 07:40-07:53/13 18:17-18:48/31	08:01 08:38-08:41/3 17:05-17:36/31	07:57 09:19-09:55/36 14:16-15:01/45	08:35
21:38 19:38-20:39/61	20:44 18:43-19:12/29	19:33 07:55-08:23/28	18:24 10:19-10:50/31	16:29 09:53-10:12/19	16:15
22 05:30 06:12-06:34/22	06:19 06:56-07:14/18	07:11 07:41-07:50/9 18:17-18:47/30	08:03 10:17-10:53/36 17:06-17:34/28	07:59 09:20-09:55/35 14:17-15:01/44	08:36
21:37 19:39-20:40/61	20:42 18:41-19:12/31	19:30 07:54-08:25/31	18:21 15:32-15:45/13	16:28 09:53-10:12/19	16:15
23 05:32 06:12-06:33/21	06:21 06:57-07:12/15	07:12 07:54-08:28/34	08:04 10:15-10:57/42 17:06-17:31/25	08:00 09:22-09:54/32 14:17-15:00/43	08:36
21:36 19:39-20:40/61	20:40 18:40-19:14/34	19:28 18:18-18:47/29	18:19 15:26-15:48/22	16:27 09:52-10:11/19	16:16
24 05:33 06:12-06:33/21	06:23 07:00-07:10/10	07:14 07:55-08:30/35	08:06 10:13-10:59/46 17:08-17:29/21	08:02 09:23-09:52/29 14:18-15:00/42	08:37
21:35 19:39-20:40/62	20:37 18:39-19:15/36	19:25 18:19-18:45/27	18:17 15:23-15:51/28	16:25 09:50-10:10/20	16:17
25 05:34 06:13-06:33/20	06:24 18:37-19:15/38	07:16 07:55-08:30/35	08:08 10:12-11:02/50 17:11-17:26/15	08:04 09:25-09:51/26 14:19-14:59/40	08:37
21:33 19:39-20:41/62	20:35	19:23 18:19-18:44/25	18:15 15:21-15:53/32	16:24 09:49-10:10/21	16:17
26 05:36 06:13-06:32/19	06:26 18:36-19:16/40	07:18 07:56-08:31/35	08:10 10:11-11:03/52 17:15-17:22/7	08:05 09:27-09:49/22 14:20-14:59/39	08:38
21:32 19:39-20:41/62	20:33	19:21 18:20-18:42/22	18:13 15:19-15:54/35	16:23 09:47-10:10/23	16:19
27 05:37 06:13-06:31/18	06:28 18:35-19:15/40	07:19 07:58-08:32/34	07:12 09:10-09:58/48 14:17-14:56/39	08:07 09:30-09:47/17 14:21-14:59/38	08:38
21:30 19:38-20:41/63	20:31	19:18 18:21-18:40/19	17:11 09:56-10:05/9	16:22 09:45-10:09/24	16:18
28 05:39 06:14-06:31/17	06:29 18:34-19:17/43	07:21 07:59-08:31/32	07:14 09:09-09:58/49 14:16-14:57/41	08:09 09:32-09:43/11 14:22-14:58/36	08:38
21:29 19:39-20:42/63	20:29	19:16 18:23-18:37/14	17:09 09:56-10:06/10	16:21 09:41-10:08/27	16:19
29 05:40 06:15-06:30/15	06:31 18:33-19:18/45	07:23 08:02-08:32/30	07:15 09:09-09:59/50 14:15-14:58/43	08:10 09:35-09:48/13 14:23-14:58/35	08:38
21:27 19:39-20:42/63	20:26	19:14 18:28-18:32/4	17:07 09:57-10:07/10	16:20 09:47-10:08/21	16:20
30 05:42 06:17-06:29/12	06:33 18:33-19:20/47	07:24 08:05-08:32/27	07:17 09:08-10:00/52 14:14-14:58/44	08:12 09:37-10:05/28 14:25-14:57/32	08:38
21:26 19:38-20:41/63	20:24	19:11	17:05 09:58-10:08/10	16:20 10:05-10:08/3	16:21
31 05:43 06:18-06:27/9 19:39-20:42/63	06:34 07:46-07:58/12	07:19 09:08-10:00/52 14:13-14:59/46	07:19 09:08-10:00/52 14:13-14:59/46	08:12 09:37-10:05/28 14:25-14:57/32	08:39
21:24 06:56-06:59/3	20:22 18:33-19:21/48	17:03 09:58-10:09/11	17:03 09:58-10:09/11	16:22	16:22
Sonnenscheinstunden 506	457	383	332	265	241
Anzahl Minuten mit Schatten 2756	1750	2135	2165	3073	323

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:11/3.0.654

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"WEA: WEA 17-2 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1 08:39 12:43-13:37/54 16:23 13:35-13:44/9	08:12 09:06-09:38/32 17:11 16:06-16:29/23	07:18 08:26-09:12/46 18:04 16:58-17:20/22	07:06 08:39-09:17/38 19:59 17:19-18:28/11	06:00 06:48-07:46/58 20:51 19:36-20:04/28	05:13 06:03-06:09/6 20:11-20:38/27 21:39 06:51-07:14/23 20:38-20:48/10
2 08:39 12:44-13:37/53 16:24 13:36-13:45/10	08:10 09:06-09:38/32 17:13 16:05-16:30/25	07:16 08:25-09:11/46 18:06 16:58-17:19/21	07:04 08:41-09:15/34 20:01 19:14-19:30/16	05:58 06:47-07:46/59 20:53 19:37-20:05/28	05:12 06:01-06:11/10 20:12-20:38/26 21:40 06:52-07:13/21 20:38-20:48/10
3 08:38 12:45-13:38/53 16:25 13:36-13:45/9	08:09 09:07-09:40/33 17:15 16:04-16:31/27	07:13 08:25-09:11/46 17:17-17:18/1 18:08 17:00-17:17/17	07:01 08:41-09:12/31 20:03 19:12-19:32/20	05:56 06:46-07:46/60 20:55 19:37-20:04/27	05:11 06:00-06:14/14 20:12-20:48/36 21:41 06:52-07:12/20 20:52-21:08/3
4 08:38 12:45-13:38/53 16:26 13:36-13:45/9	08:07 09:07-09:40/33 17:17 16:04-16:31/27	07:11 08:25-09:11/46 18:09 17:02-17:18/14	06:59 08:43-09:12/27 20:05 19:11-19:32/22	05:54 06:45-07:46/61 20:57 19:37-20:04/27	05:10 06:59-06:15/16 20:13-20:49/36 21:42 06:54-07:11/17 21:04-21:11/7
5 08:38 12:46-13:38/52 16:27 13:36-13:46/10	08:05 09:07-09:40/33 17:19 16:04-16:32/28	07:09 08:25-09:11/46 17:12-17:13/1 18:11 17:04-17:12/8	06:57 08:45-09:08/23 20:06 19:08-19:32/25	05:52 06:44-07:46/62 20:58 19:37-20:03/26	05:09 05:58-06:17/19 20:14-20:49/35 21:43 06:55-07:10/15 21:02-21:12/10
6 08:38 12:47-13:39/52 16:28 13:37-13:46/9	08:04 09:07-09:39/32 17:21 16:03-16:33/30	07:07 08:24-09:10/46 18:13 17:04-17:12/8	06:55 08:47-09:04/17 20:08 19:08-19:32/27	05:50 06:44-07:47/63 21:00 19:38-20:02/24	05:09 05:58-06:17/19 20:14-20:49/35 21:44 06:57-07:09/12 21:02-21:13/11
7 08:37 12:47-13:39/52 16:30 13:37-13:46/9	08:02 09:07-09:39/32 17:22 16:03-16:33/30	07:04 08:25-09:10/45 18:15 17:04-17:12/8	06:52 08:54-08:57/3 19:35-19:37/2 20:11 19:35-19:40/5	05:48 06:21-06:25/4 19:39-20:02/23 21:02 06:43-07:46/63	05:08 05:57-06:17/20 20:15-20:49/34 21:45 06:59-07:08/9 21:01-21:14/13
8 08:37 12:47-13:39/52 16:31 13:37-13:46/9	08:00 09:07-09:39/32 17:24 16:03-16:33/30	07:02 08:25-09:10/45 18:17 17:04-17:12/8	06:50 09:08-19:35/27 20:13 19:34-19:41/7	05:47 06:17-06:28/11 19:40-20:00/20 21:03 06:42-07:46/64	05:07 05:57-06:19/22 20:16-20:49/33 21:46 07:02-07:06/4 21:02-21:15/13
9 08:36 12:48-13:40/52 16:33 13:38-13:47/9	07:58 08:49-08:58/9 16:03-16:33/30 17:26 09:07-09:38/31	07:00 07:38-07:50/12 08:24-09:08/44 18:19 07:57-08:13/16 17:41-17:53/12	06:48 09:07-19:34/27 20:13 19:34-19:41/7	05:45 06:15-06:29/14 19:41-19:58/18 21:05 06:42-07:45/63 20:18-20:27/9	05:07 05:56-06:19/23 21:01-21:15/14 21:47 06:56-06:49/33
10 08:36 12:48-13:40/52 16:34 13:38-13:47/9	07:57 08:46-09:02/16 16:03-16:33/30 17:28 09:08-09:38/30	06:58 07:35-07:53/18 08:25-09:08/43 18:20 07:54-08:17/23 17:39-17:55/16	06:45 09:07-19:34/27 20:15 19:34-19:42/8	05:43 06:15-06:31/16 19:43-19:58/15 21:07 06:42-07:45/63 20:16-20:30/14	05:06 05:56-06:20/24 21:01-21:16/15 21:48 06:57-06:49/32
11 08:35 12:49-13:40/51 16:35 13:38-13:47/9	07:55 08:43-09:04/21 16:04-16:33/29 17:30 09:09-09:37/28	06:55 07:33-08:19/46 17:37-17:55/18 18:22 08:26-09:07/41	06:43 09:07-19:33/26 20:17 19:33-19:43/10	05:41 06:13-06:32/19 19:45-19:55/10 21:08 06:41-07:45/64 20:14-20:32/18	05:06 05:56-06:21/25 21:00-21:16/16 21:49 06:57-06:49/32
12 08:35 12:49-13:40/51 16:37 13:38-13:47/9	07:53 08:40-09:06/26 16:04-16:32/28 17:32 09:10-09:36/26	06:53 07:31-08:20/49 17:36-17:56/20 18:24 08:26-09:05/39	06:41 09:08-19:33/25 20:18 19:33-19:41/11	05:40 06:13-06:33/20 20:13-20:33/20 21:10 06:42-07:45/63	05:06 05:56-06:20/25 21:00-21:17/17 21:50 06:58-06:49/31
13 08:34 12:51-13:41/50 16:38 13:39-13:48/9	07:51 08:39-09:07/29 16:05-16:32/27 17:34 09:11-09:35/24	06:51 07:30-08:22/52 17:36-17:57/21 18:26 08:27-09:04/37	06:38 09:07-19:31/24 20:20 19:31-19:43/12	05:38 06:12-06:33/21 20:12-20:34/22 21:12 06:41-07:44/63	05:05 05:56-06:21/26 21:01-21:18/17 21:50 06:58-06:49/31
14 08:33 12:52-13:41/49 16:40 13:39-13:48/9	07:49 08:36-09:08/32 16:05-16:31/26 17:36 09:12-09:34/22	06:48 07:29-08:22/53 17:35-17:57/22 18:28 08:27-09:02/35	06:36 09:08-19:30/22 20:22 19:30-19:43/13	05:36 06:12-06:34/22 20:11-20:35/24 21:13 06:42-07:44/62	05:05 05:56-06:22/27 21:01-21:18/17 21:51 06:59-06:50/31
15 08:33 12:52-13:41/49 16:41 13:39-13:47/8	07:47 08:35-09:09/34 16:06-16:30/24 17:38 09:14-09:32/18	06:46 07:28-08:24/56 17:35-17:58/23 18:29 08:29-09:00/31 17:57-18:00/3	06:34 09:10-19:28/18 20:24 19:28-19:43/15	05:35 06:11-06:33/22 20:10-20:35/25 21:15 06:41-07:43/62	05:05 05:56-06:22/26 21:01-21:19/18 21:51 06:59-06:50/31
16 08:32 12:53-13:41/48 16:43 13:39-13:47/8	07:45 08:34-09:10/36 16:08-16:29/21 17:40 09:17-09:29/12	06:44 07:28-08:25/57 17:36-17:58/22 18:31 08:31-08:58/27 17:57-18:02/5	06:32 09:11-19:27/16 20:25 19:27-19:43/16	05:33 06:12-06:34/22 20:10-20:37/27 21:16 06:42-07:43/61	05:05 05:56-06:23/27 21:01-21:19/18 21:52 06:59-06:50/31
17 08:31 12:54-13:40/46 16:45 13:38-13:47/9	07:43 08:33-09:11/36 17:41 16:09-16:28/19	06:41 07:27-08:25/58 17:35-17:54/19 18:33 08:32-08:54/22 17:41-18:08/27	06:29 19:14-19:24/10 20:27 19:24-19:43/19	05:31 06:11-06:33/22 20:09-20:37/28 21:18 06:42-07:42/60 20:37-20:38/2	05:04 05:56-06:23/27 21:00-21:18/18 21:53 06:59-06:50/31
18 08:30 12:54-13:39/45 16:46 13:37-13:46/9	07:41 08:32-09:12/40 17:06-17:13/7 17:43 16:12-16:26/14	06:39 07:27-08:25/58 17:36-17:53/17 18:35 08:36-08:51/15 17:40-18:10/30	06:27 19:17-19:43/26 20:29 19:16-19:41/25	05:30 06:11-06:34/23 20:09-20:38/29 21:20 06:42-07:41/59 20:38-20:40/2	05:04 05:56-06:23/27 21:00-21:19/19 21:53 06:59-06:50/31
19 08:29 12:55-13:39/44 16:48 13:37-13:46/9	07:39 08:32-09:12/40 17:03-17:16/13 17:45 16:16-16:21/5	06:37 07:27-08:26/59 17:40-18:11/31 18:36 17:37-17:51/14	06:25 07:22-07:31/9 20:31 19:16-19:41/25	05:28 06:12-06:34/22 20:09-20:38/29 21:21 06:43-07:41/58 20:38-20:42/4	05:04 05:56-06:24/28 21:01-21:20/19 21:53 06:59-06:50/31
20 08:28 12:57-13:39/42 16:50 13:37-13:46/9	07:37 08:31-09:12/41 17:47 17:02-17:18/16	06:34 07:26-08:25/59 17:39-17:49/10 18:38 17:38-18:12/34	06:23 07:16-07:34/18 19:47-19:57/10 21:23 06:43-07:40/57 20:38-20:42/4	05:27 06:11-06:33/22 20:08-20:38/30 21:26 06:44-07:38/54 20:39-20:44/5	05:04 05:56-06:24/28 21:02-21:20/18 21:54 06:59-06:50/31
21 08:27 09:16-09:24/8 13:37-13:45/8 16:51 12:56-13:39/41	07:35 08:31-09:13/42 17:49 16:59-17:20/21	06:32 07:27-08:26/59 18:40 17:38-18:13/35	06:21 07:13-07:37/24 19:44-20:00/16 20:34 19:19-19:38/21	05:26 06:12-06:33/21 20:08-20:38/30 21:24 06:43-07:39/56 20:38-20:43/5	05:04 05:56-06:24/28 21:02-21:20/18 21:54 06:59-06:50/31
22 08:26 09:13-09:26/13 13:36-13:44/8 16:53 12:59-13:38/39	07:33 08:30-09:12/42 17:51 16:59-17:20/21	06:30 07:28-08:26/58 18:42 17:37-18:12/35	06:19 07:11-07:39/28 19:42-20:01/19 20:36 19:19-19:38/19	05:24 06:12-06:33/21 20:09-20:39/30 21:26 06:44-07:38/54 20:39-20:44/5	05:05 05:56-06:24/28 21:02-21:20/18 21:54 06:59-06:50/31
23 08:24 09:12-09:29/17 13:35-13:43/8 16:55 13:01-13:37/36	07:31 08:30-09:12/42 17:53 16:58-17:21/23	06:27 07:28-08:25/57 18:45 17:38-18:12/34	06:16 07:09-07:41/32 19:41-20:03/22 20:38 19:20-19:36/16	05:23 06:13-06:33/20 20:09-20:39/30 21:27 06:45-07:38/53 20:39-20:45/6	05:05 05:56-06:24/28 21:02-21:20/18 21:55 06:59-06:50/31
24 08:23 09:11-09:31/20 13:34-13:42/8 16:56 13:03-13:36/33	07:29 08:30-09:12/42 17:55 16:58-17:22/24	06:25 07:28-08:25/56 18:45 17:38-18:12/34	06:14 07:08-07:42/34 19:40-20:03/23 20:39 19:22-19:34/12	05:21 06:14-06:33/19 20:08-20:38/30 21:28 06:45-07:37/52 20:38-20:45/7	05:05 05:57-06:25/28 21:03-21:21/18 21:55 06:59-06:50/31
25 08:22 09:10-09:32/22 13:33-13:40/7 16:58 13:04-13:35/31	07:27 08:29-09:11/42 17:57 16:58-17:22/24	06:23 07:30-08:24/54 18:47 17:38-18:11/33	06:12 07:06-07:40/37 20:41 19:39-20:04/25	05:20 06:13-06:32/19 20:08-20:38/30 21:30 06:45-07:35/50 20:38-20:45/7	05:05 05:57-06:25/27 21:03-21:21/18 21:55 06:59-06:50/31
26 08:21 09:09-09:34/25 13:31-13:37/6 17:00 13:07-13:32/26	07:24 08:28-09:11/43 17:58 16:57-17:21/24	06:20 07:33-08:23/50 18:49 17:38-18:10/31	06:10 07:05-07:44/39 20:43 19:38-20:05/27	05:19 06:14-06:31/17 20:09-20:38/29 21:31 06:46-07:34/48 20:38-20:46/8	05:06 05:58-06:25/27 21:03-21:21/18 21:55 06:59-06:50/31
27 08:19 09:08-09:34/26 13:29-13:31/2 17:02 13:09-13:29/20 16:15-16:18/3	07:22 08:27-09:11/44 18:00 16:57-17:21/24	06:18 07:38-08:23/45 18:51 17:40-18:09/29	06:08 06:56-07:44/48 20:45 19:37-20:05/28	05:18 06:15-06:30/15 20:09-20:38/29 21:33 06:46-07:33/47 20:38-20:46/8	05:06 05:58-06:25/27 21:03-21:21/18 21:55 06:59-06:50/31
28 08:18 09:08-09:36/28 13:26-13:28/2 17:04 13:14-13:26/12 16:11-16:23/12	07:20 08:26-09:11/45 18:02 16:57-17:21/24	06:16 07:37-08:21/44 18:52 17:41-18:06/25	06:06 06:53-07:45/52 20:46 19:37-20:05/28	05:17 06:16-06:30/14 20:09-20:38/29 21:34 06:47-07:31/44 20:38-20:46/8	05:07 05:59-06:25/26 21:04-21:22/18 21:55 06:59-06:50/31
29 08:16 09:07-09:36/29 17:06 16:09-16:25/16		06:13 07:38-08:21/43 17:57-18:03/6 18:54 17:44-17:54/10	06:04 06:51-07:45/54 20:48 19:36-20:06/29	05:16 06:18-06:30/12 20:10-20:38/28 21:35 06:48-07:30/42 20:38-20:47/9	05:07 05:59-06:25/26 21:04-21:22/18 21:55 06:59-06:50/31
30 08:15 09:07-09:37/30 17:07 16:07-16:26/19		18:56 17:45-17:54/11 19:58 17:58-18:07/11	20:50 19:36-20:06/29	05:15 06:19-06:29/9 18:07-18:10/20 20:38-20:47/9 21:36 06:49-07:16/27 20:10-20:38/28	05:08 05:58-06:25/27 21:04-21:21/17 21:54 06:59-06:50/31
31 08:13 09:07-09:38/31 17:09 16:07-16:28/21		07:09 08:38-09:18/40 19:58 17:58-18:07/11		05:14 06:21-06:27/6 20:11-20:39/28 21:38 06:50-07:15/25 20:39-20:48/9	
Sonnenscheinstunden 255 Anzahl Minuten mit Schatten 1736	275 1848	365 2523	416 1487	486 3101	502 2224

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenua-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:
Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:11/3.0.654

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"WEA: WEA 17-2 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1 05:08 05:59-06:25/26 21:05-21:21/16 21:54 20:22-20:54/32 2 05:09 06:00-06:25/25 21:04-21:21/17 21:54 20:21-20:53/32 3 05:10 06:00-06:25/25 21:05-21:21/16 21:53 20:22-20:54/32 4 05:10 06:01-06:25/24 21:06-21:21/15 21:53 20:22-20:54/32 5 05:11 06:02-06:25/23 21:07-21:21/14 21:53 20:22-20:53/33 6 05:12 06:03-06:24/21 20:21-20:54/33 21:52 07:07-07:12/5 21:07-21:20/13 7 05:13 06:03-06:23/20 20:20-20:55/35 21:52 07:04-07:14/10 21:07-21:20/13 8 05:14 06:04-06:23/19 20:49-20:55/35 21:51 07:03-07:16/13 21:08-21:19/11 9 05:15 06:05-06:22/17 20:20-20:55/35 21:50 07:02-07:17/15 21:10-21:19/9 10 05:16 06:06-06:22/16 20:20-20:56/36 21:50 07:01-07:18/17 21:11-21:19/7 11 05:17 06:07-06:21/14 20:49-20:56/36 21:49 07:00-07:20/20 21:14-21:16/2 12 05:18 06:09-06:19/10 20:20-20:46/26 21:48 07:00-07:21/21 20:46-20:56/10 13 05:19 06:11-06:17/6 20:19-20:46/27 21:47 06:59-07:22/23 20:46-20:56/10 14 05:20 06:29-06:35/6 07:30-07:32/2 20:46-20:56/10 21:46 06:58-07:23/25 20:19-20:46/27 15 05:21 06:27-06:36/9 07:26-07:36/10 20:47-20:56/9 21:45 06:57-07:24/27 20:19-20:47/28 16 05:22 06:26-06:38/12 20:19-20:47/28 21:44 06:57-07:39/42 20:47-20:56/9 17 05:24 06:26-06:40/14 20:18-20:47/29 21:43 06:57-07:41/44 20:47-20:55/8 18 05:25 06:25-06:45/15 20:18-20:48/29 21:42 06:56-07:43/47 20:48-20:56/8 19 05:26 06:24-06:41/17 20:19-20:48/29 21:41 06:56-07:44/48 20:48-20:56/8 20 05:28 06:23-06:42/19 20:18-20:48/30 21:40 06:55-07:45/50 20:48-20:55/7 21 05:29 06:23-06:42/19 20:18-20:48/30 21:38 06:54-07:46/52 20:48-20:55/7 22 05:30 06:23-06:43/20 20:19-20:49/30 21:37 06:55-07:48/53 20:49-20:55/6 23 05:32 06:22-06:43/21 20:19-20:49/30 21:36 06:54-07:48/54 20:49-20:54/5 24 05:33 06:22-06:43/21 20:18-20:48/30 21:35 06:53-07:49/56 20:48-20:53/5 25 05:34 06:22-06:44/22 20:19-20:49/30 21:33 06:54-07:51/57 20:49-20:53/4 26 05:36 06:22-06:44/22 20:19-20:48/29 21:32 06:53-07:51/58 20:48-20:52/4 27 05:37 06:21-06:44/23 20:19-20:48/29 21:30 06:52-07:51/59 20:48-20:50/2 28 05:39 06:22-06:45/23 20:19-20:48/28 21:29 06:53-07:53/60 20:48-20:50/2 29 05:40 06:22-06:44/22 20:20-20:47/27 21:27 06:52-07:53/61 30 05:42 06:22-06:44/22 20:20-20:45/25 21:26 06:53-07:54/61 31 05:43 06:22-06:44/22 20:21-20:45/24 21:24 06:52-07:54/62	05:45 06:22-06:43/21 20:22-20:44/22 21:22 06:51-07:54/63 05:47 06:23-06:43/20 20:23-20:44/21 21:21 06:52-07:55/63 05:48 06:23-06:42/19 19:55-20:05/10 21:19 06:52-07:55/63 20:24-20:42/18 05:50 06:25-06:41/16 19:53-20:08/15 21:17 06:52-07:56/64 20:26-20:41/15 05:51 06:25-06:40/15 19:51-20:09/18 21:15 06:52-07:55/63 20:27-20:38/11 05:53 06:27-06:38/11 19:50-20:10/20 21:14 06:52-07:56/64 05:55 06:30-06:35/5 19:48-20:11/23 21:12 06:52-07:55/63 05:56 06:53-07:56/63 21:10 19:48-20:12/24 05:58 06:53-07:55/62 21:08 19:47-20:12/25 05:59 06:54-07:55/61 21:06 19:46-20:13/27 06:01 06:54-07:55/61 21:04 19:45-20:13/28 06:03 06:55-07:55/60 21:02 19:45-20:13/28 06:04 06:56-07:54/58 21:00 19:44-20:13/29 06:06 06:57-07:54/57 20:58 19:44-20:13/29 06:08 06:59-07:54/55 20:56 19:44-20:12/28 06:09 07:00-07:52/52 20:54 19:44-20:12/28 06:11 07:03-07:52/49 20:52 19:45-20:12/27 06:13 07:07-07:50/43 20:50 19:44-20:11/27 06:14 07:13-07:49/36 20:48 19:45-20:11/26 06:16 07:13-07:48/35 19:45-20:09/24 20:46 19:29-19:38/9 06:18 07:14-07:47/33 19:46-20:08/22 20:44 19:26-19:41/15 06:19 07:15-07:44/29 19:46-20:06/20 20:42 19:24-19:42/18 06:21 07:17-07:42/25 19:48-20:05/17 20:40 19:23-19:43/20 06:23 07:20-07:40/20 19:51-20:03/12 20:37 19:22-19:44/22 06:24 07:23-07:36/13 20:35 19:20-19:44/24 06:26 19:20-19:45/25 20:33 06:28 19:18-19:23/5 20:31 19:23-19:45/22 06:29 19:14-19:27/13 20:29 19:27-19:45/18 06:31 19:11-19:29/18 20:26 19:29-19:44/15 06:33 19:10-19:30/20 20:24 19:30-19:44/14 06:34 19:09-19:31/22 20:22 19:31-19:44/13	06:36 19:07-19:31/24 20:20 19:31-19:43/12 06:38 19:06-19:32/26 20:17 19:32-19:42/10 06:39 19:05-19:31/26 20:15 19:31-19:40/9 06:41 19:05-19:32/27 20:13 19:32-19:39/7 06:43 19:05-19:32/27 20:10 19:32-19:38/6 06:44 19:04-19:31/27 20:08 19:31-19:35/4 06:46 08:45-08:57/12 19:30-19:31/1 20:06 19:04-19:30/26 06:51 08:36-09:05/29 06:48 08:41-09:00/19 20:03 19:04-19:28/24 06:49 08:38-09:03/25 20:01 19:04-19:27/23 06:51 08:36-09:05/29 19:59 19:05-19:25/21 06:53 08:34-09:06/32 19:56 19:06-19:24/18 06:54 08:32-09:08/36 19:54 19:08-19:22/14 06:56 08:30-09:08/38 19:52 19:10-19:18/8 06:57 08:29-09:09/40 19:49 06:59 08:28-09:10/42 19:47 18:38-18:41/3 07:01 08:27-09:10/43 18:32-18:54/22 19:34 18:32-18:43/11 07:02 08:26-09:11/45 18:42 18:30-18:56/26 07:04 08:25-09:11/46 19:40 18:27-18:57/30 07:06 08:19-09:11/52 19:37 18:26-18:58/32 07:07 08:17-09:11/54 19:35 18:25-18:58/33 07:09 08:15-09:11/56 19:33 18:23-18:58/35 07:11 08:13-09:10/57 19:30 18:23-18:58/35 07:12 08:12-09:10/58 19:28 18:23-18:57/34 07:14 08:11-09:10/59 19:25 18:22-18:56/34 07:16 08:10-09:09/59 18:22-18:55/33 19:23 18:22-18:53/11 07:18 08:10-09:08/58 18:22-18:54/32 19:21 18:20-18:35/15 07:19 08:09-09:08/59 18:18-18:35/17 19:18 08:10-09:34/16 18:22-18:52/30 07:21 08:09-09:06/58 18:17-18:36/19 19:16 09:14-09:36/22 18:23-18:49/26 07:23 08:09-09:05/56 18:16-18:38/22 19:14 09:11-09:39/28 18:37-18:42/5 07:24 08:09-09:04/55 18:16-18:39/23 19:11 09:09-09:41/32 18:38-18:40/2 17:03 08:39-09:05/26	07:26 08:08-09:02/54 18:15-18:36/21 19:09 09:07-09:41/34 07:28 08:09-09:01/52 18:15-18:35/20 19:07 09:06-09:43/37 07:29 08:10-08:59/49 18:15-18:35/20 19:04 09:05-09:44/39 07:31 08:11-08:57/46 18:15-18:33/18 19:02 09:04-09:45/41 07:33 08:12-08:30/18 09:02-09:45/43 19:00 08:31-08:54/23 18:16-18:32/16 07:35 08:15-08:27/12 09:01-09:45/44 18:57 08:34-08:50/16 18:17-18:30/13 07:36 09:01-09:46/45 18:55 18:20-18:27/7 07:38 08:36-09:09/33 18:53 07:40 08:59-09:45/46 18:50 07:41 08:59-09:45/46 17:47-17:48/1 18:46 17:39-17:47/8 07:43 08:59-09:45/46 18:46 17:36-17:50/14 07:45 08:59-09:45/46 17:51-17:52/1 18:43 17:34-17:51/17 07:43 08:59-09:45/46 18:41 17:32-17:53/21 07:48 08:59-09:45/46 17:52-17:53/1 18:39 17:30-17:52/22 07:50 08:59-09:43/44 18:37 17:30-17:53/23 07:52 08:59-09:43/44 18:34 17:29-17:53/24 07:54 09:00-09:42/42 18:32 17:29-17:53/24 07:56 09:00-09:43/43 18:30 17:29-17:53/24 07:57 09:01-09:43/42 18:28 17:29-17:53/24 07:59 09:01-09:43/42 18:26 17:29-17:52/23 08:01 09:01-09:43/42 18:24 17:30-17:52/22 08:03 09:01-09:43/42 18:21 17:31-17:51/20 08:04 09:02-09:43/41 18:19 17:31-17:48/17 08:06 09:01-09:42/41 18:17 17:32-17:46/14 08:08 09:01-09:41/40 17:35-17:43/8 08:10 09:02-09:41/39 18:13 16:39-16:57/18 07:12 08:03-08:40/37 15:38-15:58/20 17:11 08:47-08:57/10 07:14 08:04-08:39/35 15:36-16:00/24 17:09 08:44-09:01/17 07:15 08:05-08:38/33 15:35-16:00/25 17:07 08:42-09:03/21 07:17 08:07-08:37/30 15:34-16:01/27 17:05 08:41-09:04/23 07:19 08:09-08:36/27 15:34-16:02/28 	07:21 08:12-08:34/22 15:33-16:02/29 17:01 08:39-09:06/27 07:23 08:14-08:32/18 15:33-16:02/29 16:59 08:39-09:07/29 07:25 08:17-08:29/12 15:33-16:03/30 16:57 08:37-09:08/31 07:26 08:37-09:08/31 16:56 15:33-16:03/30 07:28 08:36-09:09/33 16:54 15:33-16:03/30 07:30 08:36-09:09/33 16:52 15:33-16:02/29 07:32 08:36-09:09/33 16:50 15:33-16:02/29 07:34 08:36-09:09/33 16:48 15:34-16:02/28 07:36 08:36-09:09/33 16:47 15:34-16:02/28 07:37 08:37-09:09/33 16:45 15:36-16:01/26 07:39 08:37-09:09/32 16:43 15:36-16:00/24 07:41 08:38-09:09/31 16:42 15:37-16:00/23 07:43 08:38-09:09/31 16:40 15:38-15:59/21 07:45 08:39-09:09/32 16:39 15:40-15:57/17 07:46 08:40-09:08/28 12:54-12:56/2 16:37 12:49-12:54/5 15:42-15:56/14 07:48 08:41-09:08/27 13:00-13:02/2 16:36 12:43-13:00/17 15:45-15:53/8 07:50 08:42-09:07/25 13:03-13:08/5 16:34 12:41-13:05/24 07:52 08:43-09:06/23 13:06-13:12/6 16:33 12:39-13:08/29 07:54 08:44-09:05/21 13:08-13:15/7 16:32 12:37-13:10/33 07:55 08:46-09:04/18 13:09-13:17/8 16:30 12:36-13:11/35 07:57 08:48-09:03/15 13:11-13:19/8 16:29 12:35-13:13/38 07:59 08:50-09:01/11 13:12-13:20/8 16:28 12:34-13:14/40 08:00 08:56-08:57/11 13:13-13:22/9 16:27 12:34-13:15/41 08:02 12:33-13:16/43 16:25 13:14-13:22/8 08:04 12:32-13:17/45 08:05 12:32-13:18/46 16:23 13:16-13:25/9 08:07 12:32-13:19/47 16:22 13:17-13:26/9 08:09 12:31-13:19/48 16:21 13:17-13:26/9 16:20 13:18-13:20/48 08:12 12:32-13:21/49 16:20 13:19-13:28/9 	08:13 12:31-13:21/50 16:19 13:19-13:28/9 08:15 12:32-13:22/50 16:18 13:20-13:29/9 08:16 12:32-13:23/51 16:17 13:21-13:30/9 08:18 12:32-13:23/51 16:17 13:21-13:31/10 08:19 12:33-13:25/52 16:16 13:23-13:32/9 08:20 12:32-13:25/53 16:16 13:23-13:32/9 08:22 12:32-13:25/53 16:15 13:23-13:32/9 08:23 12:33-13:26/53 16:15 13:24-13:33/9 08:24 12:33-13:26/53 16:15 13:24-13:34/10 08:25 12:33-13:26/53 16:14 13:24-13:34/10 08:26 12:33-13:27/54 16:14 13:25-13:34/9 08:28 12:35-13:28/53 16:14 13:26-13:36/10 08:29 12:35-13:29/54 16:14 13:27-13:36/9 08:30 12:35-13:29/54 16:14 13:27-13:36/9 08:31 12:36-13:30/54 16:14 13:28-13:37/9 08:32 12:36-13:30/54 16:14 13:28-13:37/9 08:33 12:37-13:30/53 16:14 13:28-13:38/10 08:34 12:37-13:31/54 16:14 13:29-13:39/10 08:35 12:38-13:32/54 16:15 13:30-13:39/9 08:36 12:39-13:33/54 16:15 13:31-13:40/9 08:37 12:40-13:34/54 16:16 13:32-13:41/9 08:38 12:40-13:34/54 16:17 13:32-13:41/9 08:39 12:42-13:36/54 16:18 13:32-13:42/10 08:40 12:41-13:34/53 16:18 13:32-13:42/10 08:41 12:42-13:36/54 16:19 13:34-13:43/9 08:42 12:43-13:36/54 16:20 13:34-13:44/10 08:43 12:43-13:37/54 16:21 13:35-13:44/9 08:44 12:43-13:36/54 16:22 13:34-13:43/9

Sonnenscheinstunden
Anzahl Minuten mit Schatten

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:11/3.0.654

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"WEA: WEA 17-3 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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

Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang

Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1	08:39 11:00-11:24/24 14:11-14:39/28	08:12 08:55-09:18/23 16:09-16:10/1	07:18 07:50-08:32/42 17:05-17:29/24	07:06 07:45-08:27/42 19:13-19:30/17	06:00 06:42-07:29/47 19:44-19:49/5	05:13 19:25-20:12/47
2	16:23 11:23-11:25/2	17:11 15:42-16:09/27	18:04 16:30-17:02/32	19:59 18:15-18:52/37	20:51 18:45-19:08/23 19:52-20:16/24	21:39 20:12-20:24/12
3	08:38 11:01-11:23/22	08:10 08:55-09:17/22 16:08-16:09/1	07:16 07:50-08:31/41 17:03-17:29/26	07:04 07:45-08:26/41 19:11-19:30/19	05:58 06:41-07:29/48 19:39-20:16/37	05:12 19:25-20:12/47
4	16:24 14:12-14:39/27	17:13 15:43-16:08/25	18:06 16:30-17:00/30	20:01 18:14-18:51/37	20:53 18:49-19:06/17 20:16-20:17/1	21:40 20:12-20:24/12
5	08:38 11:03-11:22/19	08:09 08:56-09:18/22 16:07-16:08/1	07:13 07:49-08:31/42 17:03-17:29/26	07:01 07:44-08:23/39 18:55-19:31/36	05:56 06:40-07:29/48 19:36-20:15/39	05:11 19:25-20:12/47
6	16:25 14:13-14:40/27	17:15 15:43-16:07/24	18:08 16:31-16:59/28	20:03 18:15-18:50/35	20:55 18:52-19:02/10 20:15-20:17/2	21:41 20:12-20:24/12
7	08:38 11:03-11:21/18	08:07 08:43-08:50/7 15:45-16:07/22	07:11 07:49-08:30/41 17:03-17:29/26	06:59 07:45-08:20/35 18:52-19:32/40	05:54 06:40-07:28/48 20:14-20:16/2	05:10 19:26-20:12/46
8	16:26 14:13-14:39/26	17:17 08:56-09:18/22 16:07-16:09/2	18:09 16:32-16:58/26	20:04 18:16-18:49/33	20:57 19:34-20:14/40	21:42 20:12-20:25/13
9	08:38 11:05-11:21/16	08:05 08:40-08:53/13 15:46-16:06/20	07:09 07:49-08:30/41 17:02-17:28/26	06:57 07:45-08:10/25 18:49-19:32/43	05:52 06:39-07:27/48 20:13-20:16/3	05:09 19:26-20:12/46
10	16:27 14:14-14:40/26	17:19 08:57-09:17/20 16:06-16:08/2	18:11 16:33-16:56/23	20:06 18:17-18:48/31	20:58 19:32-20:13/41	21:43 20:12-20:25/13
11	08:38 11:07-11:20/13	08:04 08:38-08:54/16 15:48-16:05/17	07:07 07:49-08:28/39 17:03-17:28/25	06:54 07:45-08:08/23 18:46-19:32/46	05:50 06:40-07:28/48 20:11-20:15/4	05:09 19:27-20:13/46
12	16:29 14:16-14:40/24	17:21 08:58-09:16/18 16:05-16:06/1	18:13 16:35-16:54/19	20:08 18:18-18:46/28	21:00 19:30-20:11/41	21:44 20:13-20:26/13
13	08:37 11:09-11:17/8	08:02 08:36-08:56/20 15:50-16:02/12	07:04 07:50-08:27/37 17:03-17:28/25	06:52 07:46-08:07/21 18:45-19:32/47	05:48 06:40-07:27/47 20:08-20:16/8	05:08 19:27-20:12/45
14	16:30 14:16-14:40/24	17:22 08:58-09:15/17 16:02-16:04/2	18:15 16:39-16:52/13	20:10 18:20-18:44/24	21:02 19:29-20:08/39	05:04 19:28-20:12/44
15	08:37 14:17-14:39/22	08:00 08:34-08:57/23 15:54-16:01/7	07:02 07:51-08:26/35 17:27-17:28/1	06:50 07:47-08:06/19 18:44-19:32/48	06:47 06:40-07:26/46	05:07 19:28-20:13/45
16	16:31	17:24 09:00-09:14/4	18:17 17:03-17:27/24	20:11 18:22-18:42/20	21:03 19:28-20:15/47	21:46 20:13-20:26/13
17	08:36 14:19-14:39/20	07:58 08:33-08:51/18 09:02-09:12/10	07:00 07:52-08:03/11 17:04-17:26/22	06:48 07:48-08:04/16 18:42-19:30/48	05:45 06:40-07:25/45	05:07 19:28-20:12/44
18	16:33	17:26 08:50-08:57/7	18:19 18:07-08:23/16 17:26-17:34/8	20:13 18:24-18:38/14	21:05 19:27-20:14/47	21:47 20:12-20:26/14
19	08:36 14:20-14:39/19	07:57 08:32-08:53/21	06:58 08:10-08:20/10 17:25-17:37/12	06:45 07:50-08:00/10	05:43 06:41-07:25/44	05:06 19:28-20:12/44
20	16:34	17:28 08:52-08:58/6	18:20 17:06-17:25/19	20:15 18:41-19:30/49	21:07 19:26-20:14/48	21:48 20:12-20:27/15
21	08:35 14:21-14:38/17	07:55 08:32-08:54/22	06:55 17:07-17:22/15	06:43 18:40-19:29/49	05:41 06:41-07:23/42	05:06 19:28-20:12/44
22	16:35 15:46-15:51/5	17:30 08:54-08:58/4	18:22 17:22-17:38/16	20:17	21:08 19:25-20:13/48	21:49 20:12-20:26/14
23	08:35 14:22-14:37/15	07:53 08:31-08:58/27	06:53 17:10-17:19/9	06:41 18:39-19:28/49	05:39 06:42-07:23/41	05:06 19:29-20:12/43
24	16:37 15:44-15:54/10	17:32 16:49-16:57/8	18:24 17:19-17:40/21	20:18	21:10 19:25-20:12/47	21:49 20:12-20:27/15
25	08:34 14:25-14:36/11	07:51 08:31-08:59/28	06:51 17:11-17:41/30	06:38 18:38-19:26/48	05:38 06:42-07:21/39	05:05 19:29-20:12/43
26	16:38 15:44-15:56/12	17:34 16:45-17:00/15	18:26	20:20	21:12 19:24-20:11/47	21:50 20:12-20:27/15
27	08:33 14:29-14:33/4	07:49 08:30-08:58/28	06:48 17:09-17:41/32	06:36 18:37-19:24/47	05:36 06:44-07:20/36	05:05 19:30-20:13/43
28	16:40 15:43-15:58/15	17:36 16:39-17:02/23	18:28	20:22	21:13 19:24-20:08/45	21:51 20:13-20:28/15
29	08:32 15:42-16:00/18	07:47 08:30-08:58/28	06:46 17:08-17:42/34	06:34 07:06-07:17/11	05:35 06:44-07:18/34 20:07-20:11/4	05:05 19:30-20:13/43
30	16:41	17:38 16:36-17:04/28	18:29	20:24 18:37-19:21/44	21:15 19:23-20:08/45	21:51 20:13-20:28/15
31	08:32 15:41-16:01/20	07:45 08:29-08:58/29	06:44 17:08-17:43/35	06:32 07:04-07:19/15	05:33 06:46-07:02/16 19:23-20:11/48	05:05 19:31-20:13/42
32	16:43	17:40 16:35-17:05/30	18:31	20:25 18:37-19:21/44	21:10 07:05-07:16/11 20:11-20:13/2	21:52 20:13-20:28/15
33	08:31 15:40-16:02/22	07:43 08:29-08:57/28	06:41 17:06-17:43/37	06:29 07:02-07:17/19	05:31 06:47-07:00/13 19:23-20:10/47	05:04 19:30-20:12/42
34	16:45	17:41 16:33-17:06/33	18:33 17:43-17:46/3	20:27 18:37-19:21/44	21:18 07:09-07:10/1 20:10-20:13/3	21:53 20:12-20:28/16
35	08:30 15:40-16:03/23	07:41 08:29-08:57/28	06:39 07:15-07:25/10 17:44-17:49/5	06:27 07:01-07:22/21	05:30 06:50-06:58/8 20:11-20:15/4	05:04 19:30-20:28/58
36	16:46	17:43 16:32-17:07/35	18:35 17:06-17:44/38	20:29 18:37-19:21/44	21:19 19:23-20:11/48	21:53 21:04-21:06/2
37	08:29 15:40-16:04/24	07:39 08:29-08:57/28 17:07-17:08/1	07:37 07:12-07:29/17 17:44-17:51/7	06:25 07:00-07:23/23	05:28 19:23-20:12/49	05:04 19:32-20:29/57
38	16:48	17:45 16:31-17:07/36	18:36 17:06-17:44/38	20:31 18:36-19:20/44	21:21 20:12-20:16/4	21:53 21:04-21:08/4
39	08:28 15:40-16:05/25	07:37 08:30-08:57/27 17:07-17:08/1	06:34 07:09-07:29/20 17:43-17:52/9	06:23 06:58-07:22/24	05:27 19:22-20:11/49	05:04 19:32-20:29/57
40	16:50	17:47 16:31-17:07/36	18:38 17:05-17:43/38	20:32 18:36-19:20/44	21:23 20:11-20:17/6	21:54 21:04-21:09/5
41	08:27 15:40-16:06/26	07:35 08:13-08:25/12 16:29-17:07/38	06:32 07:08-07:31/23 17:43-17:53/10	06:21 06:58-07:24/26	05:25 19:22-20:12/50	05:04 19:32-20:29/57
42	16:51 16:06-16:07/1	17:49 08:30-08:57/27	18:40 17:05-17:43/38	20:34 18:36-19:19/43	21:24 20:12-20:18/6	21:54 21:04-21:09/5
43	08:26 09:00-09:07/7 16:06-16:07/1	07:33 08:09-08:26/17 16:29-17:07/38	06:30 07:07-07:32/25 17:42-17:53/11	06:19 06:57-07:25/28 20:06-20:08/2	05:24 19:23-20:12/49	05:05 19:32-20:29/57
44	16:53 15:39-16:06/27	17:51 08:30-08:55/25	18:42 17:05-17:42/37	20:36 18:37-19:19/42	21:25 20:12-20:19/7	21:54 21:04-21:09/5
45	08:24 08:58-09:10/12 16:07-16:08/1	07:31 08:08-08:28/20 16:29-17:06/37	06:27 07:05-07:32/27 17:42-17:54/12	06:16 06:57-07:26/29 20:02-20:12/10	05:23 19:23-20:12/49	05:05 19:32-20:29/57
46	16:55 15:39-16:07/28	17:53 08:31-08:54/23 17:06-17:07/1	18:43 17:05-17:42/37	20:38 18:37-19:18/41	21:27 20:12-20:20/8	21:54 21:04-21:09/5
47	08:23 08:58-09:12/14 16:08-16:09/1	07:29 08:07-08:29/22 16:29-17:07/38	06:25 07:05-07:32/27 17:41-17:55/14	06:14 06:52-07:27/25 20:00-20:13/13	05:21 19:22-20:11/49	05:05 19:33-20:30/57
48	16:56 15:40-16:08/28	17:55 08:32-08:53/21 17:13-17:22/9	18:45 17:06-17:41/35	20:39 18:38-19:17/39	21:28 20:11-20:19/8	21:55 21:05-21:10/5
49	08:22 08:56-09:13/17 16:08-16:09/1	07:27 07:56-08:05/9 08:33-08:52/19 17:10-17:25/15	06:23 06:56-07:32/36 17:39-17:54/15	06:12 06:49-07:28/39 19:59-20:15/16	05:20 19:22-20:12/50	05:05 19:33-20:30/57
50	16:58 15:39-16:08/29	17:56 08:06-08:30/24 16:29-17:07/38	18:47 17:06-17:39/33	20:41 18:38-19:17/39	21:30 20:12-20:20/8	21:55 21:05-21:09/4
51	08:21 08:56-09:14/18 16:09-16:10/1	07:24 07:54-08:31/37 16:28-17:05/37	06:20 06:53-07:32/39 17:39-17:55/16	06:10 06:46-07:28/42 19:58-20:15/17	05:19 19:23-20:12/49	05:06 19:32-20:30/58
52	17:00 15:40-16:08/29	17:58 08:35-08:50/15 17:07-17:26/19	18:49 17:07-17:39/32	20:43 18:39-19:16/37	21:31 20:12-20:21/9	21:55 21:06-21:08/2
53	08:19 08:55-09:15/20	07:22 07:51-08:31/40 16:28-17:04/36	06:18 06:51-07:32/41 17:38-17:55/17	06:08 06:45-07:28/43 19:56-20:16/20	05:18 19:23-20:12/49	05:06 19:33-20:15/42
54	17:02 15:40-16:09/29	18:00 08:38-08:46/8 17:06-17:27/21	18:50 17:08-17:38/30	20:45 18:40-19:14/34	21:32 20:12-20:21/9	21:55 20:15-20:31/16
55	08:18 08:56-09:16/20	07:20 07:51-08:31/40 17:05-17:28/23	06:16 06:49-07:31/42 17:35-17:54/19	06:06 06:43-07:29/46 19:55-20:16/21	05:17 19:23-20:12/49	05:07 19:33-20:15/42
56	17:04 15:40-16:10/30	18:02 16:29-17:03/34	18:52 17:08-17:35/27	20:46 18:41-19:13/32	21:34 20:12-20:22/10	21:55 20:15-20:30/15
57	08:16 08:55-09:16/21 16:09-16:10/1		06:13 06:48-07:31/43 17:34-17:54/20	06:04 06:42-07:29/47 19:54-20:16/22	05:16 19:23-20:12/49	05:07 19:33-20:16/43
58	17:06 15:40-16:09/29		18:54 17:10-17:34/24	20:48 18:42-19:12/30	21:35 20:12-20:22/10	21:55 20:16-20:31/15
59	08:15 08:55-09:17/22 16:09-16:10/1		06:11 06:47-07:30/43 17:30-17:53/23	06:02 06:41-07:29/48 19:53-20:15/22	05:15 19:24-20:12/48	05:08 19:33-20:16/43
60	17:07 15:40-16:09/29		18:56 17:12-17:30/18	20:50 18:44-19:10/26	21:36 20:12-20:22/10	21:54 20:16-20:31/15
61	08:13 08:55-09:18/23		07:08 07:46-08:28/42 19:16-19:27/11		05:14 19:25-20:12/47	
62	17:09 15:42-16:10/28		19:57 18:14-18:53/39		21:38 20:12-20:24/12	
Sonnenscheinstunden	255	275	366	416	486	502
Anzahl Minuten mit Schatten	1079	1727	2110	2382	2319	1776

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

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

Projekt:

LQ13954.2 Fürstenau-Hollenstede 17 2019-04

Beschreibung:

Windenergie Hollenstede
17 Planungs-
gesellschaft mbHSchattenwurf-Untersuchung zum
Genehmigungsverfahren
für die Errichtung von 3
Windenergieanlagen in
Hollenstede

Lizenzierter Anwender:

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Hessenweg 38
DE-49809 Lingen (Ems)
0049 591 800 1634
Klaus Johnig
Berechnet:
04.05.2019 20:11/3.0.654

SHADOW - Kalender pro WEA

Berechnung: Zusatzbelastung: "Welper Ort"WEA: WEA 17-3 - E-138 EP3 E2 TES

Voraussetzungen für Berechnung des Schattenwurfs

Referenzjahr für Kalender

2019

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 Sonneneinstrahlrichtung

Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

	July	August	September	October	November	December
1	05:08 19:33-20:16/43	05:45 06:52-07:31/39	06:36 18:38-19:27/49	07:26 17:49-18:21/32	07:21 08:01-08:24/23	08:13 14:05-14:18/13
2	21:54 20:16-20:31/15	21:22 19:34-20:21/47	20:19	19:09	17:01 08:24-08:28/4	16:19 15:25-15:36/11
3	05:09 19:33-20:16/43	05:47 06:52-07:33/41	06:38 18:38-19:28/50	07:28 17:50-18:20/30	07:23 08:02-08:23/21	08:15 14:04-14:20/16
4	21:54 20:16-20:31/15	21:21 19:35-20:22/47	20:17	19:07	16:59 08:23-08:28/5	16:18 15:27-15:35/8
5	05:10 19:33-20:17/44	05:48 06:51-07:33/42	06:39 07:50-07:56/6	07:29 17:49-17:58/9	07:25 08:02-08:22/20 08:33-08:40/7	08:16 14:04-14:22/18
6	21:53 20:17-20:31/14	21:19 19:35-20:23/48	20:15 18:38-19:28/50	19:04 17:58-18:18/20	16:57 08:21-08:27/6	16:17
7	05:10 19:33-20:17/44	05:50 06:51-07:35/44	06:41 07:46-08:00/14 18:39-19:28/49	07:31 17:45-18:00/15	07:26 08:03-08:27/24 15:26-15:28/2	08:18 14:03-14:22/19
8	21:53 20:17-20:32/15	21:17 19:36-20:24/48	20:13 18:24-18:34/10	19:02 18:00-18:16/18	16:56 08:30-08:43/13	16:17
9	05:11 19:34-20:18/44	05:51 06:50-07:35/45	06:42 07:44-08:02/18 18:40-19:29/49	07:33 08:47-08:57/10 18:02-18:14/12	07:28 08:05-08:26/21 15:21-15:31/10	08:19 14:03-14:24/21
10	21:53 20:18-32/14	21:15 19:37-20:14/17	20:10 18:20-18:39/18	19:00 17:43-18:02/19	16:54 08:29-08:44/15 15:31-15:33/2	16:16
11	05:12 19:33-20:18/45	05:53 06:50-07:36/46	06:44 07:42-08:03/21 18:40-19:28/48	07:35 08:29-08:40/11 17:41-18:03/22	07:30 08:06-08:25/19 15:18-15:34/16	08:20 10:56-11:01/5
12	21:52 20:18-20:31/13	21:14 19:38-20:25/47	20:08 18:17-18:39/22	18:57 08:44-09:00/16 18:03-18:11/8	16:52 08:28-08:46/18 15:34-15:35/1	16:16 14:02-14:25/23
13	05:13 19:33-20:18/45	05:54 06:49-07:36/47 20:16-20:25/9	06:46 07:41-08:04/23 18:42-19:28/46	07:36 08:27-08:02/25	07:32 08:09-08:23/14 15:17-15:35/18	08:22 10:54-11:04/10
14	21:52 20:18-20:31/13	21:12 19:38-20:16/38	20:06 18:15-18:41/26	18:55 17:40-18:04/24	16:50 08:27-08:46/19 15:35-15:37/2	16:15 14:02-14:25/23
15	05:14 19:33-20:19/46	05:56 06:49-07:37/48 20:21-20:26/5	06:48 07:39-08:04/25 18:42-19:27/45	07:38 08:26-09:03/37 17:39-18:04/25	07:34 08:11-08:21/10 15:15-15:37/22	08:23 10:53-11:07/14
16	21:51 20:19-20:32/13	21:10 19:40-20:21/41	20:03 18:12-18:42/30	18:53 17:15-17:28/13	16:48 08:26-08:47/21 15:37-15:38/1	16:15 14:02-14:27/25
17	05:15 19:33-20:19/46	05:58 06:49-07:37/48 20:22-20:25/3	06:49 07:39-08:04/25 18:11-18:43/32	07:40 08:24-09:03/39 17:38-18:03/25	07:36 08:26-08:48/22 15:38-15:39/1	08:24 10:52-11:09/17
18	21:50 20:19-20:32/13	21:08 19:41-20:22/41	20:01 08:07-08:11/14 18:44-19:26/42	18:50 17:10-17:29/19	16:47 15:14-15:39/24	16:14 14:02-14:27/25
19	05:16 19:33-20:19/46	05:59 06:49-07:37/48 20:23-20:26/3	06:51 07:39-08:15/36 18:47-19:26/59	07:41 08:23-09:04/41 17:37-18:03/26	07:37 08:26-08:48/22 15:39-15:40/1	08:25 10:52-11:10/18
20	21:50 20:19-20:32/13	21:06 19:43-20:23/40	19:59 18:10-18:44/34	18:48 17:08-17:31/23	16:45 15:14-15:39/25	16:14 14:02-14:28/26
21	05:17 19:33-20:20/47	06:01 06:49-07:37/48 19:44-20:23/39	06:52 07:37-08:17/40 18:50-19:01/11	07:43 08:23-09:04/41 17:37-18:03/26	07:39 08:26-08:48/22	08:26 10:51-11:22/21
22	21:49 20:20-20:32/12	21:04 19:01-19:10/9 20:23-20:25/2	19:56 18:08-18:44/36 19:03-19:24/21	18:46 17:06-17:32/26	16:43 15:13-15:40/27	16:14 14:02-14:28/26
23	05:18 19:33-20:20/47	06:03 06:49-07:37/48 19:47-20:24/37	06:54 07:37-08:19/42 19:05-19:23/18	07:45 08:23-09:05/42 17:37-18:03/26	07:41 08:26-08:48/22 15:40-15:41/1	08:27 10:52-11:15/23 14:03-14:30/27
24	21:48 20:20-20:32/12	21:02 18:57-19:14/17 20:24-20:25/1	19:54 18:07-18:44/37	18:43 17:05-17:33/28	16:42 15:13-15:40/27	16:14 11:14-11:51/1
25	05:19 19:33-20:20/47	06:04 06:49-07:37/48 19:51-19:59/8	06:56 07:37-08:19/42 19:05-19:20/15	07:47 08:23-09:05/42 17:37-18:03/26	07:43 08:26-08:48/22	08:29 10:52-11:16/24 14:03-14:31/28
26	21:47 20:20-20:32/12	21:00 18:54-19:16/22 20:00-20:24/24	19:52 18:06-18:44/38	18:41 17:04-17:34/30	16:40 15:12-15:41/29	16:14 11:15-11:7/2
27	05:20 19:33-20:20/47	06:06 06:50-07:37/47 20:01-20:24/23	06:57 07:37-08:20/43 19:08-19:17/9	07:48 08:23-09:05/42 17:37-18:01/24	07:45 08:27-08:48/21 15:41-15:42/1	08:30 10:52-11:16/24 14:03-14:31/28
28	21:46 20:20-20:32/12	20:58 18:52-19:18/26	19:49 18:05-18:44/39	18:39 17:02-17:34/32	16:39 15:12-15:41/29	16:14 11:14-11:18/4
29	05:21 19:32-20:21/49	06:08 06:50-07:37/47 20:01-20:23/22	06:59 07:38-08:20/42 18:23-18:44/21	07:50 08:23-09:03/40 17:37-18:00/23	07:46 08:27-08:48/21 15:41-15:42/1	08:31 10:52-11:17/25 14:03-14:32/29
30	21:45 20:21-20:31/10	20:56 18:50-19:19/29	19:47 18:02-18:23/21	18:37 17:01-17:35/34	16:37 15:12-15:41/29	16:14 11:15-11:20/5
31	05:22 19:33-20:21/49	06:09 06:51-07:36/45 20:02-20:23/21	07:01 07:37-08:20/43 18:24-18:43/19	07:52 08:24-09:03/39 17:01-17:36/35	07:48 08:28-08:48/20	08:31 10:52-11:18/26 14:04-14:33/29
32	21:44 20:21-20:31/10	20:54 18:49-19:20/31	19:44 17:59-18:24/25	18:34 09:11-09:17/6 17:38-17:59/21	16:36 15:12-15:42/30	16:14 11:16-11:21/5
33	05:24 19:32-20:21/49	06:11 06:52-07:36/44 20:03-20:23/20	07:02 07:39-08:20/41 18:25-18:43/18	07:54 08:25-09:03/38 17:00-17:37/37	07:50 08:29-08:48/19 15:42-15:43/1	08:32 10:51-11:18/27 14:03-14:32/29
34	21:43 20:21-20:31/10	20:52 18:48-19:22/34	19:42 17:57-18:25/28	18:32 09:07-09:21/14 17:39-17:58/19	16:34 15:13-15:42/29	16:14 11:16-11:21/5
35	05:25 19:33-20:22/49	06:13 06:52-07:35/43 20:04-20:22/18	07:04 07:40-08:20/40 18:25-18:42/17	07:56 08:27-09:02/35 17:00-17:38/38	07:52 08:30-08:47/17 15:42-15:43/1	08:33 10:52-11:19/27 14:04-14:33/29
36	21:42 20:22-20:31/9	20:50 18:46-19:22/36	19:40 17:55-18:25/30	18:30 09:05-09:23/18 17:41-17:56/15	16:33 15:13-15:42/29	16:14 11:17-11:22/5
37	05:26 19:33-20:22/49	06:14 06:54-07:34/40 20:05-20:21/16	07:06 07:41-08:19/38 18:26-18:42/16	07:57 08:30-09:01/23 17:00-17:38/38	07:54 08:31-08:47/16 15:42-15:43/1	08:34 10:53-11:20/27 14:04-14:34/30
38	21:41 20:22-20:31/9	20:48 18:45-19:23/38	19:37 17:54-18:26/32	18:28 09:03-09:24/21 17:44-17:53/9	16:32 15:14-15:42/28	16:14 11:18-11:23/5
39	05:28 19:32-20:22/50	06:16 06:56-07:33/37 20:05-20:19/14	07:07 07:45-07:50/5 17:53-18:27/34	07:59 08:39-09:00/21 17:00-17:38/38	07:55 08:33-08:46/13 15:42-15:43/1	08:35 10:53-11:21/28 14:05-14:35/30
40	21:40 20:22-20:30/8	20:46 18:43-19:23/40	19:35 07:51-08:19/28 18:27-18:42/15	18:26 09:02-09:26/24 17:38-17:39/1	16:30 15:14-15:42/28	16:15 11:20-11:24/4
41	05:29 19:32-20:21/49	06:18 07:03-07:32/29 20:07-20:18/11	07:09 07:51-08:19/28 18:27-18:40/13	08:01 08:40-08:58/18 17:00-17:38/38	07:57 08:34-08:44/10 15:42-15:43/1	08:35 10:53-11:21/28 14:05-14:35/30
42	21:38 20:21-20:29/8	20:44 18:43-19:24/41	19:33 17:51-18:27/36	18:24 09:01-09:26/25 17:38-17:39/1	16:29 15:15-15:42/27	16:15 11:20-11:24/4
43	05:30 19:33-20:22/49	06:19 07:03-07:30/27 20:09-20:15/6	07:11 07:51-08:17/26 18:27-18:39/12	08:03 08:43-08:56/13 17:00-17:37/37	07:59 08:38-08:42/4 15:42-15:43/1	08:36 10:54-11:22/28 14:06-14:36/30
44	21:37 20:22-20:30/8	20:42 18:42-19:23/41	19:30 17:50-18:27/37	18:21 09:01-09:27/26 17:37-17:38/1	16:28 15:15-15:42/27	16:15 11:21-11:25/4
45	05:32 19:33-20:22/49	06:21 07:02-07:29/27	07:12 07:52-08:16/24 18:27-18:38/11	08:04 08:47-08:51/4 17:00-17:37/37	08:00 15:15-15:41/26	08:36 10:54-11:22/28 14:06-14:36/30
46	21:36 20:22-20:29/7	20:40 18:41-19:24/43	19:28 17:50-18:27/37	18:19 09:00-09:27/27 17:37-17:38/1	16:27 15:41-15:42/1	16:16 11:21-11:25/4
47	05:33 19:32-20:22/50	06:23 07:03-07:27/24	07:14 07:53-08:15/22 18:27-18:36/9	08:06 08:59-09:27/28	08:02 15:16-15:41/25	08:37 10:55-11:23/28 14:07-14:37/30
48	21:34 20:22-20:28/6	20:37 18:41-19:24/43	19:25 17:49-18:27/38	18:17 17:01-17:37/36	16:25	16:16 11:22-11:26/4
49	05:34 19:33-20:22/49	06:24 07:02-07:26/24	07:16 07:53-08:13/20 18:27-18:35/8	08:08 08:59-09:27/28 17:36-17:37/1	08:04 15:17-15:41/24	08:37 10:55-11:23/28 14:07-14:37/30
50	21:33 20:22-20:28/6	20:35 18:40-19:24/44	19:23 17:49-18:27/38	18:15 17:01-17:36/35	16:24	16:17 11:22-11:26/4
51	05:36 19:33-20:22/49	06:26 07:03-07:25/22	07:18 07:55-08:11/16 18:27-18:33/6	08:10 08:59-09:27/28	08:05 15:18-15:41/23	08:38 10:56-11:23/27 14:08-14:37/29
52	21:32 20:22-20:28/4	20:33 18:40-19:24/44	19:21 17:49-18:27/38	18:13 17:02-17:36/34	16:23	16:18 11:21-11:26/5
53	05:37 07:00-07:08/8 20:21-20:25/4	06:28 07:03-07:23/20	07:19 07:59-08:07/8 18:25-18:30/5	07:12 07:59-08:07/28	08:07 15:20-15:41/21	08:38 10:56-11:23/27 14:08-14:37/29
54	21:30 19:33-20:21/48	20:31 18:39-19:23/44	19:18 17:48-18:25/37	17:11 16:04-16:31/32	16:22	16:18 11:21-11:26/5
55	05:39 06:58-07:11/13 20:22-20:25/3	06:29 07:05-07:22/17	07:21 17:48-18:25/37	07:14 07:59-08:28/29	08:09 15:20-15:39/19	08:38 10:58-11:24/26 14:08-14:37/29
56	21:29 19:34-20:22/48	20:29 18:39-19:23/44	19:16 18:25-18:29/3	17:09 16:05-16:34/29	16:21	16:19 11:22-11:27/5
57	05:40 06:56-07:12/16 19:33-20:21/48	06:31 07:07-07:20/13	07:23 17:48-18:23/35	07:15 08:08-08:28/28	08:10 15:20-15:39/19	08:38 10:58-11:24/26 14:10-14:39/29
58	21:27 07:15-07:26/11 20:21-20:23/2	20:26 18:38-19:22/44	19:14	17:07 16:08-16:32/24	16:20	16:20 11:22-11:27/5
59	05:42 06:56-07:07/10 20:16-20:21/21	06:33 07:07-07:16/16	07:24 17:49-18:23/34	07:17 08:08-08:28/28	08:12 14:08-14:16/18	08:38 10:59-11:24/26 14:10-14:39/29
60	21:26 19:33-20:17/44	20:24 18:38-19:24/46	19:11	17:05 16:11-16:30/19	16:20 15:24-15:38/14	16:21 11:22-11:27/5
61	05:43 06:54-07:30/36	06:34 18:38-19:26/48		07:19 08:01-08:28/27		08:38 10:59-11:23/24 14:10-14:38/28
62	21:24 19:34-20:20/46	20:27	17:03 16:16-16:28/11			16:22 11:21-11:25/4
Sonnenscheinstunden		506	457	332	265	241
Anzahl Minuten mit Schatten		1870	2594	2793	2171	1500

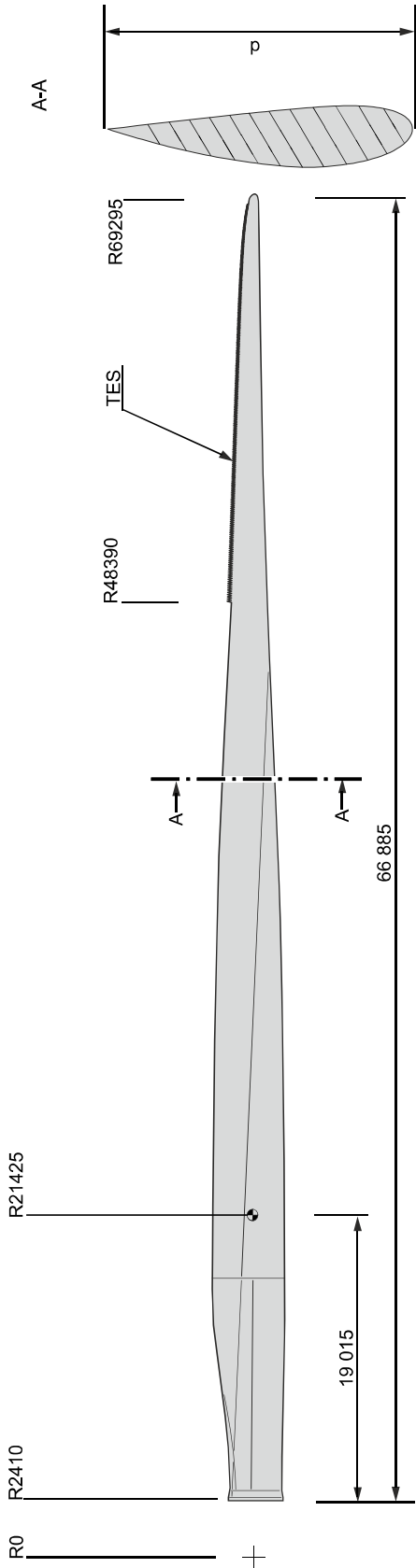
Anlage 8: Rotordatenblätter ENERCON E-138 EP3-RB-01

Rotorblatt E-138 EP3-RB-01 mit Hinterkantenkamm (TES) /
Rotor Blade E-138 EP3-RB-01 with Trailing Edge Serration (TES)

Radius R radius R R in mm	Tiefe d chord d d in mm
2 410	2 980
2 560	2 980
2 930	2 865
3 519	2 865
4 416	2 914
5 520	3 022
6 693	3 178
8 004	3 379
9 384	3 595
10 902	3 802
12 558	3 944
14 283	3 956
16 077	3 922
17 940	3 886
19 941	3 845
21 942	3 804
24 012	3 755
26 082	3 695
28 221	3 620
30 360	3 529
32 568	3 411
34 776	3 281
36 984	3 080
39 192	2 879
41 400	2 662
43 539	2 445
45 678	2 227
47 748	2 020
49 818	1 940
51 819	1 756
53 820	1 596
55 883	1 459
57 477	1 330
59 202	1 213
60 858	1 108
62 396	1 024 ¹
63 756	951
65 067	876
66 240	802
67 344	720
68 241	634
69 000	510

¹ Angabe bei 90 % Blatt-
radius / Information at 90 %
blade radius

		ohne Blattheizung without rotor blade heating system	mit Blattheizung with rotor blade heating system
Gewicht / weight	ca. / approx.	18 550 kg	18 850 kg
Schwerpunkt, radial / center of mass, radial	ca. / approx.	21 425 mm	21 140 mm
Schwerpunkt, center of mass	ca. / approx.	19 015 mm	18 730 mm
Länge / length	ca. / approx.	66 885 mm	-
Zum Heben: Nummer des Bolzens auf 6 Uhr / For lifting: Number of the bolt at 6 o'clock			
Windangriffsfläche A ₉₀ (inkl. c ₉₀ -Wert; ohne Sicherheitsfaktor) bei Rotorblatt in Hubsposition mit			
obenstehendem Bolzen auf 6 Uhr / area exposed to wind A ₉₀ (including c ₉₀ -value; without safety factor)			
referring to above bolt number at 6 o'clock in lifting position			



R0	Mittelpunkt der Rotorachse / center of rotor axis
TES	Hinterkantenkamm / Trailing Edge Serration

ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.6 !O!

Datei C:\Users\Wi\Documents\WindPRO Data\WTG Data\ENERCON E-138 EP3 E2 4200 138.6 !O!.wtg

Firma	ENERCON
Typ/Version	E-138 EP3 E2
Nennleistung	4.200,0 kW
zweiter Generator	0,0 kW
Rotordurchmesser	138,6 m
Turm	konisch
Netzfrequenz	50 Hz
Herkunftsland	DE
Blatt-Typ	E-138 EP3-RB-01
Generatortyp	variabel
Nenndrehzahl	11,1 U/min
Einschalt-drehzahl	0,0 U/min
Nabenhöhe(n)	160,0; 81,0; 111,0; 131,0 m
Maximale Blatttiefe	3,96 m
Blatttiefe bei 90% Radius	1,02 m
Aktuell	Ja
Erstellt von	USER
Erzeugt	17.12.2018 4513:45
Bearbeitet	17.12.2018 4513:45